

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM VE ORTAÖĞRETİM DÜZEYİNDEKİ
ÖĞRENCİLERİN AEROBİK VE ANAEROBİK GÜÇLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çiğdem KAHVECİOĞLU

Samsun
Mart - 2008

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR
ANABİLİM DALI

**İLKÖĞRETİM VE ORTAÖĞRETİM DÜZEYİNDEKİ
ÖĞRENCİLERİN AEROBİK VE ANAEROBİK GÜÇLERİNİN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çiğdem KAHVECİOĞLU

Danışman:
Doç. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU

Samsun
Mart - 2008

T.C
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı programında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Atilla TEKAT - OMÜ

Üye : Prof. Dr. Ferhan CANTÜRK - OMÜ

Üye : Doç. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU - OMÜ

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurul'unca belirtilen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Süleyman ÇELİK
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince görüş ve önerileriyle bana destek veren danışmanım Doç. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU' na, ölçümlerim sırasında bana her türlü yardım ve imkanı sağlayan Polis Abla İlköğretim Okulu, Ticaret ve Sanayi İlköğretim Okulu ve Karşıyaka Lisesi Beden Eğitimi öğretmenleri ve idarecilerine, yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim. Ayrıca maddi manevi desteğini hiç esirgemeyen eşim Hakan KAHVECİOĞLU' na sonsuz sabrından dolayı teşekkürler.

ÖZET

İLKÖĞRETİM VE ORTAÖĞRETİM DÜZEYİNDEKİ ÖĞRENCİLERİN AEROBİK VE ANAEROBİK GÜÇLERİNİN İNCELENMESİ

Çiğdem KAHVECİOĞLU, Yüksek Lisans Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun-2008

Bu çalışmanın amacı ilköğretim ve ortaöğretimin değişik sınıflarındaki öğrencilerimizin aerobik ve anaerobik güçlerini ölçerek arasındaki ilişkiyi belirlemektir.

Bu araştırmaya Samsun ili merkezde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı lise ve ilköğretim okullarından, İl Milli Eğitim Müdürlüğünden yazılı izin almak suretiyle; gönüllü, sağlıklı, aktif olarak spor yapmayan ilköğretim 6, 7, 8. ve ortaöğretim 9, 10, 11. sınıflardan 20 kız 20 erkek öğrenci olmak üzere toplam 240 deneğin katılımı ile gerçekleştirildi. Deneklerin yaş, boy, ağırlık, aerobik ve anaerobik güçleri ölçüldü. Anaerobik güç ölçümü, Wingate anaerobik güç testi ile; aerobik güç ölçümü, Cooper test ile yapıldı.

Deneklerin sınıflara göre yaş, boy ve kilo ortalamaları sırasıyla şu şekilde bulunmuştur. Kız deneklerin 6.sınıf 11.4yıl, 151.72cm, 42.03kg; 7.sınıf 12.35yıl, 156.35cm, 51.51kg; 8.sınıf 13.4yıl, 158.86cm, 53.19kg; 9.sınıf 14.4yıl, 159.44cm, 52.11kg; 10.sınıf 15.35yıl, 158.66cm, 56.47kg; 11.sınıf 16.15yıl, 161.32cm, 54.90kg'dir. Bu değerler erkek deneklerde: 6.sınıf 11.45yıl, 149.00cm, 41.08kg; 7.sınıf 12.4yıl, 156.66cm, 44.92kg; 8.sınıf 13.2yıl, 163.15cm, 54.20kg; 9.sınıf 14.4yıl, 165.56cm 54.87kg; 10.sınıf 15.45yıl, 170.66cm, 59.17kg; 11.sınıf 16.15yl, 171.77cm, 63.85kg'dir.

Deneklerin sınıflara göre anaerobik güç (alaktasit kapasite, zirve güç) ve anaerobik kapasite (laktasit kapasite, ortalama güç) değerleri sırasıyla kız deneklerde: 6.sınıf 318.04W, 222.40W; 7.sınıf 370.79W, 266.98W; 8.sınıf 393.81W, 279.72W; 9.sınıf 387.14W, 277.51W; 10.sınıf 411.06W, 296.81W; 11.sınıf 407.32W, 270.64W'dır. Erkek deneklerde: 6.sınıf 331.26W, 248.23W; 7.sınıf 381.58W, 267.87W, 8.sınıf 477.48W, 351.12W; 9.sınıf 507.14W, 380.08W; 10.sınıf 562.66W, 412.75W, 11.sınıf 614.69W, 447.15W'dır.

Deneklerin sınıflara göre aerobik güç (maks. VO₂) ortalamaları kız deneklerde; 6.sınıf 35.67ml/kg.dk, 7.sınıf 34.87ml/kg.dk, 8.sınıf 34.84ml/kg.dk, 9.sınıf 33.96ml/kg.dk, 10.sınıf 35.11ml/kg.dk, 11.sınıf 34.98ml/kg.dk; erkek deneklerde ise 6.sınıf 43.12ml/kg.dk,

7.sınıf 41.12ml/kg.dk, 8.sınıf 42.00ml/kg.dk, 9.sınıf 40.46ml/kg.dk, 10.sınıf 42.40ml/kg.dk, 11.sınıf 43.23ml/kg.dk'dır.

Deneklerin anaerobik güçleri ile aerobik güçleri arasındaki korelasyonlar erkek deneklerde: 6.sınıf -0.13, 7.sınıf -0.01, 8.sınıf -0.13, 9.sınıf -0.43, 10.sınıf -0.23, 11.sınıf -0.56'dır. Bu korelasyonlar kız deneklerde: 6.sınıf -0.06, 7.sınıf -0.43, 8.sınıf 0.21, 9.sınıf -0.24, 10.sınıf 0.27, 11.sınıf -0.12'dir.

Sonuç olarak deneklerin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

ABSTRACT

THE STUDY FOR THE AEROBIC AND ANAEROBIC POWERS OF PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL PUPILS

Çiğdem KAHVECİOĞLU, Master Thesis

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun-2008

The objective of this study is to measure the aerobic and anaerobic powers of students in different grades of primary and secondary schools and to define the relationship between these powers,

This research has been carried out, through the written approval of Samsun National Education Management, in 20 girls 20 boys each from grades 6, 7, 8, 9, 10, 11, who volunteered, were healthy and were not active in sports. The total number of the students (subjects) participating to the research is 240.

The age, height, weight, aerobic and anaerobic powers of subjects were measured. Anaerobic power measurement was made with Wingate anaerobic power test, while aerobic power measurement was performed with Cooper Test.

The age, height and weight average of subjects, in order of grades, were as following respectively: Girls: 6.grade 11.4 years, 151.72 cm, 42.03 kg; 7.grade 12.35 years, 156.35 cm, 51.51 kg; 8.grade 13.4 years, 158.86 cm, 53.19 kg; 9.grade 14.4 years, 159.44 cm, 52.11 kg; 10.grade 15.35 years, 158.66 cm, 56.47 kg; 11.grade 16.15 years, 161.32 cm, 54.90 kg. These values for boys were as following: 6.grade 11.45 years, 149.00 cm, 41.08 kg; 7.grade 12.4 years, 156.66 cm, 44.92 kg; 8.grade 13.2 years, 163.15 cm, 54.20 kg; 9.grade 14.4 years, 165.56 cm, 54.87kg; 10.grade 15.45 years, 170.66 cm, 59.17 kg; 11.grade 16.15years, 171.77 cm, 63.85 kg.

The anaerobic power (alactacit capacity, peak power) and anaerobic capacity (lactic capacity, average power) of subjects were as following respectively in order of the grades. Girls: 6.grade 318.04W, 222.40W; 7.grade 370.79W, 266.98W; 8.grade 393.81W, 279.72W; 9.grade 387.14W, 277.51W; 10.grade 411.06W, 296.81W; 11.grade 407.32W, 270.64W. Boys: 6.grade 331.26W, 248.23W; 7.grade 381.58W, 267.87W, 8.grade

477.48W, 351.12W; 9.grade 507.14W, 380.08W; 10.grade 562.66W, 412.75W; 11.grade 614.69W, 447.15W.

The average aerobic powers (max VO₂) of subjects were as following respectively in order of the grades. Girls: 6.grade 35.67ml/kg.min, 7.grade 34.87ml/kg.min, 8.grade 34.84ml/kg.min, 9.grade 33.96ml/kg.min, 10.grade 35.11ml/kg.min, 11.grade 34.98ml/kg.min. Boys: 6.grade 43.12ml/kg.min, 7.grade 41.12ml/kg.min., 8.grade 42.00ml/kg.min, 9.grade 40.46ml/kg.min, 10.grade 42.40ml/kg.min, 11.grade 43.23ml/kg.min.

The correlations between anaerobic and aerobic powers of the subjects were as following. Girls 6. grade -0.06, 7.grade -0.43, 8.grade 0.21, 9.grade -0.24, 10.grade 0.27, 11.grade -0.12; boys 6.grade -0.13, 7.grade -0.01, 8.grade -0.13, 9.grade -0.43, 10.grade -0.23, 11.grade -0.56.

In conclusion, no meaningful relationship between the anaerobic and aerobic powers of subjects could be found.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.	Anaerobik Glikoliz.....	9
Şekil 2.	Aerobik Sistem.....	10
Şekil 3.	Aerobik ve Anaerobik Glikoliz.....	11
Şekil 4.	Krebs çemberi.....	12
Şekil 5.	Aerobik (oksijen) sistemin özeti.....	13
Şekil 6.	7 ile 18 yaş arası kız ve erkeklerde boy uzunluğu dinamiği.....	28
Şekil 7.	7 ile 18 yaş arası kız ve erkek çocuklarının vücut ağırlıkları dinamiği....	29
Şekil 8.	Kız ve erkek çocuklarda doğumdan büyüme ve olgunlaşma çağına kadar meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin etkilediği bazı biyomotor özellikler.....	30
Şekil 9.	Deneklerin boy ortalamaları.....	35
Şekil 10.	Deneklerin kilo ortalamaları.....	36
Şekil 11.	Deneklerin Maks. VO ₂ Ortalamaları.....	38

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.	Enerji sistemlerinin genel özellikleri.....	14
Tablo 2.	Cooper testin fiziksel uygunluk sınıflaması.....	24
Tablo 3.	Gelişim aşamalarına yönelik bir model.....	27
Tablo 4.	Deneklerin fiziksel özellikleri.....	35
Tablo 5.	Deneklerin wingate test değerlerinin ortalamaları.....	36
Tablo 6.	Deneklerin wingate test bulguları ile fiziksel özellikleri arasındaki korelasyonlar.....	37
Tablo 7.	Deneklerin Maks. VO_2 'leri ile fiziksel özellikleri arasındaki korelasyonlar.....	38
Tablo 8.	Deneklerin wingate test bulguları ile Maks. VO_2 'leri arasındaki korelasyonlar.....	39

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

ATP : Adenozintrifosfat

CP : Kreatin fosfat

ADP : Adenozindifosfat

WT : Wingate test

ZG : Zirve güç

OG : Ortalama güç

MG : Minimum güç

Yİ : Yorgunluk İndeksi

GD : Güç düşüşü

MOT : Maksimum oksijen tüketimi

Maks.VO₂ : Maksimum oksijen tüketimi

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK	i
ONAY SAYFASI	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	x
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
1.1. Problem Cümlesi.....	5
1.2. Alt Problemler.....	5
1.3. Hipotezler.....	5
1.4. Sayıtlılar.....	5
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
2. GENEL BİLGİLER	6
2.1. Aerobik ve Anaerobik Enerji Metabolizması.....	6
2.2. Anaerobik Sistemler.....	7
2.2.1. Alaktik Anaerobik (ATP-CP) Sistemi.....	7
2.2.2. Laktik Asit (Anaerobik Glikoliz) Sistemi.....	8
2.3. Aerobik Sistemler.....	10
2.3.1. Aerobik Glikoliz.....	11
2.3.2. Krebs Siklusu.....	11
2.3.3. Elektron Taşıma Sistemi (ETS).....	13
2.4. Enerji Sistemlerinin Karşılaştırılması.....	14
2.5. Anaerobik Güç.....	15
2.5.1. Çocuklarda Anaerobik Güç ve Kapasite.....	15
2.5.2. Anaerobik Güç Testleri.....	17
2.5.3. Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi.....	17
2.6. Aerobik Güç.....	20
2.6.1. Çocuklarda Aerobik Güç ve Kapasite.....	21
2.6.2. Aerobik Güç Testleri.....	22
2.6.3. Cooper (12 dakika koş-yürü) Testi.....	23
2.7. Çocuk, Genç ve Spor.....	25
2.8. Çocuk Ve Gelişim.....	26
3. MATERYAL VE METOD	32
3.1. Deneklerin Seçimi.....	32
3.2. Test Yönetimi.....	32
3.3. Boy ve Kilo Ölçümü.....	33
3.4. Wingate Test ile Anaerobik Güç Ölçümü.....	33
3.5. Cooper Test İle Aerobik Güç Ölçümü.....	34
3.6. İstatistiksel Analiz.....	34

4. BULGULAR	35
4.1. Deneklerin Yaş, Boy ve Kilo Değerleri.....	35
4.2. Wingate Test Bulguları.....	36
4.3. Cooper Test Bulguları.....	37
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	47
6.1. Sonuçlar.....	47
6.2. Öneriler.....	47
KAYNAKLAR	49
EKLER	54
EK-1 Ortaöğretim kız deneklerin tüm bulguları.....	54
EK-2 İlköğretim kız deneklerin tüm bulguları.....	56
EK-3 Ortaöğretim erkek deneklerin tüm bulguları.....	58
EK-4 İlköğretim erkek deneklerin tüm bulguları.....	60
EK-5 Öğrenci bilgi formu.....	62
ÖZGEÇMİŞ	63

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Spor, çocuk ve genç insanlara ulaşmada bir alandır. Bu alan içerisinde çocuklar kendine değer vermeyi, kendi yeteneklerinin farkına varmayı, işbirliğinde çalışmayı, yarışmalarda diğerlerini anlamayı yaşayacaklardır. Bunlar çocukta yaşamsal ve toplumsal becerileri geliştirecektir (Atalı ve Sertbaş, 2003). Sporun bedensel, ruhsal, sosyal yönden yeterli derecede etkili olabilmesi için, çocukluk döneminden başlanması ve alışkanlık haline getirilmesi gerekmektedir. Çocukların ve gençlerin ana özelliği açıkça gözlenebilir bir gelişim süreci içinde bulunuyor olmalarıdır. Başka bir deyişle gelişimlerini henüz tamamlamamış olmaları ve olgunluğa henüz erişmemiş olmalarıdır. Çocuklar ve gençler bedensel özelliklerin sürekli değiştiği bir süre içinde bulunurlar (Muratlı, 1997). Spor, büyümenin hızlı olduğu dönemlerde çocuğun bedeni çok değişken bir yapıya sahip olduğundan, geç yaşlardaki fiziksel bozuklukları önlemede ve geciktirmede önemli rol oynar.

Günümüzde sporda kazanılan başarılar, toplumun günlük yaşamında ve moral düzeyinde oldukça önemli bir değer taşır hale gelmiştir. Sporcular için isimlerini tarihe yazdırmak, rekor kırmak, olimpiyat madalyası sahibi olmak ve onur listelerinde isimlerini görmek mutlulukların en büyüğüdür. Her geçen gün ilerleyen bilim ve teknolojinin yardımıyla spordaki rekorlar yenilendikçe, spor sahalarında adeta yarışan sporcu ve takımların temsil ettikleri ülkenin teknik, teknolojik, eğitim ve ekonomik standartları da yarışır hale gelmiştir. Bu yarışı kazanabilmede sporcuların performansları en önemli faktördür (Orhan, 2001).

Sporcu, egzersiz yapmayan bir kişiye göre çok daha fazla harekete dolayısıyla enerjiye ihtiyaç duymaktadır. Sporcunun enerji kaynakları ve bu kaynakları kullanabilme yeteneği sportif performansı için önem taşımaktadır. Her spor dalının yapılış süresi ve şiddetine bağlı olarak ihtiyaç duyduğu enerji mekanizması farklıdır. Vücutta enerji kaynaklarından (karbonhidratlar, yağlar ve proteinler) enerji sağlanırken iki yöntem kullanılmaktadır. Bu iki yol belirli oranlarda her zaman kullanılmaktadır.

Aerobik metabolizmada enerji elde edilirken yakıt olarak oksijene gerek duyulurken, anaerobik metabolizmada ise oksijene ihtiyaç duyulmaksızın enerji elde edilebilir. Bu iki sistemin temel özellikleri olarak aerobik metabolizma enerjinin en verimli olarak elde edilme şekli iken; anaerobik metabolizma, acil ve aşırı miktardaki enerjinin hemen gerekli olduğu durumlarda veya aerobik metabolizmanın enerji

gereksinimini karşılayamadığı durumlarda aerobik metabolizmaya ek olarak kullanılan metabolizma türüdür. Şiddeti artan bir egzersiz sırasında gerekli enerji belirli bir noktaya kadar aerobik metabolizmalarla temin edilir. Ancak bu noktadan sonra aerobik metabolizmalar yetersiz kalır ve anaerobik mekanizmalar devreye girer. Organizma bu enerji üretim yollarını en akılcı şekilde kullanmaktadır ve farklı yoğunluklardaki enerji gereksinimi durumlarında bu yollardan birisine öncelik vermektedir veya ikisini de belirli oranlarda kullanmaktadır (Açıkada ve Ergen, 1990; Horswill ve ark., 1992).

Aerobik güç, maksimal istemli bir çalışmada, çalışan kasların aerobik metabolizmaya dayalı olarak kullanılabilirliği en yüksek oksijen değerini vermektedir ve dayanıklılık performansının önemli bir fizyolojik ölçütüdür. Maksimal aerobik güç, performans kapasitesinin bir kriteri olarak hak ettiği ilgiyi görmüş ve üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Maksimal oksijen tüketimi (maks.VO₂), aerobik gücün kesin bir göstergesi olarak, kardiyovasküler fitness değerlendirilmesi ve dayanıklılık sporlarında performansın ölçülmesi için kullanılmaktadır. Ancak aerobik gücün tayini, tek başına bütün spor dallarında performansın ölçülmesinde yeterli değildir (Harmandar ve ark., 2007).

Son yıllarda birçok spor dalında ve günlük aktivitelerde, uzun süreli ve dengede bir enerji üretiminden ziyade, kısa süreli ve şiddetli, patlayıcı tarzda enerji çıkışları olduğu daha çok vurgulanmaya başlanmıştır. Örneğin; futbol, basketbol gibi takım oyunlarının ani atak ve baskılı savunma zamanlarında, orta mesafe koşularının bitişine yakın ataklarında, kısa mesafe koşu ve yüzmelerinde, atma ve atlama sporlarında, güreş, tenis gibi daha birçok spor dalında ani ve yüksek şiddette güç oluşumuna ihtiyaç vardır. Bu ani ve çok miktardaki güç çıkışı anaerobik enerji yollarından sağlanır. Anaerobik metabolizmanın bazı sportif etkinliklerdeki rolünün önemi anaerobik kapasitenin bilinmesini gerektirir. Anaerobik enerji sistemlerinin tüm dinamiklerinin ve spor branşlarına katkılarının araştırıldığı çalışmaların sayısında 1990'lı yıllardan bu yana hissedilir bir artış olmuştur. Bunun en büyük sebeplerinden biri anaerobik metabolizmanın pek çok mesafe branşının dışında onlarca takım sporu için de performansın öncelikli belirleyicisi olduğunun vurgulanmasıdır (Bulbulian ve ark., 1996).

Sporcuların kondisyon durumlarının tespitinde aerobik ve anaerobik kapasite ve gücün ölçümü önemli yer tutmaktadır. Bu ölçümlerden elde edilen bilgilerden yola

çıkılarak sporcuların kondisyon eksiklikleri ortaya çıkarılmakta ve antrenman programları önerilmektedir. Yine yapılan antrenmanların etkinliği bu testlerle izlenebilmektedir. Ayrıca yetenek seçimi konusunda, başka bir deyişle belirlenen spor dalı için en başarılı olabileceklerin diğerlerinden ayırt edilmesi işleminde, aerobik ve anaerobik gücün bilinmesi önemlidir. Aerobik ve anaerobik kapasitelerin değerlendirilmesi antrenörlere ve beden eğitimi öğretmenlerine, sporcuların kapasitelerini saptayarak yapacakları sporu seçmeleri için yardımcı olmalarını sağlar. Bu amaçlara yönelik olarak sporcuların aerobik ve anaerobik profillerinin belirlenebilmesi için birçok test düzeneği ve yöntem geliştirilmiştir.

Anaerobik gücün ölçümünde kullanılan testlerden biri olan Wingate test, 1970'lerde İsrail Wingate Enstitüsünde geliştirilmiş, önerildiği yıllardan itibaren oldukça popüler ve güvenilir bir laboratuvar testi olarak kabul görmüştür. (İnbar, 1996; Aziz ve Chuan, 2004; Dotan, 2006). Wingate testin prensibi 30 saniye süre ile sabit bir yüke karşı bisiklet ergometresinde maksimal hızda pedal çevirmeye dayanır (Ergen ve ark., 2002). Test sonunda zirve gücün (5 saniye boyunca gözlenen maksimal gücün) alaktik anaerobik işlemlere dayandığı, alaktasit kapasite olarak hesaplandığı ve maksimal anaerobik güce karşılık geldiği; ortalama gücün ise (30 saniye içindeki toplam performans) laktasit kapasite olarak hesaplandığı ve anaerobik glikoliz hızını gösterdiği varsayılmaktadır (Tamer, 2000).

Aerobik gücün ölçümünde kullanılan testlerden biri olan Cooper test, Kenneth Cooper tarafından geliştirilen ve 12 dakika boyunca kişinin gidebileceği en fazla mesafeyi katetmeye çalıştığı, endirek ölçüm metodlarından biridir. Cooper testte 12 dakikada koşulan mesafenin laboratuvarda ölçülen maksimal oksijen kapasitesi ile çok yakın ilişkisi olduğu saptanmıştır. (Akgün,1994; Dünder, 1995; Tamer, 2000). Test sonunda koşulan mesafe Balke yada American College of Sports Medicine tarafından geliştirilen denklemde yerine konduğunda kişinin maks. VO_2 'si hesaplanır.

Ülkemizde, okullarda aerobik ve anaerobik güç ölçümleriyle ilgili çalışmalara rastlanmıştır; ancak 6.sınıftan 11.sınıfa kadar kapsayan geniş bir grupta aerobik ve anaerobik gücün incelendiği çalışmaya pek rastlanmamıştır. Bu çalışmayla yapılacak testler sonucunda ilköğretim ve ortaöğretimin değişik sınıflarındaki öğrencilerimizin aerobik ve anaerobik güçleriyle ilgili normatik bir bilgiye sahip olabileceğiz. Böylece

Beden Eğitimi öğretmenlerimiz okul takımı oluşturmada, antrenörlerimiz öğrenci seçiminde bu verilerden yararlanabilecektir.

Bu çalışma ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin aerobik ve anaerobik güçlerinin ölçülmesi ve karşılaştırılması amacıyla yapılacaktır.

1.1. Problem Cümlesi

İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki var mıdır?

1.2. Alt Problemler

1. İlköğretim öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki var mıdır?
2. Ortaöğretim öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki var mıdır?

1.3. Hipotezler

1. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki vardır.
2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki vardır.
3. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki vardır.
4. Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki vardır.
5. Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki vardır.
6. Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki vardır.

1.4. Sayıtlar

1. Deneklerin testlerin doğru uygulanması ile ilgili verilen tüm talimatlara uyduğu varsayılacaktır.
2. Deneklerin testlerde tam efor gösterdikleri varsayılacaktır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma her sınıftan 20 kız 20 erkek olmak üzere ilköğretim ve ortaöğretimden toplam 240 öğrenci ile sınırlı olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Aerobik ve Anaerobik Enerji Metabolizması

Genel olarak metabolizma insan vücudunda tüketilen yiyeceklerden enerji üretme (örneğin; dönüştürme ve depolama), büyüme ve doku kaybı, enerji kullanımı ve bunun gibi birçok kimyasal olay içeren kimyasal reaksiyonları ifade eder (Sönmez, 2002).

Organizma için gerekli olan enerjinin oksijensiz ortamda bir dizi kimyasal reaksiyonlar ile elde edilmesine anaerobik, oksijenli bir ortamda elde edilmesine aerobik metabolizma denir (Ergen ve ark., 1993).

ATP'nin (Adenozintrifosfat) yeniden sentezlenmesi için gerekli enerji aerobik veya anaerobik metabolizma yolu ile sağlanmaktadır. Bu kimyasal reaksiyonlarda daha önce sindirim sistemi ile alınan besin maddeleri, aerobik ve anaerobik yollarla metabolize olmaktadır (Ergen ve ark., 1993; Günay, 1999). Aerobik metabolizma karbonhidratların, yağların ve gerekirse proteinlerin, oksijen varlığında tamamen parçalanarak karbondioksit ve suya dönüşümleri ile sonuçlanan bir seri kimyasal reaksiyondan oluşur. Bu kimyasal reaksiyonlar hücre içinde mitokondri adı verilen bir orgeneral içerisinde meydana gelir ve bu kimyasal olaylara "oksidasyon" adı verilir. Anaerobik metabolizma ise sadece karbonhidratların (yağlar ve proteinler hariç) oksijen kullanılmadan (kısmen tamamen değil) parçalanması ile bir ara maddeye dönüşümünü içerir (Sönmez, 2002).

Aerobik metabolizma yolunda, anaerobik metabolizmada üretilenden çok daha fazla ATP üretilir. ATP üretimi anaerobik yolda hızlı fakat kapasitesi sınırlı; aerobik yolda ise yavaş olmasına karşın kapasitesi hemen hemen sınırsızdır.

Genel olarak, eğer egzersizin süresi uzun ve şiddeti düşükse öncelikle aerobik, süresi kısa ve şiddeti yüksek ise anaerobik enerji yolları devreye girerek enerji oluşumuna katkıda bulunurlar. Hiçbir zaman bu enerji yolları tek başlarına ve birbirlerinden bağımsız olarak devreye giremezler. Egzersizin şiddet ve süresine göre bu yollar değişik oranlarda enerji gereksinimine katkıda bulunurlar (Scott, 1991; Ergen ve ark., 1993).

Fiziksel aktiviteler için özellikle 3 metabolik sistem önemlidir. Bunlar :

1. Fosfojen ATP-CP sistemi

2. Laktik asit veya anaerobik glikoliz sistemi
3. Oksijen sistemi

İlk iki sistem, ATP-CP ve laktik asit anaerobik sistemlerdir; üçüncü sistem olan oksijen sistemi ise adından da anlaşılacağı gibi aerobik sistemdir. Bu sistemlerin amacı kasta var olan ATP'yi yeniden sentezlemektir (Günay, 1999; Sönmez, 2002).

2.2. Anaerobik Sistemler

Yüksek yoğunluktaki egzersizler sonrasında kanda laktik asidi düşük değerlerde bulup daha sonra yükseldiğini saptanması üzerine alaktik anaerobik ve laktik anaerobik güç diye iki temel anaerobik güç terimi ortaya çıkmıştır.

Anaerobik şartlarda enerji kazanılan bu mekanizmalar birbirlerinden kopuk çalışamazlar ve hepsi beraberce işlev görürler (Scott, 1991; Ergen ve ark., 1993).

2.2.1 Alaktik Anaerobik (ATP-CP) Sistemi

Bu sistemde enerji, kaslardaki adenozi trifosfat-fosfokreatin (ATP-PC) depolarından sağlanmaktadır (Ergen ve ark.,1993). Kretin fosfat (Creatine Phosphate = CP) kas hücresi içinde bulunan ATP gibi yüksek enerji bağına sahip olan ve parçalandığında önemli miktarda enerji açığa çıkaran bir moleküldür (Ergen ve ark., 2002).

ATP kaslara sınırlı olarak depo edildiği için sürat çalışmaları gibi şiddetli egzersiz sırasında çabuk tükenir. ATP'nin şiddetli egzersiz sırasında tükenmemesi için CP (kreatin fosfat) C+P' ye bölünerek enerjinin devamına ve ATP' nin tekrar sentezine yardımcı olur. CP'nin C+P (kreatin+fosfat) şeklinde parçalanması bir fosfatın (P), ADP (Adenozindifosfat) ile birleşerek tekrardan ATP (Adenozinthreefosfat) oluşumunu gerçekleştirir (Akgün, 1994; Konter, 1997; Sevim, 1997). CP'nin parçalanması kas kasılmasında direkt olarak kullanılabilecek enerji açığa çıkarmaz. Bu enerji ADP'nin P ile birleşmesi ve ATP oluşmasında kullanılır (Bompa, 1998). Her bir mol CP'nin parçalanması sonucu bir mol ATP oluşur (Sönmez, 2002).

CP'de ATP gibi kasın acil enerji kaynağıdır. Hem ATP hem de CP fosfat bileşikleri içerdiği için bunların tümüne fosfajenler, sisteme de fosfajen sistem denir (Fox, 1999). ATP-CP sistemi kasların kullandığı ATP'nin en hızlı elde edildiği sistemdir. Hızlı devreye girmesinin nedenleri; uzun bir kimyasal reaksiyona bağlı

olmayıp, oksijen transferi ve kullanımına ihtiyaç duyulmamasıdır. Bu sisteme alaktik anaerobik metabolizma adı da verilmektedir (Günay, 1999; Sönmez, 2002).

CP ise sadece ATP'nin parçalanmasıyla ortaya çıkan enerji sayesinde, fosfat ve kreatinin birleşmesi sonucu yenilenmektedir. CP deposu ATP deposundan 3-5 kat daha fazladır ve ATP bu özelliklerden dolayı CP tarafından yenilenebilmektedir. CP'nin işlevi ATP'nin yenilenmesi için enerji sağlamaktır (Fox, 1999; Günay ve Cicioğlu, 2001; Sönmez, 2002).

CP'nin kas hücresi içerisinde sınırlı miktarda depolanması nedeni ile bu sistemden enerji elde etmek 8-10 saniye kadar sürmektedir. Çok yüksek şiddette ve çok kısa süreli (10 saniyeden kısa süren) eforlarda kas kasılması için gerekli enerjinin önemli bir kısmı bu yolla sağlanmaktadır. Tam sürat egzersizlerinde veya çok kısa süreli yüksek şiddetli tekrarlanan aktiviteler sırasında, kas içindeki CP depoları hızlı şekilde azalır ve bu nedenle 10-30 saniye içinde yorgunluk ortaya çıkar. Fakat, CP dinlenme sırasında çok çabuk bir şekilde (egzersiz bitiminden birkaç dakika sonra) tekrar yerine konabilir (Ergen ve ark., 2002; Bompa, 1998).

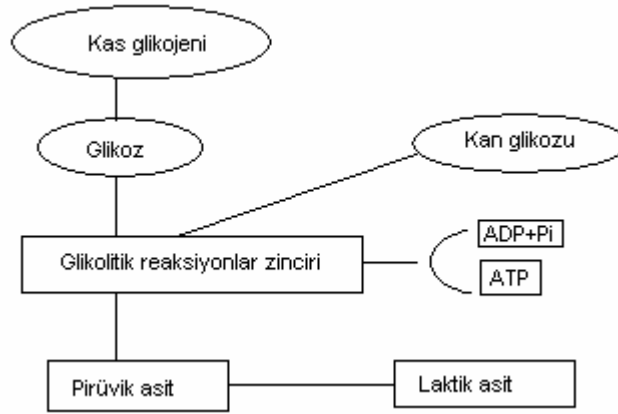
Kısa mesafe koşucularının koşuya güçlü ve hızlı başlamalarında, futbolcularda, yüksek-uzun atlayıcılarda, atıcılarda (fırlatma ve sıçramalarda) ve sadece birkaç saniyede tamamlanan, çabuk ve patlayıcı aktivitelerde ATP-CP sisteminin önemi büyüktür.

2.2.2. Laktik Asit (Anaerobik Glikoliz) Sistemi

Bu sistem 1930'larda iki Alman bilim adamı Gustov Embdlen ve Otto Meyerhof tarafından bulunmuştur. Bu nedenle Embdlen ve Meyerhof devri olarak da bilinir (Günay ve Cicioğlu, 2001). Anaerobik glikoz (glikojenin anaerobik yolla parçalanması) olarak bilinen bu metabolik yolla karbonhidratlar parçalanarak ATP'nin resentezi için gerekli enerji sağlanırken son ürün laktik asit olduğundan sisteme laktik asit sistemi adı verilir (Ergen ve ark., 2002).

Bu sistemde enerji kaynağı sadece karbonhidratlardır. Vücudumuzda bütün karbonhidratlar ya hemen kullanılabilen basit bir şeker olan glikoza dönüştürülür yada daha sonra kullanılmak üzere kaslarda ve karaciğerde glikojen olarak depolanır (Fox, 1999). Karbonhidratların kandaki şekli glikoz, kastaki şekli glikojen olarak adlandırılır (Ergen ve ark., 2002).

Kasta depo edilen glikojen glikoza parçalanabilir, glikozdan daha sonra enerji açığa çıkabilir. Oksijensiz ortamda gerçekleştiği için şekil 1’de görülen bu sürece anaerobik glikoliz denir. Glikozun parçalanması ile iki pirüvik asit molekülü oluşur. Ortamda oksijen olmadığı için sitrik asit döngüsüne giremeyen pirüvik asit laktik aside dönüşür. Laktik asit daha sonra kas hücrelerinden intertisyel sıvı ve kana difüzyona uğrar (Günay, 1999). Anaerobik glikoz süresince 1 mol glikojenin parçalanması sonucu 3 mol ATP oluşmaktadır. Halbuki 1 mol glikoz aerobik ortamda parçalandığında 38-39 mol ATP elde edilmektedir. Anaerobik glikozda üretilen ATP miktarı, aerobik yola oranla %5’dir; ama aerobik metabolizmadan 2,5 kat daha hızlı ATP üretilir (Ergen ve ark., 1993; Günay, 1999; Günay ve Cicioğlu, 2001).



Şekil 1. Anaerobik Glikoliz. Glikojen zincirleme kimyasal tepkimeler sonucunda parçalanarak laktik asite dönüşür. Bu parçalanma sırasında enerji açığa çıkar ve eşleşen tepkimeyle de ATP’nin yeniden sentezlenmesinde kullanılır (Sönmez’den, 2002).

Tıpkı fosfajen sistem gibi anaerobik glikoliz de antrenman sırasında oldukça önemlidir. Çünkü bu sistem de oldukça hızlı bir ATP desteği sağlar. 10 saniye – 2 dakika arasında süren çalışmalarda gerekli enerji üretimini bu sistem sağlamaktadır (Ergen ve ark.,1993; Günay, 1999).

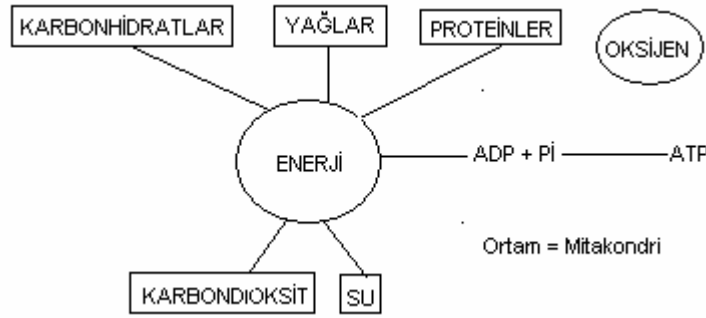
Laktik asit, kas ve kanda yüksek yoğunluğa ulaşırsa yorgunluğa yol açar. Çünkü insan vücudu ancak belli miktardaki laktik asit konsantrasyonunu tolere edebilir. Asit ortam PH düşürür ve mitokondrideki bazı enzim aktivitelerini engelleyerek karbonhidratların yıkım oranını (hızını) azaltabilir (Günay ve Cicioğlu, 2001; Sönmez, 2002).

Laktik asit sistemi, bütün sporcular için diğer anaerobik enerji sistemi olan ATP-PC sistemi gibi oldukça önem taşır. Bu sistem aynı ATP-PC sistemi gibi çok acil

durumlarda devreye girer ve çok hızlı bir şekilde ATP elde edilmesini sağlar. Özellikle 1-2 dakika süren yüksek şiddetteki egzersizler (örneğin, 400-800m koşu, 100-200m yüzme gibi) sırasında gerekli olan enerji, laktik asit sistemi sayesinde elde edilir.

2.3. Aerobik Sistemler

ATP üretiminde, aerobik sistem en verimli yoldur. Aerobik yol, mitokondrilerde besin maddelerinin enerjiyi sağlamak üzere oksidasyonu demektir. Aerobik yol, şekil 2’de görüldüğü gibi oksijenin ortamda bulunmasıyla karbonhidrat ve yağların su ve karbondioksite kadar parçalanması ile enerji elde edilmesini sağlamaktadır (Günay, 1999). Aerobik metabolizmanın en önemli göstergesi O_2 tüketim kapasitesidir (Ziyagil ve ark., 1994). Aerobik metabolizmanın son ürünleri, kolaylıkla ortadan kaldırılabilen H_2O ve CO_2 ’dir. Oksijenli ortamda 1 mol glikojen tamamen parçalanarak CO_2 ve H_2O ’ya kadar parçalanır. Bu işlem sonucunda 39 mol ATP açığa çıkar (Ergen ve ark., 1993; Fox, 1999; Günay ve Cicioğlu, 2001)



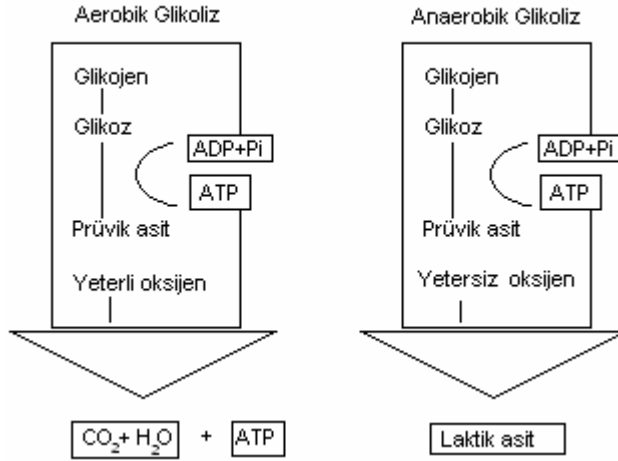
Şekil 2. Aerobik Sistem (Ergen ve ark.'dan 2002)

Aerobik sistem, enerji üretim miktarı açısından anaerobik sisteme göre çok daha etkili bir sistemdir. Aerobik sistemde, diğer iki anaerobik sisteme göre daha fazla ATP üretilmesinin yanı sıra, laktik asit gibi bir yan ürün (atık madde) oluşmaz. Sadece ATP, CO_2 , H_2O oluşur. ATP gerekli enerji için kullanılır. CO_2 kas hücrelerinden kana difüze olur ve akciğerlere taşınarak buradan atmosfere verilir. Ortaya çıkan H_2O ise hücrenin kendisi için gereklidir, çünkü hücrenin büyük bir kısmını (sitoplazmayı) su oluşturur (Sönmez, 2002).

Pek çok farklı reaksiyonun bulunduğu aerobik sistem üç ana bölümde incelenmektedir.

2.3.1. Aerobik Glikoliz

Vücudumuzda bütün karbonhidratlar ya hemen kullanılabilen basit şeker glikoza ya da daha sonra kullanılmak üzere kaslarda ve karaciğerde glikojene çevrilerek depolanır. Oksijen varlığında 1 mol glikojenin CO_2 ve H_2O 'ya kadar yıkımına glikoliz denir. Aerobik glikoliz sırasında 1 mol glikojen 2 mol pirüvik asite yıkılmaktadır (Ergen ve ark.,1993). Bu basamak sarkoplazmada gerçekleşmektedir. Anaerobik yol ile bu sistem arasındaki temel fark ise laktik asitin oksijenli ortamda birikmemesidir (Günay, 1999; Günay ve Cicioğlu, 2001). Diğer bir deyişle oksijen, ATP yenilenmesini durdurmaksızın laktik asidin birikmesine engel olur. Oksijen bunu, ATP yenilendikten sonra pirüvik asidin çoğunu laktik aside dönüşmeden aerobik sisteme göndererek yapar (Fox, 1999). Şekil 3'te aerobik ve anaerobik glikoliz gösterilmiştir.



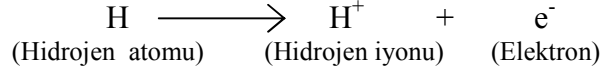
Şekil 3. Aerobik ve Anaerobik Glikoliz (Sönmez'den, 2002)

2.3.2. Krebs Siklusu

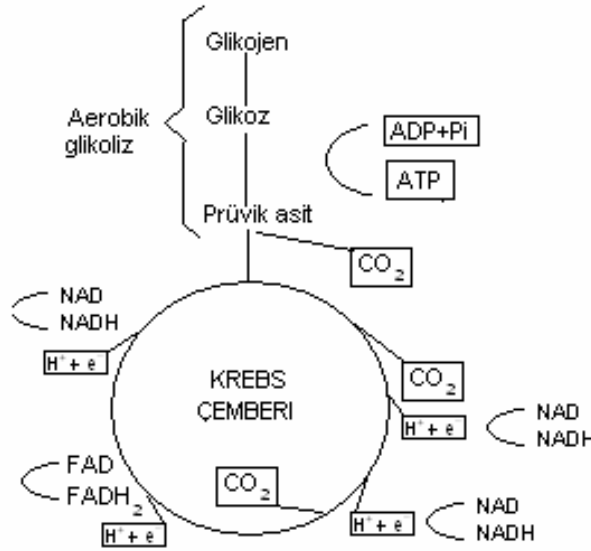
Aerobik glikoliz sırasında oluşan pirüvik asit iki karbonlu yapı olan asetil koenzim A'ya dönüşerek kaşifinin adıyla (Sir Hans Krebs) anılan ve krebs çemberi diye bilinen bir dizi tepkimeye girerek parçalanmaya devam eder. Bu çembere bazen tepkimelerdeki bazı kimyasal bileşiklerden dolayı trikarboksilik asit (TCA), bazen de sitrik asit dönüşümü denir (Fox, 1999; Günay ve Cicioğlu, 2001).

Aerobik yolla enerji oluşumuna yağlar ve kısmen de proteinler katkıda bulunduğu halde proteinler vücudun koruma mekanizması, büyüme ve hormon sisteminde yer aldığından enerji veren bir madde olarak tercih edilmemektedir (Günay ve Cicioğlu, 2001; Ergen ve ark., 2002).

Krebs siklusunda CO_2 üretimi ve oksidasyon (elektron taşınması) gerçekleşmektedir. Üretilen karbondioksit solunum sistemi tarafında dışarı atılarak yok edilmektedir. Taşınan elektronlar ise hidrojen atomları formundadırlar (Akgün,1994). Bir H atomu pozitif yük taşıyan bir protondan (hidrojen iyonu) ve negatif yük taşıyan bir elektrondan oluşmaktadır (Sönmez, 2002).



Krebs dönüşümündeki CO_2 oluşması ve elektron kopması şöyle açıklanabilir. Prüvik asit; (C) karbon, (H) hidrojen ve (O) oksijenden oluşur. H koparıldığında sadece C ve O, yani karbondioksit bileşenleri kalır. Böylece krebs dönüşümünde prüvik asit, CO_2 oluşturarak indirgenir. Krebs dönüşümü şematik olarak şekil 4'te gösterilmiştir (Fox, 1999).



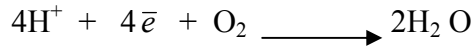
Şekil 4. Krebs çemberi (Fox'dan 1999)

Özetle, krebs çemberi hücre içinde mitakondride oluşan bir seri kimyasal reaksiyon zinciridir. Bu reaksiyonlar sırasında karbonhidratlar, yağlar ve eğer gerekiyorsa proteinler oksidasyona uğrarlar (parçalanırlar). Krebs çemberinde oluşan bu oksidasyon olayları sırasında CO_2 oluşur; elektronlar ve H^+ iyonları ATP üretimi için gerekli değişikliğe uğramak üzere elektron transport sistemine taşınırlar (Sönmez, 2002).

2.3.3. Elektron Taşıma Sistemi (ETS)

Oksijen yardımıyla krebs dönüşümünde koparılan hidrojen iyonları ve elektronları birleşerek su oluştururken glikojenin parçalanması sürer (Fox, 1999). Bu birleşimde açığa çıkan enerji, ATP resentezi için kullanılan enerjidir. Bu reaksiyonlar elektron taşıma sistemi veya solunum faktörü devreye girdiği için solunum zinciri adını almaktadır (Ergen ve ark., 2002).

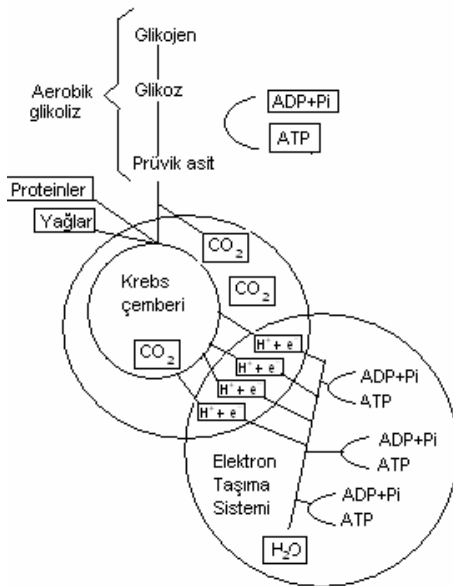
Elektron taşınma sisteminde dört hidrojen iyonu, dört elektron ve oksijen, iki molekül su meydana getirirler. Bu elektron ve hidrojen iyonları yüksek enerji düzeyine sahiptirler. Yüksek enerji düzeyinden düşük enerji düzeyine geçişte;



meydana gelirken enerji açığa çıkar ve bu enerji ATP' nin resentezi için gerekli reaksiyonu sağlar (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Bu reaksiyonlar sırasında 1 mol glikojenden 12 çift elektron ayrılır ve 36 mol ATP sentezlenir. Anaerobik glikoliz sırasında sentezlenen 3 mol ATP ile birlikte glikojenin O_2 varlığında CO_2 ve H_2O 'ya kadar yıkımı toplam 39 mol ATP sentezlenmesi ile sonlanmaktadır (Ergen ve ark., 1993).

Özet olarak, hem yağları, hem karbonhidratları enerji kaynağı olarak kullanabilir ve laktik asit oluşumuna yol açmaz. Genel olarak, aerobik sistem özellikle maraton koşusu ve mukavemet kayağı gibi uzun süreli dayanıklılık sporları için gerekli ATP üretiminde önemlidir. Şekil 5'de aerobik sistemin bir özeti verilmiştir.



Şekil 5. Aerobik (oksijen) sistemin özeti. (Sönmez'den 2002)

2.4. Enerji Sistemlerinin Karşılaştırılması

Bu üç enerji sistemi;

1. Genel özellikleri açısından,
2. ATP üretimiyle ilgili olarak
3. Maksimum güç ve kapasite açısından karşılaştırılacaktır.

Tablo 1. Enerji sistemlerinin genel özellikleri

	ATP- CP (fosfojen) sistemi	Laktik asit(anaerobik glikoliz) sistemi	Oksijen (aerobik) sistemi
Oksijen gereksinimi	Anaerobik	Anaerobik	Aerobik
ATP üretim hızı	Çok hızlı	Hızlı	Yavaş
Enerji üretimi kaynağı	Depolanmış ATP ve CP	Karbonhidrat (glikojen veya glikoz)	Karbonhidrat (glikojen ve glikoz) ve yağlar (trigliseritler)
ATP üretim kapasitesi	Çok sınırlı	Sınırlı	Sınırsız
Kullanıldığı egzersiz türleri	Çok şiddetli, kısa süreli ve patlayıcı kuvvet gerektiren hareketler (örneğin sürat koşuları, atlamalar ve atmalar)	1-3 dakika kadar süren şiddetli aktiviteler	Dayanıklılık gerektiren egzersizler
Diğer Özellikler	Kaslarda depolanmış olan ATP ve CP kaynakları çok sınırlıdır ve bu nedenle çok kısa süreli enerji sağlayabilir.	Sonuçta laktik asit birikimi olur ve bu da yorgunluğa neden olur	Yağları enerji kaynağı olarak kullanabilmek için oksijen kullanım kapasitesinin oldukça gelişmiş olması gerekir.

Tablodan da görüldüğü gibi ATP-CP sistem enerji üretimi ve ATP yenilenme hızı bakımından en yüksek değere sahip olsa da üretimi sınırlıdır. Aerobik sistem ise ATP' yi yavaş yenilese de (dakikada 1 mol ATP), ATP yenilenme kapasitesi çok yüksek ve enerji kaynağı (besin) olduğu sürece üretimi sınırlıdır (Günay ve Cicioğlu, 2001).

Egzersizde ATP-CP 10-15 sn süreyle, laktik asit sistemi 45sn-2dk süreyle enerji üretimini karşılasa da bu süreden sonra enerji üretiminin büyük çoğunluğu aerobik sisteme bağlıdır. Besinler bulunduğu sürece enerji üretimi devam eder yani süreklidir.

2.5. Anaerobik Güç

Anaerobik gücü antrenman bilimi açısından tanımlayacak olursak; bir sporcunun tüksek yüklenmeler altında, oksijensiz bir ortamda iş yapabilme, enerji üretebilme yeteneğidir (Çoban, 1998).

Fox'a (1999) göre anaerobik güç, bir sporcunun enerjisini birim zamanda güce çevirmesidir. Atlama, sprint, gülle ve cirit atma veya hızlı bir koşu başlangıcı sporcunun enerjiyi güce çevirmesine örneklerdir.

Anaerobik güç konusunda yapılan tüm tanımlamaları özetleyecek olursak; anaerobik sistemlerin enerji üretmek için gerekli olan maksimal kabiliyetidir.

Bir atletin başarısında enerjiyi güce çevirebilme yeteneği çok önemli bir faktördür. Güç, yapılan işin (performans) birim zaman ile ifade edilmesidir. Güç gelişmesi, kas gücü ve özellikle ATP-CP sisteminin miktarı ve kullanılma hızına bağlıdır (Tamer, 2000). ATP-CP enerji kaynaklarını kullanabilme yeteneğinin fazlalığı oranında anaerobik güçte fazla olur (Ergen ve ark.,1993).

2.5.1. Çocuklarda Anaerobik Güç ve Kapasite

Anaerobik enerji gelişim sürecindeki çocuklar için çok önemlidir (Muratlı,1997). Çocukların fiziki aktiviteleri sırasında büyük miktarda oksijene gereksinim duydukları, fakat çalışma sonucu anaerobik metabolizmada oluşan ve yorgunluğu ortaya çıkaran laktik asit gibi maddelerin geri dönüşümünün zayıf olması sonucu çabuk yoruldukları bildirilmiştir (Açıkada ve Ergen, 1990). Fizyolojik olarak çalışan iskelet kaslarının ATP gereksinimlerinin anaerobik mekanizmayla karşılanmasında, yetişkinlerle karşılaştırıldığında çocukların yetersiz olduğu görülmektedir (Muratlı, 1997). Bunun nedeninin ise çocuklarda anaerobik metabolizmayla enerji kazanımının daha çok glikolizle gerçekleşmesi ve daha fazla laktik asit birikimi olduğu, yaşın ilerlemesiyle CP'den kazanılan enerji düzeyinin artışına bağlı olarak glikolizin düştüğü ve daha az laktik asit olduğu ileri sürülmektedir. Akgün'ün bildirdiğine göre, Erikson çocuklarda anaerobik kapasitenin

düşük olduğunu, ancak antrenmanlarla anaerobik kapasitenin artırılabilceğini ortaya koymuştur (Açıkada ve Ergen,1990; Akgün, 1994).

Büyüklerde olduğu gibi çocuklarda da iskelet kaslarının ihtiyacı olan anaerobik enerji üç farklı yoldan elde edilmektedir. 1. yol: kaslarda mevcut olan ATP, 2.yol: kreatin fosfattan, 3.yol: anaerobik glikolizis yoluyla ATP üretimidir.

Organizmada bazı morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklere neden olan anaerobik performans, çocukluk döneminden başlayarak olgunluk dönemine kadar geçen süreçte değişikliklere uğrar. Örneğin; kas kütlesi yaşa bağlı gelişmekte olup erkeklerde gençlik döneminde en yüksek düzeye ulaşır. Diğer bir özellik ise kas dokusundaki ATP ve CP özellikle büyüme döneminde çok artış gösterir. Bu artış çocukluk dönemi ile olgunluk dönemi arasında %30 oranına erişir. Bununla birlikte ATP konsantrasyonu puberte döneminden önce en yüksek düzeyine erişmektedir.

Kızların anaerobik nitelikli aktivitelerdeki performansı aynı yaştaki erkeklerden daha düşüktür. Göreceli olarak incelendiğinde ise (güç.kg vücut ağırlığı⁻¹) farklılık azalmakta yada tamamen ortadan kalkmaktadır. Genel olarak, 9-11 yaşlarında anaerobik performans değerlerinde cinsiyet bakımından farklılık gözlenmezken 13 yaşından sonra anaerobik performans düzeylerinde anlamlı cinsiyet farklılıkları ortaya çıkar. Bu dönemde kızların anaerobik performansları erkeklerin %75'i kadardır. Spor aktivitelerine katılan ve fiziksel aktivite düzeyi yüksek çocukların anaerobik güç ve kapasitelerinin aktif olmayan yaşlılarına göre daha fazla olduğu görülmektedir (Koşar ve Demirel, 2004).

Maksimal anaerobik performans; beden ölçüleri, yağsız beden kütlesi ve kas yapısına bağlıdır (Özer ve Özer, 1998). Ayrıca maksimal anaerobik performansı belirleyen faktörleri; yaş, cinsiyet, kas kitlesindeki fibril türü varyasyonları şeklinde sıralamak mümkündür (Muratlı,1997).

Yapılan çalışmalar gösteriyor ki, büyüme sırasında çocuklarda kas kitlesi, kas kuvveti, kuvvette dayanıklılık, kas-sinir ve reaksiyon süresi gelişimi, kasın metabolik yapısı ve vücut boyutlarının artması nedeniyle anaerobik performansın yaşla beraber arttığı; bu artışın spor yapan çocuklarda daha belirgin olduğu görülmektedir. Bu gelişim kız çocuklarda ergenlik döneminde platoya ulaşıp sonlanırken, erkeklerde 20'li yaşlara kadar devam etmektedir (Koşar ve Demirel, 2004).

2.5.2. Anaerobik Güç Testleri

Anaerobik güç, kas içinde ATP yenilenme hızına, kas içi glikojen konsantrasyonuna, yüksek laktik asit ve düşük pH değerlerine toleransa, kas lifi tipi (oranına) dağılımına ve kas koordinasyonu gibi özelliklere bağlı olarak ortaya konmaktadır. Bu nedenle anaerobik gücü en iyi şekilde yansıtacak tek ve evrensel bir test üzerinde uzlaşmaya varılamamıştır (Ergen ve ark., 2002). Literatürde anaerobik gücün ölçümü için birçok laboratuvar ve saha testleri bulunmaktadır. Laboratuvarlarda sıklıkla kullanılan anaerobik performans testleri ATP, fosfokreatin ve kas glikojeninin kullanım verimliliğini ölçen testlerdir (Bulbulian ve ark., 1996). Uygulanan anaerobik saha testlerinin sonuçları motivasyona dayanır. Kişi istemli olarak maksimal çabasını göstermelidir. Anaerobik performans testlerinin farklı çalışmalarla rapor edilmiş geçerlilik-güvenirlik katsayıları 0.76-0.98 arasında değişmektedir (Koşar ve Hazır, 1994).

Anaerobik testlerin uygulama kolaylığı, güvenilirliği ve kullanım yaygınlığı açısından başlıcaları şunlardır:

1. Dikey Sıçrama Testi
2. Margaria-Kalamen Testi
3. 50 Yard Koşu Testi
4. Bosco Testi
5. Conconi Testi
6. Wingate Testi

2.5.3. Wingate Anaerobik Güç ve Kapasite Testi

Wingate testi (WT) İsrail’de, Wingate Beden Eğitimi ve Spor Enstitüsünde 1970’lerde geliştirildi. Cumming’in 1972’de yayımladığı bir çalışmadan yola çıkarak hazırlanan ilk prototip Ayalon tarafından 1974’de sunulmuştur. Anaerobik güç ölçümlerinde en yaygın olarak kullanılan testlerden biri olan Wingate anaerobik test, ilk sunulduğundan beri birçok laboratuvar da hem anaerobik performansın ölçülmesi hem de supramaksimal egzersize olan cevabın izlenmesinde kullanılmaktadır (Scott, 1991; Inbar, 1996; Aziz ve Chuan, 2004).

WT, anaerobik performansın alaktasit ve laktasit komponentleri ölçmek amacıyla uygulanan bir kritik-güç testidir (Vandewalle ve ark., 1987). Test fazla pahalı olmayan ve kolay temin edilebilecek donanımla, özel yetiştirilmiş teknik elemana gerek duyulmaksızın; toplumun her kesimine çocuklara ve hatta özürllülere uygulanabilir. Bacaklar ya da kollar kullanılarak yapılan bu test için bisiklet ergometresine (kollar için uygun bisiklet ergometresi) ve elektrikle uyarılan pedal sayacına ihtiyaç duyulur (Mengütemur ve Çolakoğlu, 1996; Tamer, 2000).

Wingate testi sabit bir yüke karşı 30 saniyelik supra-maksimal bir yüklenme içerir (Beneke ve ark., 2002). Testin yapılması sırasında uygulanacak yük önceden belirlenir. Direnci oluşturan mekanizmaya uygulanacak yük, sporcunun vücut ağırlığının belli oranlarında ayarlanır (Cohen ve ark., 2002). Wingate Enstitüsünün Monark ergometre için genç ve antrenmansız deneklerde yapılan deneyler sonucu önerdiği ve genel olarak kullanılan yük 75gr/kg' dır (Inbar, 1996). Test süresince (30 sn boyunca) her 5 saniyelik zaman dilimlerindeki tekerlek veya pedal dönüş sayıları elektronik sayaç ile saptanmakta ve hesaplamalar yapılabilmektedir (Ergen ve ark., 2002).

Bu testin sonunda anaerobik performansla ilgili aşağıdaki veriler elde edilir:

Zirve Güç (ZG) : Herhangi bir beş saniyelik zaman dilimi içerisinde erişilebilen en yüksek mekanik güç,

Minimum Güç (MG) : Test süresince elde edilen en düşük değer,

Ortalama Güç (OG) : 30 saniye boyunca meydana getirilen ortalama güç,

Yorgunluk İndeksi (Yİ) : Test sırasında güç azalmasını yüzde olarak gösterir. Elde edilen en yüksek güç değeri ile en düşük güç değeri arasındaki farkın, en yüksek güce bölünmesiyle elde edilen yüzde değeri,

Güç Düşüşü (GD) : Elde edilen en yüksek güç değeri ile en düşük güç değeri arasındaki farkın test süresine (30sn) bölünmesiyle elde edilen değerdir (Boas ve ark., 1996; Thomas ve ark., 2002; Aziz ve Chuan, 2004).

Test sonunda zirve gücün (5 saniye boyunca gözlenen maksimal gücün) alaktik anaerobik işlemlere dayandığı, alaktasit kapasite olarak hesaplandığı ve maksimal anaerobik güce karşılık geldiği; ortalama gücün ise (30 saniye içindeki toplam performans) laktasit kapasite olarak hesaplandığı ve anaerobik glikoliz hızını gösterdiği varsayılmaktadır. (Tamer, 2000; Melhim, 2001).

Ergometreler ve kayıt teknikleri geliştikçe testin ayrıntıları da artmıştır. Güvenilir anaerobik kapasite ölçümleri ancak uygun ergometreler kullanıldığı sürece mümkündür. Pedalların üzerinde ayak bağlarının olması ayak yukarı kaldırılırken pedala çekme kuvveti uygulanabilmesi için metodoloji açısından önemli bir noktadır. Böylece pedal çevirmenin bütün safhalarında kuvvet uygulaması sürer. Yapılan çalışmalar ayakları bağlamanın performansı % 5-12 artırdığını göstermiştir (Inbar, 1996).

WT Cumming (1972) tarafından tanımlanan 30 saniyelik bisiklet ergometresi testine dayanmaktadır. 30 saniyelik sürenin seçiminde belirleyici olan 30, 45, 60 saniyelik protokollerle yapılan denemelerin karşılaştırılması olmuştur. Denekler 30 saniye süren testlerde tüm güçlerini kullanmışlar ancak daha uzun süren protokollerde testi tamamlayamama kaygıları nedeniyle bütün güçlerini ortaya koyamamışlardır. Kişinin kendini zorlayarak elinden gelenin fazlasını yaptığı egzersizlerde motivasyon performansı etkilemektedir. Bu nedenle deneklerinin konuşarak motivasyonlarının artırılması önemlidir (Inbar ve ark., 1996).

WT güvenilirliğini inceleyen birçok yayın vardır. Bütün veriler Wingate testinin güvenilirliğini göstermektedir. Güvenirlik katsayıları genellikle 0,89-0,98 arasındadır. Wingate test sonu parametrelerinin farklı mesafe sporları için geçerlilik katsayıları ise genellikle 0,50-0,90 arasında bulunmuştur (Bediz, 1994; Mengütemur ve Çolakoğlu, 1996).

Wingate testinde test öncesi sporcuların ergometreye adapte olması için oryantasyon periyodu uygulanmalıdır. Test öncesi ısınma periyodu için beş dakika genellikle yeterli kabul edilir. Bu periyotta beşer saniyelik maksimal yüklenmeler önerilir. Isınma periyodu sonunda kalp atım hızının genellikle dakikada 120 vuru civarında olması yeterli kabul edilir (Marsh ve ark., 1999).

Sonuç olarak wingate test, maksimal anaerobik gücü, toplam anaerobik kapasiteyi, yorgunluk indeksini göstererek kişinin anaerobik performansını değerlendirmektedir.

2.6. Aerobik Güç

Sporcunun vücudunda oksijen taşıma yeteneği ile sınırlı olan aerobik güç, aerobik yolla enerji oluşumu sırasında ortaya konulan maksimum efor olarak tanımlanmaktadır (Gündüz, 1997).

Maksimal aerobik güç adı da verilen MOT (maksimal oksijen tüketimi, maks. VO_2), maksimal istemli bir çalışmada, çalışan kasların aerobik metabolizmaya dayalı olarak kullanabildiği en yüksek oksijen değerini vermektedir. Maksimum oksijen tüketimi, kişinin beden ağırlığı ve aktif iskelet kas dokusuna büyük ölçüde bağlı olduğu bilinmektedir. Bayanlar genel olarak beden ölçüsü, beden ağırlığı ve yağsız beden kütlelerinde, erkeklerden daha küçük ve daha hafif oldukları için maksimum oksijen tüketim değerleri bayanlarda daha düşük olur (Açıkada, 2004; Harmandar ve ark., 2007).

Maksimal oksijen kullanımını belirleyen etmenler, merkezi ve periferik olmak üzere sınıflandırılır. Merkezi etmenler: kardiyak debi, kalp atım hacmi ve en yüksek kalp atım hızı; periferik etmenler ise kas lifi tipi, kas kitlesi, kılcal damar yoğunluğu, mitokondri sayısı, büyüklüğü, aerobik enerji sisteminde rol oynayan enzimlerin aktivite düzeyi, yakıt kullanımı ve kanın oksijen taşıma kapasitesini içerir (Koşar ve Demirel, 2004).

Aerobik kapasite ise sporcuların çalışma kapasitelerini belirleyen fizyolojik bir kriter olarak kullanılmaktadır (İbiş ve ark., 2004). Oksijenli ortamda organizmanın enerji üretme kapasitesi, sporcuların dayanıklılık düzeylerini yakından etkilemektedir. Yüksek aerobik kapasite sadece iyi bir antrenman için değil, toparlanmayı kolaylaştırmak ve hızlandırmak içinde hayati öneme sahiptir. Yüksek aerobik kapasitenin mümkün kıldığı hızlı toparlanma, bir beceri tekrarının çok sayıda önemli olduğu sporlarda (atlama yarışları) veya çok sayıda çalışma devresinin olduğu spor branşlarında (futbol, basketbol, voleybol, hentbol v.b.) önemlidir.

Yüksek bir aerobik kapasite olumlu yönde anaerobik kapasiteye dönüştürülür. Eğer bir sporcu aerobik kapasitesini geliştirirse anaerobik kapasitesi de gelişecektir çünkü sporcu O_2 borçlanmasına ulaşmadan, daha uzun süre eylem gerçekleştirebilecektir ve O_2 borcu oluşturulduktan sonra daha hızlı düzelecektir. Anaerobik kapasitenin önemli bir bileşen olduğu birçok spor için bu bulgu çok önemlidir. Takım sporlarının birçoğu aerobik kapasiteyi geliştirerek teknik ve taktik

davranışlarını en üst düzeye ulaştırırlar. Bu nedenle aerobik dayanıklılık sporcuların büyük çoğunluğu için sürekli bir geliştirim amacı olmalıdır (Bompa, 1998).

2.6.1. Çocuklarda Aerobik Güç ve Kapasite

Aerobik çalışma kapasitesi, çocukluk döneminde yaşam biçimine ve kalp-dolaşım sistemi sağlığına bağlı olarak gelişir. Maksimal aerobik güç, maksimal oksijen kullanımı ile ölçülür. Yetişkinlerle karşılaştırıldığında çocukların litre dakika cinsinden değerleri düşüktür. Bedensel açıdan aktif olan çocukların sedanterlere göre aerobik kapasiteleri daha yüksektir (Özer ve Özer, 1998). Çocuklarda maksimal aerobik güç; vücut boyutu, cinsel olgunlaşma düzeyi ve cinsiyetle ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda, erkek çocuklarda ölçülen aerobik güç değerlerinin her yaşta, kız çocuklardan daha yüksek olduğu gözlenmiştir (Harmandar ve ark., 2007). Çocuklarda, maksimal oksijen tüketim değerleri her iki cinsiyette de yaşla birlikte artar. Maksimal oksijen tüketimindeki artış, boy ve vücut ağırlığındaki artışla benzerlik gösterir. Yetişkinlikten yaşlılığa doğru maks. VO_2 her iki cinste de azalmaktadır. Yapılan bazı araştırmalarda erkek çocuklarda ortalama 48-50 cc/kg/dk civarında bulunan maks. VO_2 , kızlarda biraz daha düşük olduğu, düzenli ve tedricen artan ağırlıkta yapılan aerobik antrenmanlarla maks. VO_2 artışının daha belirginleştiği ve bu olgunun vücut yağ oranlarının farklılığından kaynaklandığı bildirilmektedir (Akgün, 1994.; Kalyon, 1994; Açıkada, 2004).

Çocuklarda büyümeye bağlı artan anatomik ve fonksiyonel özelliklere paralel olarak MOT' ni belirleyen kalp, akciğer, kan ve iskelet kası kapasitesi ve büyüklükleri de artar (Açıkada, 2004). İskelet gelişimi yönünden ileri olan çocuklar, vücut yapılarının büyük olmasının yanı sıra mutlak olarak daha büyük kalp hacmine ve maksimal aerobik güce sahiptir. Vücut boyutu, kalp hacmi ve kalp atım hacminin dolayısıyla da aerobik güç ve kapasitenin önemli bir belirleyicisidir (Koşar ve Demirel, 2004).

Vücut ağırlığının kg'ı başına tüketilen maksimal O_2 miktarı dayanıklılık özelliği için önemli bir parametre olarak belirtilmişti. Bir aerop dayanıklılık göstergesi olarak kabul edilen maks. VO_2 değerlerinde cinsiyetler arası fark puberte dönemiyle ortaya çıkar. Bu dönemde (bayanlarda 11.5 yaş, erkeklerde 13.5 yaşlarından sonra)

erkeklerin kardiyorespirator dayanıklılığı bayanlarınkinden %5-50 arasında daha fazladır (Muratlı, 1997).

Çocuklarda farklı gelişim evrelerinde MOT uyumunun belirlenmesi amacıyla, Falk ve Bar-Or ergenlik öncesi ve ergenlik sonrası dönemlerdeki çocuklarda MOT değişimini 18 ay süreyle izlemişler; ilk ölçüm ve son ölçüm arasında mutlak değerlerde 0.96, görece değerlerde 0.76 korelasyon belirlemişlerdir. Bu bulgu aerobik güç devamlılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Maksimum oksijen tüketiminin %80'inin genetik olarak belirlendiği düşünülürse çocukken MOT'i yüksek olan bireylerin yetişkin dönemde de yüksek değerlere sahip olmaları beklenebilir (Koşar ve Demirel, 2004).

Akgün'ün bildirdiğine göre Hollman, erkek çocuklarda aerobik kapasitedeki artışın 12 yaşından sonra başladığını istatistiki olarak belirlemiş ve özellikle çocuklarda maksimal aerobik kapasitenin anlamlı bir şekilde arttığını, genellikle dayanıklılık antrenmanlarının aerobik kapasiteye en büyük etkisinin süratli büyüme dönemine rastladığını bildirmiştir (Akgün, 1994).

2.6.2. Aerobik Güç Testleri

Kişinin maksimal aerobik gücünün ölçülmesinde en iyi yol, maksimal oksijen tüketim testidir. Maksimal oksijen tüketimi; yaşa, cinsiyete, vücut ölçülerine veya kompozisyona bağlıdır. Bir sporcunun aerobik kapasitesinin, o spora özgü hareketler esnasında ölçülmesi en fizyolojik olan yoldur. Örneğin; bisikletçilerin aerobik kapasitesi bisiklet ergometresi üzerinde ölçülebilir. Koşucular için koşu bandı kullanılabilir. Maksimal aerobik güç direkt veya endirekt ölçüm metotları kullanılarak ölçülebilir. Maksimal VO_2 'nin direkt metotlarla ölçülmesi, testlerin zorluğu, yorucu ve hatta tehlikeli olması nedeni ile her çeşit ergometre kullanımında çok sınırlıdır. Bu sebeple maksimal VO_2 'yi submaksimum egzersiz verilerinden tahmin etmek için bazı metotlar geliştirilmiştir (Akgün, 1994; Fox, 1999; Tamer, 2000)

Direkt ölçüm metotları :

Bunun için 3 temel metot vardır.

1. Koşu bandı (koşma ve yürüme) metotları
 - Mitchell, Sproule, Chapman metodu
 - Saltin-Astrand Metodu
 - Ohio State Metodu

2. Bisiklet (bisiklet ergometresi) metotları

- Sabit yüklenme
- Sürekli artan yüklenme

3. Basamak testi (step test)

Endirek ölçüm metotları :

1. Bisiklet metodu

- Astrand-Astrand Nomogramı
- Fox denklemi
- Astrand bisiklet ergometre testi
- PWC₁₇₀ bisiklet ergometre testi

2. Koşu bandı metotları

- Balke koşu bandı testi
- Robert Bruce koşu bandı testi

3. Basamak testleri

- Harvard basamak testi
- Submaksimal basamak testi

4. Koşu testleri

- 12 dakika koş-yürü testi (Cooper)
- 20 metre mekik koşu testi

2.6.3. Cooper (12 dakika koş-yürü) Testi

Cooper test sporcuların aerobik gücünü belirlemek için Kenneth Cooper'ın 1968'de geliştirdiği 12 dakikalık bir testtir. Bu test belirli zamanda koşulan toplam mesafenin ya da belirli mesafenin koşulduğu zamana göre VO₂ değişimini gösteren Balke yöntemi üzerine kurulmuştur. Yaşları 17 ile 52 arasında sağlık sorunu olmayan 115 erkeğin 12 dakikalık koşu ve maks. VO₂ testini tamamlamasıyla bu yöntem geliştirilmiştir. 12 dakikalık koşu testi özel bir ekipmana gerek duymayan, aynı zamanda birden fazla kişinin testi yapılabilmesini sağlayan bir yöntemdir (Noan ve Dean, 2000). Koşucular startla beraber 12 dakika boyunca koşabildikleri kadar (gerektiğinde yürüme) mesafe kat ederler. Uzun çalışma ve gözlemlerden sonra 12 dakikanın, maksimal oksijen kapasitesini değerlendirmede en iyi bir efor süresi olduğu belirlenmiş, 12 dakika koşulan mesafenin laboratuarda ölçülen maksimal oksijen kapasitesi ile çok yakın ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca 12 dakikalık koşu testinin maks. VO₂ tahmini yapan diğer yer testlerine oranla elit seviyeli atletlerde maksimal

oksijen alışıını daha iyi tahmin ettiği bulunmuştur (Carlo ve ark., 2005). Sonuç, koşulan tur sayısı ile her bir tur mesafesinin (koşu pisti kullanılıyor ise 400m) çarpımı ve buna tamamlanmamış turun tamamlanmış kısmının eklenmesi ile bulunur (400m parkur 10m'lik kısımlara bölünmelidir) (Akgün,1994; Dünder, 1995; Tamer, 2000).

Maksimal oksijen tüketimi (maks. VO_2) 12 dakikalık koş-yürü testi sonucuna göre aşağıdaki formüllerle tahmin edilebilir:

1. $VO_2 \text{ ml/kg-dk} = 33.3 + (X - 150) 0.178 \text{ ml/kg-dk}$ (Balke 1961)
 2. $VO_2 \text{ ml/kg-dk} = \text{dakikadaki hız (m)} \times 0.2 \text{ ml/kg-dk}$ (American College of Sports Medicine)
- $\text{m/dakika başına} + 3.5 \text{ ml/kg-dk}$ (X = 1 dakikada koşulan mesafe)

Tablo 2. Cooper testin fiziksel uygunluk sınıflaması (Tamer'den, 2000)

ERKEKLER						
Kategori-Yaş	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
I. Çok zayıf	< 35.0	<33.0	<31.5	<30.2	<26.1	<20.5
II. Zayıf	35.0-38.3	33.0-36.4	31.5-35.4	30.2-33.5	26.1-30.9	20.5-26.0
III. Orta	38.4-45.1	36.5-42.4	35.5-40.9	33.6-38.9	31.0-35.7	26.1-32.2
IV. İyi	45.2-50.9	42.5-46.4	41.0-44.9	39.0-43.7	35.8-40.9	32.2-36.4
V. Çok iyi	51.0-55.9	46.5-52.4	45.0-49.4	43.8-48.0	41.0-45.3	36.5-44.2
VI.Mükemmel	>56.0	>52.5	>49.5	>48.1	>45.4	>44.3

BAYANLAR						
Kategori-Yaş	13-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
I. Çok zayıf	< 25.0	<23.6	<22.8	<21.0	<20.2	<17.5
II. Zayıf	25.0-30.9	23.6-28.9	22.8-26.9	21.0-26.4	20.2-22.7	17.5-20.3
III. Orta	31.0-34.9	29.0-32.9	27.0-31.4	24.5-28.9	22.8-26.9	20.2-24.4
IV. İyi	35.0-38.9	33.0-36.9	31.5-35.6	29.0-32.8	27.0-31.4	24.5-30.2
V. Çok iyi	39.0-41.9	37.0-40.9	35.7-40.0	32.9-36.9	31.5-35.7	30.3-31.4
VI.Mükemmel	>42	>41.0	>40.1	>37.0	>35.8	>31.5

2.7. Çocuk, Genç ve Spor

Spor, çağdaş insan yaşamının çok önemli bir parçası olup, toplumları da olumlu yönde etkileyen en yararlı sosyal etkinliklerden biridir (Sevim, 1997). Çocukluk döneminde spor kavramı 19.yy'da oluşmuştur. II. Dünya savaşı sonrası seçkinci bir spor anlayışı, çocukların bir kısmını performansa yönelik yarışma sporu içerisine çekmiştir. Pedagojik sorumlulukla yapılan çocuk antrenmanları ve yarışmaları onların bedensel, sosyal, zihinsel ve ruhsal gelişimleri üzerinde olumlu etkiler yaratır, yeni ufuklar açar (Muratlı, 1997). Çocuğun ergenlik çağı öncesi ve sonrası düzenli olarak yaptığı spor etkinlikleri, sağlıklı bir fizik yapının gelişmesini sağlarken, bu yaşlarda fizik yapıda ortaya çıkabilecek bozuklukları önler ya da geciktirir. Çocuk ve gençler açısından spor, fiziksel gelişimin yanı sıra sosyal açıdan da önemlidir. Çocuk spor yoluyla, çevresini tanır, iletişim kurar, kendine olan özgüveni artar, toplum içerisindeki sahip olduğu yerini sağlamlaştırır. Psikolojik açıdan ise, kendini kontrol etmeyi, bir konuda konsantre olabilmeyi, iradesini kullanabilmeyi, başarıya güdülenme vb. gibi pek çok olumlu gelişim gösterir (Açıkada ve Ergen, 1990; Sevim, 1997).

Sporun çocukları gelişimi üzerinde yarattığı etkiler konusunda (özellikle boy ve ağırlık gelişimi konusunda) birçok araştırma bulunmaktadır. Çocuklarda spor aktivitelerine katılımın büyüme ve gelişme üzerine etkileri geçmişten günümüze değin ilgi çeken bir konu olmuştur. Sportif başarı amacıyla spora başlama yaşının giderek küçülmesi nedeniyle, antrenman veya egzersizin kas, büyümeyi uyaran hormonlar ve henüz kapanmamış olan epifiz plakları üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmalar güncelliğini korumaktadır. Elit düzeyde olmayan düzenli egzersizlerin büyümeyi olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Yarışmacı düzeyde yapılan egzersizlerin çocuklarda büyüme ve gelişme üzerine etkisi konusunda farklı görüşler bulunmaktadır (Koşar ve Demirel, 2004). Malina' ya göre fiziksel aktiviteler organizmada azot tutuluşunu ve protein sentezini arttırmakta, sonuç olarak leteral büyümeyi uyarmaktadır. Bu nedenle ağırlıkta gözlenen artış, boyda gözlenenden daha fazladır. 11 yaşından 18 yaşına kadar 7 yıl süreyle erkek çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada, spor yapanların boy ve vücut ağırlığı yönünden daha iyi geliştiğini göstermiştir. Optimal bir süre ve şiddette kemiklerin epifiz bölgesine yapılan basınç etkisinin büyümeyi uyarıcı sonuçlar doğurduğu, ancak uzun süren şiddetli egzersizlerin tam aksine büyümeyi engelleyici etki yaptığı görüşünü destekleyen birçok araştırma bulunmaktadır. Egzersiz kas

dokusunun kanlanması artırır, hem iskelet kası hem de kardiyak kas normalden fazla bir yüklenme ile karşılaşınca kütle artışı (hipertrofi) şeklinde bir uyum gösterir (Ergen ve ark. 1993; Muratlı, 1997).

Sonuç olarak spor, çocuk ve gençlerin sağlıklı bir biçimde büyüme ve gelişmeleri için çok önemlidir.

2.9. Çocuk ve Gelişim

İnsan gelişimi denildiğinde döllemeden başlayarak, yaşamın sonuna kadar yer alan süreç anlaşılmaktadır. Bebeklikten başlayıp, yaşlılığa doğru ilerleyen yaşam süresinde birbirlerinden farklı özellikler taşıyan gelişim dönemlerinden geçilir (Erden ve Akman, 1996). Çocukluk, ergenlik, gençlik, olgunluk ve yaşlılık olarak bilinen bu dönemler birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılmamıştır. Bir dönem kendisinden öncekinin etkisi altında oluşur ve bir sonrakini etkiler (Muratlı, 1997). Gelişimde önemli olan üç temel ilke bulunmaktadır. Bunlar; gelişimin yordanabilir bir sıra izlemesi, gelişimde bireysel ayrılıkların bulunması ve yaşamın değişik dönemlerinde farklı türden gelişmelerin önem kazanmasıdır. Gelişimi sağlayan çevresel ve kalıtsal etmenler, dölleme anından başlayarak, yaşamın sonuna kadar etkilerinin göstermeye devam ederler (Erden ve Akman, 1996).

Çocuklarda gelişim, süreklilik göstermekte fakat bu sürekliliğin içinde gelişim ivmesi dönemler halinde farklılaşmaktadır. Bu sürecin aşamaları, bireysel farklılıklardan ve spesifik özellikleri yönünden, her dönem kendinden sonra gelen dönemle birleştiği için, kesin sınırlarla birbirinden ayrılamaz. Tablo 3’de gelişim aşamalarına yönelik yaygın olarak kabul görmüş örnek bir model verilmiştir. Modeller; bir erkeğin yada kızın gelişmişlik düzeyini değerlendirmek, sınıflandırmak, yarışmaların ve antrenmanların doğru periyotlanması için ancak yol gösterici bir çerçeve verebilir (Muratlı, 1997).

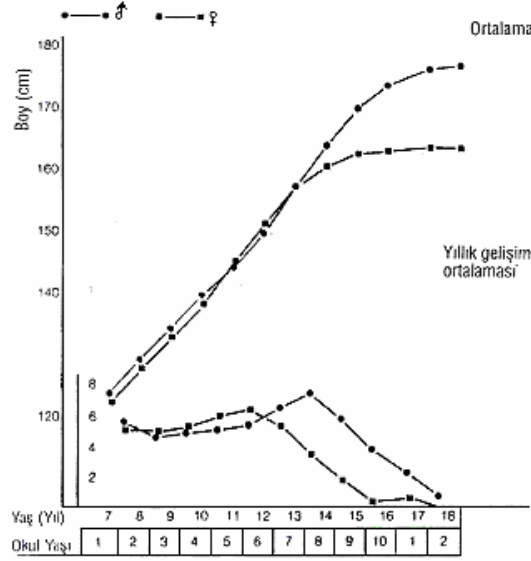
Tablo 3. Gelişim aşamalarına yönelik bir model (Muratlı'dan, 1997).

Süt Çocukluğu Çağı : 0-1 yaşları arası
Küçük Çocuk Çağı : 1-3 yaşları arası
Okul Öncesi Çağı : 3-6/7 yaşları arası
1.Okul Çocuğu Çağı : 6/7-10 yaşları arası
2.Okul Çocuğu Çağı : 10 yaşından puberte döneminin başlangıcına kadar
Ergenlik (puberte) Dönemi :
Kızlarda : 11-12 (geç gelişenlerde 13/14) yaşları
Erkeklerde : 12-13 (geç gelişenlerde 14/15) yaşları
Gençlik Dönemi :
Kızlarda : 13-14 (17-18) yaşları
Erkeklerde : 14-15 (18-19) yaşları
Yetişkinlik Dönemi :
Bayanlar : 17-18
Erkekler : 18-19 yaşlarından itibaren

Gelişim; bedensel büyüme ve gelişim, bilişsel gelişim, hareketsetel (motor) gelişim, kişilik ve ahlak gelişimi şeklinde ele alınabilir. Konumuz gereği çalıştığımız yaş grubunun bedensel büyüme ve gelişimi (özellikle boy ve ağırlık gelişimi) üzerinde duracağız.

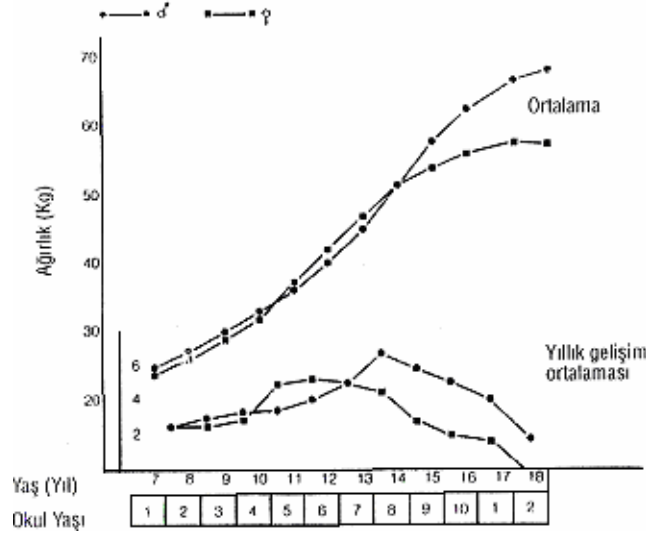
Çocukluk döneminde göreceli olarak yavaşlayan bedensel büyüme ve gelişme, ergenlik döneminde yeniden hızlanarak, bu dönem sonunda yetişkinlikteki yapısına ulaşır (Erden ve Akman, 1996). Vücut gelişimi açısından 7-9 yaşları arasında cinsiyete göre önemli bir farklılık görülmezken sadece erkeklerde boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve vücut eni biraz artmaktadır. Buna karşın 10-13 yaşları arasında kızlardaki gelişim erkeklere oranla daha hızlıdır, boy ve oturma uzunluğu, vücut ağırlığı ve genişliği hızla değişmektedir. Okul döneminin en hızlı gelişimi 11-12 yaşları arasında olmaktadır. Kızlarda 13 yaşından itibaren boy uzama hızı azalır. Erkeklerde 9-12 yaşları arasında yıllık uzama oranı kızların yarısı kadardır. Bir diğer dönem 14-18 yaşları arasında, erkeklerde büyüme hızlanmakta ve 18 yaşına kadar devam etmektedir. Bu dönem

sonunda da erkek ve kızlarda tüm cinsiyete özgü niteliklerin gelişimi tamamlanmaktadır (Kalyon, 1994; Muratlı,1997; Harmandar ve ark. 2007).



Şekil 6. 7 ile 18 yaş arası kız ve erkeklerde boy uzunluğu dinamiği (Muratlı'dan, 1999)

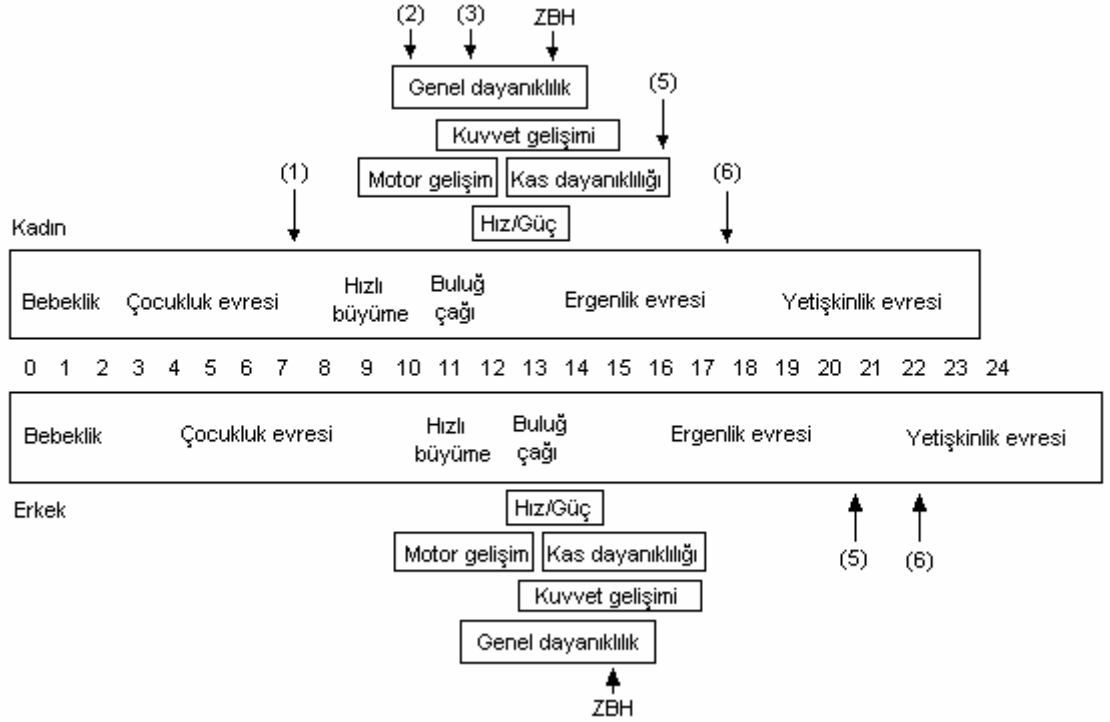
Gerek kız gerekse erkek çocukların birçoğunda, ergenlik öncesinde (8-10 yaşlarında) bedende yağ depolanması sonucu ağırlıkta belirgin bir artma gözlenir. Ergenlik süresinde ise erkeklerde ve kızlarda ağırlık artışı nedenleri farklıdır. Erkeklerde kas gelişmesi ve iskelet kitlesinin artması, beden ağırlığının artmasında önemli rol oynarken, kızlarda ağırlık artışı daha çok yağ depolanmasından kaynaklanır (Özer ve Özer, 1998). Ergenlik dönemi süresince vücut ağırlığı kızlarda yaklaşık 16, erkeklerde 20 kg artar. Aşağıdaki vücut ağırlığı dinamiği şeklinde de görüldüğü gibi 7 yaştan 10 yaşa kadar kız ve erkek çocuklarında vücut ağırlığı yaklaşık aynı oranda artar. 11 yaştan itibaren kızların vücut ağırlıkları erkeklerden daha çok artar, 14 yaşın sonunda kızlar erkeklere yetişir. 14 yaşından sonra iki cins arasında vücut ağırlığı ortalaması bakımından büyük bir ayırım çıkar. Yani okul çağının ortasında kızlar erkekleri yalnız boyda değil, vücut ağırlığı ortalamasıyla da geçer (Ekşi, 1990; Muratlı, 1997; Harmandar, 2007).



Şekil 7. 7 ile 18 yaş arası kız ve erkek çocuklarının vücut ağırlıkları dinamiği (Muratlı'dan, 1999)

İnsan gelişiminde en hızlı büyüme çocukluk ve ergenlik döneminde görülür (İbiş, 2004). Genç için hızlı bir gelişim dönemine girilen ergenlik dönemi oldukça çalkantılı bir dönemdir. Ergenlik ruhsal alanda önemli değişikliklerin ortaya çıktığı hızlı büyüme ve olgunlaşma çağıdır. Gençler ne “yetişkin” ne de “çocuk” olarak kabul edildikleri bu geçiş dönemine uyum sağlamakta güçlük çekerler. Gökmen bu dönemi 12-20 yaş arası, UNESCO 15-25 yaş arası olarak göstermişlerdir. Cinsiyet hormonlarının üretiminin artması erkeklerde sperm, kızlarda yumurta hücrelerinin etkin hale geçmesi, vücutta birtakım değişikliklerin oluşmasına neden olur. Erkek ve dişi cinsiyet hormonlarının salgılanmaya başlaması ve bu hormonların vücuttaki öteki hormonlarla birleşmesi, kemik ve kaslardaki büyümeyi hızlandırır. Beden şekli ve oranlarındaki değişiklikler ergenlik dönemindeki fiziksel büyümenin özelliğidir. Çocukluk döneminde kız ve erkekler arasında şekil açısından çok az farklılık varken ergenlik döneminde bu farklılık giderek artar (Erden ve Akman, 1996; Gökmen ve ark. 1995). Ergenlik, vücut yağ dokusunda ve yağsız vücut ağırlığında hızlı artış ve değişimle kendini gösterir. Ergenlikte büyümenin en hızlı olduğu dönem, “büyüme hızı doruğu” olarak adlandırılır. Büyüme hızı doruğu kızlarda 9 cm/yıl, erkek çocuklarında 10.5cm/yıl’dır. Östrojen grubu hormonlara kıyasla, testosteron daha kuvvetli anabolizan etkiye sahiptir ve buna bağlı olarak erkeklerde büyüme hızı doruğu daha belirgindir. Bu farklılıklar, erişkin boyun erkeklerde daha uzun oluşunu açıklar (Özer ve Özer, 1998; Koşar ve Demirel, 2004).

Kız ve erkek çocuklarda doğumdan büyüme ve olgunlaşma çağına kadar meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin etkilediği bazı biyomotor özellikler şekil 8’de gösterilmiştir (Açıkada, 2004).



Şekil 8. Kız ve erkek çocuklarda doğumdan büyüme ve olgunlaşma çağına kadar meydana gelen değişimler ve bu değişimlerin etkilediği bazı biyomotor özellikler. 1.Hareketliliğin azalması, 2.Görece VO₂ maks'ın azalmaya başlaması, 3.Östrojen düzeyinin hızla artması, 4.Androjen düzeyinin hızla artması, 5.Aerobik ve anaerobik güç: Büyümenin durmasına, bağlı gelişme, 6.İskeletin olgunlaşması, 7.ZBH: Zirve boy hızı

Hızlı büyüme evresine kadar kız ve erkek çocukların fonksiyonel ve biyomotor gelişimlerinde paralellik gözlenirken, hızlı büyüme evresinde bu paralellik bozulmaktadır. Genel olarak, kız ve erkek çocuklarda, fonksiyonel ve biyomotor özelliklerin gelişim ilişkisi benzerlik taşımaktadır. Hız ve çabukluk özellikleri buluş çağı öncesinde; alaktik anaerobik ve aerobik özelliklere bağlı çabuk kuvvet ve dayanıklılık özellikleri buluş çağıyla birlikte; laktik anaerobik ve buna bağlı olarak hızda ve kuvvette devamlılık ile maksimal kuvvet özellikleri buluş çağı sonrasında gelişmektedir (Açıkada, 2004).

Sonuç olarak; çocuk ve gençlerde gelişim, büyüme ve olgunlaşma değişimlerini ifade eden bir süreçtir. Olağan geçen bir süreçte hiçbir aşamada

gerilemeler olmaz, yalnızca yavaşlama ve hızlanmalar söz konusu olabilir (Muratlı,1997).

Spor eğitiminin yaygın ve örgün biçimde gerçekleştiği aile, okul ve rekreatif etkinlik ortamlarında çocuklarla birlikte olan spor eğitimcilerinin de çocuğun büyüme ve gelişim özelliklerini iyi bilmesi gerekir (Özer ve Özer, 1998).

3. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin aerobik ve anaerobik güçleri ölçüp aralarındaki ilişkiye bakmak amacıyla, Samsun İli Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Polis Abla İlköğretim Okulu, Ticaret ve Sanayi İlköğretim Okulu ve Karşıyaka Lisesinden, İl Milli Eğitim Müdürlüğünden yazılı izin almak suretiyle 2007-2008 eğitim-öğretim yılı, güz döneminde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Deneklerin Seçimi

Bu araştırma ilköğretimin 6, 7, 8 ve ortaöğretimin 9, 10, 11. sınıflarının her birinden 20 kız-20 erkek öğrenci olmak üzere toplam 240 deneğin (120 kız-120 erkek) katılımı ile gerçekleştirildi. Denekler daha önce Beden Eğitim dersi hariç spor yapmamış, gönüllü ve sağlıklı öğrenciler arasından rastgele yöntemle seçildiler.

3.2. Test Yönetimi

Araştırma öncesi tüm deneklere araştırma ile ilgili detaylı bilgi verilmiş ve gönüllü olanların çalışmaya katılmaları istenmiştir. Ölçümlerden önceki 24 saat içerisinde deneklerin yoğun fiziksel aktivite yapmamaları; test gününde zorlayıcı aktivitelerden kaçınmaları ve testten 3 saat önce ağır yemek yememeleri istendi.

Ölçümler öncesi deneklere daha önce spor yapıp yapmadıkları, önemli bir sağlık sorunları olup olmadığı ve doğum tarihleri sorulmuştur. Deneklerin boy-kilo ölçümleri ve Wingate anaerobik güç testi, okulların uygun olan salonlarında; Cooper test ise Atatürk stadyumunda gerçekleştirildi. Deneklerin önce aerobik güç ölçümleri daha sonrada anaerobik güç ölçümleri yapıldı.

Boy ve kilo ölçüm aleti ve bisiklet ergometresi Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yaşar Doğu Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu laboratuvarından temin edildi.

Deneklerin ölçümler sırasında maksimum performans göstermeleri için her ölçümden önce gerekli açıklamalar yapılmış ve ölçüm esnasında teşvik edici davranışlarda bulunulmuştur.

Düzenlenen bilgi formu ile deneklerin yaş, boy, ağırlık ile alan ve laboratuvar test değerleri kaydedildi (EK-1 Bilgi Formu).

3.3. Boy ve Kilo Ölçümü

Deneklerin boy uzunlukları Seca marka boy-kilo ölçer ile; çıplak ayakla, denek dik pozisyonda ve tabanları bitişik vaziyette dururken skalanın üzerinde kayan kaliper başlarının üzerine dokunacak şekilde ayarlandı ve uzunluk 0,1cm hassasiyetinde ölçüldü. Vücut ağırlıkları aynı alet ile şort, tişört ve çıplak ayakla 0,01 kg hassasiyetinde ölçüldü.

3.2.2. Wingate Test ile Anaerobik Güç Ölçümü

Wingate anaerobik güç testi Monark 824 model bisiklet ergometresi ve ergometreye bağlanan bilgisayar ile okulların uygun salonlarında sabah 8.30-12.30 saatleri arasında yapıldı. Deneklere Wingate anaerobik test açıklanırken testin başlangıcından sonuna kadar yani 30 sn' lik bir periyot içerisinde mümkün olan en hızlı şekilde sürati düşürmeden pedal çevirmeleri gerektiği vurgulandı. Test süresince deneklerin enerji tasarruf etme gibi bir düşünceye sahip olmaları test sonuçlarının güvenilirliğini etkileyeceğinden deneklere testten önce açıklandı. Deneklerin hepsi daha önce bisiklet kullanmışlardı.

Wingate anaerobik testindeki optimal performans için 5 dakikalık (30 saniye aktivite, 30 saniye dinlenme) döngülü ısınma yaptırıldı. Isınma içerisinde 2 veya 3 tam yüklenme olan 4-8sn'de sona erecek ön yüklenmeler yaptırıldı (bu şekilde deneğin kendini gerçek test ortamında gibi hissetmesi sağlandı). Psikolojik ve motor adaptasyonu sağlamak için ısınma bisiklet ergometresinde yapıldı. Isınmadan sonra denekler bu süreçte oluşabilecek yorgunluğu atmak için 3-5 dakika dinlendirildi.

Deneklere vücut kg ağırlığı başına 75gr yük uygulandı. Monark ergometreler için Wingate enstitüsünün önerdiği yük 75gr/kg' dır. Bu yük bilgisayara veriler girilince otomatik olarak program tarafından hesaplandı. Deneklerin oturma seviyeleri ayarlandı. Oturma seviyesi denek seledede pedal çevirme pozisyonunda otururken, pedal en alt noktada diz eklemi tam ekstansiyonda olacak şekilde ayarlandı. Deneklerin ayakları pedala, ayak bağlarıyla pedaldan çıkmayacak şekilde bağlandı. Sele boyunun ayarlanması ve ayağın bağlanması deneğin test sırasında aşırı hıza en iyi şekilde uyum sağlayabilmesi için gereklidir.

Deneklerin en hızlı şekilde pedal çevirmeleri istendi. Maksimum hıza ulaşıldığından emin olduğunda (yaklaşık 3-4 sn sonra) daha önce 75gr/kg olarak

hesaplanmış yük bırakıldı ve otomatik olarak test ölçümü kaydedilmeye başladı. Denekler test süresince özellikle son 10-15 saniye oldukça kuvvetli sözlü motivasyon yapılmıştır. Testin sonunda hafifletilmiş dirence karşı 2-3 dakika pedal çevirerek deneklerin normale dönmeleri sağlandı. İki ölçüm yapıldı ve en iyi ölçüm sonucu değerlendirmeye alındı.

Anaerobik güç, testin ilk beş saniyesindeki en yüksek güç çıktısı (zirve güç); anaerobik kapasite ise 30 saniyelik test süresince ortalama güç çıktısı (ortalama güç), test süresince alınan en düşük güç çıktısı minimum güç olarak watt ve watt/kg şeklinde tespit edildi. Ayrıca bilgisayar tarafından otomatik olarak güç düşüşü watt/sn ve watt/sn/kg olarak hesaplandı.

3.2.3. Cooper Test İle Aerobik Güç Ölçümü

Cooper test ile aerobik güç ölçümleri Atatürk stadyumunda, 400 metrelik bir parkurda, sabah 8.30-12.30 saatleri arasında yapıldı. Denekler 15 kişilik gruplara ayrıldı ve takibin daha kolay yapılması için deneklere göğüs numarası verildi. Deneklerden 12 dakikada olabildiğince uzun bir mesafeyi kat etmeleri istendi gerektiğinde yürüyebilecekleri fakat öncelikle koşmaları istendi. Gruplar sırayla başlangıç çizgisinde sıralandı ve startla beraber 12 dakika kronometreyle başlatılarak test yapıldı. Testin bitiş düdüğüyle oldukları yerde kalmaları istendi ve böylece koştukları mesafe kaydedildi. Kayıtlar alındıktan sonra denekler 3-5 dakika yavaş yürümeye devam ettirildiler. Test süresince kuvvetli sözlü motivasyon yapıldı.

3.2.4. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel hesaplamalar SPSS 13 paket programı ile değerlendirildi. 6, 7, 8, 9, 10, 11. sınıflarda kız ve erkek öğrencilerin aerobik ve anaerobik güçleri arasındaki ilişkiye spearman korelasyonla bakıldı.

4. BULGULAR

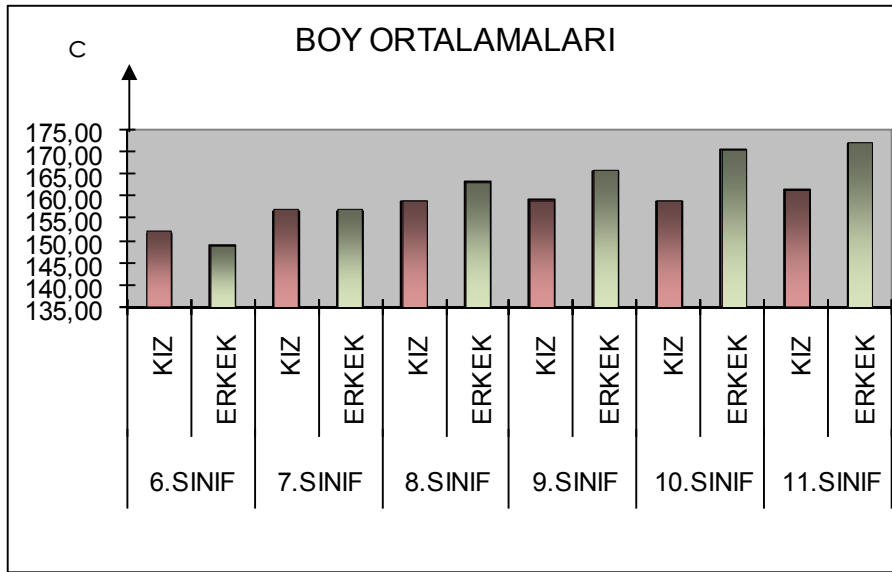
4.1. Deneklerin Yaş, Boy ve Kilo Değerleri

Deneklerin sınıflara göre boy, kilo ortalamaları ve standart sapmaları tablo 4’ de gösterilmiştir.

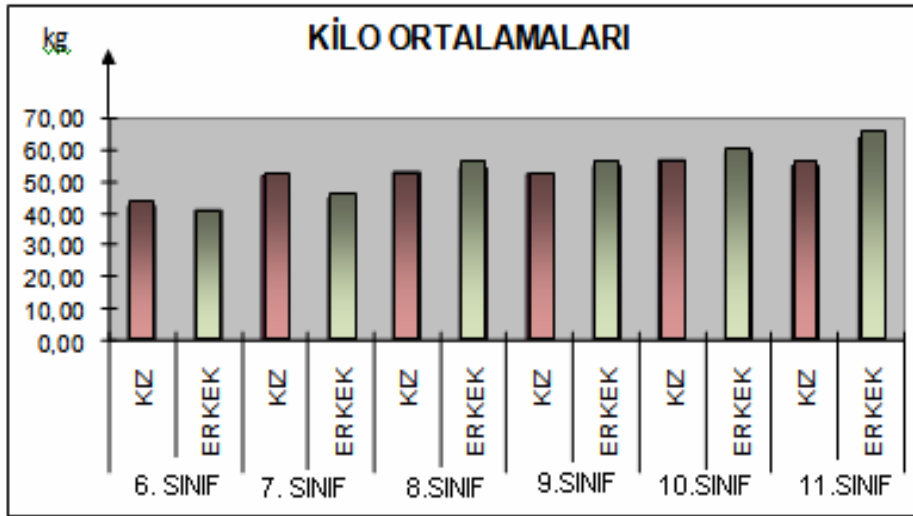
Tablo 4. Deneklerin fiziksel özellikleri

SINIFLAR			11.Sınıf	10.Sınıf	9.Sınıf	8.Sınıf	7.Sınıf	6.Sınıf
KIZ	Boy(cm)	Ort.	161,32	158,66	159,44	158,86	156,35	151,72
		Std.Sap.	±4,78	±5,31	±3,24	±5,46	±6,12	±6,48
	Kilo(kg)	Ort.	54,90	56,47	52,11	53,19	51,51	42,03
		Std.Sap.	±6,27	±13,41	±10,26	±12,35	±13,30	±7,42
ERKEK	Boy(cm)	Ort.	171,77	170,66	165,56	163,15	156,66	149,00
		Std.Sap.	±6,11	±6,16	±7,42	±6,07	±7,23	±7,73
	Kilo(kg)	Ort.	63,85	59,17	54,87	54,20	44,92	41,08
		Std.Sap.	±11,91	±10,52	±8,28	±8,35	±8,84	±9,58

Şekil 9. Deneklerin boy ortalamaları



Şekil 10. Deneklerin kilo ortalamaları



Deneklerin sınıflara göre yaş ortalamaları kız deneklerde 6.sınıf 11.4 yıl, 7.sınıf 12.35 yıl, 8.sınıf 13.4 yıl, 9.sınıf 14.4 yıl, 10.sınıf 15.35 yıl, 11.sınıf 16.15yıl'dır. Yaş ortalamaları erkek deneklerde 6.sınıf 11.45 yıl, 7.sınıf 12.4 yıl, 8.sınıf 13.2 yıl, 9.sınıf 14.4 yıl, 10.sınıf 15.45 yıl, 11.sınıf 16.15 yıl'dır.

4.2. Wingate Test Bulguları

Deneklerin (n=240) sınıflara göre zirve güç, minimum güç, ortalama güç, güç düşüşü ve zirve güç/kg, minimum güç/kg, ortalama güç/kg, güç düşüşü/kg değerlerinin ortalamaları tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Deneklerin wingate test değerlerinin ortalamaları

SINIFLAR		11.Sınıf	10.Sınıf	9.Sınıf	8.Sınıf	7.Sınıf	6.Sınıf
KIZ	Zirve Güç (W)	407,32	411,06	387,14	393,81	370,79	318,04
	Min.Güç (W)	211,96	212,12	197,61	203,67	202,50	166,66
	Ort. Güç (W)	270,64	296,81	277,51	279,72	266,98	222,40
	Güç Düşüşü (W)	6,30	5,94	6,03	5,70	5,07	4,80
	Zirve Güç / Kg (W/Kg)	7,52	7,45	7,60	7,53	7,46	7,69
	Min. Güç / Kg (W/Kg)	3,87	3,85	3,92	3,90	4,08	4,06
	Ort. Güç / Kg (W/Kg)	5,39	5,39	5,42	5,36	5,36	5,38
	Güç Düşüşü / Kg (W/Kg)	0,12	0,11	0,12	0,41	0,09	0,11

SINIFLAR		11.Sınıf	10.Sınıf	9.Sınıf	8.Sınıf	7.Sınıf	6.Sınıf
ERKEK	Zirve Güç (W)	614,69	562,66	507,14	477,48	381,58	331,26
	Min.Güç (W)	326,47	303,56	291,58	256,11	206,78	201,78
	Ort. Güç (W)	447,15	412,75	380,08	351,12	267,87	248,23
	Güç Düşüşü (W)	9,34	8,21	7,12	6,87	5,63	4,09
	Zirve Güç / Kg (W/Kg)	9,71	9,70	9,15	8,93	8,57	8,18
	Min. Güç / Kg (W/Kg)	4,90	5,19	5,37	4,93	4,63	5,04
	Ort. Güç / Kg (W/Kg)	7,09	7,10	6,98	6,54	5,90	6,19
	Güç Düşüşü / Kg (W/Kg)	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,10

Deneklerin fiziksel özellikleri ve Wingate testlerinden elde edilen değişkenler arasındaki korelasyonlar tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Deneklerin wingate test bulguları ile fiziksel özellikleri arasındaki korelasyonlar

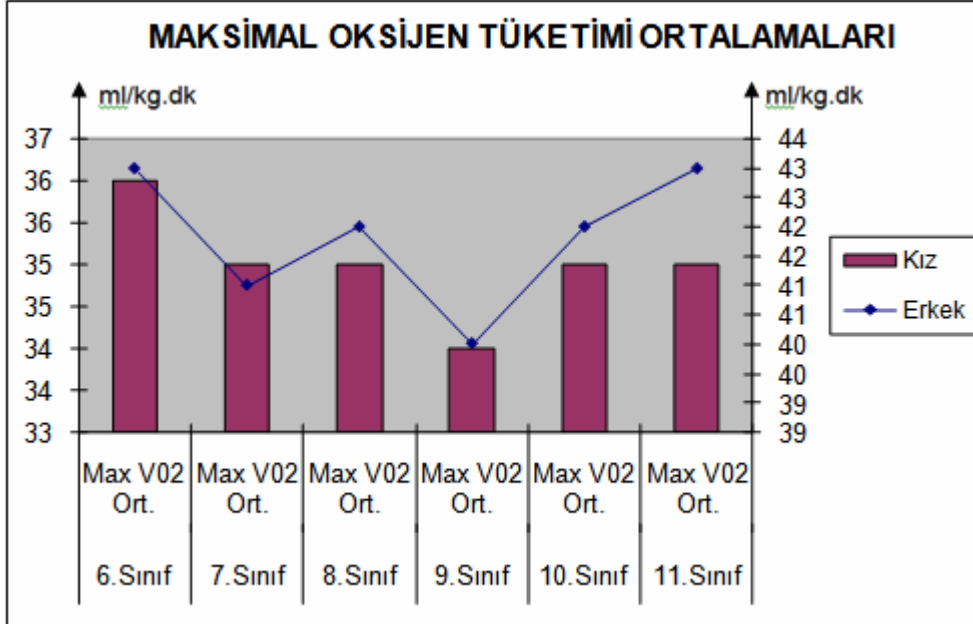
WİNGATE TEST	KORELASYONLAR					
	Erkek			Kız		
	Yaş	Kilo	Boy	Yaş	Kilo	Boy
Zirve Güç	0,99	0,99	0,98	0,87	0,98	0,94
Zirve Güç / Kg.	0,98	0,98	0,98	-0,47	-0,83	-0,56
Ort. Güç	0,98	0,97	0,97	0,70	0,95	0,81
Ort. Güç / Kg.	0,89	0,89	0,87	0,52	0,16	0,35

4.3. Cooper Test Bulguları

Deneklerin sınıflara göre maks. VO₂ ortalamaları: kız deneklerin; 6.sınıf 35.67ml/kg.dk, 7.sınıf 34.87ml/kg.dk, 8.sınıf 34.84ml/kg.dk, 9.sınıf 33.96ml/kg.dk, 10.sınıf 35.11ml/kg.dk, 11.sınıf 34.98ml/kg.dk; erkek deneklerin 6.sınıf 43.12ml/kg.dk, 7.sınıf 41.12ml/kg.dk, 8.sınıf 42.00ml/kg.dk, 9.sınıf 40.46ml/kg.dk, 10.sınıf 42.40ml/kg.dk, 11.sınıf 43.23ml/kg.dk’dır.

Deneklerin Cooper testi ortalamaları kızlarda: 6.sınıf 1960m, 7.sınıf 1906m, 8.sınıf 1904, 9.sınıf 1845m, 10.sınıf 1922m, 11.sınıf 1913m; erkeklerde ise 6.sınıf 2462, 7.sınıf 2328m, 8.sınıf 2387m, 9.sınıf 2283m, 10.sınıf 2414m, 11.sınıf 2470m'dir.

Şekil 11. Deneklerin Maks. VO₂ ortalamaları



Kız deneklerin yaş, boy ve kiloları ile maks. VO₂'leri arasındaki korelasyon katsayıları tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deneklerin Maks. VO₂'leri ile fiziksel özellikleri arasındaki korelasyonlar

	KORELASYONLAR					
	Erkek			Kız		
	Yaş	Kilo	Boy	Yaş	Kilo	Boy
MAKS. VO ₂	0,05	-0,07	-0,08	-0,78	-0,63	-0,73

Tablo 8'de deneklerin wingate test bulguları ile maks. VO₂'leri arasındaki korelasyonlar verilmiştir.

Tablo 8. Deneklerin wingate test bulguları (zirve güç, zirve güç/kg, ortalama güç, ortalama güç/kg) ile maks. VO₂'leri arasındaki korelasyonlar

SINIFLAR		11.Sınıf	10.Sınıf	9.Sınıf	8.Sınıf	7.Sınıf	6.Sınıf
KIZ	Zirve güç-Maks.VO ₂	-0,12	0,27	-0,24	0,21	-0,43	-0,06
	Zirve Güç/kg-Maks.VO ₂	0,11	0,44	0,55	0,46	0,38	0,37
	Ort.Güç – Maks.VO ₂	0,24	0,28	-0,09	0,07	-0,33	0,24
	Ort.Güç/ kg – Maks.VO ₂	0,64	0,38	0,53	0,24	0,59	0,25
ERKEK	Zirve güç-Maks.VO ₂	-0,56	-0,23	-0,43	-0,13	-0,01	-0,13
	Zirve Güç/kg-Maks.VO ₂	-0,18	0,22	-0,38	-0,08	0,27	0,43
	Ort.Güç – Maks.VO ₂	-0,40	-0,01	-0,27	0,01	0,15	0,06
	Ort.Güç/kg-Maks.VO ₂	0,23	0,40	0,01	0,08	0,36	0,56

5. TARTIŞMA

İnsan gelişiminde en hızlı büyüme çocukluk ve ergenlik döneminde görülür. Ergenlik dönemi başlarında büyüme hormonu fazla salgılandığı için boy uzaması ve ağırlık artışı çok fazla olmaktadır (İbiş ve ark., 2004). Bu çalışmada deneklerin boy ve kilosunda bu görüşe paralel olarak sınıf yükseldikçe bir artış görülmektedir.

Çalışmamız sonunda en yüksek aerobik güç erkek deneklerde 11. sınıfta elde edildi. Kız deneklerde ise 9.sınıf hariç aerobik güçleri birbirine yakın bulundu. En düşük aerobik güç, kız ve erkek deneklerde 9. sınıfta elde edildi. Tüm sınıflarda erkek deneklerin aerobik güçleri kız deneklerden yüksek bulundu.

Kız çocuklarında, cinsiyete ve buna bağlı gelişim özelliklerine bağlı olarak maks. VO_2 değerleri her yaşta, erkek çocuklarda daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu, vücut kompozisyonunda cinsiyete bağlı olarak artan yağ kitlesine ve kız çocuklarının erkek çocuklara oranla çevreleriyle daha az fiziksel aktivitede bulunmalarına bağlanmaktadır (Açıkada, 2004). Çalışmamızda kız deneklerde elde ettiğimiz benzer maks. VO_2 değerleri vücut kompozisyonunda cinsiyete bağlı olarak artan yağ kitlesine ve sınıf yükseldikçe azalan fiziksel aktiviteye bağlı olduğu düşünülmektedir.

Erkek ve kız çocuklarda, maks. VO_2 değerleri bazı yaşlarda çakışmasına karşın, genel olarak buluş çağı öncesindeki tüm evrelerde erkek çocukların maks. VO_2 değerleri daha yüksektir. Erkeklerde 16 yaşına kadar doğrusal artış gösteren maks. VO_2 değerleri, kızlarda 13 yaşından sonra ergenlik dönemi boyunca bir plato çizer (Koşar ve Demirel, 2004). Buna paralel olarak bu çalışmada erkek çocukların aerobik güçleri artış gösterirken kız çocukların aerobik güçlerinde artış gözlenmemiştir.

Maksimum oksijen tüketimi, kişinin beden ağırlığı ve aktif iskelet kas dokusuna büyük ölçüde bağlı olduğu bilinmektedir. Bayanlar genel olarak beden ölçüsü, beden ağırlığı ve yağsız beden kütlelerinde erkeklerden daha küçük ve daha hafif oldukları için maksimum oksijen tüketim değerleri bayanlarda daha düşük olur (Harmandar ve ark., 2007). Bu çalışmada maksimum oksijen tüketim değerleri Harmandar ve ark. belirttiği gibi bayanlarda erkeklerden daha düşük bulunmuştur.

Akgün, 12-16 yaş grubu arasındaki gençlerin Cooper testi ile aerobik güçlerini değerlendirmiş ve 2950 metreye kadar mükemmel, 2750 metreye kadar çok iyi, 2350 metreye kadar iyi, 1950 metreye kadar orta, 1350 metreye kadar da zayıf olarak sınıflandırılmıştır(Akgün, 1994). Çalışmamızdaki deneklerin Cooper testi ortalamalarını

Akgün'ün sınıflamasıyla kıyasladığımızda kızlar orta, erkekler ise iyi ve çok iyi sınıfına girmektedir.

Gezgin'in (1991) 14-16 yaş grubu erkek çocuklarında yaptığı çalışmada maks. VO_2 ortalamasını 40.85ml.kg.dk'dir. Şenel'in (1995) 13-16 yaş grubu erkek çocuklarında yaptığı çalışmada aerobik güç ortalaması 40.95ml/kg.dk'dir. Gezgin'in çalışmasındaki yaş aralığı bizim çalışmamızda 9 ile 11. sınıfa; Şenel'in çalışmasındaki yaş aralığı ise 8 ile 11. sınıfa denk gelmektedir ve çalışmamızda elde ettiğimiz maks. VO_2 sonuçları Gezgin ve Şenel'in sonuçları ile uyumludur.

Harmandar ve arkadaşları (2007) 144 (92 erkek ve 52 kız) çocuk üzerinde yaptıkları bir araştırmada aerobik güç ortalamasını erkeklerde 27.2ml.kg⁻¹.dk, kızlarda ise 26.9 ml.kg⁻¹.dk bulmuşlardır. Bu çalışmada 8.sınıfa denk gelen 12 yaş grubu deneklerde elde edilen değerler Harmandar ve arkadaşlarının elde ettikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

11-13 yaş grubu güreşçilerle Gökdemir ve Durmuş'un (1992) yaptığı çalışmada deneklerin maks. VO_2 ortalaması 54.65ml/kg.dk'dır. Gökdemir ve Durmuş'un elde ettiği maks. VO_2 değerleri bizim çalışmamızdaki değerlerden yüksek olduğu görülmektedir. Bu Gökdemir ve Durmuş'un çalışmasındaki deneklerin sporcu olmasına bağlı olabilir. Çünkü; şiddeti, süresi ve sıklığı yeterli olduğunda dayanıklılık antrenmanı, çocuklarda kardiyak fonksiyonları da içeren gelişmelerle maksimal oksijen tüketimini, aerobik güç ve dayanıklılığı artırmaktadır (Koşar ve Demirel, 2004).

Demir (1991) yaş ortalaması 14.29yıl olan erkek deneklerle yaptığı çalışmada Cooper testi ortalamasını 2318m bulmuştur. Bu çalışmada ise 14 yaş (9.sınıf) deneklerin Cooper testi ortalaması 2283m'dir. Bu çalışmadaki değer Demir'in çalışmasında elde ettiği değere yakın bulunmuştur.

Mahoney (1992), 12 yaş ortalamasında 103 erkek öğrencinin maks. VO_2 'sini 43.8ml/kg.dk, Rowland ve Boyajian (1994) 10-12 yaş grubu için 44.7ml/kg.dk olarak bulmuşlardır. Bizim 7.sınıf 12 yaş ortalamasında elde ettiğimiz değerler bu iki çalışmadan da düşük bulunmuştur.

Nikoliç ve İliç (1992), 15 yaş ortalaması antrenmansız erkek öğrencilerde maks. VO_2 'yi 45.6ml/kg.dk; Turley (1993) ve arkadaşları ergenlik öncesi çocuklar için 46.2ml/kg.dk; Boreham ve Paliczka (1990), adölesan grubu okul çocuklarında maks. VO_2 değerlerini erkek çocuklarda 53.3ml/kg.dk, kız çocuklarda 42.6ml/kg.dk

bulmuşlardır. Saygın ve arkadaşlarının bildirdiğine göre Bunc ve Psotta 22 erken adölesan futbolcu üzerinde yaptıkları araştırmada maks. VO_2 ortalamalarını $42.9 \pm 5.0 \text{ ml/kg.dk}$ olarak bulmuşlardır (Saygın ve ark., 2005). Çalışmamızda elde ettiğimiz maks. VO_2 değerleri bu dört çalışmada elde edilen değerlerden düşüktür.

Çocuklarda maksimal aerobik güç; vücut boyutu, cinsel olgunlaşma düzeyi ve cinsiyetle ilişkilidir. Ancak büyümekte olan bireylerde, bu üç etmen kontrol edildiğinde bile aerobik güçte önemli düzeyde farklılık gözlenmektedir. Bu farklılık, yapısal, fizyolojik ve biyolojik farklılıklarla ilişkilidir (Koşar ve Demirel, 2004).

Bu çalışmada elde ettiğimiz maks. VO_2 değerleri, yukarıda belirttiğimiz ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen maks. VO_2 değerleri ile paralellik göstermektedir; ancak yukarıda belirttiğimiz yabancı literatürle karşılaştırıldığında ise daha düşük olduğu görülmektedir. Bu düşük maks. VO_2 ortalamalarının genetik faktörlere bağlı olabileceği gibi deneklerin soysa ekonomik yapısı ve beslenme gibi faktörlere de bağlı olabilir.

Çalışmamız sonunda en düşük anaerobik güç kız ve erkek deneklerde 6. sınıfta elde edildi. En yüksek anaerobik güç erkek deneklerde 11. sınıfta, kız deneklerde 10. sınıfta elde edildi. Yapılan çalışmalar aktif olarak spor yapanların aerobik ve anaerobik güçlerinin geliştiğini gösteriyor. 10. sınıfta kız deneklerde aerobik gücün fazla çıkması o sınıftaki çocukların aktif olarak spor yapmamalarına rağmen daha aktif bir yaşantı içinde olmalarından kaynaklanabilir.

Yapılan çalışmalar gösteriyor ki, büyüme sırasında çocuklarda kas kitlesi, kas kuvveti kuvvette dayanıklılık, kas-sinir ve reaksiyon süresi gelişimi, kasın metabolik yapısı ve vücut boyutlarının artması nedeniyle anaerobik performansın yaşla beraber arttığı görülmektedir (Koşar ve Demirel, 2004). Bu çalışmada Koşar ve Demirel'in de belirttiği yaşla birlikte hem kız hem erkek deneklerde anaerobik gücün arttığı görülmektedir.

Anaerobik performans vücut ağırlığına bağlı dereceli olarak artmaktadır. (Fox ve ark., 1999). Korelasyonlarına baktığımızda bu çalışmada elde edilen güç değerlerindeki anlamlı artış bu görüşü desteklemektedir.

Çocuklarda anaerobik spor aktivitelerindeki performans (yüksek atlama, sprint, yüzme ve 200m koşu) mutlak ve görece değerler yönünden ergen çocuklar ve yetişkinlere oranla düşüktür. Bunun en önemli nedeni, çocukların anaerobik yollardan

enerji elde etme kapasitelerinin düşük olmasıdır. Anaerobik performans, mutlak ve görece değerler bakımından büyüme ve gelişmeye paralel olarak artar ve en yüksek değerlere 20-30 yaşları arasında ulaşılır. Anaerobik performansta artışın en hızlı olduğu dönem, iki cinsiyette de 9-15 yaşları arasındadır. Kızların anaerobik nitelikli aktivitelerdeki performansı aynı yaştaki erkeklerden daha düşüktür (Koşar ve Demirel, 2004). Bu çalışmada da bu görüşe paralel sonuçlar elde ettik.

Tamer ve arkadaşlarının (1996) 10-12 yaş arası erkek ilköğretim çağı çocukları üzerinde yapmış oldukları çalışmalarda kilogram başına anaerobik gücü 2.05 W/kg olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda 6.sınıf 12 yaş grubundan elde edilen anaerobik güç/kg değerleri Tamer ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadan elde etmiş olduğu değerlerden yüksek bulunmuştur.

Çoban'ın (1998) çalışmasında deneklerde elde edilen bulgular yaş, zirve güç ve zirve güç/kg sıralamasıyla ergenlik dönemi kızlarda: 12.75yıl, 166.79W, 3.68W/kg erkeklerde: 13.50yıl, 282.25W, 5.78W/kg; gençlik dönemi kızlarda: 14.70yıl, 240.39W, 4.66W/kg, erkeklerde: 15.75 yıl, 420.62W, 7.40W/kg' dır. Bu çalışmada elde edilen değerler Çoban'ın çalışmasında elde ettiği değerlerden yüksektir.

İsrail'li 8-45 yaş arası sağlıklı spor yapmamış kız ve erkekler üzerinde İnbar ve arkadaşlarının (1996) yapmış olduğu çalışmada Wingate test değerlerinin sonuçları ile sınıflama yapmışlar, buldukları ortalama değerler ise; erkeklerde zirve güç 12-14 yaş grubunda 389-425W, 14-16 yaş grubunda 392-444W, 16-18 yaş grubunda ise 490-528W; zirve gücün kilogram başına değerini (zirve güç/kg) 12-14 yaş grubunda 8.3-8.8W/kg, 14-16 yaş grubunda 7.6-8.07W/kg, 16-18 yaş grubunda ise 8.7-9.2W/kg olarak belirtmişlerdir. Ortalama gücü 12-14 yaş grubunda 321-350W, 14-16 yaş grubunda 327-373W, 16-18 yaş grubunda ise 407-439W olarak; ortalama gücün kilogram başına değerini (ortalama güç/kg) 12-14 yaş grubunda 6.8-7.3W/kg, 14-16 yaş grubunda 6.3-6.7W/kg, 16-18 yaş grubunda ise 7.2-7.5W/kg olarak belirtmişlerdir. Aynı çalışmada kız deneklerden elde ettikleri veriler zirve güç 12-14 yaş grubunda 310-353W, en yüksek gücün kilogram başına değeri (zirve güç/kg) 12-14 yaş grubunda 6.98-7.52W/kg; ortalama gücü 12-14 yaş grubunda 244-275W, ortalama gücün kilogram başına değeri (ortalama güç/kg) 12-14 yaş grubunda 5.53-5.90W/kg'dır. Çalışmamızı İnbar ve arkadaşlarının çalışmasındaki sınıflamayla karşılaştırdığımızda erkek deneklerde en yüksek güç ve en yüksek gücün kilogram başına değerinde 6, 7,

8.sınıflarda orta seviyede, 9, 10, 11.sınıflarda ise çok iyi seviyede çıkmıştır. 6, 7, 8.sınıflarda ortalama güç, ortalamanın altında; ortalama gücün kilogram başına değeri ise orta seviyede 9, 10, 11.sınıflarda ise ortalama güç ve ortalama gücün kilogram başına değeri ise iyi seviyede çıkmıştır. Kız deneklerde bu karşılaştırmayı yaptığımızda 6, 7, 8.sınıflarda en yüksek güç ve en yüksek gücün kilogram başına değerinde iyi seviyede; ortalama güç, orta seviyede; ortalama gücün kilogram başına değeri ise orta seviyenin altında çıkmıştır.

Elit erkek güreşçiler üzerinde yaptıkları çalışmalarda Harswill ve arkadaşları 17±0.2 yaş grubunda en yüksek gücü 596.4±39.8W, ortalama gücü 467.1±28.6W, ortalama güç/kg 7.4±0.3W/kg olarak tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda 11.sınıf 16 yaş grubunda elde edilen güç değerleri, Harswill ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada elde ettikleri değerlerle paralel olduğu görülmektedir (Çoban, 1998).

J.Bencke ve arkadaşları (2002); elit ve elit olmayan, kız ve erkek yüzücü, tenisçi, cimnastikçi ve hentbolcülerle yapmış oldukları çalışmada elit olmayan gruplardan elde ettikleri sonuçlar yaş, zirve güç, zirve güç/kg, ortalama güç, ortalama güç/kg, sıralamasıyla: Yüzücü erkeklerde 11.4yıl, 316W, 8.0W/kg, 254W, 6.6W/kg; yüzücü kızlarda, 10.7yıl, 276W, 7.8W/kg, 238W, 6.8W/kg. Tenisçi erkeklerde 11.1yıl, 332W, 9.0W/kg, 272W, 7.3W/kg; tenisçi kızlarda 11.7yıl, 373W, 8.8W/kg, 317W, 7.5W/kg. Hentbolcü erkeklerde 12.0yıl, 351W, 8.6W/kg, 285W, 7.3W/kg; hentbolcü kızlarda 12.3yıl, 377W, 8.1W/kg, 320W, 7.0W/kg. Cimnastikçi erkeklerde 12.6yıl, 269W, 7.9W/kg, 227W, 6.4W/kg; cimnastikçi kızlarda 11.7yıl, 274W, 7.5W/kg, 249W, 6.6W/kg'dir. Çalışmamızdaki 6. Sınıf 11 yaş grubu deneklerin değerleri J.Bencke ve arkadaşlarının çalışmasında erkeklerde yüzücü, tenisçi ve hentbolcü erkeklerinkine yakın, cimnastikçi erkeklerinkinden yüksek; kızlarda ise yüzücü ve cimnastikçi kızlarinkinden yüksek, tenisçi ve cimnastikçi, kızlarinkinden düşük olduğu görülmektedir.

Rivera-Brown ve arkadaşlarının (2001) 7-11 yaş sporcu olmayan kısmen aktif 18 erkek çocukla yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri veriler; ZG 215.5±41.8W, MG 182.7±46.7W, ZG(W/kg) 6.3±1.2, MG(W/kg) 5.2±1.3'dir. Andreacci ve arkadaşları (2007) yaşları 7-11 arasında 20 kız, 12 erkek 32 çocukla yapmış oldukları çalışmada ZG(W) 271.9±75.6, ZG(W/kg) 6.3±1.2, MG(W) 143.1±47.3, MG(W/kg) 3.3±0.7 bulmuşlardır. Marjerrison ve ark.(2007) yapmış oldukları çalışmada 8-12 yaş

grubu 12 erkek çocukta yaptıkları çalışmada ortalamalar ZG $242.9 \pm 80.7W$, MG $182.7 \pm 60.0W$, ZG/kg $5.9 \pm 1.4W/kg$, MG/kg $4.6 \pm 1.3W/kg$ 'dir. Çalışmamızdaki 11 yaş grubu (6.sınıf) deneklerin değerleri Rivera-Brown ve arkadaşlarının; 12 yaş grubu (7.sınıf) deneklerin değerleri de Marjerrison ve arkadaşlarının bulmuş olduğu değerlerden yüksektir. Bu durum, Rivera-Brown ve arkadaşlarının çalışmasının 11 yaş grubunu, Marjerrison ve arkadaşlarının çalışmasının da 11-12 yaş grubu denekleri kapsamına rağmen deneklerinin yaş aralıklarının düşük ve geniş olmasından kaynaklanabilir.

Melhim'in (2001) 19 erkek taekwon-docuyla yaptığı çalışmada elde ettiği verilerin ortalamaları yaş 13.8 ± 2.2 yıl anaerobik gücü (zirve güç) $422 \pm 87.6W$, $8.1 \pm 1.2W/kg$, anaerobik kapasiteyi (ortalama güç) $235.6 \pm 70.2W$, $4.5 \pm 0.6W/kg$ bulmuştur. Bu çalışmada 8. sınıf 13 yaş grubunun elde edilen anaerobik güç değerleri Melhim'in yaptığı çalışmada ölçümü alınan deneklerin elit sporcu olmasına rağmen paralellik göstermektedir.

Düzenli bir egzersiz eğitimi almamış olan 11-12 yaş grubu 28 kız ve 28 erkek çocukla Bloxham ve arkadaşlarının (2005) yapmış oldukları çalışmada erkek çocuklarda ZG $390.8 \pm 71.8W$, ZG/kg $9.9W/kg$, MG 290.5 ± 52.4 , MG/kg $7.3W/kg$; kız çocuklarda ise ZG $387.0 \pm 83.4W$, ZG/kg $9.3W/kg$, MG $282.3 \pm 47.5W$, MG/kg $6.8W/kg$ olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda 6. ve 7. sınıfa gelen bu yaş aralığında elde ettiğimiz değerler Bloxham ve arkadaşlarının elde ettikleri değerlerden düşüktür.

8-17 yaş erkek çocukları ile Boas ve arkadaşları (1996) yapmış oldukları çalışmada antrenmansız erkek çocuklardan elde ettikleri verilerin ortalamaları yaş 13.0 yıl, ZG/kg $10.8 \pm 0.4W/kg$, MG $7.0 \pm 0.3W/kg$ 'dır. Çalışmamızda Boas ve arkadaşlarının elde ettiği sonuçlara yakın sonuçlar elde ettik.

Beneke ve arkadaşları (2007) erkek çocuk ve ergenlerde yaptıkları çalışmada erkek çocukların ortalamaları yaş 11.8 ± 0.5 yıl, ZG/kg $10.8 \pm 0.7W/kg$, OG/kg $6.1 \pm 0.7W/kg$; ergenlerdeki ortalamaları ise yaş 16.3 ± 0.07 yıl, ZG/kg $11.5 \pm 0.6W/kg$, OG/kg $6.9W/kg$ bulmuşlardır. Beneke ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada 6.sınıfa denk gelen erkek çocuklar ile 11.sınıfa denk gelen ergenlerin zirve güç/kg değerlerinden düşük, ortalama güç/kg değerlerine benzer sonuçlar bulduk.

Aerobik ve anaerobik antrenman programlarının 13-16 yaş grubu erkek öğrencilerin bazı fizyolojik parametreleri üzeri etkisi konulu tezinde Şenel (1995) yaş

ortalaması 14.03yıl olan grupta Cooper test ile ölçtüğü aerobik gücü 40.95ml/kg.dk, Sargent sıçrama testi ile ölçtüğü anaerobik gücü ise 57.83kg.m/sn bulmuşlardır. 57.83kg.m/sn ise 566.44W eder. Şenel'in ölçtüğü aerobik ve anaerobik güç değerleri bizim bulduğumuz değerle benzerlik göstermektedir.

Erol'un (1995) 13-14 yaş grubu basketbolcularla yapmış olduğu çalışmada deneklerin yaş ortalaması 13.4yıl'dı. 20m mekik koşusu ile ölçtükleri aerobik gücü (maks.VO₂) 41.8ml/kg.dk, Sargent sıçrama testi ile ölçtükleri anaerobik gücü 72.4kgm/sn olarak bulmuştur. 72.4kgm/sn olarak bulunan anaerobik gücün watt cinsinden değeri ise 709.52W'dır. Bu çalışmada ölçtüğümüz aerobik güç değerleri Erol'un çalışmasında ölçtüğü aerobik güç değerleriyle benzerken; anaerobik güç değerleri Erol'un çalışmasından düşük bulunmuştur. Erol'un çalışmasında yüksek bulunan anaerobik güç değerlerinin denek grubunun iki senedir basketbol antrenmanı yapıyor olmasına bağlı olduğu söylenebilir.

Andreacci ve arkadaşları (2007) yaşları 7-11 arasında 20 kız, 12 erkek 32 çocukla yapmış oldukları çalışmada WT ile ölçtükleri anaerobik güç ortalaması 271.9±75.6W, aerobik güç ortalaması ise (maks. VO₂) 40.7±7.0 ml/kg.dk'dır. Bu çalışmada 6. Sınıf 11 yaş grubunda elde ettiğimiz değerler J.L. Andreacci ve arkadaşlarının ölçtüğü aerobik güç ortalamasına yakınken; anaerobik güç ortalaması yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada anaerobik gücün yüksek bulunması Andreacci ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada denek grubunun 7 ile 11 yaşını kapsamasına bağlı olabilir.

Marsh ve arkadaşlarının (1999) belirttiğine göre literatürde benzer yaş grupları için ölçülen zirve güç ve ortalama güç değerlerinde bariz farklılıklar bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerleri yapılan bazı çalışmalarla karşılaştırdığımızda benzer yaş gruplarında farklı sonuçlar elde ettik. Bu farklılıkların çalışmaya katılan denek gruplarının soysa ekonomik yapısına, beslenmeye ve genetik faktörlere bağlı olabileceği söylenebilir.

Sonuç olarak deneklerin tüm sınıflarda aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Samsun ili lise ve ilköğretim öğrencilerinden, toplam 240 öğrencinin aerobik ve anaerobik güç ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler istatistiksel olarak hesaplanmış ve sonuçlar mevcut literatürle karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

6.1. Sonuçlar

1. İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. İlişki katsayısı kız deneklerde -0,06; erkek deneklerde -0,013'dür. Hipotez reddedilmiştir.
2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. İlişki katsayısı kız deneklerde -0,43; erkek deneklerde -0,01'dir. Hipotez reddedilmiştir.
3. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. İlişki katsayısı kız deneklerde 0,21; erkek deneklerde -0,13'dür. Hipotez reddedilmiştir.
4. Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. İlişki katsayısı kız deneklerde -0,24; erkek deneklerde -0,43'dür. Hipotez reddedilmiştir.
5. Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. İlişki katsayısı kız deneklerde 0,27; erkek deneklerde -0,23'dür. Hipotez reddedilmiştir.
6. Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin aerobik güçleri ile anaerobik güçleri arasında bir ilişki bulunamamıştır. İlişki katsayısı kız deneklerde -0,12; erkek deneklerde -0,56'dır. Hipotez reddedilmiştir.

6.2. Öneriler

1. Daha sonra yapılacak çalışmalarda testler belli aralıklarla uygulanarak grupların özelliklerinde zamana bağlı meydana gelen değişimler gözlemlenebilir.
2. Aerobik ve anaerobik güç ölçümünde daha kesin sonuçlar veren direk ölçüm metodları kullanılabilir.

3. Farklı aerobik ve anaerobik antrenman programları yaptırılarak, erkek ve kadınlarda aerobik ve anaerobik güçlerin arasındaki ilişkiye bakılabilir.
4. Çocukların aerobik ve anaerobik güçlerini belirleme çalışmalarının daha anlamlı ve yararlı olması için, değişik yaş gruplarından, farklı coğrafi bölgelerden, farklı soysa-ekonomik gruplardan, farklı eğitim seviyelerinden çok sayıda kız ve erkek çocuk test edilebilir.

KAYNAKLAR

- Açıkada, C., Ergen, E. (1990). *Bilim ve Spor*. Büro-Tek Ofset Matbaacılık, Ankara, 211-216.
- Açıkada, C. (2004). Training in children. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, **38** (1), 16-26.
- Akgün, N. (1994). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, Ege Üniversitesi Basımevi, 5. Baskı, . Cilt **1-2**, İzmir, 201-209.
- Andreacci, J.L., Haile, L., Dixon, C. (2007). Influence of testing sequence on a child's ability to achieve maximal anaerobic and aerobic power. *Int J Sports Med*, **28**, 673-677.
- Atalı, L., Sertbaş, K. (2003). *Sportif Uğraş*, Sesim Ofset Matbaacılık, **1. Baskı**, Kocaeli, 35.
- Aziz, A.R., Chuan, T.K. (2004). Correlation between of running repeated sprint ability and anaerobic capacity by wingate cycling in multi-sprint sports athletes. *International J of Applied Sports Science*. (16) **1**, 14-22.
- Bediz, C.Ş. (1994). Farklı yüklerle yapılan wingate testlerinde aerobik katkıların hesaplanması. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Konya.
- Bencke, J., Damsgaard, R., Saekmose, A., Jorgensen, P., Jorgensen, K., Klausen, K. (2002). Aerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. *Scand J Med Sci Sports*, **12**, 171-178.
- Beneke, R., Pollmann, C., Bleif, I., Leithauser, R.M., Hütler, M. (2002). How anaerobic is the Wingate anaerobic test for humans? *Eur J Appl Physiol*. **87** (4-5), 388-92.
- Beneke, R., Hütler, M., Leithauser, R.M. (2007). Anaerobic performance and metabolism in boys and male adolescents. *Eur J Appl Physiol*, **101**, 671-677.
- Boas, S.R., Joswiak, M.L., Nixon, P.A., Kurland, G., Oconnor, M.J., Bufalino, K., Orenstein, D.M., Whiteside, T.L. (1996). Effects of anaerobic exercise on the immune system in eight-to seventeen-year-old trained and untrained boys. *The J of Pediatrics*, **129** (6), 846-855.
- Bulbulian, R., Jeong, J.W., Murphy, M. (1996). Comparison of anaerobic components of the Wingate and Critical power tests in males and females. *Med Sci Sports Exerc*. **28** (10), 1336-1341.
- Bompa, T.O. (1998). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi* (Çev: Keskin, İ., Tuner, B.), Bağırhan Yayınevi, Ankara, 431-441.

- Boreham, C.A.G., Paliczka, V.Y., Nichols, A.K. (1990). Comparasion of the PWC 170 and 20-MST test of aerobic fitness in adolescent school children. *The Journal Of Sports Medicine and Physical Fitness*. **30 (1)**, 19-23.
- Castagna, C., Abt, G., Dottavio, S. (2005). Competitive-level differences in Yo-Yo intermittent recovery and Twelve Minute Run test performance in soccer referees. *J of Strength and Conditioningresearch*. **19(4)**, 805-809
- Cohen, M., Babington, J.P., Ozmun, J., Edwards, J.E. (2002). Reliability and Validity of the Bosco Mechanical Power Jump Test. *American Collage of Sports Med*. **34(5)**, 35
- Çoban, A. (1998). Ergenlik öncesi, ergenlik dönemi, ergenlik sonrası kız ve erkeklerin anaerobik güç ve kuvvet parametrelerinin tespit edilmesi. G.Ü. Sağ. Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, ANKARA.
- Demir, H. (1991). 12-16 yaş erkek badmintoncularda kuvvet antrenmanlarının anaerobik güce etkisi. S.Ü. Sağ. Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Dotan, R. (2006). The wingate anaerobic test's past and future and the compatibility of mechanically versus electro-magnetically braked cycle-ergometers. *Eur J Applied Physiology*. **98**, 113-116.
- Dündar, U. (1995). *Antrenman Teorisi*, Bağırhan Kitabevi, **2.Baskı**, Ankara.
- Ekşi, A. (1990). *Çocuk, Genç, Ana-Babalar*. Bilgi Yayınevi, **1.Baskı**, Ankara.
- Erden, M., Akman, Y. (1996). *Eğitim Psikolojisi*. Arkadaş Yayınevi, Ankara, **3. Baskı**, 24,40-41.
- Ergen, E., Haydar, D., Rüştü, G., Turnagöl, H. (1993). *Spor Fizyolojisi*, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, Yayın No: **584**, Eskişehir.
- Ergen, E. (2002). ve Ark. *Egzersiz Fizyolojisi Ders Kitabı*. Nobel yayınevi, **1. Baskı** Ankara, 41-50.
- Erol, E. (1995). Yaygın interval metod ile uygulanan dayanıklılık çalışmalarının 13-14 yaş grubu erkek basketbolcuların aerobik-anaerobik güç, vücut kompozisyonu ve bazı fizyolojik parametreler üzerine etkilerinin incelenmesi. G.Ü. Sağ. Bil. Ens. Doktora Tezi, ANKARA.
- Fox, Bowers, Foss. (1999). *Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri*.(The Physiological basis of physical education and athletics. W.B. Saunders company. **Fourth edition**). Çeviri: Mesut CERİT, Bağırhan Yayın Evi, Ankara.

- Gezgin, M. (1991). 14-16 Yaş grubu erkek çocuklarında devamlı yüklenme ve yaygın interval yüklenme yöntemleriyle yapılan çalışmaların aerobik kapasitelerine etkilerinin incelenmesi. M.Ü.Sağlık Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi.
- Gökdemir, K., Durmuş, O. (1992). Denizli ili güreş eğitim merkezinde düzenli olarak güreş antrenmanlarını sürdüren 11-13 yaş grubu erkek güreşçilerin maksimal aerobik kapasitelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *G.Ü.Eğit.Fak.Dergisi*, Ankara, **8 (1)**, 69-75.
- Gökmen, H., Karagül, T., Aşçı, H. (1995). *Psikomotor Gelişim*. T.C. Başbakanlık G.S.G.M. Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayını, Yayın No: **139**, Ankara,.
- Günay, M. (1999). *Egzersiz Fizyolojisi*. Bağırhan Yayınevi, **2.basım**, Ankara, 39-47
- Günay, M., Cicioğlu, İ. (2001). *Spor Fizyolojisi*. Gazi Kitabevi. **1. Baskı**, Ankara, 44-56.
- Gündüz, N. (1997). *Antrenman Bilgisi*. Saray Tıp Medikal Yayınları, **2.Baskı**, İzmir.
- Güvenç, A., Turgut, A. (2004). Anaerobik test sonrası anaerobik güç, kapasite ve kalp atım hızı değerlerinde diurnal (gün içi) değişimin incelenmesi. *Gazi BESBD*. **IX, 1**, 61-70.
- Harmandar, D., Gelen, E., Uçar, D., Saygın, Ö. (2007). Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi*, **4 (1)**
- Hill, D.W., Smith, J.C. (1991). Circadian rhythm in anaerobic power and capacity. *Can. J.Spt.Sci.*, **16 (1)**, 30-32.
- Horswill, C.A, Miller, J.E, Scott, J.R, Smith, C.M., Welk, G., Vanhandel, P. (1992). Anaerobic and aerobic power in arms and legs of elite senior wrestlers. *Int. J. Sports Med.*, **13 (8)**, 558-561.
- Inbar, O., Bar-Or. O., Skinner, J.S. (1996). *The Wingate Anaerobic Test*. Human Kinetics.
- İbiş, S., Gökdemir, K., İri, R. (Mart 2004). 12-14 yaş grubu futbol yaz okuluna katılan ve katılamayan çocukların bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, **12 (1)**, 285-292.
- Kalyon, T.A. (2000). *Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları*, GATA Basımevi, **5. Baskı**, Ankara, 126-134.
- Konter, E. (1997). *Futbolda Süratin Teori ve Pratiği*. Bağırhan Yayınevi, Ankara.
- Koşar, N.Ş., Hazır, T. (1994). Wingate anaerobik güç testinin güvenilirliği. *Spor Bilimleri Dergisi*. **7 (4)**, 21-30.

- Koşar, N.Ş., Demirel, H.A. (2004). Physiological characteristics of child athletes. *Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, **38** (1), 1-15.
- Mahoney, C. (1992). 20-MST and PWC 170 Validity in non-caucasian children in the UK. *British Journal of Sports Medicine*, **26**:1, 45-57.
- Marjerrison, A.D., Lee, J.D., Mahon, A.D. (2007). Preexercise carbohydrate consumption and repeated anaerobic performance in pre-and early-pubertal boys. *Int. J. of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, **17**, 140-151.
- Marsh, G.D., Paterson, D.H., Govindasamy, D., Cunningham, D.A. (1999). Anaerobic power of the arms and legs of young and older men. *Experimental physiology*. **84**, 589-597.
- Mcardle, DW., Katch, IF., Katch VL. (1991). *Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance*, **3rd edition**. Phil. Penn. USA, 69, 83-98, 100-6, 205-18.
- Melhim, A.F. (1993). Investigation of circadian rhythms in peak power and mean power of female physical education students. *Int. Journal of Sport Med.*, **14** (6), 303-306.
- Melhim, A.F. (2001) Aerobic and anaerobic power responses to the practice of taekwon-do. *Br. J. Sports Med.* **35** (4), 231-234
- Mengütemur, M., Çolakoğlu, M. (1996). Wingate anaerobik test sonuçlarının belirli koşu mesafelerine ait performans zamanları ile ilişkileri. *BESBD* **2** (3), 2-11.
- Muratlı, S. (1997) *Çocuk ve Spor*. Bağırhan Yayınevi, **1. Baskı**, Ankara.
- Nikolic, Z., Ilıc, N. (1992). Maximal oxygen uptake in trained and untrained 15-year-old boys. *British Journal of Sports Medicine*, **26** (1), 36-38.
- Noan, V., Dean, E. (2000). Submaximal exercise testing: Clinical application and interpretation. *Physical Therapy*, **80** (8), 782-807
- Orhan, S. (2001). Aktif sporcu ve sedanter öğrencilerin reaksiyon zamanı, dikey sıçrama ve anaerobik güç değerlerinin karşılaştırılması. A.Ü. Sağlık Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Özer, S.D., Özer, K. (1998). *Çocuklarda Motor Gelişim*. Antalya, 82-84, 192-193.
- Reilly, T., Marshall, S. (1991). Circadian rhythms in power output on a swim bench. *Journal of Swim of Research*, **7** (1), 11-13
- Rivera-Brown, A.M., Alvarez, M., Rodriguez-Santana, J.R., Benetti, P.J. (2001). Anaerobic power and achievement of vo₂ plateau in pre-pubertal boys. *Int J Sports Med*, **22**, 111-115,

- Rowland, T., Boyajian, A. (1994). Aerobic response to endurance exercise training in children. *Pediatrics* , **96** (4), 654.
- Saygın, Ö., Polat, Y., Karacabey, K. (2005). Çocuklarda hareket eğitiminin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, **19** (3), 205-212.
- Scott, C.B., Roby, FB., Lohman, TG and Bunt, JC. (1991) The maximally accumulated oxygen deficit as an indicator of anaerobic capacity. *Med Sci Sports Exerc.* **23** (5), 618-624.
- Sevim, Y. (1997) *Antrenman Bilgisi*, Tutubay. Ankara. 71-75, 213, 216,304-311.
- Sönmez, Tiryaki, G. (2002). Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık, Bolu.
- Şenel, Ö. (1995) Aerobik ve anaerobik antrenman programlarının 13-16 yaş grubu erkek öğrencilerin bazı fizyolojik parametreleri üzerindeki etkileri. G.Ü. Sağlık Bil. Ens. Doktora Tezi.
- Tamer, K., Ziyagil, M.A., Zorba, E., Uzuncan, S., Uzuncan, H. (1996). Eurofit test bataryası vasıtasıyla 10-12 yaşları arasındaki erkek ilköğrencilerinin fiziksel uygunluk ve antropometrik özelliklerinin yaş gruplarına ve spor yapma alışkanlıklarına göre değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi BESBD*, Ankara, **1**(1), 20-28.
- Tamer, K. (2000). *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Türkerler Kitebevi, Ankara, 52-60, 138,154
- Turley, K.R., Pogers, D.M., Wilmore, J.H. (1993). Maximal testing in prepubescent children treadmill versus cycle ergometry. *Med.and Sci. in Sports Exercise*, **25**(5), 9.
- Thomas, C., Plowman, S.A., Looney, M.A. (2002). Reliability and Validity of the Anaerobic Speed Test and the Field Anaerobic Shuttle Test for Measuring Anaerobic Work Capacity in Soccer Player. *Measurements in Physical Education and Exercise Science.* **6** (3), 187-205.
- Vandewalle, H., Peres, G., Monod, H. (1987). Standart anaerobic exercise tests. *Sports Med.* **4** (4), 268-289.
- Ziyagil, A.M., Tamer, K., Zorba, E. (1994). *Beden Eğitimi ve Sporda Temel Motorik Özelliklerin ve Esnekliğin Geliştirilmesi*. Emel Matbaacılık, Ankara, 35-36.

EKLER :**EK-1. Ortaöğretim kız deneklerin tüm bulguları**

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
1	K	10.08.1991	11	161,0	47,60	373,54	7,95	199,35	4,24	290,91	6,19	5,81	0,124	1804	33,36
2	K	07.02.1990	11	162,0	50,50	347,83	6,96	177,86	3,56	255,87	5,12	5,67	0,113	1760	32,71
3	K	09.01.1991	11	160,0	52,40	380,08	7,31	217,04	4,17	318,25	6,12	4,91	0,094	2068	37,28
4	K	10.08.1991	11	160,0	55,20	439,22	7,99	225,15	4,09	296,27	5,39	6,78	0,123	1914	34,99
5	K	10.02.1991	11	160,0	52,50	411,42	7,91	198,45	3,82	297,13	5,71	7,10	0,137	1826	33,69
6	K	15.08.1991	11	160,0	51,00	461,29	9,04	212,91	4,17	294,67	5,78	8,28	0,162	1650	31,08
7	K	26.11.1991	11	160,0	56,10	372,49	6,65	152,42	2,72	224,97	4,02	7,34	0,131	1815	33,52
8	K	16.05.1991	11	160,0	55,00	313,21	5,69	194,52	3,54	248,42	4,52	3,96	0,072	1815	33,52
9	K	06.01.1991	11	160,0	66,00	480,12	7,28	212,99	3,23	333,01	5,05	8,91	0,135	1595	30,26
10	K	13.06.1991	11	160,0	69,70	448,20	6,50	175,71	2,55	263,24	3,82	7,20	0,104	1496	28,79
11	K	19.12.1991	11	160,0	50,70	419,57	8,39	253,13	5,08	349,16	6,98	5,51	0,110	2475	43,31
12	K	08.08.1991	11	160,0	47,00	335,23	7,13	195,25	4,15	262,10	5,58	4,67	0,099	1969	35,81
13	K	01.01.1990	11	160,0	59,50	430,11	7,29	234,87	3,98	326,16	5,13	6,51	0,110	2079	37,44
14	K	02.12.1991	11	160,0	49,30	463,04	9,45	182,88	3,73	26,40	5,64	9,34	0,191	1947	35,48
15	K	01.09.1991	11	160,0	59,90	463,10	7,85	216,63	3,67	309,67	5,25	8,22	0,139	1942	35,40
16	K	29.06.1991	11	160,0	49,90	421,82	8,61	202,15	4,13	275,16	5,62	7,32	0,149	1931	35,24
17	K	06.06.1991	11	160,0	62,40	440,98	7,11	333,20	5,37	401,31	6,47	2,55	0,041	2244	39,89
18	K	07.07.1991	11	160,0	49,00	390,14	7,96	177,94	3,63	63,18	5,37	7,07	0,144	1859	34,18
19	K	01.04.1991	11	160,0	54,00	346,73	6,42	209,38	3,08	266,77	4,94	4,58	0,085	2134	38,25
20	K	18.04.1990	11	160,0	60,30	408,33	6,81	267,40	4,46	310,23	5,17	4,19	0,070	1947	35,48
21	K	04.05.1991	10	160,0	42,80	296,70	7,06	181,85	4,33	238,62	5,65	3,26	0,028	1419	27,65
22	K	07.05.1991	10	160,0	61,10	321,12	5,26	167,73	2,75	215,52	3,53	5,02	0,082	1584	30,10
23	K	05.10.1991	10	160,0	49,90	353,43	7,21	224,23	4,58	305,30	6,23	4,31	0,088	1562	29,77
24	K	28.10.1991	10	160,0	42,30	308,97	7,36	175,90	4,19	236,19	5,62	4,44	0,106	1529	29,28
25	K	10.01.1991	10	160,0	50,30	354,11	7,08	211,43	4,23	264,26	5,29	4,76	0,095	2035	36,79
26	K	24.01.1992	10	160,0	66,40	544,10	8,24	220,37	3,34	324,58	4,87	10,79	0,163	1650	31,08
27	K	24.09.1991	10	160,0	69,70	580,62	8,41	200,52	2,91	344,04	4,99	1,27	0,184	2112	37,93
28	K	09.09.1992	10	160,0	47,10	357,35	7,60	164,49	3,50	247,12	5,26	6,43	0,137	2068	37,28
29	K	26.11.1992	10	160,0	62,30	444,02	7,16	235,07	3,79	292,38	4,72	6,96	0,112	1991	36,13
30	K	18.01.1992	10	160,0	46,90	473,64	10,30	201,04	4,37	309,28	6,72	9,09	0,198	2398	42,17
31	K	22.12.1992	10	160,0	54,70	401,86	7,44	167,58	3,10	275,63	5,10	7,81	0,145	2068	37,28
32	K	01.10.1992	10	160,0	46,30	374,39	8,14	186,62	4,06	272,68	5,93	6,26	0,136	2112	37,93
33	K	16.02.1992	10	160,0	49,00	459,18	9,37	223,09	4,55	314,71	6,42	7,87	0,161	2288	40,54
34	K	03.11.1992	10	160,0	44,70	384,92	8,75	184,90	4,20	255,28	5,80	6,67	0,152	1980	35,97
35	K	02.01.1992	10	160,0	38,00	258,69	6,81	141,51	3,72	212,01	5,58	3,91	0,103	1804	33,36
36	K	12.03.1992	10	160,0	65,80	472,43	7,27	338,38	5,21	411,29	6,33	3,00	0,046	2057	37,11
37	K	11.04.1992	10	160,0	84,00	461,22	5,49	301,34	3,59	398,95	4,75	4,94	0,059	2068	37,28
38	K	04.03.1992	10	160,0	52,00	384,88	7,40	224,87	4,32	315,49	6,07	5,33	0,103	2233	39,72
39	K	14.08.1991	10	160,0	77,00	406,35	5,28	212,36	2,76	325,01	4,22	6,47	0,084	1947	35,48
40	K	02.07.1992	10	160,0	79,10	583,26	7,38	279,04	3,53	377,83	4,78	10,14	0,128	1540	29,44
41	K	05.05.1992	9	160,0	50,30	360,97	7,22	142,27	2,85	266,97	5,34	7,29	0,146	1683	31,56

EK-1. Ortaöğretim kız deneklerin tüm bulguları (devamı)

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
42	K	01.07.1992	9	160,0	62,30	417,30	6,73	239,33	3,86	313,01	5,05	5,30	0,085	1639	30,91
43	K	23.09.1992	9	160,0	51,80	418,67	8,21	183,59	3,60	267,90	5,25	5,69	0,112	1496	28,79
44	K	02.08.1992	9	160,0	68,90	399,39	5,87	179,48	2,64	273,09	4,02	7,33	0,108	1419	27,65
45	K	13.03.1992	9	160,0	48,40	356,48	7,43	189,14	3,94	266,71	5,56	5,58	0,116	1628	30,75
46	K	12.05.1992	9	160,0	45,10	459,99	10,22	243,08	5,40	333,41	7,41	7,23	0,161	2288	40,54
47	K	09.11.1993	9	160,0	41,30	292,12	7,12	181,46	4,43	236,84	5,28	3,69	0,090	2233	39,72
48	K	21.09.1993	9	160,0	66,50	462,13	7,00	185,36	2,81	274,25	4,16	7,67	0,116	1573	29,93
49	K	25.08.1992	9	160,0	69,80	442,21	6,41	228,45	3,31	347,65	5,04	7,13	0,103	2024	36,62
50	K	10.12.1993	9	160,0	45,40	411,42	9,14	235,90	5,24	289,32	6,43	5,77	0,128	2200	39,23
51	K	01.09.1993	9	160,0	38,40	353,45	9,30	197,66	5,20	251,58	6,62	5,19	0,131	1980	35,97
52	K	14.03.1993	9	160,0	48,10	352,83	7,35	185,86	3,87	249,44	5,20	5,57	0,116	1815	33,52
53	K	29.12.1992	9	160,0	48,30	392,84	8,18	170,84	3,56	236,26	4,88	7,40	0,154	1980	35,97
54	K	30.12.1992	9	160,0	68,90	492,91	7,25	265,03	3,90	359,81	5,29	7,60	0,112	1628	30,75
55	K	08.06.1993	9	160,0	55,30	418,18	7,60	223,27	4,06	300,11	5,46	6,55	0,118	1980	35,97
56	K	11.12.1993	9	160,0	44,00	333,08	7,57	162,01	4,36	251,11	5,71	4,70	0,107	1953	35,56
57	K	17.12.1993	9	160,0	59,00	444,35	7,53	298,32	5,06	370,85	6,29	4,87	0,083	1584	30,10
58	K	01.01.1993	9	160,0	46,60	333,07	7,24	123,62	2,69	240,94	5,24	6,98	0,152	1958	35,64
59	K	13.01.1993	9	160,0	40,90	259,70	6,49	107,76	2,69	142,98	3,57	4,69	0,117	1815	33,52
60	K	07.09.1992	9	160,0	42,80	341,77	8,14	209,68	4,99	277,89	6,62	4,40	0,109	2024	36,62

EK-2. İlköğretim kız deneklerin tüm bulguları

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
1	K	15.10.1993	8	160,0	39,50	335,03	8,59	173,36	4,40	249,94	6,41	5,39	6,138	1848	34,01
2	K	03.07.1994	8	160,0	48,90	360,64	7,51	198,21	4,13	251,61	5,24	5,41	0,113	1628	30,75
3	K	29.04.1993	8	160,0	51,40	354,85	6,96	281,95	5,53	322,15	6,32	2,43	0,048	1584	30,10
4	K	12.11.1993	8	160,0	47,30	286,12	6,09	154,80	3,29	199,51	4,24	4,09	0,087	1375	27,00
5	K	09.08.1993	8	160,0	44,40	230,47	5,24	148,39	3,37	180,88	4,11	2,54	0,058	1683	31,56
6	K	20.10.1993	8	160,0	44,50	313,45	7,12	181,55	4,13	239,23	5,44	3,60	0,082	1595	30,26
7	K	09.06.1994	8	160,0	63,30	487,39	7,74	282,29	4,48	384,13	6,10	6,84	0,109	2028	36,68
8	K	24.09.1994	8	160,0	43,30	386,18	8,98	182,08	4,23	251,26	5,84	6,65	0,155	1812	33,48
9	K	07.04.1994	8	160,0	81,30	550,30	6,79	271,47	3,39	379,38	4,68	9,19	0,114	1620	30,63
10	K	06.01.1994	8	160,0	59,10	453,54	7,69	250,92	4,39	362,41	6,14	4,73	0,080	1896	34,72
11	K	07.06.1993	8	160,0	64,20	428,62	6,70	212,79	3,32	316,15	4,94	0,33	0,005	2068	37,28
12	K	22.04.1994	8	160,0	58,90	466,24	8,04	211,16	3,64	286,66	4,94	8,50	0,147	2064	37,22
13	K	10.09.1994	8	160,0	58,00	413,47	7,13	165,13	2,85	248,91	4,29	6,33	0,11	2028	36,68
14	K	24.10.1994	8	160,0	37,40	266,58	7,21	119,52	3,23	177,71	4,81	4,90	0,13	2310	40,87
15	K	11.10.1993	8	160,0	48,70	337,42	7,03	155,69	3,24	220,92	4,60	6,06	0,13	1932	35,26
16	K	12.06.1994	8	160,0	39,00	284,86	7,30	175,39	4,50	238,60	6,12	3,65	0,09	2211	39,40
17	K	04.04.1994	8	160,0	63,10	511,27	8,12	224,34	3,57	343,63	5,45	9,57	0,15	2024	36,62
18	K	16.07.1994	8	160,0	77,70	522,66	6,79	295,24	3,83	368,71	4,91	7,58	0,01	1944	35,44
19	K	24.02.1994	8	160,0	41,90	441,06	10,75	187,30	4,57	297,19	7,25	8,04	0,20	2167	38,74
20	K	21.08.1993	8	160,0	51,80	446,07	8,75	201,86	3,96	275,46	5,41	8,14	0,16	2261	40,13
21	K	24.04.1994	7	160,0	43,30	386,18	8,98	182,08	4,23	251,26	5,84	6,65	0,155	1812	33,48
22	K	06.05.1995	7	160,0	70,20	365,56	5,22	220,98	3,16	290,65	4,15	4,82	0,069	1704	31,88
23	K	09.11.1994	7	160,0	45,80	315,15	7,00	167,17	3,71	233,63	5,19	4,93	0,110	1368	26,89
24	K	15.05.1995	7	160,0	46,00	393,47	8,55	166,47	3,62	236,34	5,14	7,47	0,162	1896	34,72
25	K	10.01.1995	7	160,0	44,30	375,20	8,53	170,16	3,87	222,88	5,11	6,41	0,146	1800	33,30
26	K	22.10.1994	7	160,0	56,10	374,57	6,63	139,39	2,49	226,40	4,04	7,04	0,140	1368	26,89
27	K	02.06.1995	7	160,0	84,10	406,45	4,84	286,16	3,41	356,63	4,25	3,15	0,037	1496	28,79
28	K	11.09.1995	7	160,0	43,60	367,12	8,56	164,46	3,82	247,44	5,75	6,79	0,158	1881	34,50
29	K	26.05.1995	7	160,0	36,80	283,20	7,87	171,29	4,76	213,21	5,92	3,73	0,104	2211	39,40
30	K	12.01.1995	7	160,0	52,80	490,74	9,44	222,50	4,28	322,89	6,21	8,94	0,172	2327	41,11
31	K	08.05.1995	7	160,0	47,10	371,59	7,91	258,96	5,51	323,74	6,89	-0,93	-0,20	1991	36,13
32	K	29.05.1995	7	160,0	66,00	446,06	6,76	234,87	3,56	298,88	4,53	7,04	0,107	1452	28,14
33	K	02.10.1995	7	160,0	65,80	529,63	8,15	245,47	3,78	337,02	5,18	9,47	0,146	1485	28,63
34	K	11.03.1995	7	160,0	35,00	242,42	6,92	164,22	4,69	195,17	5,58	1,58	0,04	2558	44,54
35	K	14.06.1995	7	160,0	39,20	321,92	8,26	227,75	5,84	265,85	6,82	2,54	0,07	2717	46,90
36	K	26.07.1994	7	160,0	37,50	269,51	7,28	155,68	4,21	203,22	5,50	3,80	0,10	2075	37,37
37	K	27.06.1994	7	160,0	44,00	347,51	7,90	179,39	4,08	220,85	5,01	5,43	0,12	2300	40,72
38	K	26.11.1994	7	160,0	52,50	403,36	7,76	268,95	5,18	326,32	6,28	3,51	0,07	1558	29,70
39	K	27.05.1994	7	160,0	49,90	360,54	7,36	203,08	4,14	276,67	5,65	4,22	0,09	2422	42,53
40	K	06.08.1995	7	160,0	70,20	365,56	5,22	220,98	3,16	290,65	4,15	4,82	0,069	1704	31,88
41	K	07.06.1996	6	160,0	42,70	333,77	7,95	188,65	4,49	238,99	5,69	4,84	0,115	2200	39,23
42	K	25.03.1995	6	160,0	51,40	409,42	8,03	259,26	5,08	315,81	6,19	4,50	0,09	2138	38,32
43	K	14.04.1996	6	160,0	43,00	363,31	8,45	194,26	4,52	250,98	5,81	5,64	0,13	2203	39,28
44	K	26.04.1996	6	160,0	29,50	236,52	8,15	148,22	5,11	175,54	6,05	2,94	0,10	2532	44,16

EK-2. İlköğretim kız deneklerin tüm bulguları (devam)

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
45	K	15.06.1995	6	160,0	40,50	298,83	7,48	137,98	3,45	207,83	5,20	5,36	0,13	2530	44,13
46	K	13.03.1996	6	160,0	42,40	350,73	8,35	146,45	3,48	201,72	4,81	6,66	0,16	2538	44,24
47	K	18.10.1995	6	160,0	41,00	313,54	7,65	167,98	4,10	212,61	5,19	4,85	0,118	1452	28,14
48	K	04.04.1996	6	160,0	45,90	292,03	6,49	181,46	4,03	242,70	5,39	3,69	0,082	1441	27,97
49	K	14.04.1996	6	160,0	36,20	201,90	5,61	123,96	3,44	170,27	4,73	-1,21	-0,034	1430	27,81
50	K	08.12.1996	6	160,0	41,30	383,85	9,36	166,29	4,06	207,76	5,07	7,02	0,171	1606	30,42
51	K	16.05.1995	6	160,0	37,30	298,30	8,06	169,16	4,57	211,84	5,73	4,30	0,116	1447	28,06
52	K	04.04.1995	6	160,0	46,90	422,13	9,18	195,51	4,25	272,09	5,91	7,55	0,164	1419	27,65
53	K	26.05.1995	6	160,0	44,70	220,38	5,01	122,68	2,79	179,86	4,09	3,26	0,074	1634	30,83
54	K	14.06.1995	6	160,0	63,10	416,97	6,62	183,04	2,91	282,65	4,49	7,80	0,124	1408	27,49
55	K	09.04.1996	6	160,0	33,40	277,72	8,42	139,84	4,24	198,60	6,02	4,60	0,139	1980	35,97
56	K	24.06.1995	6	160,0	43,00	363,31	8,45	194,26	4,52	250,98	5,81	5,64	0,13	2203	39,28
57	K	26.12.1996	6	160,0	29,50	236,52	8,15	148,22	5,11	175,54	6,05	2,94	0,10	2532	44,16
58	K	15.10.1996	6	160,0	40,50	298,83	7,48	137,98	3,45	207,83	5,20	5,36	0,13	2530	44,13
59	K	18.12.1996	6	160,0	42,40	350,73	8,35	146,45	3,48	201,72	4,81	6,66	0,16	2538	44,24
60	K	24.09.1996	6	160,0	45,90	292,03	6,49	181,46	4,03	242,70	5,39	3,69	0,082	1441	27,97

EK-3. Ortaöğretim erkek deneklerin tüm bulguları

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
1	E	20.09.1991	11	177,6	63,40	617,32	9,80	413,91	6,57	498,21	7,91	6,72	0,107	2893	49,51
2	E	01.01.1990	11	166,7	54,20	425,17	7,87	288,08	5,33	354,17	6,56	4,57	0,085	2893	49,51
3	E	08.11.1991	11	171,1	64,30	710,34	11,10	353,03	5,52	484,98	7,58	11,91	0,186	2090	37,60
4	E	03.11.1991	11	168,3	59,80	598,94	10,15	321,61	5,45	432,80	7,34	5,24	0,157	2090	37,60
5	E	27.08.1991	11	174,6	70,10	729,87	10,43	343,08	4,90	474,83	6,78	12,89	0,184	2233	39,72
6	E	17.10.1991	11	175,3	61,20	739,12	12,12	348,87	5,72	513,84	8,42	13,01	0,213	2849	48,86
7	E	08.06.1991	11	177,6	63,40	617,32	9,80	413,91	6,57	498,21	7,91	6,72	0,107	2893	49,51
8	E	17.03.1991	11	180,0	63,30	696,83	11,06	316,80	5,03	457,28	7,26	12,67	0,201	2365	41,68
9	E	02.06.1991	11	162,2	48,10	468,19	9,75	232,77	4,85	317,42	6,61	7,85	0,163	2376	41,84
10	E	15.06.1991	11	173,7	99,10	822,29	8,31	318,21	3,21	558,80	5,64	16,80	0,170	1650	31,08
11	E	31.07.1991	11	164,9	69,40	648,58	9,40	329,33	4,77	467,23	6,77	10,64	0,154	2640	45,76
12	E	10.08.1991	11	170,3	60,40	502,62	8,38	300,94	5,02	363,50	6,06	6,72	0,112	3080	52,29
13	E	20.05.1990	11	182,1	66,20	590,06	8,94	252,96	3,83	388,34	5,88	11,24	0,170	2739	47,23
14	E	10.10.1991	11	177,1	55,50	495,80	9,01	317,80	5,78	417,93	7,60	5,93	0,108	2365	41,68
15	E	26.10.1991	11	178,6	89,10	791,54	8,89	368,07	4,14	578,10	6,50	14,12	0,154	1859	34,18
16	E	10.11.1990	11	167,5	66,20	656,44	9,95	327,05	4,96	467,05	7,08	10,98	0,166	2299	40,70
17	E	01.07.1991	11	173,3	57,00	471,64	8,27	350,85	6,16	415,82	7,30	2,85	0,050	2508	43,80
18	E	12.11.1991	11	168,0	58,10	677,33	11,68	315,18	5,43	457,32	7,88	12,07	0,208	1859	34,18
19	E	18.04.1991	11	165,0	56,70	568,12	10,14	371,21	6,63	465,05	8,30	6,56	0,117	3080	52,29
20	E	11.04.1991	11	161,4	51,40	466,31	9,14	245,72	4,82	332,16	6,51	7,35	0,144	2640	45,76
21	E	03.07.1992	10	174,2	84,10	601,63	7,16	316,64	3,77	402,91	4,80	9,38	0,112	1727	32,22
22	E	21.07.1991	10	182,1	67,50	588,21	8,78	473,66	7,07	520,50	7,77	3,27	0,049	2563	44,62
23	E	03.09.1992	10	168,1	65,10	589,19	9,06	279,47	4,30	411,52	6,33	9,28	0,143	2398	42,17
24	E	21.01.1992	10	171,1	55,90	568,41	10,33	206,18	3,75	345,12	6,27	12,07	0,220	2002	36,30
25	E	24.02.1991	10	175,2	69,00	601,75	8,72	319,92	4,64	487,32	7,06	9,39	0,136	2354	41,52
26	E	02.01.1991	10	172,0	59,70	699,62	11,86	296,91	5,03	487,36	8,26	13,42	0,228	2640	45,76
27	E	26.06.1992	10	164,0	48,70	471,01	9,81	187,24	3,90	289,46	6,03	9,46	0,197	2684	46,41
28	E	01.03.1991	10	174,5	56,20	555,60	9,92	312,30	5,58	413,93	7,39	8,11	0,145	2101	37,76
29	E	16.06.1992	10	168,7	54,40	560,00	10,37	271,93	5,04	383,08	7,09	5,36	0,099	2552	44,45
30	E	09.12.1991	10	175,4	76,00	670,68	8,82	413,35	5,44	496,32	6,53	8,08	0,106	2090	37,60
31	E	27.05.1991	10	184,0	54,60	568,90	10,54	312,28	5,78	427,51	7,92	8,55	0,158	1760	32,71
32	E	25.04.1992	10	170,5	62,40	557,82	9,00	371,43	5,99	465,55	7,51	6,21	0,100	2981	50,82
33	E	19.04.1992	10	170,7	49,30	484,75	9,89	238,75	4,87	330,47	6,74	8,20	0,167	2508	43,80
34	E	16.11.1991	10	169,1	48,00	523,24	10,90	273,24	5,69	382,83	7,98	8,33	0,174	2277	40,38
35	E	05.05.1992	10	166,7	52,70	567,35	10,91	299,17	5,75	394,87	7,59	6,94	0,172	2420	42,50
36	E	27.06.1991	10	174,0	72,40	698,71	9,70	360,35	5,00	503,20	6,99	11,28	0,157	2717	46,90
37	E	26.12.1991	10	165,8	48,90	499,47	10,41	323,84	6,75	408,00	8,50	5,85	0,122	2838	48,70
38	E	09.07.1992	10	163,1	49,80	444,10	9,06	269,16	5,49	353,09	7,21	5,83	0,119	2673	46,25
39	E	04.05.1992	10	158,5	46,10	460,97	10,02	214,84	4,67	325,55	7,08	8,20	0,178	2717	46,90
40	E	24.02.1992	10	165,5	62,50	541,69	8,74	330,56	5,33	426,47	6,88	7,04	0,114	2277	40,38
41	E	20.09.1992	9	170,6	52,80	502,07	9,66	293,88	5,65	301,87	7,34	6,94	0,133	2112	37,93
42	E	10.03.1993	9	160,6	71,50	571,58	8,05	319,67	4,50	398,09	5,61	7,95	0,112	2420	42,50
43	E	08.11.1992	9	163,3	44,70	445,21	10,12	241,15	5,48	333,39	7,58	6,80	0,155	2695	46,58
44	E	01.12.1992	9	169,8	51,10	457,64	8,97	319,11	6,26	372,23	7,30	4,62	0,091	2508	43,80

EK-3. Ortaöğretim erkek deneklerin tüm bulguları (devam)

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
45	E	29.04.1993	9	156,2	48,70	461,95	9,62	285,52	5,95	344,13	7,17	5,88	0,123	2453	42,99
46	E	06.01.1992	9	168,1	51,10	492,59	6,66	306,16	6,00	398,23	7,81	6,21	0,122	2695	46,58
47	E	30.08.1993	9	166,8	57,60	578,62	10,15	370,72	6,50	450,06	7,90	6,93	0,122	2250	39,97
48	E	07.02.1993	9	161,4	52,80	508,48	9,78	229,15	4,41	335,82	6,46	9,31	0,179	1573	29,93
49	E	09.12.1992	9	170,5	53,00	490,80	9,26	286,49	5,41	353,18	6,66	6,81	0,128	2035	36,79
50	E	19.04.1992	9	176,0	61,10	594,80	9,75	326,36	5,35	446,19	7,31	8,95	0,147	2090	37,60
51	E	27.11.1992	9	141,6	37,90	277,44	7,50	165,65	4,48	282,72	5,48	3,73	0,101	2574	44,78
52	E	06.08.1993	9	171,7	62,60	548,56	8,85	334,82	5,40	443,14	7,15	7,12	0,115	2035	36,79
53	E	22.11.1993	9	166,0	64,90	663,27	10,36	360,00	5,63	478,97	7,48	10,11	0,158	1848	34,01
54	E	11.12.1992	9	168,0	65,10	689,94	10,61	344,27	5,30	487,09	7,49	11,52	0,177	2244	39,89
55	E	01.02.1993	9	170,4	60,80	517,54	8,63	277,63	4,63	390,02	6,50	8,00	0,133	2574	44,78
56	E	21.04.1992	9	168,2	48,00	476,71	9,93	261,31	5,44	346,52	7,22	7,18	0,150	2684	46,41
57	E	10.11.1993	9	164,9	53,50	548,32	10,35	332,23	6,27	413,90	7,81	7,20	0,136	2222	39,56
58	E	24.06.1993	9	167,7	62,60	521,49	8,41	273,76	4,42	387,67	6,25	8,26	0,133	2167	38,74
59	E	08.08.1992	9	158,6	45,00	335,38	7,45	192,17	4,27	283,65	6,30	4,37	0,097	2398	42,17
60	E	22.08.1993	9	170,7	52,70	460,50	8,86	311,61	5,99	354,64	6,82	4,58	0,088	2090	37,60

EK-4. İlköğretim erkek deneklerin tüm bulguları

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
1	E	14.04.1993	8	157,8	58,20	456,10	7,86	289,78	5,00	374,28	6,45	5,54	0,096	2090	37,60
2	E	07.01.1994	8	165,0	46,60	318,12	6,92	191,73	4,17	272,46	5,49	4,21	0,092	2244	39,89
3	E	01.10.1994	8	163,0	55,20	631,85	11,49	332,48	6,84	476,16	8,66	9,98	0,181	2475	43,31
4	E	11.12.1993	8	157,2	44,80	424,52	9,65	181,99	4,14	266,11	6,06	8,08	0,184	1925	35,15
5	E	01.07.1993	8	164,4	48,70	417,01	8,69	303,96	6,33	366,77	7,64	2,77	0,058	1573	29,93
6	E	07.02.1994	8	176,0	72,90	704,62	9,79	377,37	5,24	508,27	7,06	8,79	0,122	2460	43,09
7	E	30.03.1994	8	156,2	53,40	405,34	7,65	264,11	4,98	331,03	6,25	4,71	0,089	2574	44,78
8	E	14.12.1994	8	157,4	64,40	507,46	7,93	151,68	2,37	317,12	4,96	8,95	0,140	2016	36,50
9	E	15.08.1994	8	154,5	44,90	389,05	8,84	197,96	4,50	250,63	5,70	6,37	0,145	2530	44,13
10	E	02.01.1994	8	162,4	50,30	471,06	9,42	273,72	5,47	322,60	6,45	6,58	0,132	2196	39,17
11	E	15.12.1994	8	157,0	48,00	433,58	9,03	236,92	4,94	317,01	6,60	6,02	0,125	2364	41,67
12	E	18.09.1994	8	168,0	48,60	463,17	10,27	220,88	4,60	338,06	7,04	9,08	0,189	2849	48,66
13	E	22.12.1994	8	166,1	56,70	517,38	9,24	299,22	5,34	384,05	6,86	7,27	0,130	2064	37,22
14	E	11.08.1994	8	167,8	56,90	553,54	9,88	264,15	4,72	376,66	6,73	9,65	0,172	2508	43,80
15	E	05.10.1994	8	169,1	60,00	616,84	10,28	228,56	3,81	398,63	6,64	12,94	0,216	1967	35,77
16	E	21.11.1993	8	166,6	55,70	527,88	9,60	331,75	6,03	423,39	7,70	6,54	0,119	2508	43,80
17	E	16.11.1994	8	167,2	68,50	515,42	7,58	281,13	4,14	349,50	5,14	6,35	0,09	2472	43,27
18	E	04.08.1994	8	170,6	53,40	413,20	7,80	299,44	5,65	369,76	6,98	3,77	0,07	3509	58,65
19	E	01.01.1994	8	163,4	58,00	425,97	7,35	269,88	4,66	326,69	5,64	5,20	0,09	2640	45,76
20	E	29.03.1994	8	153,2	38,80	357,56	9,41	125,43	5,68	253,17	6,66	4,67	0,12	2783	47,88
21	E	22.06.1995	7	160,2	40,70	322,25	8,06	207,77	5,20	264,16	6,60	3,82	0,10	2472	43,27
22	E	30.03.1995	7	145,6	35,40	308,61	8,82	190,09	5,43	232,50	6,64	3,65	0,113	2544	44,34
23	E	25.05.1995	7	152,5	36,50	233,60	6,49	140,28	3,90	179,75	4,99	3,12	0,09	2475	43,31
24	E	10.08.1995	7	139,1	35,00	295,22	8,43	118,47	3,42	175,47	5,01	5,87	0,17	2475	43,31
25	E	15.09.1995	7	152,7	40,00	355,16	8,88	173,16	4,33	225,04	5,63	6,07	0,152	2364	41,67
26	E	15.08.1994	7	150,7	37,00	340,24	9,20	166,22	4,50	231,74	6,27	5,80	0,16	2299	40,70
27	E	10.10.1994	7	155,0	40,10	274,13	6,85	195,13	4,88	220,81	5,52	2,50	0,06	2496	43,62
28	E	21.11.1995	7	151,1	39,20	368,16	9,44	130,40	3,35	192,88	4,95	7,48	0,19	2288	40,54
29	E	15.03.1994	7	153,0	38,60	353,02	9,29	163,60	4,31	227,71	5,99	6,31	0,166	2016	36,50
30	E	01.02.1994	7	159,6	41,70	391,92	9,56	219,53	5,35	263,35	6,42	5,10	0,124	2088	37,57
31	E	01.03.1995	7	152,7	41,30	235,73	5,75	168,18	4,10	201,09	4,90	2,25	0,055	2088	37,57
32	E	04.10.1994	7	162,3	53,20	428,70	8,09	262,94	4,96	309,45	5,84	5,53	0,104	1968	35,79
33	E	28.11.1995	7	167,6	53,20	505,58	9,54	310,02	5,85	383,22	7,23	6,52	0,123	2646	45,84
34	E	20.02.1995	7	161,0	65,60	478,03	7,35	149,23	2,30	259,70	4,00	9,08	0,140	1210	24,55
35	E	03.01.1995	7	161,3	53,40	444,61	8,39	289,05	5,45	358,60	6,77	5,19	0,098	2745	47,31
36	E	29.04.1995	7	153,6	37,10	406,48	10,99	183,63	4,96	258,87	4,96	7,00	0,201	3080	52,29
37	E	17.04.1994	7	164,2	53,20	489,03	9,22	232,77	4,39	318,73	6,01	8,54	0,16	2317	40,96
38	E	02.06.1994	7	164,9	57,60	498,64	8,75	335,19	5,88	394,25	6,91	5,45	0,10	2338	41,27
39	E	13.10.1994	7	164,7	46,20	457,85	9,96	210,96	4,59	301,54	6,56	8,23	0,18	1903	34,83
40	E	03.08.1995	7	161,3	53,40	444,61	8,39	289,05	5,45	358,60	6,77	5,19	0,098	2745	47,31
41	E	21.10.1995	6	154,0	54,50	356,27	6,60	174,43	3,23	220,44	4,23	6,06	0,112	1540	29,44
42	E	14.02.1995	6	161,5	44,40	407,96	9,27	234,76	5,34	306,40	6,96	5,77	0,191	2745	47,31
43	E	21.07.1995	6	161,7	53,70	479,31	9,04	304,89	5,75	346,27	6,53	5,81	0,110	2640	45,76
44	E	07.09.1996	6	143,7	36,40	332,37	9,23	180,63	5,01	220,75	6,13	5,06	0,14	2450	42,94

EK-4. İlköğretim erkek deneklerin tüm bulguları (devam)

No	C.	Doğum T.	S.	Boy	Kilo	Zirve Güç	ZG Kg	Min. Güç	MG Kg	Ort. Güç	OG Kg	Güç Düş.	GD Kg	C. Test	Maks. VO ₂
45	E	11.07.1996	6	143,0	38,10	380,44	10,02	215,56	5,67	273,44	7,20	5,50	0,14	2521	44,00
46	E	18.07.1996	6	141,3	32,40	262,74	8,21	175,17	5,47	196,33	6,13	2,92	0,09	2894	49,53
47	E	07.07.1996	6	143,9	32,70	297,32	9,29	177,59	5,55	223,23	6,98	3,99	0,125	2816	48,37
48	E	29.11.1995	6	153,6	41,10	321,02	7,03	186,32	4,54	232,02	5,56	4,49	0,110	2376	41,84
49	E	05.05.1995	6	152,9	68,60	416,69	6,13	215,94	3,18	279,15	4,11	6,21	0,091	1738	32,38
50	E	27.03.1996	6	145,0	41,00	288,33	7,03	191,20	4,66	222,30	5,42	3,24	0,079	2035	36,79
51	E	04.05.1996	6	152,4	46,00	334,24	7,27	222,12	4,83	273,54	5,95	2,84	0,06	2888	49,43
52	E	06.01.1995	6	150,9	39,10	331,07	8,49	241,90	6,20	267,96	6,87	2,48	0,06	2035	36,79
53	E	28.02.1995	6	150,6	38,40	356,65	9,38	196,04	5,16	272,06	7,16	5,36	0,14	2556	44,52
54	E	14.01.1996	6	135,0	29,50	217,18	7,49	124,75	4,30	161,25	5,57	2,32	0,08	2110	37,90
55	E	25.09.1995	6	140,5	31,90	262,42	8,46	169,84	5,47	196,88	6,35	3,00	0,10	2925	49,99
56	E	03.09.1996	6	136,0	28,00	192,42	6,88	136,46	4,88	155,49	5,55	1,86	0,07	2756	47,47
57	E	12.01.1995	6	160,0	42,30	366,75	8,73	227,86	5,43	303,48	7,23	4,13	0,098	2745	47,31
58	E	14.07.1995	6	152,4	46,00	334,24	7,27	222,12	4,83	273,54	5,95	2,84	0,06	2888	49,43
59	E	09.11.1996	6	150,9	39,10	331,07	8,49	241,90	6,20	267,96	6,87	2,48	0,06	2035	36,79
60	E	15.02.1996	6	150,6	38,40	356,65	9,38	196,04	5,16	272,06	7,16	5,36	0,14	2556	44,52

EK-5**ÖĞRENCİ BİLGİ FORMU**

ADI SOYADI :

DOĞUM TARİHİ :

SINIFI :

CİNSİYETİ : K E

BOY : KİLO :

1. WİNGATE TEST

PEAK POWER :

PEAK POWER/KG :

MİN. POWER :

MİN.POWER/KG :

AVERAGE POWER :

AVERAGE POW./KG :

POWER DROP :

POWER DROP/KG :

2. WİNGATE TEST

PEAK POWER :

PEAK POWER/KG :

MİN. POWER :

MİN.POWER/KG :

AVERAGE POWER :

AVERAGE POW./KG :

POWER DROP :

POWER DROP/KG :

COOPER TEST :**MAX. VO₂** :

ÖZGEÇMİŞ

23.07.1981 yılında Erzurum’da doğdu. İlk ve ortaöğrenimi İzmit’te tamamladı. 1998 yılında Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümünü kazandı ve atletizmi ihtisas seçip 2002 yılında mezun oldu. 2003 yılında Kocaeli Mimar Sinan İlköğretim okulunda Beden Eğitimi öğretmeni olarak göreve başladı. 2004 yılında Samsun Polis Abla İlköğretim okuluna tayin edildi ve aynı yıl Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim dalında yüksek lisans programına başladı. Halen Polis Abla İlköğretim Okulu’nda Beden Eğitimi öğretmeni olarak görevine devam etmektedir.