

T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ  
ENSTİTÜSÜ

I. ve II. LİG BAYAN BASKETBOL TAKIM  
OYUNCULARININ BAZI ANAEROBİK GÜÇ  
PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

T 69168

Spor Fizyolojisi  
YÜKSEK LİSANS TEZİ

T 69168

Hüseyin Kaya GÜCÜ

Danışman : Prof. Dr. S. Ranâ VAROL

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

İZMİR - 1998

## ÖNSÖZ

Bilgileri ve manevi desteği ile beni yönlendiren tez danışmanım; Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Müdürü hocam Sayın Prof.Dr. S. Ranâ VAROL'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca; tez çalışmalarım sırasında benden yardımlarını eksik etmeyen hocam Sayın Doç.Dr. M. Ferit ACAR'a, çalışmamın ölçümleri için yardımlarından ötürü Ege Üniversitesi Spor Kulübüne, DSİ Spor Kulübüne ve Urla Gençlik Spor Kulübüne, manevi desteğiyle her anımda yanımda olan değerli eşim Gülay'a ve kızım İlayda'ya teşekkürlerimi sunarım.

**H.Kaya Gücü**  
**İZMİR-1998**

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No.</u>
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Basketbol.....	2
2.2. Wingate Bisiklet Testi.....	4
2.3 Anaerobik Güç Nedir? .....	6
2.4. Anaerobik Kapasite Nedir? .....	6
2.5. Maksimal ve Submaksimal Anaerobik Gücün Ölçülmesi .....	7
2.6. Anaerobik Enerji: Ara ve Kısa Dönem Enerji Sistemleri .....	9
2.6.1. (ATP-CP) Enerji Sisteminin Performans Değerlendirmesi.....	9
2.6.2. ATP-CP Enerji Sisteminin Fizyolojik Değerlendirmesi.....	10
2.6.3. Glikolizin Kısa Dönemli Enerji Sistemi .....	11
2.6.4. Glikolitik Güç İçin Performans Testleri .....	11
2.6.5. Glikojen Tükenmesi .....	14
2.6.6. Özet Olarak Enerjinin Anaerobik Yoldan Elde Edilmesi .....	16
2.7. Anaerobik Antrenman .....	16
2.7.1. Amaçlar .....	16
2.7.2. Etkiler .....	17
2.8. Anaerobik Antrenmanın Çeşitleri.....	17
2.8.1. Sürat Antrenmanı.....	18
2.8.2. Süratte Devamlılık Antrenmanı .....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
4. BULGULAR .....	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	28
6. ÖZET .....	37
7. SUMMARY .....	38
8. KAYNAKLAR .....	39
ÖZGEÇMİŞ .....	44

# ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1.	Çeşitli Enerji Sistemleri ve Çeşitli Sürelerdeki Egzersizlerle İlişkileri.....	10
Şekil 2.	3 Kısa Test Esnasında İş Üretimine Her Bir Enerji Sisteminin İlgili Katılım Oranı .....	13
Şekil 3.	Değişik Yoğunluk ve Sürelerle Yapılan Bisiklet Egzersizi Esnasında, Quadriceps Femoris Kasındaki Glikojen Tüketim Oranları.....	15
Şekil 4.	Anaerobik Enerji Üritimi .....	19

## TABLULAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No.</u>
Tablo 1. Anaerobik Antrenmanın Çeşitleri.....	18
Tablo 2. Sürat Antrenmanının Prensipleri .....	18
Tablo 3. Süratte Devamlılık Antrenmanının Prensipleri.....	20
Tablo 4. 1. Lig Bayan Basketbolcularında Ölçülen Parametrelere Ait Min. Ve Max. Değerleri İle Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları .....	23
Tablo 5. 2. Lig Bayan Basketbolcularında Ölçülen Parametrelere Ait Min. Ve Max. Değerleri İle Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları .....	24
Tablo 6. 1. Lig Bayan Basketbolcularda Ölçülen Parametreler Arasındaki İlişkilerin İstatistikî Açıldan İncelenmesi .....	25
Tablo 7. 2. Lig Bayan Basketbolcularda Ölçülen Parametreler Arasındaki İlişkilerin İstatistikî Açıldan İncelenmesi .....	26
Tablo 8. I. ve 2. Lig Bayan Basketbolcuların Ölçülen Parametrelere İlişkin Aritmetik Ortalaması ( $\bar{X}$ ) ve Standart Sapması (SD) .....	27
Tablo 9. I. Lig ve 2. Lig Bayan Basketbolcularda Ölçülen Parametrelere İlişkin Değerlerin Karşılaştırılması .....	27
Tablo 10. Voleybolcu ve Basketbolcuların 1976 Montreal Oyunlarındaki Boy Uzunlukları ve Vücut Ağırlık Değerleri.....	30
Tablo 11. Çeşitli Branşlara Yönelik Parametrelerin Karşılaştırılması .....	31
Tablo 12. 30 sn Wingate Testi.....	35

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Beden eğitimi ve sporun yararları evrensel olarak kabul edilmekle birlikte, teknolojik gelişmeler ile günümüzde yeni boyut kazandığı şu dönemlerde artık, beden eğitimi ve spora ait her bir parametrenin spesifik olarak incelenmeye başladığı bilinmektedir. Teknolojik gelişmeler ile her bir alana ait değerlendirmenin daha objektif ve hedefe yönelik olduğu gözlenmektedir.

Sporun karakteristik yapısında en yüksek performansa ulaşmak için mevcut bütün alternatiflerin geçerlilik, güvenilirlik ve isabetliliği nispetinde de başarılar gelmektedir.

Teknolojik aletlerin gelişmesiyle başarılar artmakta ve insana ait herşey mevcut duruma göre değerlendirmeye alınmaktadır. Performansla yakın ilişki içerisinde olan insan fizyolojisi de gelişen teknoloji ile mikro planda incelemeye alınmıştır. Bunlardan bir tanesi de enerji sistemleridir. Aerobik ve anaerobik sistemler detaylarına kadar incelenmiş ve hala da incelenmekte olmakla birlikte sportif branşlar üzerinde etkileri de her geçen gün önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada bayan basketbol'cuların anaerobik güç değerlerinin bilgisayar destekli Wingate testi kullanılarak incelenmesi sözkonusudur.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Basketbol

Tüm Dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye’de de Basketbol’a olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bu ilgi ile beraber Basketbol büyük bir sektör haline gelerek bir çok ülkenin ekonomisini direk olarak etkilemektedir. Bu etkileşimle beraber Basketbol’daki kalite, bilimselliği de yanına alarak artmaktadır. Bu kaliteyi yükseltecek Basketbol’cu ise iyi seçilmeli, gelecekteki fizyolojik profili hakkında genel bir bilgi edinilebilmeli ve bunun üstüne Basketbol’cu antrene edilmelidir. Bu da ister istemez kalitenin artmasını sağlayacaktır. Ayrıca Basketbol’un seyir zevkinin oluşu ve heran skorun değişebilmesinden kaynaklanan süratli ve varyasyonlu oyunu seyirci kitlelerinin seyrini arttırmaktadır.

Basketbol branşına, sporcu seçerken kişinin fizyolojik profili çok önemlidir. Bu profil içerisinde kişinin; başlama yaşı, boyu, vücut ağırlığı, eklem yapısı, ilgisi, psikolojik yapısına bakılmaktadır. Yapılan araştırmalar, üst düzeyde başarıya ulaşabilmek için mümkün olan küçük yaşta spora başlamanın gerekliliğini ortaya koymuştur. Başlama yaşı 8-10 yaş olarak uygun bulunmuştur (34, 40).

Basketbol oynayacak kişi belli karakteristik özelliklere sahip olmalıdır. Bunların başında boy faktörü en önemli olanıdır. Oyuncunun boy uzunluğu bilimsel ölçümler yaparak ilerideki boy uzunluğu tahmini yapılabilmektedir. Buna ailedeki fertlerin boy uzunlukları da destekleyici bilgi vermektedir. Boy uzamasının yanısıra oyuncunun kas kitlesinin artması ve fiziksel fonksiyonlarının olgunlaşarak bireyselleşmesi de gerekmektedir.

Basketbol'da uzun boy daima kısa boylu oyuncuya göre avantajlı durumdadır. Herşeye rağmen ortalama boya, genetik faktörler, sosyo-ekonomik faktörler ve medikal faktörler etki eder.

Basketbol'da vücut ağırlığı özellikle kuvvetle bağlantılı olduğu için çok önemlidir. Kuvvetin yanısıra, oyuncunun eklemlerinin hareketlilik yeteneğinin gelişmiş olması basketbol becerisini ve koordine hareketleri daha iyi ortaya koymayı sağlamaktadır. Yapılan çalışmalarında devamında basketbol'a yatkın olanlar grup içerisinde hemen kendini göstermektedir. Bu oyuncuları yukarıda belirtilen parametreler doğrultusunda seçerek, oyuncunun ilgisini arttırma, özendirme, teşvik etme gibi psikolojik hazırlık devresiyle çalışmalara devam edilir. Daha sonra devreye performans girer.

Bir basketbolcunun performansının arttırılmasında ise, fizyolojik faktörler, psikolojik faktörler, bedensel hazırlık, teknik hazırlık, taktik hazırlık, zihinsel hazırlık, sporcu eğitimi, yaşamı ile ilgili olan etkenler, çevre etkileri, spor malzemeleri gibi birçok faktörler rol oynar. Bu etkiler altında antrenman ve müsabaka yüklenmesi yol göstericidir.

Basketbolcu'nun fizyolojik profili saptanmalı ve performans geliştirici antrenmanlara temel oluşturmalıdır. Antrenman ancak bu profile, fizyolojik temellere dayandığı zaman basketbolcu'nun performansının yükseltilmesi başarılı olur.

Basketbol bilindiği gibi anaerobik ve aerobik eforların ardarda kullanıldığı kuvvet, denge, sürat, dayanıklılık, fleksibilite, beceri, zihinsel yetenek, teknik ve taktik isteyen komple bir spor dalıdır. Bu özelliklerin hepsi biraraya geldiğinde arzulanan amaçlara ulaşmak mümkün olmaktadır. Bu özelliklerin verimli hale gelmesini bilinçli, planlı ve hedefi büyük olan antrenmanlar sağlar. Bu antrenmanlar da unutulmamalıdır ki; antrenman, spor disiplinine özgüdür ve uygulanacak antrenman oyun hareketlerinin tekrarı şeklinde olursa başarılıdır. Bu da antrenmanın spesifikliğini göstermektedir.

Yapılan bir araştırmaya göre (41); basketbol oyuncusunun iki devre toplamı 40 dakikalık bir ma süresince;

- 4000 m. koştuğu,
- 600 m.'si 7 metrelik hızlı tempolu koşular,
- 350 defa tempo değiştirdiği,
- 250 metre topla koştuğu,
- 80 defa kısa ataklar,
- 50 defa azami süratteki koşular içerisinde ani stoplar,
- 500 defa savunmada ayak çalışması,
- 90 defa sıçrama,
- 150 defa savunmada kol hareketleri,
- 250 defa kalça bükülmesi,
- 360 defa gövde döndürmesi yaptığı saptanmıştır.

Bir basketbol müsabakasında topsuz geçen mesafe daha uzundur. Yüksek şiddetle efor topsuz olarak kullanılmakta ve 3-4 dakika yalnızca topa sahip olabilmektedir. Tüm hareketler kısa süreli, kısa mesafeli şiddetli hareketler olmakta, nisbeten bazen şiddeti düşük uzun süreli hareketler yapılmaktadır. Bütün bunlar için kasların enerjiye ihtiyacı vardır. Bu da iki türlüdür.

- Anaerobik enerji kaynakları,
- Aerobik enerji kaynaklarıdır.

## **2.2. Wingate Bisiklet Testi**

Wingate testinin başlangıç yeri ve isimlendirilmesi ilk olarak İsrail'de bir üniversitede olmuştur. Orjinalinde bu test başta çocuklar için tasarlanmış ve zamanla 1970'lerin sonlarına doğru yetişkinler için daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Çünkü anaerobik güç testi (WINGATE) amaca ulaşabilmede kesinlik oluşturmuştur. Bu test

hem bacak kasları, hem de kol gücü için kullanılabilir olmasına rağmen daha çok bacaklar için kullanılmıştır (9).

Wingate testi hassas olarak performans sporcusunda anaerobik gücü ve anaerobik kapasiteyi belirlemektedir (6, 9).

Wingate anaerobik güç testi alaktasit ve laktasit anaerobik kapasitelerin ölçümü amacı ile yapılmaktadır. Yukarıda da belirtildiği gibi kollar ya da bacaklar kullanılmaktadır. Teste başlamadan önce bisiklet ergometresinde kalp atım sayısı dakikada 150 civarında olacak şekilde ısınma egzersizi yapılmaktadır (3, 42).

Bacaklar ile yapılan test sırasında ergometre direnci çocuklar için (<15 yaş) 35 g/kg vücut ağırlığı; yetişkinler için ise Fleisch ergometresinde 45 g/kg, Monark ergometresinde (bu araştırmada kullanılan) 75 g/kg vücut ağırlığına göre ayarlanmaktadır (3, 42).

Test süresi 30 saniyedir ve denek bu süre içerisinde mümkün olduğu kadar hızlı pedal çevirir. Ergometre direnci teste başladıktan sonra ilk 2-3 saniye içerisinde ayarlanır ve aynı zamanda saat ve elektronik pedal sayıcısı harekete geçirilir. Pedal sayısı her 5 saniye için kayıt edilir. Test sonucunda alaktasit kapasite 5 saniye süresince gözlenen maksimal güç (watt veya watt/kg vücut ağırlığı), laktasit kapasite ise 30 saniyedeki toplam performans (joule veya joule/kg vücut ağırlığı) olarak hesaplanır (3, 42).

Wingate testi (WT) anaerobik performansın ölçülmesinde ve supramaksimal egzersize cevapların incelenmesinde kullanılan, uygulaması basit, kolay edinilebilen aletlerle yapılan ve hemen herkese uygulanabilen bir testtir. Wingate testi Cumming testinin modifiye edilmiş şeklidir ve kişinin vücut ağırlığına göre önceden tespit edilen bir dirence karşı 30 saniye supramaksimal hızla bisiklette (tek tekerlekli) pedal çevirme egzersizinden ibarettir (16).

## 2.3 Anaerobik Güç Nedir?

Anaerobik güce karşı kapasite-kalan zaman faktörü; 5 saniyelik test boyunca gücü maksimum (tepe) güç başarısına karşı gelir (9). Doruktaki anaerobik güç çoğunlukla fosfajen sistemini hızlı biçimde kullanan bireyin becerisini yansıtır, çünkü bu beceri genellikle Wingate testinin ilk 5 ya da 10'uncu saniyesinde belirlenir. Fosfojenik yolun, Wingate testinin kısa anaerobik güç bölümü için üretilen ATP'ye en önemli yardımcı olduğu ve testin uzun anaerobik kısmı içinse anlamlı fakat nispeten daha az yardımcı olduğu söylenebilir (8).

Anaerobik gücü oluşturan bölümler laktasit anaerobi ve alaktasit anaerobidir. Laktik asit oluşmaksızın enerji elde edilmesine alaktasit anaerobi (efor süresi 2-8 sn); laktik asit oluşturularak enerji üretilmesine ise laktasit anaerobi (efor süresi 4 dk'ya kadar) denir (18, 34).

Erdoğan ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, anaerobik güç açısından erkekler ve kadınlar arasında  $p < 0.001$  oranında erkekler lehine anlamlı fark saptamışlardır (14).

## 2.4 Anaerobik Kapasite Nedir?

Anaerobik kapasite Wingate testinin 30 saniyelik tüm süresince ortalama güce karşı gelir (9). Wingate testi 40 saniye ya da 2 dak. sürseydi; bu süre yine ortalama güce karşı gelmiş olacaktı. Ayrıca, anaerobik kapasite, fosfojenik ve anaerobik glikolitik yolların kombinasyonundan oluşan enerjiyi çıkarabilme becerisini yansıtmaktadır (9). Anaerobik kapasite birçok spor dalında performansı belirleyen en önemli fizyolojik faktörlerden biridir. Özellikle kısa süreli efora dayanan sporlarda önemli rol oynamaktadır. Anaerobik kapasitenin geliştirilmesinde temel ilkeler; kısa süreli maksimal eforda yapılan yüklenmeler ve uzun süreli dinlenme aralarından oluşmaktadır. Anaerobik kapasitenin yüklenmeleri belirli bir düzeyde, yani anaerobik eşikten sonra yapıldığı takdirde etkili

olmaktadır. Anaerobik yüklenmelerde yüklenme şiddetli ve kısa, dinlenme tam ve uzun olmaktadır (27).

Basketbol'da ani hızlanmalar, yön değiştirmeler, ani duruşlar, sıçramalar, şutlar ve bunun gibi hareketler anaerobik enerji ile ilgili hareketlerdir. Kısa süreli bu hareketler 1-20 saniye civarındadır. Anaerobik kapasite iki safhada mütalâ edilebilir. Bunlar alaktasit anaerobi ve laktasit anaerobi'dir. Anaerobik enerji kaynakları ise ATP-CP (fosfajenler) ve glikolitik süreçler'dir (3, 41).

Bunlardan ATP-CP'den enerji oluşumunda asid laktik meydana gelmemektedir. Onun için bu safhaya alaktasid anaerobi denir. Glikolitik yoldan enerji oluşumunda ise son ürün asid laktikdir. Laktik asid üretimi nedeniyle bu yola da laktasid anaerobi adı verilir. Laktik asid sporcunun yorgunluğu ile ilgili kimyasal bir faktördür. Basketbol'da genellikle kısa zamanda, yüksek şiddette bir efor ile kısa mesafeler alınmaktadır (18).

## **2.5. Maksimal ve Submaksimal Anaerobik Gücün Ölçülmesi**

Maksimal anaerobik performansın, nöromusküler ve metabolik belirleyicilerinin ölçülebilmesi için yeni bir test 1987'de geliştirilmiştir. Böyle bir testin geliştirilmesindeki en önemli sebeplerden biri, antrenörlerin; oksijen taşıma ve kullanım kapasiteleri yüksek olan dayanıklılık (uzun mesafe) atletlerinin neden iyi bir performans gösteremediklerini merak etmeleridir. Aynı zamanda sprint antrenörleri, sprint koşu eğitimlerinde kullanılabilecek, pratik bir anaerobik teste sahip olmak istemişlerdir. Yine bu test; dayanıklılık sporlarında kullanılan aerobik-anaerobik eşik testleri gibi, antrenman (eğitim) alanlarının seçilmesinde kullanılabilmektedir (4, 6, 39).

Bir süre sonra Noakes (29), Green ve Patla (17); maksimum oksijen alımının ( $VO_2$  max); ya oksijen alımını, taşınımı ve kullanımını gibi merkezi faktörlerle, ya da nöromusküler sistemin kuvvet-hız özellikleri ile ilgili olan çevresel nöromusküler faktörlerle (kas-güç

faktörü) sınırlandırılabilceği şeklinde bir görüş önermişlerdir. Orta mesafe koşularında ve kayakla tepeye tırmanış esnasında, metabolik güç, maksimal aerobik gücü aşabilir (12, 30); bu, dayanıklılık sporlarında, kas gücü faktörü ile anaerobik güç üretiminin önemini göstermektedir. Kısa ve yoğun sportif olaylarda, maksimal nöromusküler ve anaerobik gücün ve anaerobik kapasitenin önemi doğal olarak çok büyük olmaktadır.

Kas gücü faktörünü, maksimal mekanik ve anaerobik gücü ve anaerobik kapasiteyi belirlemek için daha önce kullanılan testler, atlama testleri (7, 43), merdiven koşu testi (23) ve bisiklet ergometre testleri idi (19, 20, 21). Treadmill üzerinde yapılan koşu testi de, antrenmanlı ve antrenmansız kişiler için uygulanmaktaydı (28, 38, 40). Vandewalle ve arkadaşları ile Green ve Dawson'un belirttiği gibi, bu testlerin hiç biri maksimal anaerobik performansın tüm değişik belirleyicilerinin doğru ölçümünde yetersiz kalıyordu.

Atlama testleri, merdiven koşu testi ve bazı bisiklet testleri; kas gücünün kuvvet ve hız bileşenleri ile alaktik anaerobik güç hakkında bilgi verirken, yormaya yönelik sürekli ve sabit yükleme testleri, laktik anaerobik güç ve kapasiteyi ölçmeye yardımcı olmaktadır (43). Bahsettiğimiz son testler sorgulanabilir; çünkü egzersizin süresi arttıkça, aerobik süreçlerin olaya katılımı artmaktadır (31, 43). H.K. Rusko ve arkadaşları Finlandiya Olimpik Sporlar Araştırma Enstitüsü'nde atletler üzerinde yaptıkları maksimal anaerobik performans kapasitesinin metabolik ve nöromusküler bileşenlerini belirlemeye yönelik yeni bir maksimal anaerobik koşu testi (MART) geliştirmişlerdir (32, 37). Bu testin, yüksek güç üretimi ve yüksek anaerobik enerji üretimi gerektiren sporlara yönelik bir antrenman rehberi olması için; teste submaksimal egzersiz yoğunlukları dahil edilmiştir. Ayrıca, bu test, dayanıklılık atletlerinin kas gücünü tanımlamak amacıyla da kullanılabilir. Mart testi, Wingate testi gibi anaerobik spor olaylarında yararlı testler olarak önümüze çıkmaktadır. Çünkü yapılan çalışmalarda, treadmill, wingate veya pistteki maksimal anaerobik performansın, maksimal mekanik ve alaktik güç ile maksimal laktik güç ve anaerobik kapasite ile belirlendiği şeklindeki bulgular doğrulanmaktadır.

Aynı zamanda submaksimal sprint hızlarındaki kan laktat konsantrasyonunun, maksimal anaerobik performansı belirlemede önemli olduğu yine bu çalışmalarda görülmektedir.

## 2.6. Anaerobik Enerji: Ara ve Kısa Dönem Enerji Sistemleri

### 2.6.1. (ATP-CP) Enerji Sisteminin Performans Değerlendirmesi

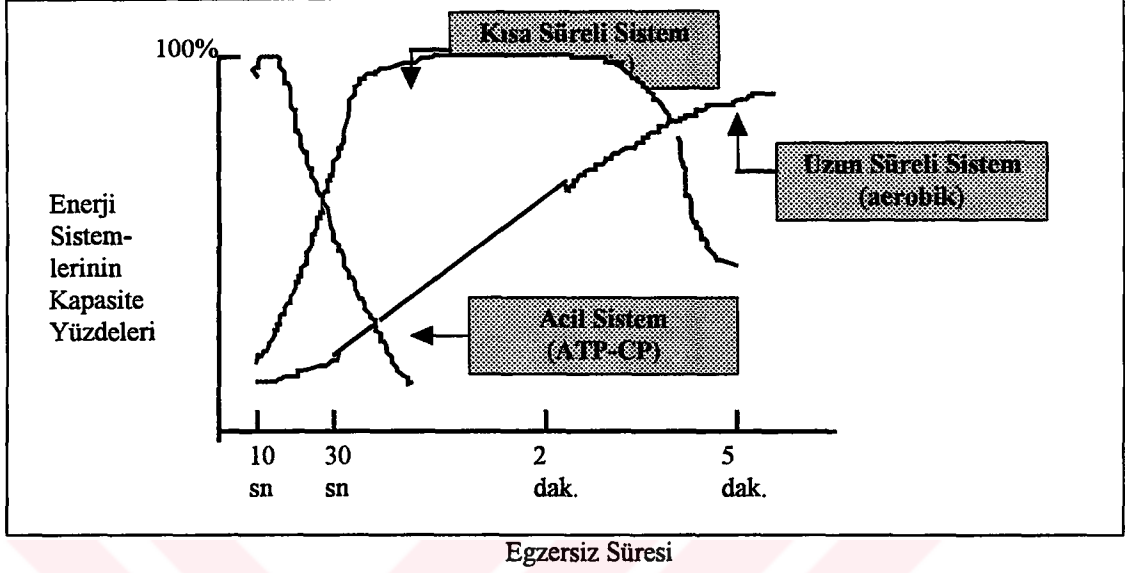
Enerji transferine aracılık eden bu ara vasıtanın kapasitesini değerlendirebilmek için pratik “alan testleri” geliştirilmiştir. Bu performans testleri ATP-CP enerji sisteminin maksimal aktivasyonuna neden olarak, bu işlevi görür. Bu testlere, genellikle güç testleri olarak müracaat edilmiştir; burada güçten kasıt yapılan işin zamana oranıdır, ya da diğer bir deyişle, birim zamanda gerçekleştirilen iş. Güç üretimi ile ilgili formül:

$$P = \frac{F \times d(D)}{T} \text{ şeklindedir.}$$

Burada F üretilen kuvvet, d kuvvetin hareket ettirildiği mesafe T ise iç periodunun sürdüğü zaman dilimidir. Güç, watt olarak ifade edilebilir ki bu, 0,73756 ft-lb. Sec<sup>-1</sup>, 0,01433 kcal.min<sup>-1</sup>, 1,341×10<sup>-3</sup> hp (ya da 0,0013 hp) ve 6,12 kg-m.min<sup>-1</sup> değerlerine eşittir. Enerji dağıtımının ATP-CP sisteminin performansı ile ilgili tahminler şunları içermektedir.

Maksimal güç üretimi esnasında tüm ATP; ATP-CP sistemi tarafından yeniden üretilmektedir ve tüm bu zaman süresince üretilen güç, bu sistemle alakalıdır (21).

Maksimal performansı yaklaşık 6-8 saniye destekleyebilecek yeterli ATP ve CP mevcuttur.



**Şekil 1. Çeşitli Enerji Sistemleri ve Çeşitli Sürelerdeki Egzersizlerle İlişkileri (24)**

### 2.6.2. ATP-CP Enerji Sisteminin Fizyolojik Değerlendirmesi

Ara enerji sisteminin kapasitesinin performans tahminlerinin yanısıra, birçok fizyolojik ve biyokimyasal ölçümler kullanılmıştır. Bu ölçümler (24);

- ATP ve CP havuzlarının boyutlarının tahmini
- Kısa süreli egzersize yanıt olarak tükenme oranları
- Oksijen alımı eğrisinden hesaplanan oksijen açığı
- Toparlanma esnasındaki oksijen alım eğrisindeki alaktik oran gibi hesapları içermektedir.

Bu ölçümler içinde, ATP ve CP'in tükenme oranları ve enerji sistemindeki performans tahminleri ile en yüksek ve direkt korelasyonu sağlayan ölçümdür. Kısa süreli egzersiz esnasında, tam sayısal fizyolojik bilgi edinmenin çok güç olduğu hatırlanmalıdır. Sonuç olarak, ATP-CP enerji üretiminin gerçek fizyolojik göstergeleri olarak, performans ölçümlerinin belirgin geçerliliğine inanılması gerekmektedir (24).

### 2.6.3. Glikolizin Kısa Dönemli Enerji Sistemi

Şekil 1’de gösterildiği gibi, egzersiz bir kaç saniyeden daha uzun süre yapılıyorsa; ATP’ın yeniden sentezi için gittikçe artan bir enerji, kısa dönemli enerji sisteminden, glikolizin anaerobik reaksiyonları sonucu üretilir. Bu egzersizin bu seviyesinde aerobik metabolizma önemsizdir ya da oksijen tüketen reaksiyonlar devreye girmemiş demek değildir. Şekil 1’de, aerobik enerjinin egzersize katılımı oranında erken dönemde bir artışı göstermektedir.

Egzersiz esnasında, enerji ihtiyacı belirgin olarak, solunum zincirinde hidrojenin oksidasyonu ile üretilen enerjinin üstüne çıkmaktadır. Sonuç olarak, glikolizin anaerobik reaksiyonları dominant duruma geçer ve yüksek miktarlarda laktik asit önce kasta, daha sonra da dolaşımında birikir.

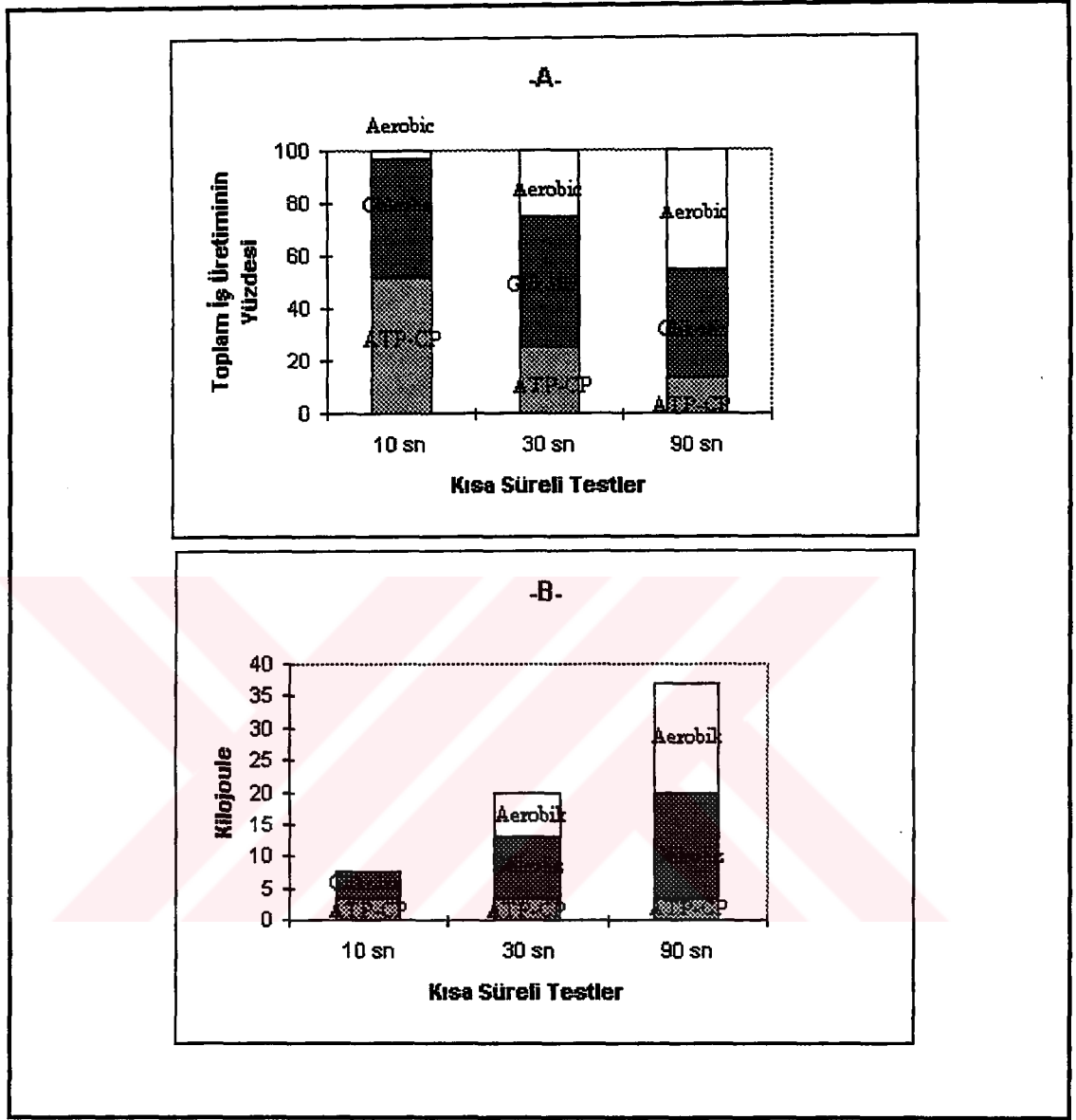
Maksimal oksijen tüketimi için olan testlere zıt olarak, kişinin maksimal anaerobik seviyeye ulaştığını gösteren özgün kriterler yoktur. Aslında, kişinin böyle bir testle elde edebileceği skor, test çevresi kadar kişinin motivasyon seviyesine de bağlıdır. Kısa dönemli enerji sisteminin aktivasyonunun en sık göstergesi, kandaki laktat seviyesidir. Eğer test, kontrollü bir çevrede standart koşullarda verilirse, anaerobik güç ile ilgili skorları test güvenilirliğine uygun, kabul edilebilir seviyelere ulaşmış gözükmektedir.

### 2.6.4. Glikolitik Güç İçin Performans Testleri

Kısa dönem enerji sisteminin gerçek aktivasyonuna ihtiyaç gösteren performanslar, 3 dakikaya dek maksimal iş gerektirenler. Bu enerji kapasitesini test etmek için, tam koşullar ve bisiklet egzersizleri genelde kullanılsa da, bazen ağırlık kaldırma (maksimumda belirli bir yüzdesinde tekrarlayıcı kaldırışlar) ve hızlı koşullar da kullanılabilir (24). Yaş, beceri, motivasyon ve vücut cüssesi gibi faktörlerin performans üzerine olan etkileri yüzünden, uygun kriterlere sahip bir test seçmek ve glikolitik enerji

sistemini değerlendirecek uygun normlar geliştirmek çok zordur. Aynı zamanda, egzersizin özgünlüğü düşünülür ise, yüzme ve kürek çekme gibi kolları ve vücudun üst kısımlarını ön plana çıkaran bir aktivite ile, bacak kaslarının maksimum kullanımını gerektiren bir aktivitenin, kısa dönem anaerobik kapasitesinin uygunluk göstermesi beklenmemelidir. Performans testi, enerji kapasitesi değerlendirilecek aktiviteye benzer olmalıdır. Çoğu durumda, aktivitenin kendisi test görevi görecek şekilde olabilir.

Anaerobik enerji sistemlerinin güç ve kapasitelerini tahmin edebilmek için yapılan ilk kısa süreli bisiklet testi 1973'te uygulanan Katch testidir. Sonraki yıllarda bu çalışma genişletildi ve tekerleklerin sürtünme direncinin yüksek bir yüke ayarlandığı (erkekler için 6 kp, bayanlar için 5 kp) bir teste dönüştürülmüştür. Bu testte, kişilerden 40 saniye içerisinde yapabildikleri kadar çok devir yaptırılmaları istenir. Devir oranları devamlı olarak kaydedilir. Elde edilen en yüksek güç anaerobik gücü; yapılan toplam iş, anaerobik kapasiteyi temsil etmektedir. Daha sonra bu işlemin geliştirilmesi ile Wingate testi ortaya çıkmıştır. Bu testte, 30 sn. süre içerisinde kol monivelası veya bacak-bisiklet ergometresi ile gerçekleştirilen maksimal egzersiz ölçülür. Egzersize karşı resistans, vücut kütesine dayandırılır (0,075 kg/kg vücut kütesi) ve ilk inertia ve yüklü olmayan sürtünme direnci yenildikten sonra, uygulanır.



**Şekil 2.3 Kısa Test Esnasında İş Üretimine Her Bir Enerji Sisteminin İlgili Katılım Oranı**

**Test A) Toplam İş Üretim Yüzdesi**

**Test B) Kilojoule Cinsinden Enerji Test Sonuçları**

(Bilgi, Michigan Üniversitesi Uygulamalı Fizyoloji Laboratuvarı)

**Zirve güç üretiminin** gerçekleştirilmesi terimi, testin 3-5 saniyelik periyodunda üretilen en yüksek mekanik gücü temsil etmektedir (3).

**Ortalama güç üretimi** denince de 30 saniyelik test periodunda üretilen tüm gücün aritmetik ortalaması kastedilmektedir. Yorgunluk oranı, ya da diğer bir deyişle zirve değerine kıyasla güçteki düşüş oranı da hesaplanabilir (3-18).

Katch testinde olduğu gibi, bu testin altında yatan düşünce (varsayım) zirve güç üretimi değerinin, nonaerobik yüksek enerjili fosfatların enerji üretme kapasitesini temsil etmesidir. Yine ortalama güç skoru da, kişinin glikolitik kapasitesi tarafından belirlenir. Bildirilen en yüksek bisiklet ergometre güç skorları, elit voleybol oyuncularını ve buz hokeyi oyuncularını tarafından üretilmiştir (3-18).

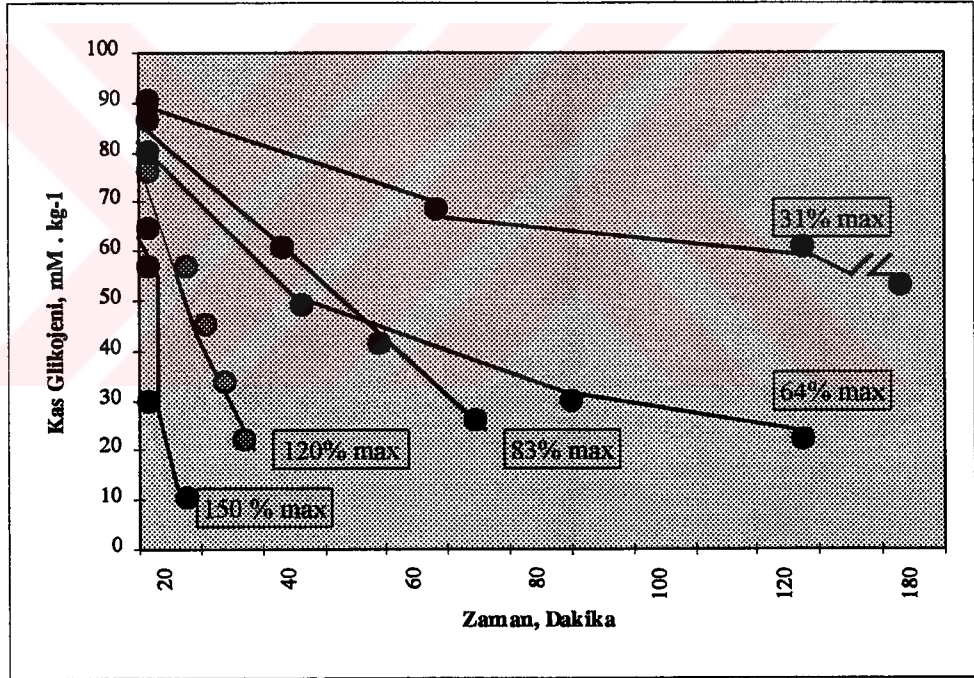
Şekil 2, üç ayrı süreli bisiklet ergometre testleri esnasında, her bir metabolik yolun oransal katılımını göstermektedir. Daha düşük oranlı olan, enerjinin kilojoule cinsinden tahmini sonuçlarını; daha yüksek oranlı olan, total iş üretiminin yüzdesel sonuçlarını göstermektedir. Burada efor süreleri değiştikçe, enerji sistemlerinden her birinin katılım yüzdelерinin ilerleyici bir biçimde değişiklikler göstermesidir.

Wingate testindeki performans skorları, üretilebilir bir özellik gösterir ve güvenilirliği, “anaerobik kapasite”ye ait diğer çeşitli testlerin de kullanılması ile orta derecededir. Yakın zamanda, hem kadınlar, hem de erkekler için zirve güce ve ortalama güce ait normal standartlar belirlenir. Bu test ile Adolesan ve genç erişkinlere göre, çocukların kısmen daha zayıf performans göstermelerinin mekanizması henüz açıklanamamıştır (3). Buna, çocuklardaki glikojen kullanım oranının ve glikojen konsantrasyonunun düşük olması gösterilebilir.

### **2.6.5. Glikojen Tükenmesi**

Kısa dönemli enerji sistemi, esas olarak özgün kaslarda depolanan ve egzersizle aktive olan glikojene dayandığı için, bu kaslardaki glikojen yitiminin, glikolizin egzersiz katılımının göstergesi olduğu söylenebilir. Şekil 3, Quadriceps Femoris kasındaki glikojen yitim oranının (bisiklet egzersizi sırasında) egzersiz yoğunluğu ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Maksimum VO<sub>2</sub>'nin %30'unda, yani durağan bir egzersizde;

kas glikojen rezervinin önemli bir bölümü 180 saniyelik bir egzersiz sonunda bile sabit kalır (çok az azalır). Kısmen daha hafif olan bu egzersizde, metabolizma daha çok aerobik olduğundan, enerji için yüksek miktarlarda yağ asidi kullanılır ve depo glikojenden çok az kullanım olur (3-18). Bununla birlikte, en yüksek iki ağır yüklemde, en hızlı ve en iyi ifade edilebilir glikojen tüketimi gözlenir. Bu metabolik bakış açısından anlamlı bir sonuç sayılabilir, çünkü glikojen, ATP'nin yeniden sentezi için gerekli anaerobik enerjiyi sağlayan depolanabilir tek besindir (15). Açıkça belirtmek gerekirse, bu madde yüksek enerji isteyen egzersiz esnasında, metabolik olarak yüksek öncelik göstermektedir.



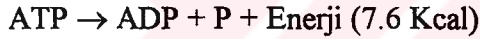
**Şekil 3. Değişik Yoğunluk ve Sürelerle Yapılan Bisiklet Egzersizi Esnasında, Quadriceps Femoris Kasındaki Glukojen Tüketim Oranları (3, 24).**

En hafif iş yüklenmesinde, kas glukojeninde kısmi bir azalma olmakla birlikte en hızlı ve en çok glukojen tüketimi, kısa süreli, yoğun egzersiz esnasında gözlenmektedir (3, 24).

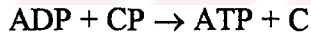
Şekil 3'de gösterildiği gibi total kas glukojen değişimleri, kas içindeki özgün kas iplikçiklerinde oluşan glikojen ayrılmasının derecesinin kesin göstergesi olmayabilir. Egzersizin yoğunluğuna bağlı olarak, glukojen tüketimi hızlı ve yavaş kasılan demetlerde seçicilik göstererek oluşur. Örneğin çok yüksek ağırlıkla, bisiklet ergometresinde yapılan 1 dak. sprintlerine dayalı egzersizde; hızlı kasılan kas lifleri; egzersiz için gerekli gücün çoğunu sağlar. Bu işin anaerobik doğası yüzünden, bu kas liflerindeki glikojen içeriğinin çoğu tükenir. Bunun tersine, uzamış ağır bir aerobik egzersizde, yavaş kasılan liflerdeki glikojen tüketilir. Glikojen tüketimindeki bu özgünlük, egzersiz öncesi ve sonrası kas içindeki toplam glikojen içeriğindeki değişimlerdeki, glikolitik girişimin katkısının değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır (3-18).

### 2.6.6. Özet Olarak Enerjinin Anaerobik Yoldan Elde Edilmesi

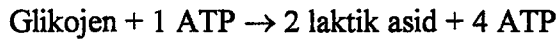
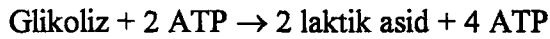
1- Kasta mevcut olan ATP'den (4-5 mmol/kg yaş, kas 1-2 sn)



2- Kasta depo edilmiş CP'dan (17-20 mmol/kg yaş, kas 4-8 sn)



3- Kas içi glikojenin glikoliz yolu ile laktik aside kadar parçalanmasından



## 2.7. Anaerobik Antrenman

### 2.7.1. Amaçlar

1- Yüksek yoğunluktaki egzersiz esnasında çabuk olarak güç üretme ve çabuk olarak hareket etme yeteneğini arttırmak.

2- Anaerobik sistemler sayesinde devamlı olarak güç ve enerji üretme kapasitesini arttırmak.

3- Yüksek yoğunluktaki bir egzersiz periyodundan sonra çabuk olarak normale dönme yeteneğini arttırmak.

### **2.7.2. Etkiler**

Anaerobik antrenmanın temel fizyolojik adaptasyonları (5):

- Sinir sistemi ile kaslar arasındaki senkronize (birlikte hareket etme) daha etkili olur.
- Anaerobik enerji üretimi ile ilgili kas enzimlerinin miktarı artmaktadır.
- Laktat üretme ve dışarı atma kapasitesi artmaktadır.

Basketbol'daki faydaları:

- Sürat artımı, sprint, top kapma ve şut gibi oyun aktivitelerinin yoğunluğunda bir performans gelişimi.
- Bir oyun esnasında uzun süreli yüksek yoğunlukta egzersiz yapabilme yeteneğinde bir artış.
- Yüksek yoğunluktaki egzersiz, bir oyun esnasında daha sık olarak yapılabilir.

## **2.8. Anaerobik Antrenmanın Çeşitleri**

Anaerobik antrenman, sürat antrenmanı ve süratte devamlılık antrenmanına ayrılabilir (5).

**Tablo 1. Anaerobik Antrenmanın Çeşitleri (13)**

Anaerobik Antrenman	Sürat Antrenmanı	Geliştirme Antrenman	Koruma Antrenman
	Süratte Devamlılık Antrenmanı		

### 2.8.1. Sürat Antrenmanı

#### Amaçlar:

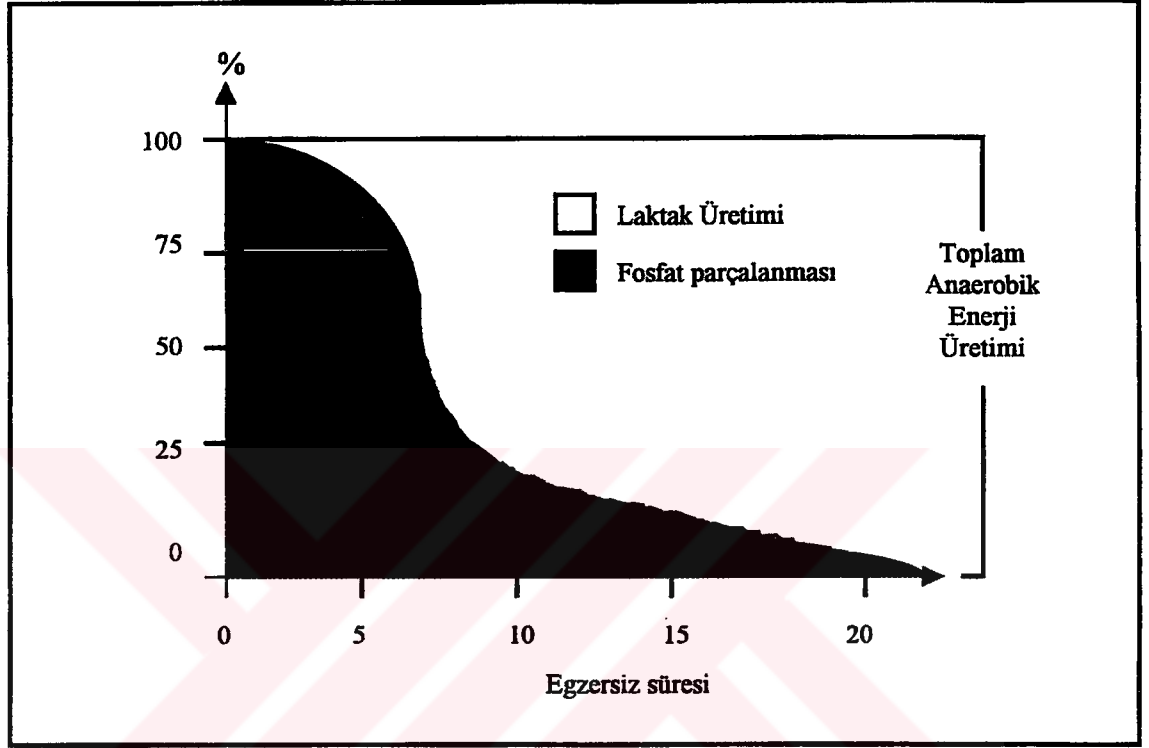
1. Anında hareket (algılama) ihtiyacı gerektiren maç koşullarına uyum yeteneğini arttırmak.
2. Gerekli olduğunda (değerlendirme ve karar verme) hemen hareket edebilme yeteneğini arttırmak.
3. Yüksek yoğunluktaki egzersiz (hareket etme) esnasında çabuk olarak güç üretme yeteneğini arttırmak.

**Tablo 2. Sürat Antrenmanının Prensipleri (5)**

Sürat Antrenmanı			
Egzersiz (s)	Dinlenme	Yoğunluk	Tekrar Sayısı
2-10	> Egzersiz süresinden 5 kat fazla	Maksimal	2-10

Sürat antrenmanı; oyuncular yorgun olmadığında bir antrenmanın ilk kısmında yapılmalıdır. Ancak oyuncuların tamamen ısınmış olmaları önemlidir. Bir sürat antrenmanı egzersizi 5-10 sn yapıldığında fazla miktarda laktat üretilmesinden dolayı, süratte devamlılık gelişebilir. Sürat antrenmanının en büyük etkisi, yüksek enerjili fosfat

sistemi üzerindedir. Aşağıda egzersiz süresi ile laktat üretimi ve laktat üretimsiz anaerobik enerji üretimi arasındaki ilişki gösterilmektedir (5).



**Şekil 4. Anaerobik Enerji Üretimi (5)**

Şekil 4, kısa süreli yoğun egzersiz esnasında, fosfatların parçalanması (gölgeli alan) ve bir laktat üretim işlemine (beyaz alan) anaerobik enerjinin oransal katkısını gösterir. Fosfatların kullanılmasından enerji üretimi, 10 sn'den daha az süren egzersiz devreleri esnasında anaerobik enerji üretiminin hatırı sayılır bir bölümünü izah eder (5).

## 2.8.2. Süratte Devamlılık Antrenmanı

### Amaçlar:

1. Anaerobik enerji üretim sistemi aracılığı ile çabuk olarak güç ve enerji yeteneğini arttırmak.

2. Anaerobik enerji üretim sistemi aracılığı ile devamlı olarak güç ve enerji üretme yeteneğini arttırmak.
3. Yüksek yoğunlukta bir egzersiz periyodundan sonra normale dönme yeteneğini arttırmak.

**Tablo 3. Süratte Devamlılık Antrenmanının Prensipleri(5)**

<b>I. Koruma Antrenmanı</b>				
	<b>Egzersiz (s)</b>	<b>Dinlenme</b>	<b>Yoğunluk</b>	<b>Tekrar Sayısı</b>
Ia	30-90	Egzersiz süresi kadar	Hemen hemen maksimal	2-10
Ib	30-90	Egzersiz süresinin en fazla 3 katı bir sürede aerobik düşük yoğunlukta oyun	Hemen hemen maksimal	2-10
<b>II. Geliştirme Antrenmanı</b>				
	<b>Egzersiz (s)</b>	<b>Dinlenme</b>	<b>Yoğunluk</b>	<b>Tekrar Sayısı</b>
IIa	20-40	> Egzersiz süresinin 5 katı	Hemen hemen maksimal	2-10
IIb	20-40	Egzersiz süresinin en az 5 katı bir sürede aerobik düşük yoğunlukta oyun	Hemen hemen maksimal	2-10

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez araştırmasında; yaşları  $19\pm 2$ , boyları  $176.22\pm 6.4$ , vücut ağırlığı  $63.9\pm 5.99$  olan, Devlet Su İşleri II. lig takımından 10 kişi, Ege Üniversitesi II. lig takımından 10 kişi, Urla Gençlik I. lig takımından 10 kişi olmak üzere toplam 30 bayan basketbolcu yer almıştır.

Bu 3 takımı oluşturan toplam 30 bayan basketbolcuya, basketbol'da önemli özelliklerden olan anaerobik gücü belirleyebilen; Monark Wingate Laboratuvar testi uygulanmıştır. Wingate testi için; Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Performans Laboratuvarındaki Monark Weight Ergometer 824E modelinde bir bilgisayar programı ile birlikte içiçe çalışan Monark Bodyguard AB versiyon 1.00 Monark Wingate Ergometer testi kullanılmıştır. Deneklere 1 hafta önceden, ölçüm günü ve saati verilerek, bu süre içerisinde deneklerin alkol, ilaç, dopinge neden olan herhangi bir madde almamaları özellikle belirtilmiş ve bu koşullara uymaları sağlanmıştır. Bu test ilk defa 1970'li yıllarda İsrail'de kullanılmıştır. İsrail'de halen Wingate Enstitüsü faaliyetlerine devam etmektedir (9).

Bu test için alınan 30 bayan basketbolcu denek 15 dakikayı geçmeyen bir ısınma yaptıktan sonra, laboratuvar koşullarında başka bir Monark Bisiklet Engometresinde de özel ısınma yapmıştır. Özel ısınma sonrası denek ölçüm yapılacak bisiklet ergometresinde kilosu başına 75 gr hesaplanan bir yüke karşı 30 sn. süresince supramaksimal bir süratle pedal çevirmiştir. Yarım pedal dönüş sayısı her 5 sn.'de bir saptanmıştır. İlk 5 sn.'deki pedal sürati ve yükten hesaplanan güç, anaerobik alaktasit gücü vermiştir. 30 sn.'deki pedal sürati ve yükten hesaplanan değer ise ortalama güçtür ve anaerobik kapasite hakkında bilgi verdiği inaniilmektedir (1, 3, 26, 33).

Astrand'a göre 30 sn.'lik egzersiz, anaerobik kapasiteyi tam anlamı ile yansıtabilmede kısa kalır. Bazı araştırmacılara göre pedal çevirmeye istirahat halinden itibaren başlanır. Bazıları ise yüksüz 100 defa pedal çevirdikten sonra yük ayarlanarak yüke karşı 30 sn. supramaksimal süratle test uygulanır denmektedir (3). Diğer bir kaynakta Ergometre direnci teste başlandıktan 2-3 sn. içinde ayarlanır, aynı zamanda saat ve elektronik pedal sayıcısı harekete geçirilir denmektedir (6). Yine bir kaynakta da ayarlama süresi yaklaşık 3-4 sn. olarak verilmektedir (26). Araştırmada bu süre 3-4 sn. olarak uygulanmıştır. Test sonucu elde edilen veriler ve bir grafik (kişinin kg'ı başına watt/kg olarak zirve gücü) yazıcıdan alınmıştır. Değerlendirmelere esas olarak 3 ölçüm, yazıcıda bulunan zirve güç/kg, ortalama güç/kg ve bu değerler elde edilerek hesaplanan yorgunluk indeksi %'si  $\left[ \left( \frac{\text{zirve güç} - \text{en düşük güç}}{\text{zirve güç}} \right) \times 100 \right]$  şeklinde olmuştur.

Yapılan literatür bilgilerine dayalı olarak Wingate testinin güvenilirliği yaklaşık 0.90-0.98 olarak verilmektedir (2, 13, 33). Bu da hayli yüksek bir değerdir.

Testten elde edilen sonuçlar Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliğinde ve Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde Minitab İstatistik Programı kullanılarak analiz edilmiştir.

## 4. BULGULAR

1. lig on bayan basketbol oyuncusunun Boy, Vücut Ağırlığı, Zirve Güç, Zirve Güç/kg, Ortalama Güç/kg ve Yorgunluk İndeksleri ölçülmüş, bunların min. ve max. değerleri ile aritmetik ortalamaları ( $\bar{X}$ )  $\pm$  standart sapmaları (SD) hesaplanmıştır.

Buna göre; Boy (cm)  $\bar{X} \pm SD$  178,90 $\pm$ 6,85, Vücut Ağırlığı (kg)  $\bar{X} \pm SD$  67,90 $\pm$ 7,19, Zirve Güç (w) 555,0 $\pm$ 83,2, Zirve Güç/kg (w/kg)  $\bar{X} \pm SD$  8,265 $\pm$ 1,516, Ortalama Güç/kg (w/kg)  $\bar{X} \pm SD$  6,374 $\pm$ 0,887, Yorgunluk İndeksi (%)  $\bar{X} \pm SD$  43,4 $\pm$ 09,51 olarak bulunmuştur.

Bu bulgular, Tablo 4'te verilmiştir.

1. Lig (n=10)	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$
Boy (cm)	167.00	188.00	178.90 $\pm$ 6.85
Kilo (kg)	57.00	80.00	67.90 $\pm$ 7.19
Zirve Güç (watt)	425.9	644.9	555.0 $\pm$ 83.2
Zirve Güç/Kg (watt/kg)	5.320	10.540	8.265 $\pm$ 1.516
Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	4.660	8.030	6.374 $\pm$ 0.887
Yorgunluk İndeksi (%)	0.2700	0.5500	43.4 $\pm$ 09.51

**Tablo 4. 1. Lig Bayan Basketbolcularında Ölçülen Parametrelere Ait Min. Ve Max. Değerleri İle Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları**

2. lig yirmi bayan basketbol oyuncusunun Boy, Vücut Ağırlığı, Zirve Güç, Zirve Güç/kg, Ortalama Güç/kg ve Yorgunluk İndeksleri ölçülmüş, bunların min. ve max. değerleri ile aritmetik ortalamaları ( $\bar{X}$ )  $\pm$  standart sapmaları (SD) hesaplanmıştır.

Buna göre; Boy (cm)  $\bar{X} \pm SD$  173,55 $\pm$ 5,98, Vücut Ağırlığı (kg)  $\bar{X} \pm SD$  59,90 $\pm$ 4,79, Zirve Güç (w) 497,5 $\pm$ 71,1, Zirve Güç/kg (w/kg)  $\bar{X} \pm SD$  8,337 $\pm$ 1,222, Ortalama Güç/kg (w/kg)  $\bar{X} \pm SD$  6,340 $\pm$ 0,755, Yorgunluk İndeksi (%)  $\bar{X} \pm SD$  44,8 $\pm$ 17,02 olarak bulunmuştur.

Bu bulgular, Tablo 5'te verilmiştir.

2. Lig (n=20)	Min.	Max.	$\bar{X} \pm SD$
Boy (cm)	167.00	189.00	173.55 $\pm$ 5.98
Kilo (kg)	52.00	70.00	59.90 $\pm$ 4.79
Zirve Güç (watt)	376.5	677.6	497.5 $\pm$ 71.1
Zirve Güç/Kg (watt/kg)	6.170	10.960	8.337 $\pm$ 1.222
Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	4.960	7.660	6.340 $\pm$ 0.755
Yorgunluk İndeksi (%)	0.2600	0.9900	44.8 $\pm$ 17.02

**Tablo 5. 2. Lig Bayan Basketbolcularında Ölçülen Parametrelere Ait Min. Ve Max. Değerleri İle Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları**

1.ligdeki on bayan basketbol oyuncusunun Tablo 4'de bulunan değerleri kendi aralarındaki ilişkilerine göre de incelenmiştir.

Buna göre, Boy (cm) ve Vücut Ağırlığı (kg) arasında 0,001 düzeyinde, Zirve Güç/Kg (w/kg) ve Zirve Güç (w) arasında 0,001 düzeyinde, Ortalama Güç/Kg (w/kg) ve Zirve Güç (w) arasında 0,10 düzeyinde, Ortalama Güç/Kg (w/kg) ve Zirve Güç/Kg (w/kg) arasında 0,001 düzeyinde, Yorgunluk İndeksi (%) ve Zirve Güç (w) arasında 0,01

düzeyinde Tablo 6’da görüldüğü gibi doğru orantılı bir ilişki saptanmıştır. Ancak Boy (cm) ve Yorgunluk İndeksi (%) arasında 0,01 düzeyinde, Vücut Ağırlığı (kg) ve Zirve Güç/Kg (w/kg) 0,10 düzeyinde, Vücut Ağırlığı (kg) ve Ortalama Güç/Kg (w/kg) arasında 0,10 düzeyinde, Vücut Ağırlığı (kg) ve Yorgunluk İndeksi (%) arasında 0,10 düzeyinde, Tablo 6’da görüldüğü gibi, ters orantılı bir ilişki bulunmuştur. Boy (cm) ve Zirve Güç(W) arasında, Boy (cm) ve Zirve Güç/Kg arasında, Boy ve Ortalama Güç/Kg arasında Vücut Ağırlığı ve Zirve Güç arasında, Zirve Güç/Kg ve Yorgunluk İndeksi arasında, Ortalama Güç/Kg ve Yorgunluk İndeksi arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Bu bulgular Tablo 6’da verilmiştir.

	Kilo (kg)	Zirve Güç (watt)	Zirve Güç/Kg (watt/kg)	Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	Yorgunluk indeksi (%)
1. Lig (n=10)					
Boy (cm)	0,001				0,01 (ters orantı)
Kilo (kg)			0,10 (ters orantı)	0,10 (ters orantı)	0,10 (ters orantı)
Zirve Güç/Kg (watt/kg)		0,001			
Ortalama Güç/Kg (watt/kg)		0,10	0,001		
Yorgunluk indeksi (%)		0,01			

**Tablo 6. 1. Lig Bayan Basketbolcularda Ölçülen Parametreler Arasındaki İlişkilerin İstatistiksel Açıdan İncelenmesi**

2.ligdeki yirmi bayan basketbol oyuncusunun Tablo 5’te bulunan değerleri kendi aralarındaki ilişkilerine göre de incelenmiştir.

Buna göre, Boy (cm) ve Vücut Ağırlığı (kg) arasında 0,001 düzeyinde, Zirve Güç/Kg (w/kg) ve Zirve Güç (w) arasında 0,01 düzeyinde, Ortalama Güç/Kg (w/kg) ve Zirve Güç (w) arasında 0,01 düzeyinde, Ortalama Güç/Kg (w/kg) ve Zirve Güç/Kg (w/kg)

arasında 0,001 düzeyinde, Tablo 7’de görüldüğü gibi doğru orantılı bir ilişki saptanmıştır. Ancak Boy (cm) ve Zirve Güç/Kg (w/kg) arasında 0,01 düzeyinde, Vücut Ağırlığı (kg) ve Zirve Güç/Kg (w/kg) arasında 0,01 düzeyinde Tablo 7’de görüldüğü gibi, ters orantılı bir ilişki bulunmuştur. Boy (cm) ve Zirve Güç arasında, Boy ve Ortalama Güç/Kg arasında, Boy (cm) ve Yorgunluk İndeksi (%) arasında, Vücut Ağırlığı ve Zirve Güç (w) arasında, Vücut Ağırlığı (kg) ve Ortalama Güç/Kg (w/kg) arasında, Vücut Ağırlığı (kg) ve Yorgunluk İndeksi (%) arasında, Zirve Güç/Kg (w/kg) ve Yorgunluk İndeksi (%) arasında, Ortalama Güç/Kg (w/kg) ve Yorgunluk İndeksi (%) arasında bir ilişki bulunmamıştır.

Bu bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

2. Lig (n=20)	Kilo (kg)	Zirve Güç (watt)	Zirve Güç/Kg (watt/kg)	Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	Yorgunluk indeksi (%)
Boy (cm)	0,001		0,01 (ters orantı)		
Kilo (kg)			0,01 (ters orantı)		
Zirve Güç/Kg (watt/kg)		0,01			
Ortalama Güç/Kg (watt/kg)		0,01	0,001		
Yorgunluk indeksi (%)					

**Tablo 7. 2. Lig Bayan Basketbolcularda Ölçülen Parametreler Arasındaki İlişkilerin İstatistiksel Açıdan İncelenmesi**

1.lig ve 2.lig otuz bayan basketbolcunun ölçülen Boy (cm), Vücut Ağırlığı (kg), Zirve Güç (w), Zirve Güç/Kg (w/kg), Ortalama Güç/Kg (w/kg), Yorgunluk İndeksi (%) değerlerin aritmetik ortalamaları  $\bar{X} \pm$  standart sapmaları (SD) Tablo 8’de görüldüğü gibi bulunmuştur. Tablo 9’da bu elde edilen değerler istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır.

$\bar{X} \pm SD$	Boy (cm)	Kilo (kg)	Zirve Güç (watt)	Zirve Güç/Kg (watt/kg)	Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	Yorgunluk İndeksi (%)
I. Lig	178.90±6.85	67.90±7.19	555.0±83.2	8.265±1.516	6.374±0.887	43.4±9.51
II. Lig	173.55±5.98	59.90±4.79	497.5±71.1	8.337±1.222	6.340±0.755	44.8±17.02

**Tablo 8. I. ve 2. Lig Bayan Basketbolcuların Ölçülen Parametrelere İlişkin Aritmetik Ortalaması ( $\bar{X}$ ) ve Standart Sapması (SD)**

I.lig on bayan basketbolcuyla 2.lig yirmi bayan basketbolcunun elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldığında 1.lig bayan basketbolcuların  $p < 0,05$  düzeyinde 2.lig bayan basketbolculara göre daha uzun oldukları istatistiksel olarak bulunmuştur. Vücut ağırlıklarında ise  $p < 0.001$  düzeyinde 2.lig bayan basketbolcular lehine anlamlı bir farka rastlanmıştır. Zirve Güç (w) açısından ise  $p < 0.05$  düzeyinde 1.lig bayan basketbolcular lehine bir fark bulunmuştur. İstatistiksel olarak Zirve Güç/Kg (w/kg), Ortalama Güç/Kg (w/kg) ve Yorgunluk İndeksi (%)’nde anlamlı bir farka rastlanamamıştır. Bu bulgular Tablo 9’da verilmiştir.

	$\bar{X} \pm SD$		
I. lig (n=10), Boy (cm)	178.90±6.85	p = 0,036	p < 0,05
II. lig (n=20), Boy (cm)	173.55±5.98		
I. lig (n=10), Kilo (kg)	67.90±7.19	p = 0,0011	p < 0,001
II. lig (n=20), Kilo (kg)	59.90±4.79		
I. lig (n=10), Zirve Güç (watt)	555.0±83.2	p = 0,058	p < 0,05
II. lig (n=20), Zirve Güç (watt)	497.5±71.1		
I. lig (n=10), Zirve Güç/Kg (watt/kg)	8.26±1.52	p = 0,89	Ø
II. lig (n=20), Zirve Güç/Kg (watt/kg)	8.34±1.22		
I. lig (n=10), Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	6.374±0.887	p = 0,91	Ø
II. lig (n=20), Ortalama Güç/Kg (watt/kg)	6.340±0.755		
I. lig (n=10), Yorgunluk İndeksi (%)	43.40±9.51	p = 0,80	Ø
II. lig (n=20), Yorgunluk İndeksi (%)	44.8±17.02		

Taralı bölgeler anlamlı ilişkilerin olduğunu, taralı olmayan bölgeler ise anlamlı ilişkinin olmadığını göstermektedir.

**Tablo 9. I. Lig ve 2. Lig Bayan Basketbolcularda Ölçülen Parametrelere İlişkin Değerlerin Karşılaştırılması**

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan araştırmada; 1. lig bayan basketbolcular'da min. boy değeri 167.00 cm, max. boy değeri ise 188.00 cm olarak tespit edilerek,  $\bar{X} \pm SD$ , 178.90 $\pm$ 6,85 cm olarak bulunmuştur. 2.lig bayan basketbolcular'ında bu değerler; 167.00 cm, max. 189.00 cm ve  $\bar{X} \pm SD$ , 173.55 $\pm$ 5.98 cm'dir. Ortaya çıkan bu değerleri istatistiksel açıdan karşılaştırıldığında ise;  $p < 0.05$  düzeyinde 1.lig bayan basketbolcular'ının lehine anlamlı bir farka rastlanmakta ve 1.lig bayan basketbolcular'ının daha uzun olduklarını göstermektedir. Araştırmada boy ölümlerine ilişkin elde edilen değerler incelendiğinde beklenildiği gibi 1.lig bayan basketbolcular'ın boy ortalamalarının daha iyi oldukları görülmektedir.

Yapılan çalışmada ele alınan bir başka parametre ise vücut ağırlıklarıdır. 1.lig bayan basketbolcular'ının, vücut ağırlıkları (kg), min. 57.00 kg, max. 80.00 kg,  $\bar{X} \pm SD$  değerleri ise 67.90 $\pm$ 7.19 olarak saptanmıştır. 2.lig bayan basketbolcular'ında ise bu değerler; min. 52.00 kg, max. 70.00 kg ve  $\bar{X} \pm SD$  değerleri de 59.90 $\pm$ 4.79 olarak elde edildi. İstatistiksel açıdan iki ayrı lig oyuncuları karşılaştırıldığında;  $p < 0.001$  düzeyinde 2.lig oyuncuları lehine anlamlı farka rastlanmıştır.

Boy ve vücut ağırlığı sonuçları açısından 1.lig ve 2.lig oyuncularının Montreal '76 ve Tokyo '64 oyunlarındaki değerlere göre (35-41) beklenen değerler içinde oldukları görülmüştür.

1.lig oyuncularının boy ve vücut ağırlığı arasında kendi içlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. 2.lig oyuncularının boy ve vücut ağırlığı arasında da kendi

içlerinde  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı fark bulundu. 2.lig oyuncularının boylarının kısa olmasından dolayı, vücut ağırlıklarının düşük çıkması beklenen bir durumdur.

Her iki takımın da boy ve vücut ağırlıkları oranı arasındaki farkın  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı olması 1.lig ve 2.lig takımlarının dünya ortalaması değerlerinden düşük olmadığını, yani standartlara yakın olduğunu göstermiştir.

Basketbol sporunda boy, önemli fiziksel bir faktördür. Uzun boylu oyunculardan kurulu takımlar bu sporun özelliği olarak büyük avantajlar sağlamaktadırlar. Tüm dünyada basketbol takımlarının yıldan yıla boy ortalamaları artmaktadır. Bütün antrenörler mümkün olduğu kadar uzun oyunculara takımlarında yer vermeye çalışmaktadır. Basketbol'da başta Amerika olmak üzere, ileri gitmiş ülkelerde iki metrenin üstü tercih edilmektedir.

Montreal '76 Olimpiyatlarında; iki metrenin üzerinde beş oyuncusu olan USA takımının boy ortalamaları  $1.98 \pm 42$  m. olarak saptanmıştır. Yugoslavya'nın ise yedi tane iki metre üstü oyuncusu saptanmıştır ve boy ortalaması  $1.98 \pm 92$ 'dir. SSCB'nin beş tane iki metre üstü oyuncusu bulunmakta ve boy ortalaması  $1.99 \pm 25$ 'dir. Kanada'nın altı tane iki metre üstü oyuncusu ile boy ortalaması  $1.96 \pm 75$ 'dir. İtalya takımının sekiz tane iki metre üstü oyuncusu ile boy ortalaması  $1.97 \pm 92$ 'dir. Çekoslovakya'da ise yedi tane iki metre üstü oyuncu bulunmakta ve boy ortalaması  $1.97 \pm 75$ 'dir (41).

Mc Innes, S.E. ve arkadaşlarının basketbol'da oyun bölgelerine göre yaptıkları çalışmadaki sonuçların (guard, centre, forwad) yaş ortalamaları ve standart sapmaları  $23.5 \pm 3.2$ , boy ortalamaları ve standart sapmaları  $191.0 \pm 10.2$  (cm), vücut ağırlıkları ve standart sapmaları  $90.8 \pm 11.8$  (kg) olarak bulmuşlardır (25).

Tokyo (1964) oyunlarında bayan basketbolcuların boy ortalamaları 189.4 cm, vücut ağırlıkları ise 84.3 kg'dır. Aynı oyunlarda voleybolcuların boy ortalamaları 183.8 cm, vücut ağırlıkları da 79 kg'dır (35).

Montreal (1976) oyunlarında bayan basketbolcular'ın boy ortalamaları 177 cm, vücut ağırlıkları 70 kg'dır. Aynı oyunlarda voleybolcuların boy ortalamaları 175 cm, vücut ağırlıkları da 67 kg'dır (35). Aynı oyunlarda bayanlarda elde edilen ölçümler ise şöyledir:

	Boyları (cm)	Vücut Ağırlıkları (kg)	
<b>Voleybol</b>			
• USA National	177.8±8.3	67.2±6.9	Spence <i>et al.</i> (1980)
• USA National	178.3±4.2	70.5±5.5	Puhl <i>et al.</i> (1982)
• USA National	179.3±7.7	68.5±7.6	Fleck <i>et al.</i> (1985)
• USA University Squad	178.9±4.7	71.6±5.0	Fleck <i>et al.</i> (1985)
<b>Basketbol</b>			
• USSR National	173±00	71.2	Carter (1981)
• Montreal Olympic participants	177.8±9.2	-	Khosla (1983)
• English Nat 1 league centres	171.4±7.6	-	Bale and Scholes (1986)
forward	187.3	78.2	Spurgeon <i>et al.</i> (1980)
guards	182.4	73.0	
	171.0	62.8	

**Tablo 10. Voleybolcu ve Basketbolcuların 1976 Montreal Oyunlarındaki Boy Uzunlukları ve Vücut Ağırlık Değerleri**

Ronald Bulbulian ve arkadaşlarının bayanlarda Wingate'de yaptıkları çalışmada 16 bayanın yaşları ortalaması 24.3±6.0, boy uzunlukları 162.3±7.8, vücut ağırlıkları 57.7±9.0 bulmuşlardır (36).

David, L. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çeşitli branşlarda bayan sporcuların yaşları, boyları ve vücut ağırlıkları şu şekildedir (11):

	<b>Basketbol</b> N=14	<b>Cimnastik</b> N=15	<b>Tenis</b> N=6	<b>Voleybol</b> N=13	<b>Sporcu Olmayan</b> N=12
Yaş	19.4±1.2	18.9±1.3	22.5±3.9	19.4±1.0	21.1±2.2
Boy (cm)	172.5±8.6	160±6.6	165.9±9.3	175.8±5.6	164.6±7
Vücut Ağırlığı (kg)	66.4±8.8	53.9±6.3	59.8±8.3	69.5±6.2	60.6±6.1

*Tablo 11. Çeşitli Branşlara Yönelik Parametrelerin Karşılaştırılması*

Diana ve arkadaşları bayanlarda netball oyuncularında yaptıkları çalışmada n=20, 20-22 yaşlarında, 64.2±9.1 vücut ağırlığında, 171.3±6.3 boylarında sporcuların fizyolojik parametrelerini elde etmişlerdir (20).

Futbolcular ve atletizmde sprinterlerle yapılan çalışmalarda yaşları  $\bar{X}=23.1$ , boyları  $\bar{X}=179$  cm ve vücut ağırlıkları  $\bar{X}=73.8$  kg olan profesyonel futbolcular (1), yaşları  $\bar{X}=23.2$ , boyları  $\bar{X}=179$  cm, vücut ağırlıkları  $\bar{X}=70.1$  kg olan amatör futbolcular (44), yaşları  $\bar{X}=20.1$ , boyları  $\bar{X}=177.2$  cm ve vücut ağırlıkları  $\bar{X}=68.8$  olan sprinterler üzerinde gerçekleştirilmiştir (19).

Üçüncü parametremiz olan zirve güçte ise 1.lig bayan basketbolcular'ın min. değerleri 425.9 watt, max. değerleri 644.9 watt,  $\bar{X} \pm SD$ , 555.0±83.2 watt olarak bulunmuştur. 2.lig bayan basketbolcular'da bu oranların sıralanması ise min. zirve güç 376.5 watt, max. zirve güç 677.6 watt ve  $\bar{X} \pm SD$  497.5±71.1 watt olarak bulunmuştur. İstatistiksel olarak elde edilen bulgular, p<0.05 düzeyinde 1.lig bayan basketbol'cular lehine anlamlı bir fark olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada zirve güç 3-5 saniyelik periyodunda üretilen en yüksek mekanik gücü temsil etmektedir (3).

Gökbel ve arkadaşınının 36 sağlıklı erkek öğrencide zirve gücü 465.6±115.9 (w) olarak bulmuşlardır (16).

Bradley ve arkadaşları bay ve bayan atletlerde yaptıkları çalışmada 20 bayanda zirve gücü  $442.0 \pm 73.3$  (w) olarak bulmuşlardır (8).

David ve arkadaşları Alp kayakçılarıyla yaptıkları çalışmada bayanlarda zirve gücü 681.7 (w) bulmuşlardır (10).

Katia ve arkadaşları çalışmalarında zirve gücü  $669 \pm 78$  (w) olarak bulmuşlardır (22).

Winter ve arkadaşları zirve gücü 18 bayan üzerinde ortalama  $622 \pm 25$  olarak bulmuşlardır (45).

Ronald Bulbulian ve arkadaşları 16 bayan üzerindeki çalışmalarında zirve gücü  $427.2 \pm 10$  olarak tespit etmişlerdir (36).

1.lig bayan basketbolcular'ın zirve güç/kg (watt/kg) parametre değerleri min. 5.320 watt/kg, max. 10.540 watt/kg,  $\bar{X} \pm SD$   $8.265 \pm 1.516$  watt/kg olarak bulunmuştur. 2.lig bayan basketbolcular'ında bu oranlar, min. 6.170 watt/kg, max. 10.960 watt/kg,  $\bar{X} \pm SD$   $8.337 \pm 1.222$  watt/kg olarak bulunmuştur. İki ayrı ligdeki oyuncuların elde edilen parametre sonuçları bize istatistiksel açıdan bir farklılık göstermemiş ve birbirlerine yakın olarak bulunmuştur. Bu da her iki lig oyuncularının birbirlerinden farklı ve anlamlı boy değerleri ile vücut ağırlıkları değerleri arasındaki anlamlı oranlarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

1.lig bayan basketbolcuların zirve güç ve zirve güç/kg oranlarına istatistiki olarak bakıldığında,  $p < 0.001$  oranında anlamlı fark bulunmuştur. 2. lig oyuncularında bu oranlar kendi içlerinde,  $p < 0.01$  düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur.

Yapılan çalışmada futbolcu ve sprinter atletlerde zirve güç/kg şu şekilde bulunmuştur (1, 19, 44); profesyonel futbolcuların (n=10) defans oyuncularında zirve güç/kg  $10.591 \pm 0.690$  (w/kg), orta saha oyuncularında  $11.892 \pm 0.489$  (w/kg), forvet oyuncularında  $12.580 \pm 0.825$  (w/kg) bulundu. Amatör ve profesyonel futbolcuları

karşılaştırıldığında ise amatörlerin zirve güç/kg  $10.11 \pm 1.35$  (w/kg), profesyonellerin  $11.69 \pm 1.07$  (w/kg) bulunmuştur. Sprinterlerde zirve güç/kg  $12.85 \pm 1.73$  (w/kg) olarak bulunmuştur.

Gökbel ve arkadaşları zirve güç/kg  $8.2 \pm 1.4$  (w/kg) olarak bulmuşlardır (16).

David ve arkadaşları bayanlarda 1992-1993 yılında yaptıkları çalışmada her iki yıla ait zirve güç/kg değerleri  $8.44$  (w/kg) ve  $8.51$  (w/kg) bulmuşlardır (10).

Bradley ve arkadaşlarının bayanlarda yaptığı çalışmada ise zirve güç/kg değerini  $7.5 \pm 0.8$  (w/kg) olarak bulmuşlardır (8).

1. lig bayan basketbolcular'ın ortalama güç/kg parametresine bakıldığında min. 4.660 watt/kg, max. 8.030 watt/kg,  $\bar{X} \pm SD$ 'sı da  $6.374 \pm 0.887$  watt/kg olarak bulunmuştur. Bu bulgular kendi değerleri içerisinde istatistiksel olarak değerlendirildiğinde; ortalama güç/kg'nın zirve güç (watt) arasında  $p < 0.10$  oranında, zirve güç/kg arasında da,  $p < 0.001$  oranında anlamlı fark bulunmuştur. 2.lig bayan basketbolcular'ında ortalama güç/kg parametresine bakıldığında min. 4.960 watt/kg, max. 7.660 watt/kg,  $\bar{X} \pm SD$ 'sı da  $6.340 \pm 0.755$  watt/kg olarak bulunmuştur. 2.lig oyuncularının kendi değerleri içerisindeki istatistiksel karşılaştırmalarda da ortalama güç/kg ile zirve güç'de  $p < 0.01$ , ortalama güç/kg ile zirve güç/kg'da ise  $p < 0.001$  anlamlı farklar bulunmuştur. Tüm bu değerlere genel olarak bakıldığında her iki lig oyuncuları arasında birbirine yakın değerler elde edilmiş ve anlamlı fark bulunamamıştır.

Yapılan çalışmalarda (1, 19, 44), futbolcu ve sprinter atletlerde ortalama güç/kg (w/kg) değerleri:

Profesyonel futbol'cularda	defans oyuncuları	$8.0125 \pm 0.5375$ (w/kg)
	orta saha oyuncuları	$8.2437 \pm 0.6500$ (w/kg)
	forvet oyuncuları	$8.5662 \pm 0.5646$ (w/kg)
Amatör futbol'cularda		$7.612 \pm 0.689$ (w/kg)

Profesyonel futbol'cularda 8.274±0.606 (w/kg)  
Sprinter'lerde ise 8.84±0.77 (w/kg) olarak bulundu.

Gökbel ve arkadaşları ortalama güç/kg değerini 6.9±0.8 (w/kg) olarak bulmuşlardır (16).

Bradley ve arkadaşları ortalama güç/kg değerini 5.3±0.7 (w/kg) olarak bulmuşlardır (8).

David ve arkadaşları 1992-1993 ölçümlerinde elde ettikleri değerler ise şöyledir: 1992'de 8.44 (w/kg), 1993'de 8.51 (w/kg) (10).

Yorgunluk indeksinin ilk değerleri  $\left[ \frac{\text{zirve güç} - \text{en düşük güç}}{\text{zirve güç}} \times 100 \right]$  formülüyle elde edildi. 1.lig bayan basketbolcularının yorgunluk indeksi min. değeri %0.2700, max. %0.5500 ve  $\bar{X} \pm SD$ 'sı da %0.4340±0.0951 olarak bulundu. Yorgunluk indeksinin boy (cm) ile arasında  $p < 0.01$  ters ilişkili fark bulundu, ayrıca yorgunluk indeksinin, zirve güç ile arasında da  $p < 0.01$  oranında anlamlı fark bulundu. 2.lig bayan basketbolcular'ında yorgunluk indeksi min. %0.2600, max. %0.9900,  $\bar{X} \pm SD$ 'ı da %0.4485±0.1702 olarak bulundu. Her iki lig oyuncularını istatistiksel olarak karşılaştırdığımızda anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Gökbel ve arkadaşları yorgunluk indeksi değerini %30.9±9.0 bulmuşlardır (16).

Nummela ve arkadaşları yorgunluk indeksini %33.2±10.6 bulmuşlardır (31).

David ve arkadaşları yorgunluk indeksini 1992'de %30.9, 1993'te ise %35.4 olarak bulmuşlardır (10).

Bradley ve arkadaşlarında ise yorgunluk indeksi %26.1±5.6'dır (8).

Mc Dougall ve arkadaşlarına göre zirve güç ile yorgunluk indeksi değerleri aşağıdaki gibidir (26):

**Tablo 12. 30 sn Wingate Testi**

Populations	Total work output (J • kg <sup>-1</sup> )	Peak power (W • kg <sup>-1</sup> )	Fatigue index (%)	References
10- to 15- year-old males (56)	231	9.9	-	Tharp, Newhouser, Uffelmann, Thorland, & Johnson (1985)
Sedentary young males (35)	223	9.3	40	Simoneau, Lortie, Boulay, & Bouchard (1983b)
Sedentary young females (31)	145	5.8	30	Simoneau et al. (1983b)
Junior A hockey players (13)	268	11.5	-	Stevens & Wilson (1986)
National Hockey League				Rhodes, Cox, & Quinney (1986)
Defensemen (27)	286	12.0	-	
Forwards (40)	273	12.0	-	
Goaltenders (8)	259	11.4	-	
Male speed skaters (7)	285	10.6	25	Serresse, Simoneau, Lortie, Bouchard, & Boulay (1989)
Sprint speed skaters (4)	372	16.2	-	Smith & Stokes (1985)
Female speed skaters (4)	220	8.6	30	Serresse, Simoneau, et al. (1989)
Biathletes (15)	245	10.2	32	Serresse, Simoneau, et al. (1989)
Triathletes (11)	264	11.2	-	Kohrt, Morgan, Bates, & Skinner (1987)
Swimmers (9)	270	11.2	-	Inbar (1985)
Water polo players (17)	258	10.8	-	Inbar (1985)
Cyclists (11)	267	10.0	-	Inbar (1985)
Rowers (5)	315	11.8	-	Inbar (1985)
Gymnasts (120)	273	12.3	47	J.S. Skinner & J. O'Connor (personal communication, 1986)
Football players (10)	276	11.8	-	Smith & Stokes (1985)
Volleyball players (11)	315	13.5	-	Smith & Stokes (1985)
Wrestlers (10)	282	12.0	43	J.S. Skinner & J. O'Connor (personal communication, 1986)
Power lifters (10)	285	12.7	44	J.S. Skinner & J. O'Connor (personal communication, 1986)
Weight lifters (20)	261	10.4	-	Inbar (1985)
Sprinters (9)	282	11.6	-	Inbar (1985)
Middle-distance runners (8)	249	10.0	-	Taunton, Maron, & Wilkinson (1981)
Long-distance runners (10)	279	11.4	32	J.S. Skinner & J. O'Connor (personal communication, 1986)
Ultramarathoners (10)	267	11.3	26	J.S. Skinner & J. O'Connor (personal communication, 1986)

Sonuç olarak elde edilen değerlere ve yapılan diğer çalışmalara bakıldığında bu araştırmada elde edilen parametre sonuçlarının birbiriyle uyumlu olduğu görülmüştür.

Bu parametrelerin sonuçları doğrultusunda 1.lig bayan basketbolcular'ın daha uzun boylu oyuncuların oluştuğu, boylarının uzun olmasından dolayı vücut ağırlıklarının daha fazla olduğu ve daha gelişmiş kas kitlesine sahip olduğu görülmüştür. 2.lig bayan basketbolcular'ın daha kısa ve boylarına göre az kilolu olduğu, ancak zirve g açısından 1.lig bayan basketbolcular'ın daha iyi oldukları ortaya çıkmıştır. Her iki lig takımının istatistiksel olarak kendi içlerindeki boy-vücut ağırlığı oranlarının  $p < 0.001$  düzeyinde anlamlı çıkması zirve g/kg başına düşen değerlerin arasında herhangi bir lig takımı lehine sonuçlanmamış ve istatistiksel açıdan bir anlam bulunamamıştır. Her iki lig oyuncularının da İzmir bölgesinden olması ve haftalık antrenman saatlerinin 10 saatin üstüne çıkmaması nedeniyle ortalama g/kg ve yorgunluk indeksinde de anlamlı bir farka rastlanmadığı düşünülmektedir.

## 6. ÖZET

Bu çalışmada, I.lig ve II.lig bayan basketbolcular'ı laboratuvar koşullarında Wingate testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Araştırmada her biri 10 kişiden oluşan 3 takım yer aldı ve üç takımı oluşturan basketbol'cu bayanların yaşları  $\bar{X}=19\pm 2$ , vücut ağırlıkları  $\bar{X}=63.9\pm 5.99$  kg, boy uzunlukları ise  $\bar{X}=176.22\pm 6.41$  cm olarak saptanmıştır. Test edilen takımlar amatör düzeyde antrenman yapan iki tane 2.lig ve bir 1.lig bayan basketbol takımı şeklindeydi.

Elde edilen bulgular Minitab İstatistik Programı kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre 1.lig ve 2.lig oyuncularını boy (cm) olarak karşılaştırıldığında 1.lig lehine  $p<0.005$  anlamlı fark, vücut ağırlığı (kg) olarak, 1.lig lehine ( $p<0.001$ ) anlamlı fark, zirve güç (w) olarak 1.lig lehine ( $p<0.05$ ) anlamlı fark bulundu. Zirve güç/kg (w/kg), ortalama güç (w/kg) yorgunluk indeksi (%)'nde ise anlamlı fark bulunamamıştır. Sonuç olarak 1. lig bayan basketbolcular'ın, 2.lig bayan basketbol'culara göre ( $p<0.05$ ) düzeyinde istatistiksel olarak daha uzun oldukları ve boylarının uzun olmasından dolayı da  $p<0.001$  oranında daha ağır oldukları görülmüştür. Zirve güç (w) 1.lig bayan basketbolcular'ın daha iyi olduğu ( $p<0.05$ ) oranında görülmüştür.

Zirve güç/kg (w/kg), ortalama güç (w/kg), yorgunluk indeksi (%)'nde istatistiki olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Bu da I.lig bayan basketbolcular'ın seçim ölçülerine bağlı olarak daha uzun boylu ve daha iyi oyuncuların oluştuğunu göstermiştir.

## 7. SUMMARY

### **A COMPARISON OF SOME ANAEROBIC POWER PARAMETERS OF THE FIRST AND SECOND LEAGUE FEMALE BASKETBALL PLAYERS.**

In this study, Female Basketball players of the First and Second league teams were compared by using Wingate test. Three teams, each of which consisted of ten players were included in the study. The ages, weights and heights of the players were found to be  $\bar{X}=19\pm 2$ ,  $\bar{X}=63.9\pm 5.99$  kg and  $\bar{X}=176.22\pm 6.41$  respectively. The teams, which were included in the test were Second league and First league amateur female basketball teams.

The obtained findings were analyzed by using Minitab Statistical Program. According to these findings, the players from the First league and Second league were compared in terms of height, weight and peak power. The players from the First league were found to be better having the following significant differences; ( $p<0.05$ ), ( $p<0,001$ ) and ( $p<0.05$ ) respectively. As a result, the players from the First league were statistically found to be taller than the Second league players ( $p<0,05$ ) and therefore, to be heavier than the Second league players ( $p<0.001$ ). Furthermore, peak power was found to be higher in the First league players ( $p<0,05$ ).

A statistically significant difference was not found in peak power (w/kg), median power (w/kg) and Fatigue index. This showed us that the female players of the First league teams were relatively taller and better players.

## 8. KAYNAKLAR

1. Acar, M.F., Varol, S.R., Gücü, H.K.: “Profesyonel futbolcularda oyun mevkiilerine göre wingate anaerobik güç testi ile sürat koşuları testlerinin karşılaştırılması”, I. Futbol Kongresi Bildirisi, A.K.M., İzmir, 1996.
2. Adams, G.M.: Exercise Physiology, Dubuque, Iowa: Brown & Benchmark Pub, (1994), s. 64-70.
3. Akgün, N.: Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, (5. Baskı), 2. Cilt, İzmir: E.Ü. Basımevi, (1994), s. 68.
4. Ayalon A., Inbar O., Bor-Or O.: “Relationships among measurements of explosive strength and anaerobic power”, International Series on Sports Sciences, Vol. 1, Biomechanics IV, University Park Press, Baltimore (1974), pp: 527-537.
5. Bangsho J., “Futbolda Fizik Kondisyon Antrenmanı Bilimsel Bir Yaklaşım”, Çeviren: Hindal Gündüz, Arbaş Mat., (1994), s. 187-201.
6. Bar-Or O.: “The Wingate anaerobic test: An Update on Methodology, reliability and validity”, Sports Med (1987) 4: s. 381-394.
7. Bosco C., Luhtanen P., Komi P.V.: “A Simple method for measurement of mechanical power in jumping”, Eur J Appl Physiol (1983) 50: 273-282.
8. Bradley C., Nindl, Matthew T., Mahor, Everett A., Harman, and John F. Patton: “Lower and upper body anaerobic performance in male and female adolescent athletes”, Medicine and Science in Sports and Exercise 1995, s. 235-241.

9. Brown & Benchmark: Second Edition Exercise Physiology Gen. M. Adams (California State University Fellerton), (1990), s. 105-94-64-65-66-67-68-69.
10. David W., Bacharach and Serge Petelin von Du YILLARD: "Intermediate and long-term anaerobic performance of elite Alpine skiers", Medicine and Science in Sports and Exercise (1995), s. 305-309.
11. David L., Nichols, Charlotte F., Sanborn, Sydney L., Bonnick, Barbara Gench, and Nancy Dimarco: "Relationship of regional body composition to bone mineral density in college females", Medicine and Science in Sports and Exercise Copyright (1995), s. 178-182.
12. Di Prampero P.E., Capelli G, Pagliaro P., Antomutto G., Girardis M., Zamparo P., Soule R.G.: "Energetics of Best Performances in middle-distance running", J Appl Physiol (1993) 74: s. 2318-2324.
13. Ekblom B.: Handbook of Sports Medicine and Science, Futball (Soccer). Oxford: Blackwell Scientific Publications Ltd. III, (1994), s. 127.
14. Erdinç, T., Özgürbüz, C., Tutpınar, Y., İşleğen, Ç.: "Anaerobik güç açısından kadın ve erkeklerin farklılıkları ve Guadriiceps kası kesit alanı ile ilişkisi", V. Milli Spor Hekimliği Kongresi, (22-23-24/9/1995), s. 38.
15. Ersoy, G.: Sağlıklı Yaşam Spor ve Beslenme, 2. Baskı, Ankara (1995).
16. Gökbel, H., Dölek, Ç.: "Wingate testi sonrası laktik asit ve total testosteron değerleri", Spor Hekimliği Dergisi, cilt 30, (1995), s. 145-152.
17. Green, H.J., Patla, A.E.: "Maximal aerobic power: nevro muscular and metabolic considerations", Med Sci Sports Exere (1992) 24: 38-46.
18. Guyton, A.C., "Tıbbi Fizyoloji", Güven Kitabevi, Ankara (1977).

19. Haslofsa, E., Varol, S.R., Acar, M.F., Gücü, H.K.: "Profesyonel futbolda forvet oyuncularının ve atletizmde sprinterlerin Wingate anaerobik güç testi ve sürat koşu testleri sonuçlarının karşılaştırılması", I. Futbol Kongresi Bildirisi, AKM, İzmir, (1996).
20. Hopper, Diana H., Hopper, J.L. and Elliott, B.C.: "Do selected kinanthropometric and performance variables predict injuries in female netball players?", Journal of Sports Sciences, 1995, 13, 213-222.
21. Karlsson, J., Nordesjö, L.O., Jorfeldt, L., Saltin, B.: Muscle lactate, ATP and CP levels during exercise after physical training in man, J Appl Physiol (1972); 33: 199-203.
22. Katia, R., Collomp, Said B, Ahmaidi, Corinne, F., Callavd, Michel, A. Avdran, Jean L., Chanal and Christian G.: Prefaut Effect of benzodiazepine during a wingate test: Interaction with caffeine", Medicine and Sience in Sports and Exercise (1993), s 1375-1380.
23. Margaria, R., Aghemo, P., Rovelli, E.: "Measurement of muscular power (anaerobic) in man", J Appl Physiol (1966) 21: 1662-1664.
24. Mc Ardle, W.D., Katch, F., Katch, V. "Physiologie de L'activité Physiqve" énergie, Nutrition et Performance. Vigot Editions Paris 2<sup>e</sup> Édition (1989), s. 173-141.
25. Mc Innes, S.E., Carlson, J.S., Tones, C.J. and McKenna, M.J.: "The physiological load imposed on basketball players during competition", Journal of Sports Sciences, (1995), 13: 387-397.
26. McDougall, J.D., Wenger, H.A. & Green, H.J.: "Physiological Testing of the High Performance Athlete", Second Edition, Humans Kinetics Books, (1994), s. 199-201.
27. Medbo, J.I., Burgers. "Effect of training on the anaerobic capacity", Med Sci Sports Exerc (1990); 22: 501-507.

28. Medbo, J.I., Mohn, A., Tabata, I., Bahr, R., Vaagl, O., Sejerstedt, O.M.: "Anaerobic capacity determined by maximal accumulated O<sub>2</sub> deficit", *J Appl Physiol* (1988), 64: 50-60.
29. Noakes, T.O.: "Implications of exercise Testing for Prediction of athletic performance: A contemporary perspective", *Med Sci Sports Exerc* (1988); 20: 319-330.
30. Norman, R., Ounpuu, S., Fraser, M., Mitchell, R.: "Mechanical Power Output and estimated metabolic rates of nordic skiers during olympic competition", *Int J Sports Biomech* (1989) 5: 169-184.
31. Nummela, A., Rusko, H.: "Time course of anaerobic and aerobic energy expenditure during short-term exhaustive run in athletes", *Int J Sports Med* (1995) 16: 522-528.
32. Paavolainen, L., Hakkinen, K., Nummela, A., Rusko, H.: "Neuromuscular characteristics and fatigue in endurance and sprint athletes during a new anaerobic power test", *Eur J Appl Physiol* (1994) 69: 119-126.
33. Patton, J. & Duggan, A.: Upper and Lower Body Anaerobic Comparison Between Biathletes and Control Subjects. *Int. Journal of Sports Med.*(1987), 2: 94-98.
34. Prokop, L.: "Einführung in die Sportmedizin für Ärzte, Fischer, Stuttgart (1983).
35. Reilly, T., Secher, N., Snell, P., Williams, C.: "Physiology of sports", E. & F.N. Spon An imprint of Chapman and Hall London, New York, Tokyo, Melbourne, Madras Chapter. 14.
36. Ronald Bulbulian, Jin-Wong Jeong, and Martha Murphy: "Comparison of anaerobic components of the wingate and critical power tests in males and females", *Medicine and Science in Sports and Exercise* Copyright (1996), s. 1336-1341.

37. Rusko H., Nummela A., Mero, A.: "A new method for the evaluation of anaerobic running power in athletes", Eur J Appl Physiol (1993) 66: 97-101.
38. Schnabel A., Kindermann, W.: "Assesment of anaerobic capaicty in runners", Eur J Appl Physiol (1983)52: 42-46.
39. Szögy A., Cherebetiv, G.: "Minutentest aufdem Fahrradergometer zur Bestimmung der anaroben kapazitat", Eur. J Appl Physiol (1974) 33: 171-176.
40. Thomson, J.M., Garvie, K.J.: "A laboratory method for determination of anaerobic energy expenditire during sprinting", Can J Appl Sport Sci (1981) 6: 22-26.
41. Talas, İ.: "Junior ve Sineor Basketbolcular arasında fonksiyonel kapasite farklılıkları", D.E.Ü. Sağlık Bilimleri Ens. B.E. ve Spor Bl. Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 1990, s. 2-10.
42. Tamer, K. (1991): Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Ankara: Gökçe Ofset Mat. Ankara (1991), s: 170.
43. Vandelewalle, H., Peres, G., Monod, H.: "Standart anaerobic exercise tests", Sports Med. (1987) 4: 268-289.
44. Varol, S.R., Acar, M.F., Gücü, H.K.: "Profesyonel ve amatör futbolcularda wingate anaerobik güç testi ile sürat koşuları testlerinin karşılaştırılması", I. Futbol Kongresi, A.K.M., İzmir, (1996).
45. Winter, E.M., Braun, D., Roberts, N.K.A. Brookes, F.B.C. and Swiaine, I.L.: "Optimized and corrected peak power output during friction-braked cycle ergonometry", Journal of Sports Sciense, (1996), 14: 513-521.

## ÖZGEÇMİŞ

13 Kasım 1968'de Malatya'da doğmuştur. İlk-orta-lise öğrenimini tamamladıktan sonra girdiği Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünden 1989 yılında mezun olmuştur. Basketbol'da Eczacıbaşı alt yapısında çalışmış. Yardımcı ihtisas dalının Futbol olması dolayısıyla çeşitli takımlarda yardımcı antrenör, masör, idareci olarak görev almıştır. Futbol dalında bölge hakemliğine kadar yükselmiştir. Sırasıyla Amasya Merzifon Atatürk Ortaokulunda, Merzifon Ticaret Lisesinde, Beden Eğitimi öğretmenliği, Ege Üniversitesi Devlet Türk Musikisi Konservatuvarı Halk Oyunları Bölümünde Spor Uzmanlığı yapmıştır. Halen Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Antrenörlük Eğitimi Bölümü Spor-Sağlık Bilimleri Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir kız çocuk babasıdır.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM BAKANLIĞI  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ