

T.C
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

9-11 YAŞ ERKEK ÇOCUKLARDA İP ATLAMA VE İNTERVAL KOŞU
EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS İLE ETKİLEŞİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENGİN AĞAR

TEZ DANIŞMANI
YRD. DOÇ. DR. BEKİR YÜKTAŞIR

BOLU - 2006

**9-11 YAŞ ERKEK ÇOCUKLARDA İP ATLAMA VE İNTERVAL KOŞU
EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS İLE ETKİLEŞİMİ**

ENGİN AĞAR

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ ANA BİLİM DALINDA
YÜKSEK LİSANS DERECEŚİ İÇİN GEREKLİ ÇALIŞMALARI YERİNE
GETİREREK ONAYA SUNULAN TEZ**

BOLU - 2006

Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün onayı

Doç. Dr. Murat S. DÖŞOĞLU

Enstitü Müdürü

Bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak gerekli çalışmaları yerine getirdiğini onaylarım.

Prof. Dr. Gazanfer DOĞU

Ana Bilim Dalı Başkanı

Okuduğumuz bu tezin Yüksek Lisans derecesinde bir tez olarak onaylanması, düşüncemize göre, amaç ve kalite olarak tamamen uygundur.

Yrd. Doç. Dr. Bekir

YÜKTAŞIR

Tez Danışmanı

Jüri Üyeleri

1. Yrd. Doç. Dr. Bekir YÜKTAŞIR

2. Yrd. Doç. Dr. Hasan Birol YALÇIN

3. Yrd.Doç. Dr. Erdat ÇATALOĞLU

ABSTRACT

INTERACTION OF PERFORMANCE WITH ROPE JUMPING AND INTERVAL RUNNING TRAINING IN BOYS 9-11 YEARS OLD

AĞAR, Engin

MS, Education of Training

Adviser: Asist. Prof. Bekir YÜKTAŞIR

November 2006, 100 Pages

The aim of this study was to compare effects of performance to apply 30 second rope jumping and interval running training in boys 9-11 years old.

The study was done on the volunteered 29 subjects who were between 9-11 age range and they were students at Bolu Yıldırım Beyazıt Primary School. The means of the physical parameters of all subjects were measured as below: age $9,66 \pm 0,86$, height $134,41 \pm 6,15$ cm, body weight $29,13 \pm 4,46$ kg.

Experimental groups of this study were rope jumping groups (n=10) and interval running training (n=10). There were 10 boys in rope jumping group and 10 boys in interval training group. Another group of 9 boys served as a control group.

Experimental groups of this study applied in a 6-week rope jumping and interval running training program (3 day x 1 week, intensity: 90-95%HR Max).

Before and after the 6-week training period, all the children were tested. In all subjects, Illinois Agility Run Test was used to determinate agility performance;

Shuttle Run Test was used to determinate Max VO₂ performance; Sergeant Jump Test was used to determinate anaerobic power and skinfold thickness measurements were taken to assess body fat percent using Skinfold Caliper.

Non - parametric tests were used in statistical analyses. The results of the study showed that rope jumping training has decreased agility, and body fat percentage. It has also raised Max VO₂ and anaerobic power capacity. Interval running training group has no significant difference in Max VO₂ ($p>.05$) but has significant difference in agility, percent of body fat and anaerobic capacity performance ($p<.05$).

Between experiments and control groups' pre and post-test results, it was also obtained that there was a significant difference among the groups at agility ($p<.05$) but no significant differences among the groups at Max VO₂, anaerobic capacity and body fat percentage ($p>.05$).

Keywords: interval training, rope jumping, anaerobic capacity, Max VO₂, agility, body fat percentage.

ÖZET

9-11 YAŞ ERKEK ÇOCUKLARDA İP ATLAMA VE İNTERVAL KOŞU EGZERSİZLERİNİN PERFORMANS İLE ETKİLEŞİMİ

AĞAR, Engin

Yüksek Lisans, Antrenörlük Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Bekir YÜKTAŞIR

Kasım 2006, 100 Sayfa

Bu çalışmanın amacı 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 30 saniye süreyle ip atlama ve interval koşu çalışmalarının uygulanmasının performans üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

Bu çalışma gönüllü olarak denek olan ve Bolu Yıldırım Bayezit İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 9-11 yaş grubu 29 erkek öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Deneklerin fiziksel parametrelerinin ortalaması aşağıdaki gibi ölçülmüştür: yaş 9,66 $\pm$ 0, 86, boy 134,41 $\pm$ 6,15 cm, vücut ağırlığı 29,13 $\pm$ 4,46 kg.

Çalışmanın deney grupları ip atlama (n=10) ve interval koşu (n=10) grubudur. 9 erkek çocuk ise kontrol grubuna atanmıştır.

Çalışmanın deney grupları 6 haftalık ip atlama ve interval koşu antrenman programını uygulamıştır (haftada 3 gün, şiddet: max kalp atım hızının %90-95'i).

6 haftalık antrenman periyodu öncesi ve sonrasında tüm denekler teste tabi tutulmuştur. Deneklerin çabukluk performansını belirlemek için Illinois Çabukluk

Koşusu Testi, Max VO₂ performansını belirlemek için Mekik Koşu Testi, anaerobik gücü belirlemek için Sergeant Sıçrama Testi ve vücut yağ yüzdesini belirlemek için Skinfold Kaliper kullanılmıştır.

İstatistiksel analizlerde parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Araştırma sonuçları ip atlama antrenmanının çabukluğu geliştirdiğini, vücut yağ yüzdesini düşürdüğünü ve ayrıca Max VO₂ ve anaerobik güç kapasitesini artırdığını göstermiştir. İnterval koşu antrenmanı ise Max VO₂ de anlamlı bir farklılığa neden olmazken ($p>.05$) çabukluk, vücut yağ yüzdesi ve anaerobik güç kapasitesinde anlamlı farklılığa neden olmuştur ($p<.05$).

Deney ve kontrol gruplarının ön ve son test sonuçları arasında çabuklukta anlamlı bir farklılık görülmüştür ($p<.05$), fakat Max VO₂, anaerobik kapasite ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($p>.05$).

Anahtar kelimeler: İnterval antrenman, ip atlama, anaerobic kapasite, Max VO₂, çabukluk, vücut yağ yüzdesi.

Tüm Sevdiklerime

TEŞEKKÜR

Bu tezin planlanması, hazırlanması ve ortaya çıkarılması aşamalarında katkılarından geniş ölçüde yararlandığım, anlayışlı ve motive edici tutumu ile bana yol gösteren değerli danışmanım, Sayın Yrd. Doç. Dr. Bekir YÜKTAŞIR' a öncelikle teşekkür ederim. Bununla beraber, değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. H. Birol YALÇIN' a, ve Sayın Doç.Dr. Erdat ÇATALOĞLU' na ve A.İ.B.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Antrenörlük Eğitimi ABD Başkanı Sayın Prof. Dr. Gazanfer DOĞU' ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ayrıca, testlerin uygulanması esnasında yardımlarını esirgemeyen Arş.Gör. Kerim SÖZBİR' e, 2006 Yılı A.İ.B.Ü. Antrenörlük Eğitimi ABD Yüksek Lisans mezunlarından Gülnur HELVECİ' ye, 2006 Yılı A.İ.B.Ü. Antrenörlük Eğitimi Bölümü mezunlarından Hasan DEMİR' e, Beden Eğitimi Bölümü öğrencilerinden Selman Erol'a ve Burak ERTEN'e; araştırmama denek olarak katılan Bolu Yıldırım Beyazıt İlköğretim Okulu'nun sevgili öğrencilerine ve çalışmalar sırasında desteklerini esirgemeyen aileme, tüm arkadaşlarıma ve tüm sevdiklerime teşekkürler.

Engin AĞAR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ABSTRACT	iii
ÖZET	v
İTHAF	vii
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar VE ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
 BÖLÜM	
 BÖLÜM I	
GİRİŞ.....	1
1.1.Amaç	5
1.2. Problem.....	5
1.3.Alt Problemler	6
1.4. Sınırlılıklar	6
1.5. Sayıtlılar	7
1.6. Tanımlar	7
1.7. Araştırmanın Önemi	9
 BÖLÜM II	
Literatür Taraması.....	11

BÖLÜM III

YÖNTEM.....	43
3.1. Araştırma Modeli.....	43
3.2. Araştırma Grubu.....	44
3.3. Verilerin Toplanması ve Veri Ölçüm Araçları.....	44
3.4. Verilerin Analizi.....	50

BÖLÜM IV

BULGULAR	52
4.1.1 Araştırmaya Katılan Deneklerin Fiziksel Özellikleri.....	52
4.1.2 Araştırmaya Katılan Grupların Ön Test Verileri.....	53
4.1.3 Araştırmaya Katılan Grupların Son Test Verileri	54
4.1.4 Araştırmaya Katılan Grupların Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması..	54
4.1.5 Araştırma Gruplarının Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması..	56
4.1.6 Grupların Sportif Performanslarına İlişkin Ön Test Son Test Farklarının Karşılaştırılması	60
4.1.7 Çabukluk Performansının Gruplara Göre Karşılaştırılması.....	62

BÖLÜM V

TARTIŞMA.....	65
---------------	----

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER	84
6.1 SONUÇLAR.....	84
6.2.1 ÖNERİLER.....	85

6.2.2 ARAŞTIRMACILARA YÖNELİK ÖNERİLER.....	86
KAYNAKÇA.....	87
EKLER.....	96

TABLÖLAR VE ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Mekik Koşusu Parkuru	48
Şekil 3.2 İllinois çabukluk koşusu parkuru	49
Tablo 4.1. Çalışmaya Katılan Deneklerin Yaş (yıl), Boy Uzunlukları (cm) ve Vücut Ağırlığı (kg) Değerleri.....	52
Tablo 4.2. Çalışma Gruplarının Ön Test Verileri	53
Tablo 4.3 Çalışma Gruplarının Son Test Verileri	54
Tablo 4.4. Kontrol ve Deney Gruplarının Çabukluk Koşusu, Max VO ₂ , Anaerobik Güç ve Vücut Yağ Yüzdelere Ait Öntest Puanlarının Karşılaştırılması.....	55
Tablo 4.5. İp Atlama Grubunun Sportif Performansına İlişkin Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması.....	56
Tablo 4.6. İnterval Koşu Grubunun Sportif Performansına İlişkin Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması.....	57
Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Sportif Performansına İlişkin Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması.....	59
Tablo 4.8. Grupların Sportif Performanslarına İlişkin Ön Test Son Test Farklarının Karşılaştırılması	61
Tablo 4.9. İp atlama ve İnterval Koşu Gruplarının Çabukluk Performansının Karşılaştırılması	62
Tablo 4.10. İp atlama ve Kontrol Gruplarının Çabukluk Performansının Karşılaştırılması	63
Tablo 4.11. İnterval Koşu ve Kontrol Gruplarının Çabukluk Performansının Karşılaştırılması	64

KISALTMALAR

% VY: Vücut Yağ Yüzdesi

Max VO₂: Maksimal Oksijen kullanım kapasitesi

KAH: Kalp Atım Hızı

İAG: İp Atlama Grubu

İKG: İnterval Koşu Grubu

KG: Kontrol Grubu

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

SS: Standart Sapma

N: Denek Sayısı

cm: Santimetre

kg: Kilogram

dk: Dakika

BÖLÜM I

GİRİŞ

Atlama ipinin fazla maliyete sahip olmaması, kolayca her yere taşınabilmesi ve ip atlamanın herkes tarafından kolayca öğrenilmesi sayesinde hemen her yerde ip atlayan insanlara rastlamaktayız.

İp atlama hem içeride hem de dışarıda yapılabilen ve çok pahalı olmayan bir aktivitedir. Hemen her yerde yapılabilir, hava şartları ip atlamayı etkilemez ⁽⁶⁸⁾.

Sokakta ya da okulda her an için ip atlayan çocukları görebilmekteyiz. Çocuklar bu aktiviteyi bir oyun aracı olarak çok sevmektedirler. Bunun yanı sıra özellikle sportif performans için giderek önemi artan bir egzersizdir. Çoğu spor için ip atlama egzersizlerinden yararlanılabilir.

Sporcular sürekli aynı egzersiz tipine maruz kaldıklarında antrenmanlardan sıkılabilmektedirler. Bu yüzden rutin antrenman egzersizlerini ilginçleştirmek ve çeşitlilik sağlamak amacıyla ip atlama egzersizi kullanılabilir ⁽³⁰⁾.

İp atlama egzersizi aerobik ve anaerobik gücünüzü ve kapasitenizi geliştirir. Ayrıca vücut koordinasyonu, denge, el ve ayak çabukluğu ve ayak hızına yardım eder. Ellerinizi hızlandırır. Üst vücut kuvvetini artırır. Patlayıcılık ve sürati geliştirir. Kilo kaybı sağlar ^(63, 65).

Tenis, badminton, masa tenisi vb raket sporlarında ip atlama programı göz, el ve ayak koordinasyonu, ellerin ve ayakların çabukluğuna yardımcı olur. El dayanıklılığını geliştirir ve daha etkili raket kontrolü için el bileği kaslarının etkili tutma kuvvetini geliştirir.

Basketbol, futbol, amerikan futbolu, bezbol, softbol vb top sporlarında

sporcuların ritim ve zamanlamasını geliştir ve sıçramalarını hızlandırır. Start hızını ve kısa mesafelerdeki sürati geliştirir. Kuvveti artırır. İp atlama sporcuların ayaklarının pençesinde kalmayı gerektirir. Bu pozisyon alan ya da kort üzerinde farklı yönlerde süratlice gitmek için hazır pozisyonudur.

Aynı şekilde güreş, judo, jimnastik, boks ve dövüş sporları gibi minder sporlarında hızlı vuruşlar için ya da hareketleri savunmak için ayağın pençesinde durmak gerekir. İp atlama ile bu hazır pozisyonunuzu pekiştirirsiniz.

İp atlama patlayıcılık, start hızı, dikey hızlanma ve anaerobik kondisyonu geliştirir. O diz, ayak bileği, ayak kuvvetini geliştirir. Bu bakımdan atletizm için de iyi bir egzersizdir.

Dans, bowling, golf, atıcılık, okçuluk vb diğer sporlarda atış, ritim ve zamanlama sırasında daha iyi kas gevşemesi için kondisyon sahibi yapar.

Düşük şiddetli egzersize iyi bir alternatiftir ve germe hareketleri öncesi çabuk ısınmayı sağlar, iyi bir ip atlama programı sakatlanmayı önleyicidir ⁽⁶⁵⁾.

İp atlamanın en pozitif yararı kardiovasküler fitnessi geliştirmesidir ⁽⁶³⁾. Popüler magazinde ip atlamanın kalp solunum dayanıklılığı üzerine etkileri üzerine yapılan çalışmaların ip atlamanın dayanıklılığı geliştirdiğini göstermiştir ⁽⁶⁸⁾.

Interval antrenman ise adından da anlaşılacağı gibi birçok egzersiz serisinin belirli aralıklarla tekrar edilmesidir. Laktad sistemin enerji kaynaklarının kullanımı interval koşullarda az fakat fosfojen sistemin kullanımı ise fazladır. Bunun anlamı, daha az laktik asit birikimi oluşur ve bu nedenle interval çalışmalarda daha az kas yorgunluğu oluşur.

ATP-PC kaynakları birkaç saniyede tükenir. Oysaki her interval antrenman sırasında dinlenme periyodu vardır. Bu periyotta enerji tüketimi tekrardan oluşur. Devamlı koşullarda ise ATP-PC birkaç dakikada veya

saniyede tükenir ve antrenman bitene kadar da yenilenmez ⁽³²⁾.

İnterval antrenman kısmen yoğun çalışmalar kısa dinlenme araları içerdiğinden hem aerobik hem de anaerobik sistem üzerinde etkilidir ⁽⁵⁵⁾.

İnterval antrenman sporcunun ihtiyaç duyduğu egzersiz çeşidine göre düzenlenir. Eğer aktivite yüzme ise yüzmeye yönelik atletizm ise atletizme yönelik program hazırlanır ⁽³²⁾. Bu bilgi doğrultusunda ip atlama egzersizleri interval antrenmanın prensiplerine göre düzenlenebilir.

Spor bilim adamları, sporcuların başarılı olabilmeleri için ve onların en az eforla, en büyük performansı elde edebilmeleri için araştırmalar yapmaktadırlar.

Hangi yaş ve cinse ait olursa olsun, tüm sporcuların amacı, ait olduğu spor dalında yapılan yarışmalarda en yüksek performansa ulaşmak ve başarılı olmaktır. Bu ancak uzun süreli, planlı, programlı hazırlıklar ile sportif performansın en üst seviyeye çıkarılması ile mümkündür.

Sporcunun organizmasında yeterli düzeyde uyumsal değişiklikler olmadıkça başarılı olması olası değildir ⁽⁵⁶⁾. Beden kompozisyonu, anaerobik ve aerobik kapasite, esneklik, çabukluk, kuvvet, solunum parametreleri, antropometrik özellikler vb bir çok fiziksel özellik sportif performans için optimal seviyede bulunmalıdır. Antrenmanda kullanılan egzersizler organizma üzerinde fizyolojik olarak değişiklikler meydana getirerek bunu sağlamaktadır.

Sporda performansı etkileyen birçok faktörden birisi vücut bileşimidir. Seçilen spor türüne göre kişinin vücut tipi, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, vücuttaki yağ oranları ayrı ayrı önem taşımaktadır ⁽⁴⁾.

Vücut yağ oranının yüksekliği egzersizde kısıtlayıcı bir faktördür. Bu yüzden optimal seviyelerde olmalıdır. Birçok spor dalında vücut yağı ile performans kriteri arasında olumsuz bir ilişki gözlenmiştir ^(2, 29). Anaerobik ve aerobik çalışmayı

kapsayan bütün spor branşları için vücuttaki yağlı dokuların fazlalığı yağsız kas kütlelerinin azlığı performansı olumsuz etkileyen bir durumdur ⁽⁹²⁾.

Vücut yapı ve kompozisyonunun egzersiz performansı üzerinde önemli etkisi olduğu bilinmektedir. Bununla beraber egzersiz vücut kompozisyonunu değiştirecek bir potansiyele sahiptir ^(1, 32).

Bisiklet, yürüme, jogging, koşma ve yüzme aerobik egzersiz tiplerini oluşturmaktadır. Bu tiplerin karşılaştırıldığı çalışmalarda hepsinin de beden yağ oranını önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir. Aerobik egzersiz tipleri eşit oranda etkili bulunmaktadır ⁽⁵⁵⁾.

Vücut yağ yüzdesi antrenmanın etkisini belirlemede bir kriterdir ki vücut yağ oranına ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin nasıl bir etki verdiğinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

Bir sporcunun başarısında enerjiyi güce çevirebilme yeteneği de çok önemli bir faktördür. Anaerobik güç gelişmesi, kas gücü ve özellikle ATP-PC sisteminin miktarı ve kullanılma hızına bağlıdır ⁽⁸⁴⁾. Anaerobik güç gelişimi antrenmanda yapılan egzersizlerden etkilenmektedir. Bu araştırma ile ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin anaerobik gücü nasıl etkileyeceğinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

Dayanıklılık, özellikle yüzme, koşu kürek, kano, kayak mukavemet gibi spor dallarında ölçülebilir sportif başarının temelini oluşturur ⁽⁵²⁾. Bununla beraber dayanıklılık tüm spor dalları için gerekli olan bir biyomotor özelliktir.

Aerobik uygunluğun geliştirilmesi için yürüyüş, jogging ve bisiklet uygun kalp-dolaşım etkileri oluştururlar. Son yıllarda bench step aerobik, merdiven çıkma makineleri, kürek çekme gibi yeni aerobik alıştırma programı çeşitlilik katmak amacıyla yerleştirilmektedir. Hangi egzersiz daha yararlıdır? sorusu her zaman akla gelmektedir. Yapılan bir çok alıştırmada koşu bandı, jogging, bisiklet, kürek, step

makinesi gibi egzersizlerin eşit yoğunluk düzenlendiğinde benzer kalp – dolaşım etkilerine sahip oldukları bildirilmektedir ⁽⁵⁵⁾. Bu çalışma ile ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin dayanıklılık performansına olan etkileri belirlenecek ve karşılaştırmalar yapılacaktır.

Bütün antrenman programları aktivitelerinin ihtiyaç duyduğu fizyolojik kapasite gelişimine göre hazırlanmalıdır. Bu doğrultuda antrenmanda kullanılan egzersiz tiplerinin fizyolojik kapasite gelişimi üzerinde ne gibi etkiler oluşturacağının bilinmesi sportif performansı etkilemektedir.

Buradan hareketle bu çalışmanın amacı iki farklı egzersiz tipinin, interval koşu ve ip atlama egzersizlerinin performans üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

1.1 Amaç

Bu çalışmanın amacı 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 30 saniye süreyle ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin uygulanmasının performans üzerine etkilerini karşılaştırmaktır.

1.2 Problem

Bu araştırmanın problem cümlesini” 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin uygulanmasının performans ile etkileşiminin incelenmesi oluşturmaktadır.

1.3 Alt Problemler

1. İp atlama çalışmalarının çabukluk performansı üzerine etkisi var mıdır?
2. İp atlama çalışmalarının Max VO₂ performansı üzerine etkisi var mıdır?
3. İp atlama çalışmalarının anaerobik güç performansı üzerine etkisi var mıdır?

4. İp atlama çalışmalarının vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi var mıdır?
5. İnterval koşu çalışmalarının çabukluk performansı üzerine etkisi var mıdır?
6. İnterval koşu çalışmalarının Max VO₂ performansı üzerine etkisi var mıdır?
7. İnterval koşu çalışmalarının anaerobik güç kapasitesi üzerine etkisi var mıdır?
8. İnterval koşu çalışmalarının vücut yağ yüzdesi üzerine etkisi var mıdır?
9. Çabukluk gelişimi bakımından gruplar arasında fark var mıdır?
10. Max VO₂ kapasitesi gelişimi bakımından gruplar arasında fark var mıdır?
11. Anaerobik güç kapasitesi gelişimi bakımından gruplar arasında fark var mıdır?
12. Vücut yağ yüzdesi değişimi bakımından gruplar arasında fark var mıdır?

1.4 Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 2004-2005 Öğretim yılında Yıldırım Beyazıt İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 3, 4 ve 5. sınıftaki 29 erkek öğrenci ile sınırlıdır.
2. Bu araştırma 9-11 yaş grubu arasında olan gönüllü deneklerle sınırlıdır.
3. Bu araştırma erkek deneklerle sınırlıdır.
4. Bu araştırma ip atlama ve interval koşu egzersizleri ile sınırlıdır.
5. İp atlama ve interval koşu antrenmanları 6 hafta ile sınırlıdır.
6. Antrenmanların sıklığı haftada 3 gün ile sınırlıdır.
7. İnterval koşular ve ip atlama egzersizleri her bir tekrar için 30 saniye ile sınırlandırılmıştır.
8. İnterval koşular ve ip atlama egzersizleri toplam 5 dakika ile sınırlandırılmıştır.
9. Çalışmada vücut kompozisyonu ölçümleri Skinfold Kaliper aleti ile 2 bölge (sağ üst bacak, subscapula) deri kıvrımlarından yapılan ölçümler ile sınırlıdır.

1.5 Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan ölçüm aletlerinin yeteri kadar geçerli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
2. Sargeant dikey sıçrama testinin anaerobik gücü doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
3. İllinois çabukluk koşu testinin çabukluk performansını doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
4. 20 m mekik koşusu testinin aerobik dayanıklılığı doğru ölçtüğü varsayılmıştır.
5. Seçilen deneklerin 9 - 11 yaş grubunu doğru olarak yansıttığı varsayılmıştır.
6. Deneklerin tüm çalışmalara istekli olarak katıldıkları varsayılmıştır.
7. Deneklere motive edici konuşmalar yapıldıktan sonra, deneklerin maksimum kapasitede çalıştıkları varsayılmıştır.
8. Ölçümler esnasında deneklerin gerçek performanslarını ortaya koydukları varsayılmıştır.
9. Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenlerin örnekleme bulunan her bireyi aynı oranda etkilediği varsayılmıştır.
10. Deneklerin bu araştırmanın haricinde hiçbir sportif etkinliğe katılmadığı varsayılmıştır.

1.6 Tanımlar

Kavramsal tanımlar:

Çabukluk: Motorsal eylemleri olanaklı olan en kısa zamanda yapabilme yeteneğidir ⁽⁴¹⁾.

Maksimal aerobik güç (Max VO₂): Bireyin bir dakikada ulaşabildiği oksijen kullanma düzeyidir ⁽⁵⁵⁾.

Anaerobik güç: Kaslarda bulunan ATP ve PC stoklarının kısa bir süre içinde-hızlıca

kullanım özelliği ⁽³²⁾.

Vücut yağ yüzdesi: Vücutta bulunan yağın, vücut ağırlığına oranı vücut yağ yüzdesidir.

İnterval antrenman: Birçok egzersiz serisinin belirli aralıklarla tekrar edilmesidir ⁽³²⁾.

İp atlama: Ayağın ön bölümünde sıçrarken atlama ipinin karıştırılmadan vücut etrafında çevrilmesi.

İşlevsel tanımlar:

Bağımlı değişkenler:

Çabukluk: Motorsal eylemleri olanaklı olan en kısa zamanda yapabilme yeteneğinin Illinois çabukluk koşusu testinde ölçülen değeri.

Maksimal aerobik güç (Max VO₂): Bireyin bir dakikada ulaşabildiği oksijen kullanma düzeyinin 20 m mekik koşusu testinde ölçülen değeri.

Anaerobik güç: Kaslarda bulunan ATP ve PC stoklarının kısa bir süre içinde-hızlıca kullanım özelliğinin Sargeant dikey sıçrama testinde ölçülen değeri.

Vücut yağ yüzdesi: Deneklerin Skinfold Kaliper aleti ile 2 bölge (sağ üst bacak, subscapula) deri kıvrımlarından yapılan ölçüm değerlerinin Sloan Weir Nomogramındaki ifadesidir.

Bağımsız değişkenler:

İnterval antrenman: Maksimal kalp atım hızının %90-95'inde ve 30 sn süreyle yapılan koşunun 30 sn dinlenme aralığıyla tekrar edilmesi.

İp atlama: Maksimal kalp atım hızının %90-95'inde ve 30 saniye süre ile çift ayak sıçrama pozisyonunda ipin karıştırılmadan vücut etrafında çevrilmesi (denekler

havada iken ipin ayakların altından geçmesi).

1.7 Araştırmanın Önemi

Sporcular performanslarını en üst düzeye ulaştırmak için antrenmanlardan beklenti içindedirler. Etkili antrenmanlarla fiziksel uygunluk parametrelerinin geliştirilmesi, sporcunun başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Bir sporcunun başarılı olabilmesi için tüm fiziksel uygunluk parametrelerinin üst düzeyde olması gerekmektedir.

Farklı antrenman metotlarının çabukluk, beden kompozisyonu, dayanıklılık ve anaerobik güç vb fiziksel uygunluk parametreleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi sportif performans bakımından önemlidir.

İp atlama ve interval koşu egzersizlerinin aerobik dayanıklılık performansına olan etkilerinin belirlenmesinin, hangi tür antrenman programının sporcuların dayanıklılığını daha iyi geliştirebileceğinin öğrenilmesi hemen hemen tüm spor branşları için önemlidir. Çünkü dayanıklılık yetisi spor branşlarının genel hazırlık dönemlerinin vazgeçilmezidir. Bununla beraber anaerobik güç, çabukluk ve kilo kaybı üzerine ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin etkilerinin belirlenmesi spor branşları için ve genel sağlık prensipleri için önemli bir yer tutar.

Yapılan literatür taramasında, ülkemizde ip atlamanın sportif performans üzerine etkilerini belirlemeye yönelik bir araştırmanın henüz yapılmadığı görülmüştür. Belirtilen eksikliği bir ölçüde gidermeyi amaçlayan bu çalışmayla ip atlama egzersizinin performansa olan etkisi belirlenmiş ve interval koşu egzersizi ile ip atlama egzersizinin performansa olan etkileri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı karşılaştırılmıştır.

Bu araştırma sonucunda elde edilen veriler ileride bu alanda yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır. Bu tür bilimsel çalışmalar antrenman programlarının hazırlanmasında beden eğitimi öğretmenlerine, kondisyonerlere ve antrenörlere oldukça önemli katkılar sağlayacaktır.

Bu bilgilerin ışığında farklı antrenman metotlarının performansı ne şekilde etkilendiğinin ve hangi tür antrenman metodunun performansı daha fazla artırdığının belirlenmesinin sporcu performansı açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Daha etkili antrenman metodunun uygulanması ile sporcular daha hızlı bir şekilde performans gelişimi sağlayacaklardır.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. MAKSİMUM OKSİJEN TÜKETİMİ (Max VO₂)

Kişinin bir ünite zamanında kullanabildiği O₂ miktarı ne kadar fazla ise o kişinin aerobik kapasitesi o oranda yüksek demektir ⁽⁵⁾.

Hill'e göre bir ünite zamanda alınan O₂ dolaşım ve solunum sistemlerinin sınırlanması nedeniyle muayyen bir maksimum düzeye erişir ve yapılan iş artsa da o düzeyde kalır. Nitekim kişiye giderek artan iş yaptırıldığında kullandığı O₂ miktarı da linear bir şekilde artar. Nihayet öyle bir noktaya gelinir ki bu noktadan itibaren iş artsa bile O₂ kullanımı artık daha fazla bir artış göstermez, aynı düzeyde kalır. İşte bu noktada kişinin kullandığı O₂ maksimaldir ve Max VO₂, veya maksimal aerobik kapasite adını alır ve bireyin kardiyorespiratuvar dayanıklılık kapasitesini veya kondisyonun en iyi kriteri olarak kabul edilir ⁽⁵⁾.

Max VO₂, bireyin bir dakikada ulaşabildiği oksijen kullanma düzeyidir ⁽⁵⁵⁾.

Bir başka deyişle; maksimal bir egzersiz sırasında vücut tarafından alınıp kullanılabilen, en yüksek orandaki oksijen miktarıdır ⁽²⁷⁾. Maksimal oksijen tüketimi ya da aerobik güç, aerobik koşullarda devam ettirilebilen en yüksek egzersiz düzeyinde tüketilen oksijen miktarıdır ⁽⁴²⁾. Bu değer beden ağırlığı ile ilişkilidir. Beden ağırlığının etkisini ortadan kaldırmak için maksimal oksijen miktarı beden ağırlığına bölünür ⁽⁵⁵⁾.

Maksimal oksijen tüketimini belirleyen etmenler merkezi ve periferik olarak sınıflandırılabilir. Merkezi etmenler kardiyak debi, kalp atım hacmi ve en yüksek kalp atım hızı, periferik etmenler 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 kapasitesinin gösterir ⁽⁴²⁾.

Max VO₂ nin gelişimi büyük oranda kalıtsal faktörlere bağlıdır (% 80-85). Antrenmanlarla %20-15 lik kısım geliştirilebilmektedir. Yüksek Max VO₂, müsabaka anında gerekli olan enerjinin daha büyük oranda aerobik sistemden elde edilmesini sağlamaktadır ⁽²⁷⁾.

Maksimal aerobik güç, enerjinin büyük oranda aerobik sistemden karşılandığı dayanıklılık aktivitelerinde büyük önem taşır. Örneğin maksimal aerobik gücü daha yüksek olan birey dayanıklılık aktivitelerinde daha başarılı olur ⁽⁵⁵⁾. Aerobik güç dayanıklılık sporlarında performansa etkili olan en önemli fizyolojik faktördür. Bir sporcu yüksek bir maksimal VO₂ değerine sahip olmaksızın dayanıklılık sporlarında yüksek bir performans gösteremez. ⁽⁵⁾.

ÇOCUKLARDA MAX VO₂ KAPASİTESİ

Çocuklar ile yetişkinlerin Max VO₂ değerleri karşılaştırıldığında araştırma sonuçları çelişkili sonuçlar ortaya koymuştur.

Bar-on'un 4000 erkek ve kız çocuğu üzerinde yaptığı çalışmada Max VO₂'nin kilo ile ilişkili olarak bulunan değerleri 35-60ml/kg/dakika olarak bulunmuştur.

Max VO₂'ye ek olarak anaerobik eşik de dayanıklılık-aerobik potansiyelin ölçülmesi için sık sık kullanılır. Cooper ve arkadaşlarının yaşları 6-17 arasındaki 109 erkek ve kız çocuğu üzerinde yaptığı araştırmalarda anaerobik eşiğin ortalaması Max VO₂'nin %58'idir. Davis ve arkadaşları kolejli erkeklerin anaerobik eşiğinin ortalamasını treadmill egzersizi esnasında Max VO₂'nin %58,6 sı olarak

bulmuşlardır. Bu çalışmalar aerobik kapasiteye yetişkinlerin yanıtlarının çocuklarla benzer olduğunu göstermektedir ⁽³⁴⁾.

Rowland da Max VO₂ deki dayanıklılık egzersizi ile oluşan artışı yetişkinlerle benzer bulmuştur ⁽³⁴⁾.

Süre, sıklık açısından aerobik gelişim sağlayan bir antrenman programı yetişkinlerde %10-14 aerobik gelişim sağlarken ergen çocuklarda daha az bir gelişim (%5-6) sağlanmaktadır ⁽²⁷⁾.

Rowland, Vanderburg, Cunnigham (1997) a göre büyüme sırasında erkek ve kız çocuklarında absolut (L/dk) Maks VO₂ değerleri artar ⁽²⁷⁾.

Popow ve arkadaşlarının çalışmasında 10-11 yaş grubu çocuklarda daha yüksek fiziksel aktivite fiziksel performansı ve kardiovasküler performansı ergenlik öncesi çocuklarda daha çok geliştirmiştir ⁽⁶¹⁾.

Bailey ve arkadaşlarının çalışmasında 14 aktif ve 11 aktif olmayan erkek çocuğunun Max VO₂ değerleri analiz edilmiştir. Max VO₂ değerleri her sene ölçülmüş ve aktif çocukların daha yüksek Max VO₂ değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Ergenlikten önce Max VO₂ de anlamlı bir artış yoktur fakat ergenlik döneminde çocukların Max VO₂ değerleri sürekli olarak artmaktadır ⁽¹¹⁾.

Erkek çocukların Max VO₂ değerleri tüm yaş aralığında sabit kalmaktadır. 11-12 yaşlarından sonra kız çocuklarının değerleri erkeklere göre genel olarak azalmaktadır. Bunun nedeni bayanlarda olgunlaşmayla beraber yağ dokusunun artışının fazla olması olabilir ⁽³⁴⁾.

Ergenlik öncesi dönemde bulunan kız ve erkek çocuklar arasında kalp-solunum fitness belirleyicilerinde (Max VO₂, dayanıklılık zamanı, toplam iş) görülen farklılıklar vücut kompozisyonundaki farklılıklara bağlıdır ⁽⁷³⁾.

Rowland a göre (1990) 9,5-13 yaşları arasında mutlak Max VO₂ de görülen hafif artış, ergenlik döneminde (ortalama 13 yaş) hızlanır ve yaklaşık 14 yaşında tepe noktasına ulaşır. Büyüme sırasında görece (relatif) Max VO₂ değerleri erkeklerde sabit kalırken kızlarda düşüş gösterir ⁽⁴²⁾.

Morgan (1999) a göre de 6-16 yaş arasındaki çocuklarda maksimal aerobik güç (maks VO₂) gelişimine bakıldığında relatif olarak (ml/kg/dk) , erkek çocuklarda sabit kalırken kız çocuklarında düşüş gözlenir ⁽²⁷⁾.

Palgi ve arkadaşlarının (1984) 10-14 yaşlarındaki 30 kız ve 28 erkek çocuğu üzerinde yaptıkları çalışmada aerobik, anaerobik ve morfolojik fitnes ölçümleri ile dayanıklılık performansı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Erkekler anlamlı şekilde daha yüksek Max VO₂ değerleri göstermiştir ⁽⁵⁷⁾.

Armstrong ve Welsman'a (1994) göre, erkek çocuklar kız çocuklardan daha yüksek Max VO₂ değerlerine sahiptir ve cinsiyet farklılıkları yetişkinliğe doğru giderek etkisini artırır. Erkek ve bayanlar arasındaki farklılık erkek çocukların daha büyük kas kütlesi ve hemoglobin konsantrasyonuna sahip olmasına bağlanmaktadır. Max VO₂ genellikle vücut kütlesi ile dille getirilir. Erkeklerin Max VO₂ değerleri sürekli artarken kız çocukların değerleri yaş ilerledikçe azalmaktadır.

Armstrong ve Welsman'a (1994) göre, çocuklar üzerindeki kesitsel çalışmalarda (antrenman yapanlar hariç) 7-16 yaşları arasında, Max VO₂ 'nin absolut (L/dk) değerlerde yaşla birlikte artığını fakat artışın erkeklerde daha büyük

oranda olduğunu göstermektedir. Buna karşın vücut ağırlığıyla ilgili relatif değerlerde ise (ml/kg/dak) erkek çocuklarda sabit kalırken kızlarda hafif düşüş gözlenmektedir ⁽⁹⁾.

Farklı olarak Turley ve Wilmore 7-9 yaşındaki erkek ve kız çocuklarına (12 erkek-12 kız) uygulanan maksimal ve submaksimal treadmill ve bisiklet ergometre testlerine olan submaksimal kardiovasküler yanıtlarını karşılaştırmış ve sonuç olarak Max VO₂ de kız ve erkek çocukları arasında farklılık bulunamamıştır ⁽⁸⁷⁾.

Mandigout ve arkadaşlarının çalışmasında da (2002) 10-11 yaş grubundaki kız ve erkek çocuklara uyguladıkları 13 haftalık 2 farklı dayanıklılık antrenmanının Max VO₂'nin cinsiyet bakımından farklı etkilenmediği sonucuna varılmıştır ⁽⁴⁸⁾.

DAYANIKLILIK ANTRENMANI

Dayanıklılık antrenmanı düzenlemekteki asıl amaç sporcuların yorgunluğa direnç gösterebilme kapasitesini uzun süreli egzersizler sırasında artırabilmektir. Sportif aktivitenin gereksinimleri sporcunun dayanıklılık kapasitesini aşarsa yorgunluk performans becerilerini ve kapasitelerini etkiler ⁽³⁴⁾.

Aerobik egzersiz kan laktik asit düzeyinin yükselme noktasının altındaki egzersiz olarak ifade edilebilir. Aerobik çalışma sırasında uygun enerji yağ rezervlerinden temin edilmektedir. Aerobik çalışma birkaç dakikadan birkaç saate kadar uzatılabilir. Kalp- solunum uygunluğu düşük yoğunlukta uzun süreli ya da yüksek yoğunlukta kısa süreli egzersizlerle geliştirilebilir ⁽⁵⁵⁾.

Aerobik uygunluğun geliştirilmesi için yürüyüş, jogging ve bisiklet uygun kalp-dolaşım etkileri oluştururlar. Son yıllarda bench step aerobik, merdiven çıkma makineleri kürek çekme gibi yeni aerobik alıştırma programına çeşitlilik katmak

amacıyla yerleştirilmektedir. Hangi tip egzersiz daha yararlıdır? sorusu her zaman akla gelmektedir. Yapılan bir çok araştırmada koşu bandı, jogging, bisiklet, kürek, step makinesi gibi egzersizlerin eşit yoğunluk düzenlendiğinde benzer kalp-dolaşım etkilerine sahip oldukları bildirilmektedir ⁽⁵⁵⁾.

Tabata ve arkadaşlarının çalışmasında (1996) 6 haftalık orta şiddetli dayanıklılık antrenmanının (şiddeti: Max VO₂'nin % 70, haftada 5 gün ve 60 dakika) anaerobik kapasite ve Max VO₂ üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Antrenman programı sonrası anaerobik kapasitede artış görülmezken Max VO₂ artmıştır. Ayrıca yüksek şiddetli interval antrenmanın enerji bırakılması üzerine etkileri belirlenmiştir. Denekler interval antrenmanı 6 hafta süresince haftada 5 gün uygulamıştır. 7-8 set 20 saniyelik egzersiz Max VO₂'nin %170'inde uygulanmış ve 10 saniyelik dinlenme intervali verilmiştir. Antrenman periyodu sonunda Max VO₂ ve anaerobik kapasitede artış görülmüştür. Sonuç olarak orta şiddetli anaerobik antrenman Max VO₂'yi artırırken anaerobik kapasiteyi geliştirmemiştir. Yüksek şiddetli interval antrenman ise hem anaerobik hem de aerobik enerji sistemlerini geliştirmiştir ⁽⁸¹⁾.

Kalp solunum uygunluğu için ACSM' nin önerileri şunlardır:

1.Yoğunluk: egzersiz yoğunluğu kalp atım sayısının %60-90' ı veya VO₂ Max'ın %50-85' i olarak belirleyin ⁽⁸⁾.

2.Sıklık: Haftada 3 ile 5 gün egzersiz planlayınız ^(8, 55, 82).

4. Egzersiz süresi: ACSM'ye göre her çalışmanın süresi 60-90 dakika arasında olmalıdır ⁽⁸⁾.

ACSM'nin bu rehberi çeşitli aktivitelerle (jogging, bisiklete binme) başarılı bir şekilde uygulanmıştır ⁽⁸⁾.

Egzersizler düzenli ve devamlı yapıldığı takdirde olumlu sonuçları görülür. Düzenli egzersizlerle maksimal oksijen kullanımı, kalp dakika volümü, atım volümü artar. İskelet kaslarında aerobik proseslerde kullanılan oksidatif enzimler artar ⁽⁵⁾.

AEROBİK ANTRENMAN YÖNTEMLERİ

a. DEVAMLİ YÜKLENME YÖNTEMİ

Aerobik etki için en çok kullanılan yöntemdir. Yürüyüş, koşu ve bisiklet gibi aktiviteler genellikle bu yöntemle geliştirilmektedir. Kros koşusu gibi aktivitelerde yoğunluğun değiştirilerek uygulandığı fartlek gibi çalışmalarda yaygın biçimde uygulanmaktadır. Devamlı yüklenme yönteminin en büyük avantajı belirlenen egzersiz yoğunluğunun çalışma boyunca sürdürülebilmesidir. Genellikle devamlı egzersiz düşük ve orta yoğunlukta uygulandığında yeni başlayan birey için daha güvenli ve rahat olmaktadır. Devamlı egzersizde en popüler egzersiz tipleri yürüme, jogging, koşma ve bisiklete binmektir. Bu aktivitelerin hepsinin de benzer kalp-dolaşım sistemine yarar sağladığı bildirilmektedir. Aerobik dans, kalp solunum uygunluğunu geliştirmek ve devam ettirmek için en popüler egzersizlerden birisidir. ⁽⁵⁵⁾.

Devamlı yüklenme yönteminin uygulanışı

1. Düşük şiddetli, Uzun süreli çalışma

- Maksimal KAH'nın %40-60' ı şiddetinde çalışılmalı.
- O yavaş, kolay, devamlı ve uzun süreli (40 dakikanın üzeri) olmalıdır. Bu yürüyüş, bisiklet, jogging vb olabilir.
- Bu antrenman yapılırken konuşabilmelisiniz.
- Bu antrenman dayanıklılık başlangıcı için iyidir.

- Özellikle çok obezlerde iyi bir yağ yakıcıdır.
- Bu çalışma aerobik antrenman formunun en az gerekenidir.

2. Orta şiddetli, Orta süreli çalışma

- Bu aerobik çalışma Max KAH'nın %70 inde yapılır.
- Daha zordur, bununla beraber çok uzun süreli yapılmaz, genellikle 20-40 dakika arası yapılır.
- Düşük şiddetli çalışmadan sonraki basamaktır.
- Bu antrenman yağ yakmak ve aerobik kapasiteyi geliştirmek için kullanılır.
- Ağır (zor) solumanın başlamasıyla karakterize edilir fakat çok da zor değil. Solunum olanaksızlaştığında çalışma durdurulmalıdır.

Wells ve Pate'e göre uzun mesafe (devamlı- yavaş) antrenmanının şiddeti Max VO₂'nin %65-70 ya da maksimal kalp atım hızının %75-80'i olurken kapsam 1 saatten fazla olmalıdır. Sıklık ise haftada yaklaşık 1 gündür ⁽³⁴⁾.

Xu Fu ve Montgomery Dl'nin çalışmasında (1995) 14 erkek uzun mesafe koşucusu 90 dakika koşuyu iki kez Max VO₂'nin %65 ve %80' i hızında uygulamışlardır. Max VO₂'nin %65 ve %80'inde yapılan her iki 90 dakikalık koşu anlamlı bir şekilde Max VO₂'yi geliştirmiştir ⁽⁹⁰⁾.

3. Yüksek şiddetli, Kısa süreli çalışma

- Bu aerobik çalışma versiyonu maksimal kalp atım hızının % 80-85' inde yapılmalıdır. Maksimal KAH'nın %85'i anaerobik eşik noktasıdır, kalıtım ve fitness düzeyinize göre anaerobik eşik noktası değişebilir.

- Genellikle 5-20 dakika arası yapılır. Fitnes düzeyi ve şiddet bunu belirleyicidir ⁽⁶⁴⁾.

4. Fartlek Training

- Temel olarak, bir çalışmada antrenman tiplerini karıştırın. 10 dakika koşu- 30 sn sprint, 2 dakika yürüyüş,2 dakika hızlı koşu,5 dakika yavaş jogging,sonra tekrar sprint ⁽⁶⁴⁾.

b. DAİRESEL ANTRENMAN

Belirli sayıda istasyon çalışmalarından oluşur. Her istasyon sonrasında kısa dinlenme araları bulunmaktadır. Aerobik kapasitede diğer yöntemlerde %15-25 gelişme sağlanırken % 5 kadar gelişme sağlayan dairesel ağırlık antrenmanının aerobik antrenman için kullanışlı olmadığı sonucuna varılmıştır. Dairesel antrenman daha çok genel hazırlık ve fiziksel kalitelerin korunması amacına yönelik çalışmalarda kullanılan yöntemlerdendir ⁽⁵⁵⁾.

c. İNTERVAL (ARALIKLI) ANTRENMAN

İnterval antrenman tekrarlı egzersiz serilerinin arasına dinlenme ya da rahatlama periyodlarının ilave edilmesidir ⁽³⁷⁾.

İnterval çalışma devamlı çalışmadan daha yüksek şiddetli egzersiz yapmaya izin verdiği için dolay bu metod sporcular arasında popülerdir.

İnterval antrenman programı egzersizin şiddeti ve uzunluğunun ve dinlenme aralığının değiştirilmesiyle aerobik dayanıklılığa ilave olarak anaerobik dayanıklılığı ve sürati geliştirmek için de dizayn edilebilir ⁽³⁷⁾.

Aralıklı antrenmanda kısmen yoğun çalışmalar kısa dinlenme araları içerdiğinden hem aerobik hem de anaerobik sistem üzerinde etkilidir. Aerobik ve

anaerobik sistemler üzerinde etkili olduğundan interval antrenman klasik olarak kısa ve orta mesafe çalışmalar için tercih edilmektedir. Kısa yüklenmelerden sonra dinlenme araları verildiğinden aerobik uygunluğu düşük bireyler için de uygun bir yöntemdir ⁽⁵⁵⁾.

Interval antrenman, sporcular tarafından uzun süreli devamlı çalışmalardan daha fazla kabul edilebilirdir. Devamlı antrenmanın uzamış periyotları sonrasında, performans çok uzun süre geliştirilemez. Anlamlı miktarda gelişim sağlamak için yüksek çalışma kalitesiyle yapılan interval antrenman tek yoldur. Aerobik görevin hakim olduğu durumlar için gelişim Max VO₂ ve ve Max VO₂ noktasındaki süratin artırılmasıyla sağlanır. Max VO₂ de geçirilen zaman interval çalışmada daha fazladır, özellikle kısa-kısa (ultra kısa) çalışmada ⁽¹⁶⁾.

Interval antrenman devamlı bir şekilde yapılan bir çalışmadan daha yüksek bir şiddette egzersiz yapılmasına izin verir. Bununla beraber egzersizin süresi ve şiddeti laktat üretimini ve birikimini belirleyecektir.

MacDougel ve Sale (1981) çalışma temposunun %90-100 oranında olmasını öneriyorlar. Çünkü kas PO₂'si bu oranda hemen hemen aynıdır ⁽⁶⁷⁾.

Interval antrenman bireysel fiziksel fitnese ve ihtiyaca göre değişen 1:1 den 1:3 e kadar çalışma (yüklenme) ve dinlenme evrelerini içerir. Çalışma evresi birkaç saniyeden birçok dakikaya kadar uygulanabilir. Bütün olarak 5-20 tekrar yapılabilir. Kısa süreli yüksek şiddetli çalışma evresi örneğin 15 saniyelik çalışma 30 saniyelik dinlenme ile anaerobik sistemi geliştirebilir. 1:1 ya da 1:1:5 yüklenme dinlenme oranı kullanıldığında interval antrenman aerobik sistemi geliştirebilir. Güçlü oksijen tüketimi için egzersiz periyodu 60-90 saniyelik bir çalışmayı, 60 saniyeden 135 saniyeye kadar olan toparlanma periyodu izleyebilir ⁽²¹⁾.

Antrenman programı yapılırken, en üstün sonuç bireysel program yapıldığında görülür. İnterval antrenman programları grupları geliştirmek için uygulandığında katılanların çoğu için büyük oranda uygunsuz olur ⁽¹⁶⁾.

İnterval antrenmana yanıt cinsiyete özeldir. Bu yüzden erkekler veya kızlar antrenman yaptığı zaman program yaparken değişkenler farklı olarak düzenlenmelidir ⁽¹⁶⁾.

İnterval Antrenman Esnasında Dinlenme:

Aslında dinlenme periyoduna interval denir. Genel olarak interval çalışmalarındaki dinlenmeniz 90 saniyeden daha kısa tutulmalıdır. Kalp gelişiminin en büyük uyarımı dinlenme periyodunun ilk 10 saniyesi içinde meydana gelir. Eğer sizin için belirlenen hızda tekrarları koşuyorsanız, kalp atım hızınızın 130 un altına inmesi için dinlenme süresi yalnızca 30 saniye olmalıdır. Ekstra dakika sizin düşünceniz, beyniniz içindir, vücudunuz için değil. Kalp atım hızının 90'a inmesi için beklemeye gerek yoktur. Uygun bir toparlanma hızını sürdürüyorken kalp atım hızı 110-120' ye inmeli.

Çalışma evresinin etkisini yok ederken, yani dinlenme intervali esnasında yürüyüş ya da jogging yapılmalıdır ⁽³⁷⁾.

İnterval çalışmalar uygulanırken, özellikle kısa kısa (ultra kısa) çalışmalarda, aktif toparlanma pasif toparlanmaya tercih edilmelidir. Bazı sporlarda (kürek çekme, ardı ardına süratli çalışma ve ardı ardına yavaş çalışma vb) bu kolaydır fakat diğerlerinde (yüzme- mesafe ve organizasyonu önemli) zordur ⁽¹⁶⁾.

İnterval Antrenman Çeşitleri:

1. Aerobik İnterval Antrenman

- Önce ortadan yükseğe doğru çalışma yapılır, sonra düşük şiddetli çalışmayla dinlenme verilir. Örneğin; 3 dakika hızlı koşu, sonra 1 dakika yavaş yürüyüş, 4 kez tekrar edilir.
- İsteğinize göre çeşitlendirilebilir, örneğin 10 dakika orta tempo koşu, 2 dakika yavaş koşu, 1 dakika çok zor, ya da 5 dakika çok zor, 5 dakika kolay koşu.
- Çalışma esnasında çok zorlanma nedeniyle çalışılamıyorsa, çalışma tamamen bitirilmelidir ⁽⁶⁴⁾.

Aerobik interval antrenman esnasında genellikle yüklenme dinlenme oranı 1:1 ya da 1:1/2' dir. Her çalışma intervali 3-5 dakikadır ve 3-7 defa tekrar edilir. Egzersiz şiddeti genellikle Max VO₂'nin %70'i ile %85'i arasındadır. Aşırı yükleme prensibinin uygulanmasıyla egzersiz şiddeti ya da çalışma intervalinin uzunluğu artar, dinlenme intervalinin uzunluğu azalır ya da her egzersiz için çalışma intervallerinin sayısı artar ⁽³⁷⁾.

Wells ve Pate'e göre Aerobik interval antrenmanın şiddeti Max VO₂'nin %70-80 ya da maksimal kalp atım hızının %80-90'ı olurken kapsam 5 - 15 dakika (Performans amacına göre değişir) arası olmalıdır. Sıklık ise haftada yaklaşık 3-4 gün ⁽³⁴⁾.

1 dakika süren ve genelde Max VO₂'nin %150 den daha fazla şiddette uygulanan (1km pist bisikleti, 100m yüzme, 400m koşu vb) yarışmalardaki performansı geliştirmek için aerobik metabolizma desteği oldukça önemli olduğu için aerobik interval antrenman egzersizleri uygulamak önemlidir.

Maksimal aktivitenin başlangıcında anaerobik yolların her ikisinin de (laktik (glikolysis) ve alaktik (CP azalması)) hemen harekete geçtiği bilinmektedir. Bununla beraber, maksimal sprintleri tekrar etme yeteneği toparlanma süresine göre değişir. Toparlanma süresi anaerobik yolların her ikisi üzerinde aynı etkiyi göstermez. CP resentezi sporcuların dayanıklılık düzeyine bağlı olarak değişir. Glycogeneolysis genelde supramaksimal sprintlerde meydana gelirken, çalışma şiddetinin yüksek olması enerjinin lipidlerden elde edilmesine izin verir ⁽¹⁶⁾.

2. Anaerobik İnterval Antrenman

Anaerobik interval antrenmanın mümkün olan en iyi tanımı tekrarlı maksimal sprint antrenmanı ya da supramaksimal sprint antrenmanıdır.

İnterval antrenman çeşitli formlara sahiptir ve çalışmanın süresi ve şiddeti ve dinlenme periyodunun süresine bağlı olarak farklı antrenman etkilerine sahiptir. Sonuç olarak, literatürdeki çoğu çalışmada çok fazla faktörde değişiklik olduğu için çok az fikir birliği vardır ki; gerçek mekanizma anlaşılması güç bir hal almıştır. Bu antrenman formu genel olarak anaerobik fonksiyonları, özellikle de glikogenolisisi geliştirmeyi amaçlar fakat aerobik yardımlar ve adaptasyonları geliştirmek de mümkündür.

Yarışmalarda aerobik ve anaerobik enerji temininin her ikisinin karışımı olduğu için antrenmanda muhtemelen her ikisi de tasarlanır. Antrenmanda farklı süreli interval setlerinin ve dinlenme periyotlarının uygulanması gerekir. Kısa çalışma kısa dinlenme şeklinde yapılan anaerobik interval antrenman aerobik adaptasyonu uyacaktır. Oysa uzun çalışma ve ekstra uzun toparlanma şeklinde yapılan anaerobik interval antrenmanın daha büyük miktarda anaerobik adaptasyonu uyarmasının yanı sıra aerobik adaptasyon hiç görülmez.

Anaerobik interval antrenmanda supramaksimal çalışma evresinin uzunluğu ve dinlenme arasında ilişki olmalıdır. Yükleme: dinlenme oranı çalışma süresinin artmasıyla artar. Örneğin, yüzme sporunda, 10 saniyelik çalışma 10-20 saniyelik dinlenme periyodu ile kolayca dengelenebilir. Bununla beraber, eğer birinci performansa yakın bir derece tekrarlanması isteniyorsa bir dakikalık aralıklı çalışmalar (yarış hızında mesafenin tamamlanması) 5 dakikadan daha fazla dinlenme süresi gerektirmektedir. Supramaksimal çalışmanın süresiyle yalnızca dinlenme intervali değişmez. Çalışmanın tekrar sayısı da çalışma süresiyle ters orantılıdır. Son deneyimler çok fazla tekrar yapmanın antrenman amaçlarına ve bireylerin sağlığına çok zararlı olduğu yönündedir.

Çoğu çalışma göz önünde bulundurulduğunda anaerobik interval antrenmanın uzun süreli fizyolojik etkilerinin Max VO₂ de gelişme sağladığı yönündedir.

Anaerobik kapasiteyi geliştirmek için anaerobik interval antrenmanın etkisiz olduğu sonucu çıkartılmamalıdır. Anaerobik interval antrenman Max VO₂ diye anılan güç düzeyinin aşırı aşıldığı seviyede uygulanmalıdır. Çoğu çalışmada denekler anaerobik enerjinin ya da tip II kas fibrillerinin tamamen çalıştırılması için yeterince zorlayıcı uyarı almamıştır. Eğer bir atlet Max VO₂ düzeyinin üzerinde çalışmak için yeterli şiddette çalışmazsa, ki bu durum muhtemeldir, çalışma ve çalışmanın etkileri aerobik olacaktır. Antrenman evresinde anaerobik uyarı meydana getirmenin pratik göstergesi olarak yüksek laktat seviyesinin görülmesi çok kullanışlıdır.

İstenen fizyolojik değişiklikler sağlamak için gerekli anaerobik interval antrenman miktarı büyük değildir. Yaklaşık 20 dakika süren 3-4 tekrarlık 5 dakikalık etkili yüksek şiddetli interval antrenman her hafta uygulandığında glikolitik ve oksidatif kas enzim aktivitesinin her ikisinde, maksimum kısa süreli güç ortaya koymada ve Max VO₂ de artış görülür. Antrenörlerin karşı çıktığı nokta antrenmanın

bu formunun aşırı yorucu olması, fazla yapılamamasıdır. Bu tip antrenman özellikle aşırı miktarlarda uygulandığında sporcuyu güçsüzleştirmektedir ⁽¹⁶⁾.

Anaerobik interval antrenmanın özelliği kısa süreli çok zor çalışmalardan sonra eşit süreli ya da daha uzun süreli dinlenme verilmesidir. Anaerobik interval antrenman maksimal kalp atım hızının %85-100'ünde yapılmalıdır.

Örnek: 30 sn yapabildiğiniz kadar hızlı sprint, 30 sn yürüyüş, 30 sn sprint, 30 sn yürüyüş, vb. fitnes düzeyine göre 3-6 kez tekrar edilmeli ⁽⁶⁴⁾.

Wells ve Pate'e göre Anaerobik interval antrenmanın şiddeti Max VO₂'nin %95-120 ya da maksimal kalp atım hızının %95-100'ü (laktat eşiğinin üstünde) olurken kapsam 30saniye - 4 dakika (Performans amacına göre değişir) olmalıdır. Sıklık ise haftada yaklaşık 1 gün olmalıdır(5-20 tekrar) ⁽³⁴⁾.

Sabit Çalışma Oranına Sahip İntervaller (1:1, vb)

Kısa süreli (10-30saniye) şiddetli bir egzersiz (Max VO₂'nin %150) aynı süreli dinlenme periyodu ile uygulandığında bu durum kullanılan enerji sistemini belirler. Kısa süreli dinlenmeler kullanıldığı zaman (10-15 saniyelik, 1:1 yüklenme: dinlenme oranı) adaptasyon birincil olarak aerobiktir. Çok kısa süreli maksimum eforlardan sonra verilen dinlenme süresi 30 saniyeyi aştığında, yani dinlenme süresinin uzun olması halinde ise fosfojen havuzundan resentez gerçekleşmesine izin verilmiş olunur. İş aslında sadece anaerobik değildir. Sporcular laktat miktarını 2.5 mmol/kg 'ın üzerine çıkarmadan bir çok tekrar yapabilirler. Nitekim patlayıcı şiddetteki interval antrenman kullanılan dinlenme süresinin uzunluğuna bağlı olarak farklı metabolik karakteristikler ortaya çıkaracaktır.

Çok kısa süreli interval çalışmalar (10-15 saniye) kullanıldığında toplam enerji gereksinimine glikogenolisis'in katkısı benzer şiddette sürekli-devamlı (30-60saniye) yapılan çalışmadan çok daha az olur. Supramaksimal sabit çalışma hızına sahip interval antrenman ile sadece anaerobik enerji sisteminin değil, aerobik enerji sisteminin de maksimum kapasitelerine doğru zorlanması muhtemeldir ⁽¹⁶⁾.

Sabit Şiddetli İntervaller

Genellikle, bu antrenman formundaki performans düzeyi ikinci interval setinde azalır. Çoğu araştırmacı daha uzun çalışma intervallerini (30 saniyeden daha uzun) kullanır ve yüklenme: dinlenme oranı 1-4 ya da daha uzundur. Her başarılı tekrar ile aerobik kapasitenin rolü artar, özellikle de eğer CP tam olarak resentez olmadığında bu durum görülür. İnterval antrenmanın bu formunda, CP büyük oranda tükenmiştir ve tamamen dolması uzun sürecektir.

Eğer antrenörler 30 saniyeden daha uzun süreli sprintleri maksimuma yakın süratte uygulayarak anaerobik yolları çalıştıracaklarını sanarlarsa yanılırlar. Her başarılı tekrar ile performans kalitesindeki azalmayla birlikte aerobik metabolizmanın rolü artar. Tekrarlı maksimal sprint çalışmasında eğer performans düşerse anaerobik enerji desteğinin de nispeten düşeceğini ve aerobik enerji desteğinin oldukça yükseleceği bilinmelidir. Maksimal sprint antrenmanında, dinlenme periyotları CP' in tam olarak yeniden dolması için yeterli uzunluğa sahip olmalıdır. Böylece anaerobik enerji kaynakları her tekrarda maksimal kullanılacaktır ⁽¹⁶⁾.

Yapılan araştırmalarda interval antrenmanın aerobik ve anaerobik performansta artış sağlamak için iyi bir antrenman yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır. Gaiga ve Docherty'in çalışmasında (1995) 9 haftalık aerobik interval

antrenmanın (5-10 tekrarlık ve 3 dakikalık çalışma-dinlenme intervalinin uygulanması) performansa etkileri araştırılmış ve antrenman programı sonrası aerobik güçte ve anaerobik kapasitede artış görülmüştür ⁽³³⁾.

Tabata ve arkadaşlarının çalışmasında denekler interval antrenmanı 6 hafta süresince haftada 5 gün uygulamıştır. 7-8 set 20 saniyelik egzersiz Max VO₂'nin %170'inde uygulanmış ve 10 saniyelik dinlenme intervali verilmiştir. Antrenman periyodu sonunda yüksek şiddetli interval antrenman Max VO₂'de artış sağlamıştır ⁽⁸¹⁾.

Demarie ve arkadaşlarına göre, (2000) elit altı koşucularda, interval antrenmanı sürekli koşuya göre daha yüksek oranda Max VO₂ gelişimi sağlamaktadır ⁽²⁷⁾.

ÇOCUKLARDA DAYANIKLILIK ANTRENMANI

Çocuklar yetişkinlerden fizyolojik, anatomik ve psikolojik olarak farklıdır. Bu farklılıklar çocukların antrenman programlarını dizayn ederken hesaba katılmalıdır. Çocuklar ve yetişkinlerin antrene edilebilirliğindeki kesinleşmiş farklılıklar çocukların yetişkinlerin minyatürü olmadığını göstermektedir.

Eğer spor bilimcileri çocuklarda dayanıklılık antrenmanının etkilerini daha iyi anlamak isterlerse çocuklarda hareket ekonomisi, artan vücut kütlesi oranı, kesinleşmiş büyümeme-gelişmemişlik ve özel metabolik yollar daha iyi bir şekilde değerlendirmelidirler.

Çocuklar için Max VO₂ en önemli fizyolojik değişken olabilir. Bazı araştırmacılar aerobik antrenmana çocukların yanıtı olarak sol ventrikül kütlesinde artış ve submaksimal kalp atım hızında azalma bulmuşlardır ⁽³⁴⁾.

Çocuklarda egzersizin kalp solunum sistemine etkileri hususunda kesin bir rapor yapılamamıştır. Genel olarak, ergenlik öncesi ve sonrası çocuklarda gözlenen değişkenler yetişkinlerden farklı değildir ⁽⁷⁴⁾.

Yarışma sporlarında küçük çocukların artmasıyla bağlantılı olarak dayanıklılık antrenmanına çocukların kalp-solunum yanıtları üzerine çok çalışma vardır. Metodolojik sınırlamalar ve dizayn sınırlamaları bulunmaktadır ve çalışmalar arasında mukayeseler yapmak çok zordur. Antrenmanlı çocuklar antrenmansızlara göre daha yüksek daha yüksek Max VO₂ değerleri göstermektedirler. Bu farklılıklar çocukların yaşlarına bakmaksızın görülür fakat çoğu durumda Max VO₂ değerleri daha büyük çocuklarda daha yüksektir. Etkili şiddette, sıklıkta ve süredeki egzersiz programları kalp-solunum kapasitesinde gelişim sağlar. Şiddet, sıklık ve sürenin minimum ve optimum düzeyleri belirlenememiştir. Güncel literatürün çoğunluğu çocukların dayanıklılık antrenmanına yanıtlarını yetişkinlere benzer saymaktadır. Bu nokta daha fazla soruşturulmalıdır. Yaş ve olgunluk düzeyinin egzersiz sırasında kalp-solunum sistemi üzerine etkisi açıkça belirlenememiştir ⁽⁴⁴⁾.

Egzersize çocukların yanıtı yetişkinlerle benzerdir ve büyüme ve olgunlaşmanın etkisi çocuk performansının belirlenmesinde tamamen kararlı değildir. Maksimal oksijen tüketimi her iki cinsiyette de yaşla beraber artar fakat aerobik kapasite çocuklarda beden ve vücut kompozisyonu ile yaştan daha ilişkilidir. Çocukların aerobik kardiovasküler faktörleri daha çok maksimum kardiak output ile belirlenir ki stroke volümün ve kalp atım hızına göre değişir. Küçük çocuklar daha küçük kalbe sahiptirler, onlar yetişkinlerle karşılaştırıldığında daha küçük stroke volüme sahiptirler ve bunu dengelemek için daha yüksek kalp atım hızına sahiptirler. Çocuklar yetişkinlerden daha yüksek kalp atım hızına sahiptirler yaklaşık olarak dakikada 195-220 atım olmak üzere. Olgunluk sonrası yaşla beraber azalma

olmaktadır (yaklaşık 0.8 atım/dakika/yaş). Daha büyük kalp stroke volümü ve kan volümünün artması nedeniyle ergenlik çağındaki erkekler bayanlardan daha büyük dinlenme sistolik kan basıncına sahiptir ⁽⁷⁷⁾.

Genç sporcular aerobik (dayanıklılık) ve anaerobik (güç) sporlarda yarışırken dayanıklılık antrenmanından yarar sağlarlar.

Antrenman programı çocuklar için olumlu ve eğlenceli olmalıdır. Çünkü çocuklar normal olarak uzun süreli, monoton antrenman aktiviteleriyle uğraşmayı istemezler. Çocukların antrenman programları yetişkin sporcuların antrenman programlarından daha kolay olmalıdır ⁽³⁴⁾.

Wells ve Pate son zamanlarda yetişkinlerde etkililiği kanıtlanmış dört antrenman programının fizyolojik gerekçelerini ve bileşenlerini ele almışlardır. Bu programlar şiddet, süre ve sıklık bakımından birbirine bağlı olarak ifade edilmiştir. Çocuklar için antrenman programı hazırlandığında tekrar üzerinde durulması gerekmektedir. Çünkü onlar yetişkinlerin minyatürü değildirler. İlave olarak çocuklar için antrenmanın miktarı kapsam ve şiddet bakımından çok az olmalıdır ⁽³⁴⁾.

Bilim adamları ve antrenörler son zamanlarda yetişkinler için uygulanan dayanıklılık antrenmanının prensiplerini ve değerlerinin uygulanabileceğine inanmaktadırlar. Bununla birlikte program dizayn edilirken ayırt edici prensipler hesaba katılmalıdır. Antrenman yönetimi gösterişsiz, sade olmalı ve programda “oynamak” ve bireysel performans amaçları üzerinde durulmalıdır.

Çocuk sporcuların şiddetli dayanıklılık antrenmanı uygulamasının potansiyel risk oluşturduğu henüz yeterince belirlenememiştir ⁽³⁴⁾.

Yapılan çalışmalar antrenmanlı ve antrenmansız çocuklarda maksimal stroke volümün bireysel olarak Max VO₂ deki değişimlere neden olan tek fizyolojik faktör olduğunu göstermektedir. Antrene erkek çocuklarda her yaşta stroke volümün

antrenmansız gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın maksimal kalp atım hızının ve $a\text{-VO}_2$ nın antrenmanlı ve antrenmansız çocuklarda benzer olduğu araştırmacılar tarafından dile getirilmektedir ⁽²⁷⁾.

Çocuklara fizyolojik antrenman prensiplerini uygulamanın etkili sınırlamalarına rağmen çocukların antrenman prensipleri yetişkinlerden türemiştir.

Genel olarak uzun süreli, aerobik egzersizler birincil olarak dayanıklılık performansını geliştirmek için kullanılır. Oysaki yüksek şiddetli, kısa süreli egzersizler anaerobik ya da kısa süreli güç performansını geliştirmek için kullanılır. Bununla beraber özelleştirilmiş anaerobik antrenman dayanıklılığın seçilmiş belirleyicilerini artırmak yoluyla aerobik antrenman çeşitlerini artırabilir ⁽³⁴⁾.

Küçük çocuklar genellikle kısa dinlenme periyodlarını yetişkinlere göre daha iyi tolere edebilirler. Çalışmaya aerobik enerjinin yardımı çocuklarda yetişkinlerden daha yüksektir. Max VO_2 de meydana gelen sınırlı süredeki gelişmeye bakarsak Max VO_2 gelişimi yetişkinle çocukta aynı anda oluşmaz. Çocuklardaki aerobik ve anaerobik görevlerdeki değişiklikler fizyolojik olgunluğa bağımlıdır ⁽¹⁶⁾.

Çocuklar ve ergenlik çağındakilerin kiloyla ilişkili olarak maksimum oksijen tüketim düzeyi yaşlı kişilerden daha fazladır. Ergenlik öncesi çocuklarda dayanıklılık antrenmanı ile aerobik fitness geliştirilebilmesi tartışmalıdır ve bu konudaki bilgiler çelişkilidir ⁽⁷⁰⁾.

Önceki araştırmalar ergenlik öncesi çocuklarda aerobik görevler üzerine dayanıklılık antrenmanının hafif etkili olduğunu göstermiştir. Son zamanlarda iyi düzgün dizayn edilmiş çalışmalar ergenlik öncesi çocuklarda uygulanmış ve temel olarak çalışmalarda kardiyak stroke volümdeki artış oksijen taşınmasındaki artışı sağlamıştır ⁽⁷⁹⁾.

Yetişkinlerde, antrenman ile Max VO₂'nin geliştirilmesi için fiziksel aktivitenin kesin şekli dayanıklılık antrenmanıdır, süresi 15-60 dakika, sıklığı haftada 3-5 defa ve şiddeti maksimum kalp atım hızının %60-90'ı şeklinde olması gerekir. Diğer taraftan, çocuklardaki tecrübe yokluğuna rağmen çocukların antrenman programlarında yetişkin kriterleri kullanıldığında yetişkin deneklerdeki gözlenen Max VO₂'deki gelişmeler çocuklarda da benzerdir. Aerobik gücü çocuklarda geliştirmek için yetişkinlerde olduğu gibi şiddet ve süre birbiriyle ilişkili olarak göz önünde tutulmalıdır ⁽⁷⁰⁾.

Araştırmalarda çocukların Max VO₂ sini geliştirebilme yeteneği çelişkili sonuçlar göstermektedir. Sonuç olarak yaygın inanişaya rağmen çocukların aerobik olarak antrene edilebileceği görülmektedir ⁽⁵⁹⁾.

Genel antrenman bilgilerine dayanarak interval antrenmanların, kalbin atım hacmine etkisinden dolayı Max VO₂'yi geliştirdiği bilinmektedir. Çocuklarda da Maks V02 deki gelişimin temel nedeni kalbin atım hacmindeki artıştan kaynaklı ise çocuklarda interval antrenmanın daha etkili olabilirliği akla gelmektedir ⁽²⁷⁾.

ÇOCUKLARDA ANTRENMAN PROGRAMININ PLANLANMASI

Eğer çocuklarda anaerobik interval antrenman uygulanırsa anaerobik interval antrenmanın şiddeti çocuklarda % 95-100 maksimal kalp atım hızıdır.

Antrenmandaki tekrarların süresi 30 saniye ile 3 dakika arasında olmalıdır. Tekrar sayısı da 5-20 arası olmalıdır ⁽³⁴⁾.

Meta analizi sonucu, çocuklarda aerobik gelişimin görülebilmesi için en az haftada 3 gün 6 hafta ve %70 maks KAH üzerindeki şiddette olması gerektiğini dile getirmektedirler ⁽⁵⁹⁾.

Mandigout ve arkadaşları (2002) nın çalışmasında devamlı aktivite programı yaparken haftada 3 çalışma 25-35 dakika süreli ve maksimum kalp atım sayısı'nın %80'inden fazla şiddette çalışmak ergenlik öncesi çocuklarda Max VO₂'yi artırmak için gerekli olduğu anlaşılmaktadır ⁽⁴⁸⁾.

Çalışmanın süresi açısından Loftin ve ark (1998) çalışmanın en az 20 dak sürmesi gerektiğini belirtmiştir ⁽²⁷⁾.

Sullivan ve Grana'ya göre (1988), dayanıklılık antrenman programının hazırlanmasında şiddet, süre, sıklık ve egzersizin tekrar sayısı temel alınmalıdır.

Şiddet: Dayanıklılık antrenmanının şiddeti Max VO₂ ve kalp atım hızının ölçülmesi ile belirlenebilir. Çocuklara ilişkin mevcut data bulunmamasına rağmen, bu değerler yetişkinler için Max VO₂'nin %50-60'ı ya da Maksimum kalp atım hızının yaklaşık %60-70'idir.

Maksimum kalp atım hızının %80-90'ı ya da Max VO₂'nin %70-80'inde yapılan egzersizin şiddetinde enerji gereksiniminin karşılanmasında anaerobik sistem gittikçe artan bir şekilde baskın bir rol oynamaya başlamıştır. Bu nokta aerobik antrenman bölgesinin en üst sınırıdır.

Süre: Süre antrenmandaki çalışmanın genişliğini ifade eder. Dayanıklılık antrenmanı bir devamlı çalışmayı ya da çeşitli tekrarlı çalışmaları aralıklı olarak uygulamayı içerebilir. Antrenmandaki çalışma eğer devamlı ise eforun süresi arttığında şiddeti azalmalıdır. Bir antrenman programının dizayn edilmesinde optimal bir süre yoktur. Çalışmanın süresi sporun özelliği ve antrenmandaki çalışmanın şiddeti gibi çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Çünkü çocuklar uzun süreli, monoton egzersizlere iyi yanıt vermezler. Onlarda antrenmanlardaki çalışmaların tekrarları içermesi uzun süreli, devamlı çalışmalardan daha iyidir. Bu fenomeni açıklamak için fizyolojik data bulunmamasına rağmen çocuklar antrenmandaki çalışmalarda sık sık önceki

egzersizde elinden geleni yaptıktan sonra yeni egzersiz çalışmasına başlamaya yetişkinlerden daha fazla isteklidirler.

Sıklık: Özellikle göz önünde tutulan optimal haftalık antrenman sayısı yoktur. Rehberler genellikle haftada minimum 2-3 ya da maksimum haftada 4-5 antrenman yapılmasını önermektedir. Sıklığın artması ya da azalması şiddet ya da sürenin artmasını ya da azalmasını gerektirir. Costill'e göre antrenmanın haftalık sıklığı antrenmana kişilerin toleransı, sürat ve antrenman mesafesi vb faktörlere göre belirlenmelidir. Antrenmana toleranstaki bireysel farklılıklar sporcuların toparlanma yeteneği ile belirlenmektedir. Hızlı büyüme gösteren çocukların mümkünse en az haftada 2-3 gün antrenman yapmamaları gerekmektedir. Çocukların optimal antrenman sıklığını belirlemek için sistematik bir çaba bulunmamaktadır ⁽³⁴⁾.

2.1.2 İP ATLAMA

İp atlama eğlenceli bir alışkanlık gibi gözüксе de ip atlamaya başladığınızda çok da eğlenceli bir şey olmadığı görülmektedir. Çocukluk çağlarında eğlence amacıyla ip atladığımız için onu kolay olarak algılarız ⁽⁵¹⁾.

İp Atlarken Dikkat edilecek Hususlar

İpin uzunluğunu belirlemek için, ipin merkezine ayağın biri yerleştirilir. Ayakta düz durulduktan sonra ipin tutulan bölümü omuz hizasına getirilir ⁽⁵⁸⁾.

İp atlama öncesi ve sonrasında muhakkak ısınma ve soğuma yapılmalıdır. Zeminden birkaç inçten fazla yukarı sıçranmamalıdır ⁽³⁰⁾.

İp atlama iyi bir beceri gerektirir. İp atlayan çok yükseğe sıçramamalı; kol ve vücut hareketleri çok etkisiz olmalıdır. Böylece ip atlamak için daha az enerjiye gereksinim duyulur ⁽⁵⁸⁾.

İp atlama ayak tabanınızın ön bölümünde zıplayacak şekilde uygulanmalıdır. Vücut düz tutulmalıdır. Fakat gevşek olmalıdır. İpin tutulan bölümünü kavradığınızda dirsekler vücudun yanlarında olmalıdır. İpi çevirirken kolları kullanarak büyük daireler oluşturulmamalıdır. Bilekler aracılığıyla küçük daireler yapılmalıdır. Vücudunuzu dengede tutarken ayaklarınıza değil karşıya bakılmalıdır. İp atlarken dizler hafifçe bükülmelidir ⁽⁵¹⁾.

İp Atlama ve Kondisyonel Etkileri

İp atlama çok iyi bir kondisyon sağlayıcıdır. O ayrıca pahalı olmayan ve çok az yer kaplayan bir egzersiz çeşididir. Bazı jog atan kişiler, yüzücüler ve diğer sporcular ip atlamayı alternatif bir egzersiz olarak kullanmaktadırlar ⁽⁵⁸⁾.

İp atlayarak anaerobik kondisyonu geliştirecek gerekli şiddet 30-120 saniyelik ip atlama setlerinin maksimal kalp atım hızının %85-95 i ile yapılmasıyla olabilir. Haftada 3 gün yapılan 5-10 dakikalık antrenman eğer doğru bir şekilde yapılırsa ip atlama antrenmanından maksimum yarar sağlanır ⁽⁶⁶⁾.

Sporcular kısa zaman periyodunda mümkün olduğunca çok sıçrama yaparlar. Saniyeler içinde kasta yorgunluk oluşur ve oksijen azalmasıyla sonuçlanır. Enerjinin geçici olarak tükenmesiyle hedef kas glikoz kaynakları tükenir. Antrenmanlar esnasında performans gitgide azalacağı için anaerobik antrenman yaparken antrenmanların süresi 5-10 dakika ile sınırlandırılıp 10-30 saniye sprintlerle Max VO2 bölgesinde çalışılmalıdır ⁽⁶⁶⁾.

Anaerobik kondisyon için ip atlama antrenman programı hazırlamanın en iyi

yolu hızlı atlayarak uygulanan 30 saniyelik egzersizi 30 saniyelik dinlenme periyodunun izlediği tür antrenmandır. Bu çalışmalar anaerobik dayanıklılığa 5 dakikaya kadar sınırlandırılmalıdır. Bu egzersiz eşit süreli dinlenme periyotları ile ayrılmalıdır ⁽⁶⁶⁾.

Joggingle karşılaştırıldığında ip atlama daha zordur. Çünkü jogging yaparken enerji kullanımı 3 faktöre bağlıdır: Ne kadar mesafe, ne kadar zor ve egzersizin sıklığı. İp atlamanın enerji tüketimi göz önünde tutulduğunda 4. faktör rol oynamaktadır. İp atlamak beceri gerektirir. Jogging ise çok az beceri gerektirir.

Dr Michael Pollock' a göre ip atlamayı ilk defa uygulayan birisi maksimum enerji kapasitesinin %85' indeyken çok zorlanabilir, deneyimli birisi ise maksimum enerji kapasitesinin %40'ında çalışmayı uygulayabilir ve ip atlama daha hızlı olur ⁽⁵⁸⁾.

30 saniye boyunca ip atlanıldığında (çocuk olmayanlarda) solunumun güçleşmesi şaşırtıcıdır ⁽⁵¹⁾.

İp atlama antrenmanı yağ yakmak ve koordinasyon sağlamak için faydalıdır. Çalışma orta şiddette olmalıdır. Amaç her dakika için 120 dönüş ya da daha fazlası olmalıdır. Toplam 30 dakikalık sürede 200-250 kalori yakılır ⁽²³⁾.

İp atlama, yaklaşık olarak her 15 dakikada 200 kalori yakan mükemmel bir kalori yakıcıdır ⁽⁷⁾. 1 saat süreyle ip atlama 1000 kaloriden daha fazla kalori yakmaktadır ⁽⁵¹⁾.

Yapılan Araştırmalar

Kircher (1984) amaçlı ve amaçsız aktivite performansını 26 bayan denek üzerinde araştırmıştır. Her iki tip egzersiz performansında denekler kendi kontrollerine göre hareket etmişlerdir. İp atlama amaçlı aktivite olarak belirlenmişken, ip olmadan yerde sıçramakta amaçsız aktivite olarak belirlenmiştir. Denekler her iki aktiviteyi uygularken de Borg skalasında “ok zor çalışma” noktasına ulaşmışlardır. Egzersizin süresi ve durması tamamen deneklerin kontrolündedir. İp atlayan grupta egzersizin uygulanması esnasında kalp atım hızı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur⁽⁴⁰⁾.

Bloch ve arkadaşlarının araştırması 1984 yılındaki Kircher’in yaptığı araştırmayı tamamlamak amacıyla yapılmıştır. Her denek Borg Skalasına göre “ok zor” noktasına ulaştığında egzersizi durdurmuştur. 18-31 yaşlarındaki bayanlar üzerinde yapılan bu çalışmada ip atlayan grubun ip olmadan atlayan gruba göre kalp atım hızında daha fazla artış sağlandığı görülmüştür. Sıçrama sresindeki farklılıklar anlamlılığa yaklaşmıştır ($p=.06$) fakat Kircher’in bulduklarına zıt yöndedir⁽¹⁷⁾.

Town ve arkadaşlarının çalışmasında (1980) ip atlamanın enerji tüketimi üzerine etkileri ve ip atlamaya yanıtların cinsiyete göre farklılıkları belirlenmiştir. 19 erkek ve 11 bayan denek dakikada 125, 135 ve 145 defa ipi çevirerek 5 dakika boyunca ip atlamışlar ve egzersiz devam ederken yanıtlar ölçülmüştür.

Max VO_2 değerleri 41.1, 42.0 42.5; ml/kg/dakika; kalp atım hızları 176, 177, 177 atım/dakika; enerji tüketimleri 58.6, 59.4, 60.3kj/dakika olarak ölçülmüştür. Bayanların Max VO_2 değerleri erkeklere göre anlamlı bir şekilde daha düşükken, kalp atım hızları ise daha yüksek bulunmuştur. İp atlama hızından dolayı hiçbir değerde anlamlı farklılık yoktur ve cinsiyetle hız arasında etkileşim yoktur. Farklı hızlardaki ortalama MET değerleri 11,7-12,5 arasındadır ki, bu çalışma bulguları ip

atlamının çok şiddetli bir egzersiz olduğunu gösteren diğer çalışmaları desteklemektedir⁽⁸⁶⁾.

Quirk JE ve arkadaşlarının araştırmasında (1982) 6 bayan ve 6 erkek denek maksimal bisiklet ergometresinde çalışmışlar ve seçilen hızlarda ip atlamışlardır. Deneklerin VO₂, VO₂ debt, kan laktatı ve kalp atım hızı ölçülmüştür. Erkeklerin maksimum test ve ipin dakikada 120, 140 ve 160 kez döndürülmesi esnasında ortalama değerleri aşağıdaki gibi bulunmuştur: VO₂-50.2, 38.3, 39.7, ve 44.3 ml/kg/dakika; Kalp atım hızı-185, 166, 168 ve 178 atım/dakika; VO₂ debt--5.70, 3.65, 3.50, ve 4.04 litre ve laktat -- 12.7, 7.4, 7.6, ve 9.2 mM . l(-1)dir. Bayanlar için ise VO₂--42.8, 39.8, 39.4 ve 39.4 ml/kg/dakika; Kalp atım hızı--185, 181, 181 ve 181 atım/ dakika; VO₂ debt--4.71, 4.27, 4.22, ve 4.15 litre; ve laktat--11.5, 11.5, 12.2, ve 11.9 mM . l-1 dir. Bayanların hiçbir ölçümü için uygulamalar arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. İp atlama aerobik (bayanlar, 92% VO₂max, erkekler, 76-88%) ve anaerobik kapasitenin her ikisi üzerinde de etkilidir. Erkeklerde ip atlama esnasında Max VO₂'ye ulaşamaz; ip atlama hızının artması VO₂ gereksinimini artırmaz. Fakat aşırı yüksek hızda ip atlamak aerobik ve anaerobik enerji kaynakların her ikisinden de gereksinimi artırmaktadır. İp atlamaya bayanların ve erkeklerin toleransındaki farklılıkların nedeni bayanların daha yüksek vücut yağı ve daha düşük aerobik gücü olmasına bağlanmıştır⁽⁶²⁾.

Pettersson ve arkadaşlarının çalışmasında (2000) ip atlama grubu futbol oynayan grup ile karşılaştırılmıştır. Denekler 3 gruba ayrılmışlardır. Birinci grubu oluşturan ip atlama yarışmalarına katılan 10 bayan denek (yaş ortalaması 17,8+/- 0.8 yıl) haftada 6.7 +/- 3.1 saat antrenman yapmıştır. İkinci grubu oluşturan futbol oyuncusu 15 denek (yaş ortalaması 17.4 +/- 0.8 yıl) haftada 6.1 +/- 2.0 saat antrenman yapmıştır. Üçüncü grup ise 0.9 +/- 1.1 saat/hafta fiziksel aktivite yapan 25

denekten (17.6 +/- 0.8 yıl) oluşan kontrol grubudur. Her iki deney grubunda kemik mineral yoğunlukları (BMD) kontrol grubuna göre yüksek bulunmuştur. İp atlama grubu futbol grubuna göre daha yüksek toplam vücut, lumbar spine ve sağ kol kemik mineral yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur. Femur bakımından da daha yüksek kemik yüzölçümüne sahiptir. Sonuç olarak bu yaş grubu bayanlarda, ip atlama gibi yüksek darbeleri (şoklu) kiloyu taşıma (çekme) aktiviteleri yüklenilen bölgelerde kemik geometrisinde (kemik genişlemesi) değişim sağlamaktadır ⁽⁶⁰⁾.

2.2 VÜCUT YAĞ YÜZDESİ

Boy, ağırlık, beden yağ kütlesi, yağsız beden kütlesi gibi bazı temel bilgiler uygulayıcılar, araştırmacılar, sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk çalışanlarınca gerek duyulan bilgilerdir ⁽⁵⁵⁾.

İnsan bedeninin temel yapısal bileşenleri kas, kemik ve yağ dokusudur. Beden yağının depolanma yerleri genelde iç organlar ve derialtı olmak üzere iki bölümde ele alınmaktadır ⁽⁵⁵⁾. İnsan bedenindeki toplam yağ dokusu esansiyel ve depo olmak üzere ikiye ayrılır.

Esansiyel yağ dokusu, kemik iliği, kalp, ciğerler, dalak, böbrekler, sinir sistemi gibi iç organları çevreleyen ve içinde bulunan yağ dokusu olarak tanımlanır. Bu yağ dokusu normal fizyolojik fonksiyonlar için de gereklidir.

Depo yağ dokusu, adipos doku içinde yer alan yağ dokusu olarak tanımlanır. Yağ dokusu içeren bu beslenme rezervleri çeşitli iç organları dış etkilerden korur. Genelde bu deponun büyük bir bölümü deri altında yer almaktadır. Depo yağ dokusu yüzdesi erkeklerde (%12) ve kadınlarda (%15) benzerdir.

Yağsız beden kütlesi (YBK), bedenın yağsız bölümü olarak tanımlanmakla birlikte bu ağırlık yaklaşık olarak %3 kadar esansiyel yağ doku içermektedir. YBK, Beden Kütlesi – Yağ kütlesi şeklinde hesaplanır⁽⁵⁵⁾.

İnsanlarda toplam vücut yağının %50'si deri altı tabakasında bulunmaktadır. Bu nedenle deri altı yağının ölçülmesi vücuttaki toplam yağın saptanmasında iyi bir yöntemdir⁽¹⁹⁾. Depo yağ dokusunun büyük bir bölümü deri altında yer almaktadır. Deri kıvrımı ölçümleri, beden yağı ve dağılımları hakkında anlamlı bilgiler verebilir⁽⁵⁵⁾.

Deri altı yağ ölçümü, vücudun toplam yağ oranının ½ sinin derinin altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanarak yapılır. 1930 yılından önce geliştirilen özel “kısaç- tipi kalibre” aleti ile deri altı yağ dokusu kalibrenin göstergesinden milimetre cinsinden okunur⁽⁸⁴⁾.

Egzersiz ve Vücut Yağ Yüzdesi İlişkisi

Araştırmalar düzenli egzersiz yapıldığında beden kompozisyonunun değiştiğini göstermektedir. Aerobik egzersiz ve direnç antrenman tipleri deri altı yağ dokusunun, yağ ağırlığının ve yağ %sinin azaltılmasında etkilidirler⁽⁵⁵⁾.

Beden kompozisyonu değişiminde aerobik egzersizin yoğunluğu önemlidir. Orta ve düşük yoğunlukta uzun süreli aerobik egzersizlerin kısa süreli yüksek yoğunlukta aerobik egzersizlerden daha etkili olduğu rapor edilmektedir.

Aerobik ve kuvvet egzersizleri sonucunda beden kompozisyonundaki azalma, egzersize verilen hormonal cevapların sonucudur. Egzersiz büyüme hormonunun (GH) dolaşım düzeylerini yükseltir ve bu yüksek düzey egzersiz sonrasında da 1-2 saat devam eder. Egzersiz aynı zamanda adrenal medulladan katekolaminlerin

salgılanmasını da uyarır. Büyüme hormonu ve katekolominler serbest yağ asitlerinin depolardan mobilizasyonlarını arttırmaları. Kaslar bu serbest yağ asitlerini istirahat ve düşük yoğunluktaki egzersizlerde kullanabilirler ⁽⁵⁵⁾.

Harrel ve arkadaşları'nın 8-18 yaş aralığındaki 295 denek üzerinde yaptığı çalışmada çocuklarda her kg başına vücut kütlesi için enerji tüketimi dinlenmede ve egzersiz esnasında yetişkinlere ve ergenliğin çeşitli dönemlerindekiilere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur ⁽³⁵⁾.

Daniels ve arkadaşları 10 yaşındaki erkek çocukların koşu esnasında 18 yaşındaki erkeklere göre daha fazla enerji tükettiği görülmüştür ⁽³⁴⁾.

2.3 ANAEROBİK GÜÇ

Anaerobik kapasite kısa süreli yüksek şiddetli görevleri yapabilme yeteneğidir. Kısa süreli patlayıcı aktivitelerle karakterize edilen çoğu genç sporu enerji sağlamak için anaerobik metabolizmayı kullanmaktadır.

Anaerobik metabolizma patlayıcı sıçrama ya da sprint gibi kısa süreli (0-90saniye) yüksek şiddetli aktivitelerde enerji üretimi ile ilgilidir ⁽²⁸⁾.

Bireyin kısa süreli çok şiddetli egzersizlerde kullandığı enerji anaerobik proseslerden doğar. Kısa süreli sürat koşularında, ani hızlanmalarda, uzun bir yarışın bitiminde sportif performansta önemli rol oynar. Çeşitli spor dallarında anaerobik gücün işe girme oranı değişiktir. Bu nedenle anaerobik gücün de bazı spor dallarında geliştirilmesi gerekir. Anaerobik gücü geliştiren antrenman aerobik gücü geliştirenden farklıdır. Anaerobik kapasiteyi artıran antrenmanlarda fizyolojik prensip kısa süreli maksimal (10-20 saniye civarında koşulan 100-200m koşular) eforlar yapmadır. Bu tip antrenmanlar bitkin hale getirici tiptedirler ve aralarında

yeterinde uzun dinlenme periyodları bulunması gerekir. Anaerobik antrenman, aerobik antrenmana oranla daha yorucu bir antrenman şeklidir ⁽⁵⁾.

Güç bir ünite zamanda meydana getirilebilen iştir. Anaerobik güç de bir ünite zamanda (bir dakikada) anaerobik yoldan yani ATP-PC enerji kaynağını kullanarak husule getirilebilen iştir. ATP-PC enerji kaynağını kullanabilme yeteneğinin fazlalığı oranında anaerobik güç de yüksek olur. Anaerobik güç çeşitli spor dallarında zaman zaman kullanılan bir güçtür ve sportif performansta önemlidir. Örneğin durarak sıçramada, yüksek atlamada, gülle atmada, cirit atmada, disk atmada, süratli çıkışlarda (sürat koşularında, basketbol, voleybol, futbol vb) anaerobik güce sık sık başvurulur ve oyuncunun performansında önemli rol oynar ⁽⁵⁾.

Yaşla beraber kısa süreli yüksek şiddetli çalışma uygulama yeteneği artar. Adölesan erkeklerde yaşla beraber 40 yard koşu ve dikey sıçrama performansları gelişmektedir. Yaşla ilgili bir biçimde maksimal egzersizde kan laktat seviyesi artmaktadır. Yaşla ilgili olarak oluşan artışın tam mekanizması bilinmemesine rağmen kaslardaki bireysel enzim ve ATP, CP ve glikojen kaynaklarındaki artış, kas kütlesindeki artış ve nöromüsküler koordinasyondaki artış muhtemel nedenler arasındadır ⁽²⁸⁾.

Çocuk Sporcularda Anaerobik Güç Ve Kapasite

Çocuklarda anaerobik spor aktivitelerindeki performans (yüksek atlama, sprint, yüzme ve 200m koşu) mutlak ve görece değerler yönünden ergen çocuklara ve yetişkinlere oranla düşüktür. Bunun en önemli nedeni, çocukların anaerobik yollardan enerji elde etme kapasitelerinin düşük olmasıdır. Anaerobik performans mutlak ve görece değerler bakımından (uyluk, kas kesit alanı, yağsız vücut ağırlığı)

büyüme ve gelişmeye paralel olarak artar. Ve en yüksek değerlere 20-30 yaşları arasında ulaşılır.

Erikson çocuklarda ve yetişkinlerdeki iskelet kası kreatin fosfat düzeylerinin aynı olduğunu bildirmişlerdir.

Çocuklarda ve yetişkinlerde ATP miktarı farklılık göstermemektedir. Kreatin fosfat ve ADP'den ATP yenilenmesini sağlayan kreatin kinaz miktarı ise çocuklar ve yetişkinlerde aynıdır. Dolayısıyla, alaktik enerji sisteminin kullanımı ile ilgili olarak çocuklarla yetişkinler arasında fark yoktur ⁽⁴²⁾.

2.4 ÇABUKLUK

Çabukluk, verimli ve etkin bir biçimde vücudun yönünü ve yerini değiştirebilme yeteneğidir. Çabukluğun bileşenleri vardır.

Denge: Koordineli hareketler sırasında duyu işlevlerinin kontrol ettiği hareketleri sürdürebilme yeteneğidir.

Hız: Vücudun tümünü ya da bir bölümünü en kısa zamanda bir yerden başka bir yere hareket ettirme yeteneğidir.

Kuvvet: Kas ya da kas gruplarının dirence karşı koyabilme yeteneğidir.

Koordinasyon: Vücut duyularının ortak çalışması ile gerçekleştirilen etkinliklerde vücut hareketlerini kontrol edebilme yeteneğidir ⁽²²⁾.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin çözümü ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Bu araştırma 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 30 saniye süreyle ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin uygulanmasının performans üzerine etkilerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu problemin bağımsız değişkenini ip atlama ve interval koşu egzersizleri, bağımlı değişkenini ise performans oluşturmaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Bu çalışmada deneme modeli uygulanmış olup, kontrol gruplu ön test - son test araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmada iki deney grubu, bir kontrol grubu vardır. Deneklerin tümü gruplara yansız numaralar çizelgesinden rastgele olarak atanmış olup, ön test ve son test ölçümleri alınmıştır. Bu modelin görünümü aşağıdaki gibidir.

İp atlama grubu	G_1	R	$O_{1.1}$	X_1	$O_{1.2}$
Interval koşu grubu	G_2	R	$O_{2.1}$	X_2	$O_{2.2}$
Kontrol grubu	G_3	R	$O_{3.1}$		$O_{3.2}$

G: Grup

R: Rastgele atama

O: Ölçüm

X: Antrenman metodu (Bağımsız değişken)

Desendeki G_1 İp atlama grubu (İAG), G_2 İnterval koşu Grubu (İKG), G_3 Kontrol grubunu, $O_{1.1}$ İp atlama grubu öntest, $O_{2.1}$ İnterval koşu grubu öntest, $O_{3.1}$ Kontrol grubu öntestini, X_1 İp atlama çalışmasını, X_2 İnterval koşu çalışmasını, $O_{1.2}$ İp atlama grubu sontest, $O_{2.2}$ İnterval koşu grubu sontestini, $O_{3.2}$ Kontrol grubu sontestini göstermektedir.

3.2 Araştırma Grubu

Araştırmanın çalışma evrenini, 2004 - 2005 Öğretim yılında Bolu -Yıldırım Beyazıt İlköğretim Okulu'nda 3, 4 ve 5. sınıfta öğrenim gören 9-11 yaş grubundaki gönüllü 29 erkek öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın çalışma evreni, aynı zamanda araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır.

Bu araştırmada örneklemini oluşturan 29 erkek öğrenci, rastgele atama ve oransız eleman örneklem seçim yöntemi kullanılarak seçilmiştir.

Denek olarak seçilen 29 erkek öğrenci rastgele yöntemle 3 gruba ayrılmıştır. 10 denek ip atlama grubuna (İAG), 10 denek interval koşu grubuna (İKG) ve 9 denek de kontrol grubuna atanmıştır.

3.3. Verilerin Toplanması ve Veri Ölçüm Araçları

Antrenman programından 3 hafta önce deneklerin velilerine öğrenci izin formu gönderilerek cevaplar 1 hafta içerisinde alınmıştır. Antrenman programından 2 hafta önce ise bir ön çalışma yapılarak antrenmanın ortalama süresi yaklaşık 35 dakika olarak belirlenmiştir.

Antrenman programından 10 gün önce 1 hafta süresince ip atlama tekniğine uyum sağlamak için ip atlama tekniği öğretilmiştir. Ayrıca bu safhada deneklerin

tümünün performans ölçüm aletlerine alışmaları sağlanmıştır.

Grupları oluşturan denekler aşağıda ayrıntıları sunulan çalışma programını takip etmişlerdir. İp atlama ve interval koşu çalışmaları 5 tekrarlı 2 set üzerinden uygulanmıştır. Setler arasında 5 dakikalık dinlenme arası verilmiştir. Haftada 3 gün olmak üzere 6 hafta süresince uygulanan antrenmanlar, her iki gruba da aynı saatte uygulanmıştır.

Antrenmanlarda ilk olarak deneklerin tümüne 8 dakika ısınma koşusu (jogging) ve 7 dakika germe hareketleri yaptırılmıştır. İp atlama grubunda bulunan denekler, her tekrarda 30 saniye süresince ip atlamıştır. İnterval koşu grubunda bulunan denekler ise her tekrarda 30 saniye süresince koşmuşlardır. 2 deney grubunda da bir tekrarlık çalışma 30 saniye süreyle uygulanmıştır. Her iki deney grubunda da antrenman şiddeti maksimal kalp atım hızlarının % 90-95'i olarak belirlenmiştir.

Koşu esnasında kalp atım hızının belirlenmesinin zor olması nedeniyle ip atlama ve interval koşu egzersizleri sonrasında 10 saniyelik kalp atım hızı belirlenerek egzersizlerin şiddeti kontrol edilmiştir⁽³¹⁾.

Ayrıca deney gruplarında yüklenme dinlenme oranı 1:1 olup tekrarlar arasında (30 saniyelik egzersiz- 30 saniye) dinlenme verilmiştir. Dinlenme esnasında gevşeme alıştırmaları (bacakların sallanması gibi) uygulanmış ve antrenmanlar 10 dakikalık toparlanma koşusu ile bitirilmiştir.

İp atlama programını uygulayan denekler aşağıda belirtilen hususlara dikkat etmişlerdir. İp atlamaya başlarken ayaklar omuz genişliğinde açılır, vücut ağırlığı ayağın pençesine hafifçe dengelenir. İp calflerin gerisinde durur. İp vücudun pozisyonu bozulmadan bireyin etrafından kavis çizerek çevrilir. İp başın üzerinden geçerken sıçranır ve birey havadayken ip ayakların altından geçirilir. İpin ellik bölümü rahat fakat sağlam tutulur ve el bilekleri ile küçük daireler yapılır⁽⁶⁵⁾. İp

atlama dirsekler vücuda yakinken uygulanmalıdır ⁽⁶⁸⁾. İp atlarken daima dizlerin hafif bükülü olmasına ve ayakların pençesi (ön bölümü) üzerinde yere temas edilmesine dikkat edilmiştir ^(30, 68).

Grupları oluşturan denekler aşağıda ayrıntıları sunulan test ve ölçümlere tabi tutulmuşlardır. Antrenman programından 3 gün önce ve 3 gün sonra ilgili test ve ölçümler (ön test-son test) alınmıştır. Yorgunluk testleri olumsuz olarak etkileyeceği için denekler, ön test ve son testten birkaç gün önce yorucu aktivitelerde bulunmamaları konusunda bilgilendirilmiştir. Denekler testler öncesi motive edilmiştir. Tüm denekler aynı ölçme aletiyle, yaklaşık olarak aynı saatte ve aynı kişiler tarafından ölçülmüştür.

3.3.1 Ağırlık Ölçümü

Vücut ağırlığı ölçümlerinde Jameson marka 0.1kg hassasiyetli elektronik baskül kullanılmıştır. Denekler üzerlerinde sadece şort kalacak şekilde çıplak ayakla baskülün üzerine çıkmış olup vücut ağırlıkları kg cinsinden belirlenmiştir.

3.3.2 Boy Ölçümü

Boy ölçümleri için metre kullanılarak tahtaya boy skalası çizilmiş ve deneklerin ölçümleri çıplak ayakla alınmıştır. Deneklerin topuklardan başın en üst noktasına doğru olan vücut yüksekliği ölçülmüştür. Deneklerin ayakları kapalı, başın arkası, sırtı ve topukları duvara bitişik durumda tutulduktan sonra derin bir nefes alması ve yüksek boya ulaşması sağlanmıştır.

3.3.3 Dikey Sıçrama Mesafesinin Ölçülmesi ve Anaerobik Gücün Hesaplanması

Yüksek şiddette kısa sürede uygulanan çeşitli aktivitelerin kullanılmasıyla anaerobik metabolizma belirlenebilir. Buna örnek dikey sıçrama, 40yard koşu vb diğer testler ⁽²⁸⁾.

Bu çalışmada anaerobik gücün ve dikey sıçrama performansının belirlenmesinde Sargeant dikey sıçrama testi kullanılmıştır. Bu testte, deneklerin durarak ulaşabildiği yükseklik ile sıçrayarak ulaşabildiği yükseklik arasındaki fark metre cinsinden ölçülmüştür. Üç sıçrama yapılmış ve en iyi olanı grup istatistikleri için kullanılmıştır.

Böylece bulunan dikey sıçrama değerleri ile vücut ağırlıkları, Lewis Formülü ile hesaplamalarda kullanılarak anaerobik güç değerleri kg-m/sn cinsinden hesaplanmıştır.

Lewis Formülü aşağıda verilmiştir:

$$\text{Anaerobik Güç(P)} = \sqrt{4.9 \times (\text{Ağırlık (kg)}) \times \sqrt{\text{Dikey Sıçrama Mesafesi (m)}} \\ (5, 26, 78, 82, 84, 91)$$

3.3.4 20m Mekik Koşusu Testi ve Max VO2'nin Hesaplanması

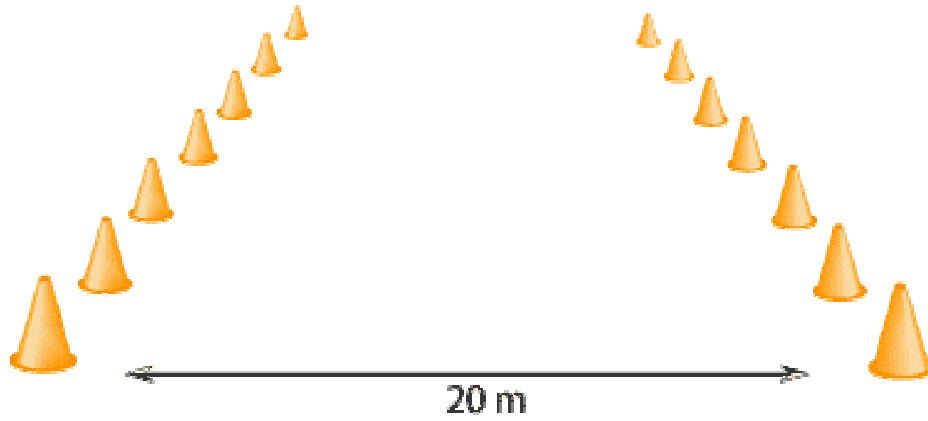
Dayanıklılık (maksimal aerobik güç) performansını belirlemek için 20metre mekik koşusu testi uygulanmıştır. Teste başlamadan önce denekler, yüksek verim alabilmek için motive edilmiştir. Deneklerin test öncesi ısınmalarına gerek yoktur, çünkü 20m mekik testi çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır. Test yavaş bir koşu hızında (8km/saat) başlamış ve denek bir sinyali kaçırıp diğerinde tekrar ritmi yakaladığında teste devam edilmiştir. Denek eğer arka arkaya 2 turda pistin sonunda 3m öndeki çizgiye ulaşamadığında test durdurulmuştur. Denekler 20m pistte koşular ve sinyalle beraber denekler çizgiye bir ayakla

dokunmuştur. Koşu hızı her dakikada 0.5km/saat artırılmıştır. Her dakika bir safhadır. Deneğin durdurulduğu safha test sonucudur ve kalp-solunum dayanıklılığının bir göstergesidir.

Maksimal oksijen tüketimini (Max VO₂) belirlemek için 20m Mekik Koşusu Max VO₂ değerlendirme tablosu kullanılmıştır (EK-B).

(39, 84, 91)

Şekil 3.1. Mekik Koşusu Parkuru



3.3.5 Çabukluk Performansının Ölçülmesi

Motorsal eylemleri olanaklı olan en kısa zamanda yapabilme yeteneğine çabukluk denir. Çabukluk gelişimini gözlemek için İllinois çabukluk koşusu testi uygulanmıştır. Denekler 10m'ye 5m olan test parkurunda kollar yanda açık ve yüzüstü uzanmış olarak çizginin gerisinde teste başlamıştır. Başla komutuyla koşmaya başlayıp karşı çizginin arkasına bir ayağı ile basmışlardır. Sonra ortadaki huniler arasında slalom yapmışlar ve karşı çizgiye diğer ayakla basarak ve bitiş çizgisine koşmuşlardır. 2 deneme yapılmış ve en iyisi kaydedilmiştir ⁽²⁴⁾.

A diagram of a rectangular obstacle course. The course is 10 meters wide and 5 meters long. The start line is at the bottom left, and the finish line is at the bottom right. The course is bounded by orange cones at the corners. The path is marked by a dashed line with arrows, showing a series of loops and turns. The path starts at the bottom left, goes up and around a central cone, then down and around another central cone, and finally up and around a third central cone, ending at the bottom right. The width of the course is labeled '10 meters' on the right side, and the length is labeled '5 meters' at the top.

Vücut yağ yüzdesini belirlemek amacıyla 2 bölgede deri altı yağ kalınlıkları ölçülmüştür (Subscapula, Uyluk). Deri altı yağ ölçümleri yapılırken baş ve işaret parmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1cm gerisinden sadece deri ve deri altı yağ (kas dokusu hariç) dokusu tutulmuştur. Deri altı yağ tabakası kalınlığı kas dokusundan ayrılacak kadar hafifçe yukarı çekilmiştir. Kaliperin uçları ölçüm yapılan noktaya uygulandıktan 2-3 sn içinde sonuç okunarak milimetre (0,01mm kadar) cinsinden kaydedilmiştir. Her bir derialtı yağ kalınlığı ölçümü 0,2mm duyarlılıkta kalibre edilmiş (10/mm²) Skinfold kaliper ile yapılmış olup yağ kalınlığı ölçümleri iki kez tekrarlanmıştır. İkinci ölçüm sonucu, birinci ölçüm sonucundan %5'den fazla fark gösterdiğinde üçüncü ölçüm yapılmıştır ve birbirine en yakın iki değerin ortalaması alınmıştır. Ölçümler denekler ayakta dik dururken sağ taraftan alınmıştır^(32, 84,91). Deneklerin vücutları simetrik kabul edildiğinden bütün ölçümler deneklerin sağ tarafından yapılmıştır.

3.3.5.1 Subscapula Derialtı Yağ Kalınlığı Ölçümü

Denek ayakta ve rahat pozisyonda tutularak scapulanın inferior açısının 2cm aşağı ve uzağındaki noktanın diagonal düzlemdeki yağ dokusu katlanarak derialtı yağ kalınlığı alınmıştır ⁽⁵⁾.

3.3.5.2 Uyluk Derialtı Yağ Kalınlığı Ölçümü

Katılımcıların kolları yanda ayakta iken dikey doğrultuda, sağ üst bacağın ön yüzünde, kalça ve diz ekleminin arasındaki orta noktadan ölçümler alınmıştır ⁽⁸⁴⁾.

İp atlama ve interval koşu egzersizlerinin vücut yağ yüzdeleri (VYY) üzerindeki etkisini belirlemek için subscapula ve uyluk derialtı ölçümleri sonucunda elde edilen veriler Sloan ve Weir Nomogramında (EK-C) uygulandıktan sonra bulunan vücut yağ yüzdeleri SPSS paket programına girilmiştir ^(32, 84, 91).

3.4 Verilerin Analizi

Veriler bilgisayar ortamına aktarılarak SPSS 11.0 paket programı kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Bu araştırmada anlamlılık derecesi tüm istatistiksel analizler için 0.05 olarak belirlenmiştir.

Deneklerin gruplar arasındaki farklılıkları Nonparametrik testler kullanılarak belirlenmiştir.

Grupların yaş, boy, kilo ve denek sayısı değerlerini belirlemek için betimsel istatistikten yararlanılmıştır. Araştırmaya katılacak gruplardaki deneklerin denk olup olmadıklarını saptamak için Kruskal Wallis H Testi kullanılmıştır. Grupların kendi içerisindeki gelişimlerini belirlemek, öntest sontest değerleri arasında fark olup

olmadığını belirlemek amacı ile Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Bu araştırmaya katılan deneklerin performans gelişimlerinin gruplar arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğine ilişkin ölçümler Kruskal Wallis H Testi kullanılarak yapılmıştır. Gruplar arasında gözlenen anlamlı farkın, hangi gruplar arasındaki anlamlı farklara bağlı olarak ortaya çıktığı Mann-Whitney U testi uygulanarak belirlenmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde kontrol ve deney gruplarını oluşturan deneklerin İllinois çabukluk koşusu değerleri, Max VO2 kullanım kapasitesi değerleri, anaerobik güç kapasitesi değerleri ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin öntest ve son test sonuçlarına göre bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1 BULGULAR

4.1.1 Araştırmaya Katılan Deneklerin Fiziksel Özellikleri

Araştırmaya katılan deneklerin fiziksel özellikleri (yaş, boy, vücut ağırlığı) Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Çalışmaya Katılan Deneklerin Yaş, Boy Uzunlukları ve Vücut Ağırlıkları (kg) Değerleri

Gruplar	Denek SAYISI (n)	Yaş (yıl) ($\bar{X} \pm SS$)	Boy (cm) ($\bar{X} \pm SS$)	Kilo (kg) ($\bar{X} \pm SS$)
İp Atlama Grubu	10	9,60 $\pm$ 0,70	134,90 $\pm$ 5,51	28,60 $\pm$ 3,55
İnterval Koşu Grubu	10	9,70 $\pm$ 0,95	134,90 $\pm$ 7,99	30,96 $\pm$ 5,28
Kontrol Grubu	9	9,67 $\pm$ 1,00	133,33 $\pm$ 4,95	27,69 $\pm$ 4,15
TOPLAM	29	9,66 $\pm$ 0,86	134,41 $\pm$ 6,15	29,13 $\pm$ 4,46

Tablo 4.1. de görüldüğü gibi ip atlama grubunun (İAG) yaş aritmetik ortalaması

$\bar{X} \pm SS=9,60 \pm 0$, 70 yaş yıl, interval koşu grubunun (İKG) $\bar{X} \pm SS=9,70 \pm 0,95$ yaş yıl, kontrol grubunun ise $\bar{X} \pm SS=9,67 \pm 1,00$ yaş yıldır. Boy ortalamalarına bakıldığında İAG' nun aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS=134,90 \pm 5,51$ cm, İKG'nun $\bar{X} \pm SS=134,90 \pm 7,99$ cm; kontrol grubunun ise $\bar{X} \pm SS=133,33 \pm 4,95$ cm olduğu görülmektedir. Vücut ağırlığı aritmetik ortalamalarına bakıldığında ise İAG'nun $\bar{X} \pm SS=28,60 \pm 3,55$ kg, İKG'nun $\bar{X} \pm SS= 30,96 \pm 5,28$ kg ve kontrol grubunun $\bar{X} \pm SS=27,69 \pm 4,13$ kg'dır.

4.1.2 Araştırmaya Katılan Grupların Ön Test Verileri

Bu araştırmaya katılan deneklerin öntest ölçüm değerleri Tablo 4.2. de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Çalışma Gruplarının Ön Test Verileri

	İP ATLAMA GRUBU (N=10)			İNTERVAL KOŞU GRUBU (N=10)			KONTROL GRUBU (N=9)		
Değişkenler	($\bar{X} \pm SS$)	Min	Max	($\bar{X} \pm SS$)	Min	Max	($\bar{X} \pm SS$)	Min	Max
Çabukluk(sn)	21,15±1,48	19,55	24,12	21,63±0,67	20,69	23,10	22,10±0,72	21,03	23,15
Max VO ₂ (ml.kg./dk.)	36,21±5,03	29,85	44,20	35,69±3,39	27,95	40,20	30,94±3,25	26,80	36,40
Anaerobik Güç (kgm/sn)	30,64±6,31	22,76	42,15	33,29±6,84	26,43	47,16	26,27±4,95	20,62	36,03
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	8,12 ±1,91	5,70	11,30	11,16±3,57	7,30	17,80	11,04±4,35	6,80	20,50

4.1.3 Araştırmaya Katılan Grupların Son Test Verileri

Bu araştırmaya katılan deneklerin son test ölçüm değerleri ise Tablo 4.3. de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Çalışma Gruplarının Son Test Verileri

	İP ATLAMA GRUBU (N=10)			İNTERVAL KOŞU GRUBU (N=10)			KONTROL GRUBU (N=9)		
Değişkenler	($\bar{X} \pm SS$)	Min	Max	($\bar{X} \pm SS$)	Min	Max	($\bar{X} \pm SS$)	Min	Max
Çabukluk(sn)	20,29±1,43	18,52	23,55	20,47±0,88	19,12	21,96	21,81±0,67	20,50	22,53
Max VO ₂ (ml.kg./dk.)	38,21±5,86	30,60	48,00	36,74±2,50	32,54	39,90	32,25±3,35	26,80	37,10
Anaerobik Güç (kgm/sn)	32,93±5,58	25,59	42,98	34,61±7,34	27,19	47,16	26,08±4,92	18,07	34,62
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	6,72±1,67	4,80	10,30	8,91±2,49	6,20	12,90	9,54±4,12	4,80	17,40

4.1.4 Araştırmaya Katılan Grupların Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

İp atlama grubu, interval koşu grubu ve kontrol grubunun çabukluk koşusu, max Vo₂ kullanım kapasitesi, anaerobik güç kapasitesi ve vücut yağ yüzdelerinin Kruskal-Wallis H Testi öntest değerleri aşağıda Tablo 4.4. de verilmiştir.

Tablo 4.4. Kontrol ve Deney Gruplarının Çabukluk Koşusu, Max VO₂, Anaerobik Güç ve Vücut Yağ Yüzdelere Ait Öntest Puanlarının Karşılaştırılması.

GRUPLAR ÖNTEST PUANLARI	İp atlama Grubu (N=10)		İnterval Antrenman Grubu (N=10)		Kontrol Grubu (N=9)		SD	X²	P
	Sıra Ortalaması	n	Sıra Ortalaması	n	Sıra Ortalaması	N			
Çabukluk Koşusu	11,20	10	14,60	10	19,67	9	2	4,72	0,94
MaxVo₂	17,30	10	18,55	10	8,50	9	2	7,73	0,21
Anaerobik güç	16,20	10	18,70	10	9,56	9	2	5,77	0,56
Vücut yağ yüzdesi	9,95	10	18,30	10	16,94	9	2	5,53	0,63

Araştırmaya katılan gruplardaki deneklerin performans değerlerinin başlangıçta homojen olup olmadıklarını saptamak için öntest çabukluk koşusu, Max VO₂ kullanım kapasitesi, anaerobik güç kapasitesi ve vücut yağ yüzdeleri değerleri karşılaştırılmış. Öntest değerlerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur (p< 0.05).

4.1.5 Araştırma Gruplarının Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması

İp atlama grubundaki deneklerin sportif performansına ait ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. İp Atlama Grubunun Sportif Performansına İlişkin Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması

DEĞİŞKENLER (N=10)	ÖN TEST ($\bar{X} \pm SS$)	SON TEST ($\bar{X} \pm SS$)	Z	P
Çabukluk (sn.)	21.15 ± 1.48	20.29 ± 1.43	-2.803a	.005*
MaxVO ₂ (ml.kg./dk.)	36.22 ± 5.04	38.21 ± 5.87	-1.988b	.047*
Anaerobik güç (kgm/sn)	30.65 ± 6.31	32.93 ± 5.58	-2.803b	.005*
Vücut yağ oranı (%)	8.12 ± 1.91	6.72 ± 1.68	-2.810a	.005*

* p< 0,05

a. pozitif sıralar temeline dayalı

b. negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.5. de görüldüğü gibi ip atlama grubunun öntest ve sontest ölçümleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için ikili eşleştirilmiş analizlerden Wilcoxon metodu kullanılmış ve analiz sonuçları ölçümler arasında çabukluk performansında (z= -2,803; p<0.05); Max VO₂ kullanım kapasitesinde (z=-1,988;

p<0.05); anaerobik güç kapasitesinde (z=-2,803; p<0.05) ve vücut yağ yüzdesinde (z=-2,810; p<0.05) istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur.

İp atlama grubunun uygulama öncesi çabukluk performanslarının aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 21.15 \pm 1.48$ iken, ip atlama programı sonrasında $\bar{X} \pm SS = 20.29 \pm 1.43$ 'a; vücut yağ yüzdesi aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 8.12 \pm 1.91$ iken, $\bar{X} \pm SS = 6.72 \pm 1.68$ 'e düşmüştür. Max VO₂ kullanım kapasitesi aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 36.22 \pm 5.04$ iken, $\bar{X} \pm SS = 38.21 \pm 5.87$ 'e; anaerobik güç kapasitesi performansı aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 30.65 \pm 6.31$ iken, $\bar{X} \pm SS = 32.93 \pm 5.58$ 'e yükselmiştir.

Bu sonuçlara göre, düzenlenen ip atlama programının 9-11 yaş grubu erkek çocukların çabukluk performansını, Max VO₂ performansını, anaerobik güç performansını ve vücut yağ yüzdesi performansını geliştirmede önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.6. İnterval Koşu Grubunun Sportif Performansına İlişkin Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması

İnterval koşu grubundaki deneklerin sportif performansına ait ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.6.).

DEĞİŞKENLER (N=10)	ÖN TEST ($\bar{X} \pm SS$)	SON TEST ($\bar{X} \pm SS$)	Z	P
Çabukluk (sn.)	21.63 $\pm$ 0.67	20.47 $\pm$ 0.88	-2,803a	,005 *
MaxVO ₂	35.69 $\pm$ 3.39	36.74 $\pm$ 2.50	-1,224b	,221
Anaerobik güç (ml.kg./dk.)	33.29 $\pm$ 6.84	34.61 $\pm$ 7.34	-2,310b	,021 *
Vücut yağ oranı (%)	11.16 $\pm$ 3.57	8.91 $\pm$ 2.49	-2,521a	,012 *

* p< 0,05

a. pozitif sıralar temeline dayalı

b. negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.6. da görüldüğü gibi interval koşu grubunun öntest ve sontest ölçümleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için ikili eşleştirilmiş analizlerden Wilcoxon metodu kullanılmış ve analiz sonuçları ölçümler arasında çabukluk performansında ($z = -2,803$; $p < 0,05$); anaerobik güç kapasitesinde ($z = -2,310$; $p < 0,05$) ve vücut yağ yüzdesinde ($z = -2,521$; $p < 0,05$) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Uygulama öncesi Max VO₂ kullanım kapasitesi aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 35.69 \pm 3.39$ iken, $\bar{X} \pm SS = 36.74 \pm 2.50$ 'ye yükselmiştir. Interval koşu grubunun Max VO₂ kullanım kapasitesinin öntest ve sontest ölçümleri arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir ($z = -1,224$; $p > 0,05$).

Interval koşu grubunun uygulama öncesi çabukluk performanslarının aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 21.63 \pm 0.67$ iken, ip atlama programı sonrasında $\bar{X} \pm SS = 20.47 \pm 0.88$ 'e ve vücut yağ yüzdesi aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 11.16 \pm 3.57$ iken, $\bar{X} \pm SS = 8.91 \pm 2.49$ 'a düşmüştür. Anaerobik güç kapasitesi performansının aritmetik ortalamasının ise $\bar{X} \pm SS = 33.29 \pm 6.84$ iken, $\bar{X} \pm SS = 34.61 \pm 7.34$ 'e yükseldiği bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre, düzenlenen interval koşu programının 9-11 yaş grubu erkek çocukların Max VO₂ performansını geliştirmede önemli bir etkisinin olmadığını; çabukluk performansını, anaerobik güç performansını ve vücut yağ yüzdesi performansını geliştirmede ise önemli bir etkisi olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 4.7. Kontrol Grubunun Sportif Performansına İlişkin Ön Test Son Test Verilerinin Karşılaştırılması

Kontrol grubundaki deneklerin sportif performansına ait ön test ve son test sonuçları arasındaki farkın anlamlılığına ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.7.).

DEĞİŞKENLER (N=10)	ÖN TEST $\bar{X} \pm SS$	SON TEST $\bar{X} \pm SS$	Z	P
Çabukluk (sn.)	22,10 $\pm$ 0,72	21,81 $\pm$ 0,67	-2,192a	,028 *
MaxVO₂ (ml.kg./dk.)	30,94 $\pm$ 3,25	32,25 $\pm$ 3,35	-1,859b	,063
Anaerobik güç (kgm/sn)	26,27 $\pm$ 4,95	26,08 $\pm$ 4,92	-0,296a	,767
Vücut yağ oranı (%)	11,04 $\pm$ 4,35	9,54 $\pm$ 4,12	-2,371a	,018 *

* p< 0,05

a. pozitif sıralar temeline dayalı

b. negatif sıralar temeline dayalı

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi kontrol grubunun ön test ve son test ölçümleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için ikili eşleştirilmiş analizlerden Wilcoxon metodu kullanılmış ve analiz sonuçları ölçümler arasında çabukluk performansında (z= -2,192; p<0,05) ve vücut yağ yüzdesi değerlerinde (z=-2,371; p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Anaerobik güç

kapasitesinde ($z=-0,296$; $p>0,05$) ve Max VO₂ kullanım kapasitesinde ise ($z=-1,859$; $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Kontrol grubunun ön testlerde çabukluk performanslarının aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 22,10 \pm 0,72$ iken, son testlerde $\bar{X} \pm SS = 21,81 \pm 0,67$ 'e; vücut yağ yüzdesi aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 11,04 \pm 4,35$ iken, $\bar{X} \pm SS = 9,54 \pm 4,12$ 'ye; anaerobik güç kapasitesi performansı aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 26,27 \pm 4,95$ iken, $\bar{X} \pm SS = 26,08 \pm 4,92$ 'ye düşmüştür. Max VO₂ kullanım kapasitesi aritmetik ortalaması $\bar{X} \pm SS = 30,94 \pm 3,25$ iken, $\bar{X} \pm SS = 32,25 \pm 3,35$ 'ye; yükselmiştir.

4.1.6 Grupların Sportif Performanslarına İlişkin Ön Test Son Test Farklarının Karşılaştırılması

Deneklerin sportif performanslarının gruplara göre karşılaştırılmasını amaçlayan Kruskal Wallis H-Testi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Grupların Sportif Performanslarına İlişkin Ön Test Son Test Farklarının Karşılaştırılması

	Gruplar	n	Sıra ort.	Ki kare	Sd	p
Çabukluk	1	10	14,75	10,609	2	,005*
	2	10	9,10			
	3	9	21,83			
MaxVO2	1	10	17,35	1,334	2	,513
	2	10	13,00			
	3	9	14,61			
Anaerobik güç	1	10	19,40	5,637	2	,060
	2	10	15,00			
	3	9	10,11			
Vücut yağ Yüzdesi	1	10	17,00	2,021	2	,364
	2	10	11,95			
	3	9	16,17			

* p< 0,05

Tablo 4.8 deki analiz sonuçları, deneklerin çabukluk performanslarının gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklı olduğunu göstermektedir ($\chi^2=10,609$, $p<0,05$). Bu bulgu, uygulanan çalışma programlarının deneklerin çabukluk performansını artırmada farklı etkilere sahip olduğunu göstermektedir. Grupların sıra ortalamaları dikkate alındığında, uygulama sonrasında en iyi çabukluk performansına interval koşu programına katılanların sahip olduğu, bunu ip atlama ve kontrol grubuna katılan deneklerin izlediği görülmektedir. Tablo 4.8'e göre Max VO₂

kullanım kapasitesi ($\chi^2= 1,334$, $p>0,05$); anaerobik güç kapasitesi ($\chi^2= 5,637$, $p>0,05$) ve vücut yağ yüzdesi değerlerinin ($\chi^2= 2,021$ $p>0,05$) gruplara göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur. Bu bulgu 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda vücut yağ yüzdesi, anaerobik güç kapasitesi ve Max VO₂ kullanım kapasitesi değerlerine 30 saniye süreli ip atlama ve interval koşu çalışmalarının etkileri arasında anlamlı bir fark bulunamadığını göstermiştir.

4.1.7 Çabukluk Performansının Gruplara Göre Karşılaştırılması

Gruplar arasında çabukluk performansına ilişkin anlamlı farklılığın hangi gruplar arasındaki anlamlı farklılığa bağlı olarak ortaya çıktığı Mann Whitney U-Testi uygulanarak ortaya çıkartılmıştır.

Tablo 4.9. İp atlama ve İnterval Koşu gruplarının çabukluk performansının karşılaştırılması

Çabukluk performansının ip atlama ve interval koşu grupları arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U-Testi uygulanmış ve test sonuçları Tablo 4.9. da verilmiştir.

	Grup	n	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
Çabukluk	İp atlama	10	12,60	126,00	-1,587	,112
	İnterval koşu	10	8,40	84,00		

Tablo 4.9.'a göre 6 haftalık bir çalışma sonunda, ip atlama programına katılan denekler ile interval koşu programına katılan deneklerin çabukluk performansları arasında ($z=-1,587$; $p>0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat sıra ortalamaları dikkate alındığında ise interval koşu grubunun, ip atlama grubuna göre çabukluk performanslarının daha iyi olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4.10. İp atlama ve kontrol gruplarının çabukluk performansının karşılaştırılması

Çabukluk performansının ip atlama ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U-Testi uygulanmış ve test sonuçları Tablo 4.10. da verilmiştir.

	Grup	n	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
Çabukluk	İp atlama gr.	10	7.65	76.50	-1,920	,05*
	Kontrol gr.	9	12.61	113.50		

Tablo 4.10'a göre 6 haftalık bir çalışma sonunda, ip atlama programına katılan çocuklar ile böyle bir programa katılmayan çocukların çabukluk performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($z=-1,920$; $p<0,05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında ip atlama programına katılan çocukların, programa katılmayan çocuklara göre çabukluk performanslarının daha iyi olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, ip atlama programının, 9-11 yaş grubu erkek çocukların çabukluk performanslarının artırılmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 4.11. İnterval Koşu ve Kontrol Gruplarının Çabukluk Performansının Karşılaştırılması

Çabukluk performansının interval koşu ve kontrol grupları arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Mann Whitney U-Testi uygulanmış ve test sonuçları Tablo 4.11. de verilmiştir.

	Grup	n	Sıra ort.	Sıra top.	Z	p
Çabukluk	İnterval Koşu gr.	10	6.20	62.00	-3,103	,001*
	Kontrol gr.	9	14.22	128.00		

Tablo 4.11. e göre 6 haftalık bir çalışma sonunda, interval koşu programına katılan deneklerin çabukluk performansları arasında ($z=-3,103$; $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında interval koşu grubunun, kontrol grubuna göre çabukluk performanslarının daha iyi olduğu anlaşılmaktadır. Bu bulgu, interval koşu programının, 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda çabukluk performansını artırmada etkili olduğunu göstermektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmayla ilgili tartışmalara ve yorumlamalara yer verilmiştir.

Bu çalışmada 9-11 yaş grubundaki erkek çocukların sportif performansına (çabukluk, Max VO₂ kullanım kapasitesi, anaerobik güç kapasitesi ve vücut yağ yüzdesi) uygulanan antrenman programının etkileri belirlenmiş ve bu etkilerin uygulanan antrenman programına göre farklılık gösterip göstermediği belirlenmiştir.

İp atlama ve interval koşu programının sportif performansa etkisinin araştırıldığı araştırmada, denekler sportif performansı bakımından deney öncesi ve sonrası ölçülmüştür.

Max VO₂ Gelişiminin Tartışılması

Günümüzde çok sayıda çocuk, küçük yaşlarda yoğun dayanıklılık antrenmanına katılır. Bu da çocuklarda antrenmanın, Max VO₂ üzerinde etkisinin ne olduğu sorusunu gündeme getirir. Bazı çalışmalarda gelişim olduğu belirtilirken bazılarında ise gelişim olmadığı belirtilmiştir.

Ergenlik öncesi çocuklarda dayanıklılık antrenmanı ile aerobik fitness geliştirilebilmesi tartışmalıdır ve bu konudaki bilgiler çelişkilidir ^(70, 59).

Bu çalışmada 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu egzersizlerinin; Max VO₂ kullanım kapasitesini geliştirdiği görülmüştür. Ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Bu bulgu çerçevesinde 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu

egzersizlerinin Max VO₂ kullanım kapasitesine anlamlı bir etkisi olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Bu çalışmaya paralel olarak Borms' a göre (1986) araştırmalar dayanıklılık aktiviteleri esnasında 10 yaşındaki ve daha küçük çocukların Max VO₂ artışına tepki vermediğini göstermektedir. Borms Max VO₂ yanıtlarının ergenlik sonrası oluştuğunu belirtmiştir ⁽¹⁸⁾.

Hoffor ve arkadaşları da 11 yaşında erkek çocuklarda 6 hafta süresince ve haftada 5 gün olmak kaydı ile, şiddetin anaerobik eşik düzeyinin %25-50 üstünde uygulandığı interval antrenmanlar sonucu maks VO₂ 'nin absolut (1.8 –1.8 L/dak) ve relatif (38.4– 41.6 71 ml/kg/dak) değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış bulamamışlardır ⁽³⁸⁾.

Tolfrey ve arkadaşları (1998) ergenlik öncesi çocuklar üzerindeki çalışmalarında dayanıklılık antrenmanlarının Max VO₂ artışında başarısız olduğunu bulmuşlardır ⁽⁸⁵⁾.

Williams ve arkadaşlarının çalışmasında (2000) ortalama yaşları 10,1 olan 39 ergenlik öncesi dönemdeki erkek çocuğa iki farklı antrenman programı 8 hafta boyunca uygulanmıştır. İnterval sprint grubunda denekler 10 saniye koşu, 30 saniye dinlenme programını ve 30 saniye koşu, 90 saniye dinlenme programını olabildiğince hızlı bir şekilde uygulamışlardır. Devamlı bisiklet grubunda denekler 20 dakika süresince maksimal kalp atım hızının %80-85 inde aralıksız olarak çalışmışlardır. Antrenman programı sonrasında ergenlik öncesi çocuklarda iki farklı antrenman tipinin de aerobik kapasitede anlamlı artış sağlamadığı bulunmuştur ⁽⁸⁹⁾.

MC Keag (1986) a göre dayanıklılık antrenmanı ergenlik öncesi çocuklarda Max VO₂ gelişimi sağlamamıştır ⁽⁴²⁾.

Armstrong ve arkadaşlarının (2000) çalışmasında da 13-14 yaşlarındaki kız çocukları 20 hafta süresince, haftada 3 gün maksimal kalp atım hızlarının %75-85' inde 20 dakika çalışmışlardır. Bu şiddet, süre ve sıklıkta yapılan egzersiz Max VO₂ üzerinde anlamlı bir değişikliğe neden olmamıştır ⁽¹⁰⁾.

Williams ve arkadaşlarının çalışmasında (2000) ortalama yaşları 10,1 olan 39 ergenlik öncesi dönemdeki erkek çocuğa iki farklı antrenman programı 8 hafta boyunca uygulanmış ve aerobik performans üzerine etkileri belirlenmiştir. Denekler 3 gruba ayrılmıştır. 10-30 saniyelik sprintleri içeren interval sprint grubuna 12, devamlı bisiklet ergometresi grubuna 13, kontrol grubuna 14 denek katılmıştır. Haftada 3 gün olmak üzere 8 haftalık antrenman programı uygulanmıştır. İnterval sprint grubunda denekler 10 saniye koşu, 30 saniye dinlenme programını ve 30 saniye koşu, 90 saniye dinlenme programını olabildiğince hızlı bir şekilde uygulamışlardır. Devamlı bisiklet grubunda denekler 20 dakika süresince maksimal kalp atım hızının %80-85 inde aralıksız olarak çalışmışlardır. Kontrol grubu sadece ön ve son testleri tamamlamıştır. Gruplar arasında Max VO₂ kapasitesinde anlamlı farklar bulunamamıştır ($p>.05$). Ergenlik öncesi çocuklarda iki farklı antrenman tipinin de aerobik kapasitede anlamlı artış sağlamadığı bulunmuştur ⁽¹⁰⁾.

Keith ve arkadaşlarının (1998) bir çalışmasında da ergenlik öncesi erkek ve kız (10.5 yıl) çocuklar üzerindeki 8-12 haftalık, haftada 3 gün ve günde 30 dk bisiklet ergometresi üzerindeki ve maks KAH'ın %79 şiddetindeki çalışmada benzer bir şekilde Max VO₂ de bir değişim gözlememişlerdir. Gelişimin olmadığı çalışmalarda dikkati çeken bir nokta ise çalışmaya katılan çocukların yaşların daha küçük olduğudur (11-10.5 yıl), buradan küçük yaş gruplarında antrenmanın etkisinin daha az olduğunu söyleyebiliriz ⁽²⁷⁾.

Keith ve arkadaşlarının başka bir çalışmasında 8-12 haftalık antrenman programı sonucunda erkek çocukların Max VO₂'sinde da çok az (%3.8) bir gelişim görülmüştür⁽²⁷⁾.

Bu çalışmada 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu egzersizlerinin; Max VO₂ kullanım kapasitesini geliştirdiği görülmüştür. Ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>.05). Diğer taraftan çocuklarda uygulanan interval antrenmanın Max VO₂ performansını artırmada anlamlı etkilere sahip olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır.

Şiddeti, süresi ve sıklığı yeterli olduğunda dayanıklılık antrenmanı, çocuklarda kardiyak fonksiyonları da içeren gelişmelerle her iki cinsiyette de Max VO₂ yi ve aerobik dayanıklılığı artırmaktadır⁽⁴²⁾.

Ergenlik öncesi dönemde yapılan dayanıklılık antrenmanının Max VO₂ yi artırdığını bildiren çalışmaların sayısı az değildir.

Bu çalışmada 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama egzersizlerinin; Max VO₂ kullanım kapasitesini, anlamlı bir şekilde geliştirdiği görülmüştür (p<0.05).

Bu çalışmadan farklı olarak yaşları 9-11 arasında olan 11 çocuk 8 haftalık ip atlama programına alınmış kardiovasküler fitneste değişiklik olmamıştır⁽³⁶⁾.

Kircher (1984) ve Bloch ve arkadaşlarının çalışmalarında (1989) ip atlayan grubun ip olmadan atlayan gruba göre kalp atım hızında daha fazla artış sağlandığı görülmüştür^(40, 17).

Quirk JE ve arkadaşlarının çalışmasında (1982) denekler ipi dakikada 120, 140 ve 160 kez döndürecek şekilde antrenman programı uygulamışlardır. İp atlama aerobik kapasite (bayanlar, 92% VO₂max, erkekler, 76-88%) üzerinde etkilidir. İp

atlama hızının artması VO_2 gereksinimini artırmamıştır. Fakat aşırı yüksek hızda ip atlamak aerobik ve anaerobik enerji kaynaklarının her ikisinden de gereksinimi artırmaktadır ⁽⁶²⁾.

Payne ve Marrow'un araştırmasında yaygın inanişra rağmen çocukların aerobik olarak antrene edilebileceği görölmektedir. Bu değeri Payne ve Marrow'un (1993) yaptığı analiz ile desteklenmektedir. Payne ve Marrow'un çalışmasında çocukların Max VO_2 değeri üzerine egzersizin etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada 23 araştırmanın sonuçlarının derlemesinde 13 yaş altı çocuklarda dayanıklılık antrenmanları sonucunda ve çocuklarda Max VO_2 deki değışikliklerin çok az ya da orta derecede (%5 civarında gelişme) olduğu bulunmuştur. Payne ve Marrow 13 yaş ve altı için, antrenmanın aerobik faydalarının az ya da orta derecede olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bize, aerobik antrenmanın çocukluğun ilk dönemlerinde daha az etkili olduğunu göstermektedir ⁽⁵⁹⁾.

Keith ve arkadaşlarının çalışmasında da 8-12 haftalık antrenman programı sonucunda erkek çocuklarda Max VO_2 ' de %3,8 lik bir gelişim olduğu tespit edilmiştir ⁽²⁷⁾.

Billat' a göre de kısa çalışma kısa dinlenme şeklinde yapılan interval antrenman aerobik adaptasyonu uyacaktır ⁽¹⁶⁾.

Linda ve arkadaşları çocuklarda antrenmanın Max VO_2 üzerine etkileri konulu araştırmaları incelemişler ve çocuklarda Max VO_2 değeri ve antrenman sonrası yaklaşık %6 oranında geliştiğini bulmuşlardır ⁽⁴³⁾.

Önceki araştırmalar ergenlik öncesi çocuklarda aerobik görevler üzerine dayanıklılık antrenmanının hafif etkili olduğunu göstermiştir. Son zamanlarda iyi düzgün dizayn edilmiş çalışmalar ergenlik öncesi çocuklarda uygulanmış ve temel

olarak çalışmalarda kardiyak stroke volümdeki artış oksijen taşınmasındaki artışı sağlamıştır⁽⁷⁹⁾.

Gaiga ve Docherty'in çalışmasında (1995) 9 haftalık aerobik interval antrenmanının (5-10 tekrarlık ve 3 dakikalık çalışma-dinlenme intervalinin uygulanması) performansa etkileri araştırılmış ve antrenman programı sonrası aerobik güçte artış görülmüştür⁽³³⁾.

Rotstein ve arkadaşlarının (1986) bir çalışmasında 10-11 yaş arasındaki 28 erkek çocukta uygulanan 9 haftalık interval antrenmanının bu yaş grubu için laktat eşliğinden çok maks VO₂ üzerinde daha fazla bir gelişime sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada anaerobik güçte ortalama %10luk bir artış görülmüştür. Max VO₂ de absolut olarak %7 artış görülmüştür fakat relatif olarak maks vo₂ yüzdesi yaklaşık %4.4 oranında azalmıştır. Sonuç olarak ergenlik öncesi çocuklarda doğru uygulanan antrenman maksimal aerobik gücü ve anaerobik kapasiteyi geliştirebilir⁽⁶⁹⁾.

Ronald Olsen ve arkadaşlarının çalışmasında (1988) iki farklı interval antrenman programının Max VO₂ üzerine etkisi belirlendi. Denekler 12 sağlıklı aktif koşucu (25.4 yaş) dan oluşmaktadır. İlk iki haftalık çalışma şu şekildedir: İki grup 800m lik mesafeyi (4kişi) Max VO₂ nin %92siyle, (8 kişi) de MaxVO₂nin %100 ü ile koşmuşlardır. 3. haftalık çalışma 3200m koşuyu içermektedir. Her iki grupta da Max Vo₂ anlamlı bir şekilde artmıştır. Gruplar arasında anlamlı fark ise yoktur. Max Vo₂ nin geliştirilmesi için her iki çalışma da eşit etkilidir⁽⁶⁷⁾.

Rowland ve arkadaşları (1996) 10-12 yaşlarındaki 20 kız ve 11 erkek çocuğuna 13 hafta, haftada 3 gün ve her çalışmada 25 dakika olmak üzere aerobik aktiviteler uygulamışlar ve Max VO₂ değerleri %5.4 oranında artmıştır⁽⁷²⁾.

Obert ve arkadaşlarının çalışmasında (2003), 13 hafta süresince uygulanan aerobik antrenman (şiddet: maksimal kalp atım hızının %80'inden yüksek, haftada 3 gün ve her gün 1 saat) 10-11 yaşlarındaki kız ve erkek çocuklarda Max VO₂'yi artırmıştır⁽⁵⁴⁾.

Baquet ve arkadaşlarının çalışmasında (2002), 7 hafta süresince ergenlik öncesi çocuklara uygulanan aerobik antrenmanın yanıtları araştırılmıştır. 23 erkek ve 30 kız (yaş ortalaması 9,7+/- 0.8) araştırmaya denek olarak katılmıştır. 20 kız ve 13 erkek yüksek şiddetli antrenman grubuna katılırken 10 kız ve 10 erkek kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubu maksimal aerobik hızın %100-130'undaki süratte haftada 2 kez 30 dakikalık aerobik çalışma uygulamıştır. Deney grubunda mutlak (absolute) Max VO₂ %9,1 oranında ve vücut kütlesiyle ilişkili olarak Max VO₂ %8,2 oranında anlamlı artış göstermişken, kontrol grubunda değişiklik olmamıştır. Benzer olarak maksimal mekik koşusu performansı anlamlı şekilde %5.1 oranında artmıştır. Kontrol grubunda ise değişiklik olmamıştır. Her iki grupta da koşudaki enerji tüketimi değişmemiştir. Bu bulunanlar ergenlik öncesi çocuklarda kısa süreli aerobik interval antrenman ile Max VO₂ kapasitesinin artırılabilceği sonucuna varılmıştır⁽¹⁵⁾.

Baquet G. ve arkadaşlarının farklı bir çalışmada (2004), 8-10 yaş grubu 46 erkek ve 54 kız üzerinde yaptıkları çalışmada 25 erkek ve 28 kız kontrol grubunu oluşturmuşken 21 erkek ve 26 kız ise deney grubunu oluşturmuştur. Deney grubu 7 hafta boyunca interval antrenman programı uygulamıştır. Bu grup yüksek şiddetli aralıklı koşu egzersizini haftada 2 kez ve her çalışmada 30 dakika olacak şekilde uygulamıştır. Bu egzersizlerde her koşu süresi 10-20 sn arasında değişmiştir. Koşu hızları maksimal aerobik hızın %100-130'unda olacak şiddettedir. Her koşu sonrası 10-20sn dinlenme verilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubunun maksimal mekik

koşu testi skorlarında anlamlı bir şekilde gelişme olmuştur. Bu sonuçlar cinsiyet ve gelişmeden bağımsız olarak gözlenmiştir. Kontrol grubunda ise anlamlı bir gelişme görülmemiştir. Bu sonuçlar yüksek şiddetli, kısa süreli interval antrenmanın ergenlik öncesi çocuklarda bazı fitness faktörlerinde gelişme ortaya çıktığını göstermiştir ⁽¹⁴⁾.

Saygın ve arkadaşlarının 10-12 yaş erkek çocuklara 16 hafta süresince uygulanan hareket eğitimi sonucunda deney grubu ön-son test değerleri arasında, Maks.VO₂ parametresinde $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, kontrol grubunda anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ⁽⁷⁶⁾.

Berg ve arkadaşlarının çalışmasında da 11-12 yaş ortalamalı çocuklarda, düzenli ve planlı hareket eğitimi alan çocukların Maksimal VO₂ gelişimi anlamlı bulunmuştur ⁽⁷⁶⁾.

Mahon ve Vaccaro'nun (1989) çalışmasında 10-14 yaşları arasındaki 8 haftalık koşu antrenman programının Max VO₂ üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmalar haftada 4 gün koşuyu içermiştir. Haftada 2 gün 10-30 dakika süreyle Max VO₂'nin %70-80'inde devamlı koşu metodu uygulanmışken haftada 2 günde interval koşu programı uygulanmıştır. 100-800m intervallleri Max VO₂'nin %90-100'ünde koşulmuştur. Toplam koşu mesafesi 1,5-2,5 km'dir. Bu çalışmanın sonuçları dayanıklılık koşu antrenmanının etkili sıklık, şiddet ve sürede uygulandığında anlamlı bir şekilde erkek çocukların aerobik kapasitesini artırdığını göstermiştir ⁽⁴⁵⁾.

Meta analizleri sonucunda Linda ve ark (1999) çocuklarda antrenmanın aerobik güç gelişimine etkisine ilişkin yaptıkları meta analiz sonucunda;11-13 yaş arasındaki çocukların 8-10 yaşlarındaki çocuklara göre daha fazla oranda aerobik güçlerini geliştirdiklerini tespit etmişlerdir. Genel olarak çocuklarda antrenman sonucu %6 lık bir gelişim sağlanabileceğini belirtmişlerdir ⁽⁴³⁾.

Rowland & Boyajian (1995) 11-13 yaş arasındaki kız ve erkek çocuklar üzerinde yaptığı çalışmada 12 hafta boyunca haftada 3 gün, günde 20-30 dk ve ortalama 166 kalp atım hızı şiddetindeki çalışma sonucunda Max VO₂'de %6.5 lik bir artış gözlemiştir ⁽⁷¹⁾.

Weber ve arkadaşlarının 10, 13 ve 16 yaşlarındaki tek yumurta ikizleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 10 hafta boyunca yorucu dayanıklılık antrenmanı yapılmıştır. Koşu, step, bisiklet programı uygulanmıştır. 10 yaş ve 16 yaş gruplarında antrenmanlı olanlar antrenmansız olanlardan daha fazla Max VO₂ artışı sağlamıştır. Bu yaş gruplarında Max VO₂ sırası ile % 11-13 artış gösterirken, 13 yaş grubunda kontrol ve deney grubunda farklılık bulunmamaktadır. 10 ve 16 yaş gruplarındaki çocukların Max VO₂ değerleri 13 yaş grubundaki çocuklardan daha fazla artmıştır ⁽⁸⁸⁾.

Rowland ve arkadaşları (1992), Armstrong ve arkadaşları (1994) a göre büyüme ve gelişme sırasında antrenmanın Max VO₂ ye etkileri spor bilimcileri ve fizyologlar tarafından araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda antrenman şiddeti, süresi ve sıklığının yeterli olması durumunda çocukların dayanıklılık antrenmanına yanıt verdikleri belirtilmiştir ⁽⁴²⁾.

Mandigou ve arkadaşları (2002), 10-11 yaş grubu erkek çocuklarda 13 haftalık dayanıklılık antrenmanı (haftada 3 gün, günde 1 saat, şiddet: maksimal kalp atım hızının %80'inden daha yüksek) sonucu Max VO₂ de anlamlı artış bulmuşlardır ⁽⁴⁸⁾.

Burke ve arkadaşlarının çalışmasında (1994) 21 bayan denek 30 saniye ya da 2 dakika antrenman grubuna atanmışlardır. Çalışma dinlenme oranı olarak 1:1 uygulanmış olup denekler 7 haftalık antrenman evresini haftada 4 antrenman yapacak şekilde uygulamışlardır. Başlangıç şiddeti %85 olarak seçilmiş ve her iki

haftada bir %5 oranında şiddet artırılmıştır. Antrenmanlardan sonra Max VO₂ %5 ve %6 oranında artış göstermiştir. Yüksek şiddetli aerobik interval antrenmanın Max VO₂ de benzer değişiklikler sağladığı sonucuna varabiliriz ⁽²⁰⁾.

Mandigout ve arkadaşları (2002) 13 hafta süren 2 farklı dayanıklılık antrenmanının 10-11 yaş grubundaki kız ve erkek çocuklarda Max VO₂'ye olan etkileri belirlemiştir. 1. deney grubu (n=36) haftada 3 gün, maksimal kalp atım hızının % 80'inden daha yüksek şiddette 25-35 dakikalık antrenman uygulamış olup 2. deney grubu (n=20) haftada 2 gün 15-25 dakikalık çalışmayı aynı şiddette uygulamıştır. 2. deney grubunda Max VO₂ de artış görülmemişken 1. deney grubunda Max VO₂ ortalama %7 oranında artmıştır ⁽⁴⁷⁾.

Popow ve arkadaşlarının 10-11 yaş grubundaki atletizmcilerden deney grubuna 9 ay süresince haftada 8 saatlik antrenman yaptırmıştır. Kontrol grubuna ise haftada 3,5 saat antrenman yaptırılmıştır. Relatif Max VO₂ deney grubunda kontrol grubuna göre anlamlı bir şekilde daha yüksek bulunmuştur. Deney grubundaki artış %19,6 iken kontrol grubunda %10,1 olarak bulunmuştur ⁽⁶¹⁾.

Mahon ve Vaccaro (1989)'nın 10-14 yaş arasındaki aktif erkek çocuklar üzerindeki çalışmasında, 8 haftalık dayanıklılık antrenmanları ile Max VO₂'de %7.5 oranında artış tespit etmiştir ⁽⁴⁵⁾.

Holmann ve arkadaşları (1998) dayanıklılık antrenmanının, ergenlik öncesi dönemde yapılsa bile aerobik kapasiteyi artırdığını bildirmişlerdir.

Obert ve arkadaşları (1996) uzun süreli şiddetli yüzme antrenmanının ergenlik öncesi kızlarda ve erkeklerde Max VO₂ yi geliştirdiğini bulmuşlardır.

Eliakim ve arkadaşlarının (2001) çalışmasında dayanıklılık antrenmanı çocuklarda Max VO₂'yi geliştirmiştir ⁽⁴²⁾.

Baltacı ve Ergün'ün çalışmalarında da dayanıklılık antrenmanlarının 9-11 yaş grubu çocuklarda Max VO₂ gelişiminde pozitif etkisinin olduğu belirtilmektedir ⁽¹²⁾.

Mero A ve arkadaşlarının (1990) 10-13 yaş arası farklı sporcular üzerindeki bir çalışmada dayanıklılık antrenmanlarının çocuklarda Max VO₂ üzerinde etkisinin olduğunu göstermektedir (Çolak, Rıdvan; Koşar ve arkadaşları, 2004). Bu çalışmada en yüksek Max VO₂ değeri mesafe koşucularında (66.5ml/kg/dak) gözlenirken, spinter ve güreşçilerde daha düşük (60.3 ve 60 mml/kg/dak) ve en düşük değerin ise antrenman yapmayan kontrol grubunda olduğu gözlenmiştir (55.4 mml/kg/dak) ⁽²⁷⁾.

Baxter- Jones ve Arkadaşlarının (1993) genç erkeklerde aerobik gücün gelişimi isimli çalışmada futbol, tenis, jimnastik ve yüzme sporları yapan 8-16 yaşlarındaki 453 çocuğun aerobik gelişimlerini üç yıl süreyle incelemişler ve çalışmada vücut ölçüsündeki değişiklikler gibi gelişimin etkileri hesaba katılmıştır. Bununla beraber yaşa bağlı büyüme (boy, kilo) ve cinsiyet özelliklerinin gelişimden bağımsız olarak ergenlik öncesi dönemde yapılan antrenmanın aerobik gücü artırdığını saptamışlardır ⁽¹³⁾.

Dupont G. ve arkadaşlarının çalışmasında (2004) futbol oyuncularına yüksek şiddetli interval antrenman uygulanmıştır. 22 denek ardarda gelen 2 tane 10 haftalık antrenman periyodunu uygulamıştır. 1. 10 haftalık periyot 2. 10 haftalık periyotla karşılaştırma yapmak için kontrol periyodu olarak kullanılmıştır.

Futbolcuların sezon içi alışılmış antrenman çalışmalarına 2 yüksek şiddetli interval çalışma egzersizi dahil edilmiştir. Denekler 40 metreyi 12-15 kere sprint olarak koşmuşlardır. 30 saniyelik pasif toparlanma koşular arasında uygulanmıştır.

2. egzersizde 15 saniyelik maksimal aerobik hızın %120 sinde 12-15 interval koşu uygulanmış ve 15 saniyelik dinlenmeler verilmiş.

Çalışma sonuçlarına göre sezon içinde uygulanan bu çalışma aerobik performansı artırmıştır. Kontrol grubu onların düzenli antrenman programlarıyla performans düzeylerini devam ettirmişler fakat ilaveli antrenman yapan gruptaki gibi performans ölçümlerinde artış görülmemiştir ⁽²⁵⁾.

Bu sonuçlar Max VO₂ gelişimi amacıyla uygulanan interval antrenman programlarının ergenlik öncesi çocuklarda sürenin ve sıklığın iyi ayarlanması durumunda Max VO₂ de gelişmeler sağladığını göstermiştir.

Bununla beraber antrenman yöntemlerinin Max VO₂ kapasitesi üzerindeki etkileri de çelişkili sonuçlar göstermektedir.

Yapılan bir çok araştırmada koşu bandı, jogging, bisiklet, kürek, step makinesi gibi egzersizlerin eşit yoğunluk düzenlendiğinde benzer kalp-dolaşım etkilere sahip oldukları bildirilmektedir ⁽⁵⁵⁾.

Milburn S ve Butts NK (1983) nın çalışmasında 18-29 yaş yaş aralığında bulunan 46 denek 15 bayan dans programı uygulayan gruba, 19 kişi jogging programı uygulayan gruba ve 12 bayan da kontrol grubuna iştirak etmişlerdir. Jogging grubu ve dans grubu haftada 4 gün 30dakika/günde ve 7 hafta süresince kalp atım hızlarının anılan sıraya göre %83 ve %84'ündeki şiddette çalışmışlardır. Deney gruplarının ikisinde de anlamlı şekilde Max VO₂ değerleri artmıştır. Kontrol grubunda ise anlamlı değişiklik olmamıştır ⁽⁵⁰⁾.

Farklı olarak Baxter-Jones ve arkadaşlarının çalışmasında futbol, tenis, jimnastik ve yüzme sporları yapan 8-16 yaşlarındaki 453 çocuğun aerobik gelişimlerini üç yıl süreyle incelemişler ve çalışmada aerobik gücü en fazla artıran sporun yüzme olduğu belirtilmiştir. Bu sonuç yetişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da farklı antrenman tipinin aerobik güç gelişimini farklı bir şekilde etkilediğini göstermektedir ⁽¹³⁾.

Arlette P ve arkadaşlarının çalışmasında (1988) interval dans antrenmanı ile devamlı dans antrenmanının kalp-solunum değişkenleri üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. Gönüllü denekler 24 denek interval dans grubuna, 21 denek devamlı dans grubuna ya da 21 denek kontrol grubuna rasgele yöntemle atanmışlardır. 12 haftalık bu çalışmada deney grupları her hafta toplam 3 saat çalışmıştır. Sadece interval dans grubunda Max VO₂ de anlamlı gelişmeler görülmüştür. Sonuç olarak interval dans antrenmanı geleneksel aerobik dans antrenmanından daha etkili olmuştur ⁽⁸⁾.

Mahon ve Voccaro'nun (1987) 10-12 yaş 100-800m veya 10 ila 30 dakikalık %70-80 şiddetinde interval antrenman yapan çocukların Max VO₂ parametrelerinde anlamlı farklılıklar buldukları araştırma sonuçları ile bu çalışmada ip atlayan grupta görülen Max VO₂ değişimleri benzerlik göstermektedir ⁽⁴⁴⁾.

Kenneth Cooper'ın araştırmasında, dakikada 120 dönüş ile 10 dakikalık devamlı ip atlamanın kardiovasküler etkilerinin 6 dakika içinde 2 mil boyunca bisiklet sürmeyle, 12 dakika süresince yüzmeye, 2 set tenis oynamayla, 12 dakikada 1mil koşmayla, 20 dakika hentbol oynamayla ve 30 dakika süresince jog atmayla eşdeğer olduğu belirtilmiştir ^(63, 65).

Bu çalışmada sonuç olarak her iki antrenman türü de Max VO₂ yi geliştirmiştir. Fakat ip atlama programı Max VO₂ kapasitesini anlamlı bir şekilde artırırken interval koşu programı Max VO₂ üzerinde anlamlı bir gelişme sağlamamıştır. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama programının interval koşu programına göre Max VO₂ gelişimde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çocuklarda interval antrenmanın aerobik güç üzerine etkileri arasındaki farklılıklar antrenmanın türü, sıklığı, şiddeti ve kapsamı arasındaki farkın Max VO₂ de değişiklik gösterecek kadar yüksek olmamasından kaynaklanabilir.

Anaerobik Güç Performansı İçin Tartışma

Bu çalışmada 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama egzersizlerinin ve interval koşu egzersizlerinin anaerobik güç kapasitesini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde geliştirdiği görülmüşken ($p<.05$), antrenman yapmayan grupta anlamlı bir gelişme görülmemiştir ($p>0.05$). Deney ve kontrol gruplarının anaerobik güç performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda anaerobik güç kapasitesi değerlerine 30 saniye süreli ip atlama ve interval koşu çalışmalarının etkileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Aritmetik ortalamalara bakıldığında ise ip atlama çalışmalarının interval antrenmana göre daha fazla anaerobik güç oluşturduğu bulunmuştur. Kontrol grubunun ise anaerobik kapasitesinde azalma görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarına göre 9-11 yaş erkek çocuklarda fiziksel olarak aktif olmak anaerobik kapasitenin gelişimi için önemlidir.

Bu araştırmaya benzer sonuçlara Bencke ve arkadaşları 11 yaşındaki elit ve elit olmayan erkek ve kız çocuklar üzerinde; Erikson ve arkadaşları 11-13 yaş grubu erkek çocuklarda, Loko ve arkadaşları ise 10-17 yaş grubu antrenmanlı ve antrenmansız kız çocuklar üzerinde yaptıkları araştırmalarda ulaşmışlardır. Yani spor aktivitelerine katılan ve fiziksel aktivite düzeyi yüksek çocukların anaerobik güç ve kapasitelerinin aktif olmayan yaşlıtlarına göre daha fazla olduğu görülmektedir ⁽⁴²⁾.

Quirk JE ve arkadaşlarının çalışmasında (1982) denekler ipi dakikada 120, 140 ve 160 kez döndürecek şekilde antrenman programı uygulamışlardır. İp atlamanın anaerobik kapasite üzerinde etkili olduğu bulunmuştur ⁽⁶²⁾.

Dupont G. ve arkadaşlarının çalışmasında (2004) yüksek şiddetli interval antrenman anaerobic performansı artırmıştır ⁽²⁵⁾.

Benzer olarak Saygın ve arkadaşlarının 10-12 yaş erkek çocuklara 16 hafta süresince uygulanan hareket eğitiminin anaerobik güç parametrelerinde, deney grubu ön-son test değerleri arasında, $p<0,05$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, kontrol grubu ön ve son test değerlerinde anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ⁽⁷⁶⁾.

Hoffman ve arkadaşlarının hareket eğitimi alan 12-14 yaş çocuklarda, anaerobik güç parametrelerinde $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık buldukları araştırma sonucu ile bu çalışmanın bulguları benzerlik göstermektedir ⁽⁷⁶⁾.

Çocuklarda ve adölesanlarda anaerobik kapasiteye özel antrenman programlarının yanıtları kapsamlı ve derin değildir. Çocuklarda anaerobik kapasitenin antrene edilebilirliğini belirleyen farklı iki çalışmada anaerobik güçte yalnızca çok küçük miktarda artış bulunmuşken sprint performansında da değişiklik bulunamamıştır. Bu çalışmalarda adaptasyon meydana gelmesi için yeterli antrenman uyarısı sağlanamamıştır. Diğer bir çalışmada ise 9 haftalık interval antrenman programına tabi tutulan 10-11 yaş erkek çocuklarda anaerobik güçte %10-15 artış bulunmuştur ⁽²⁸⁾.

Çabukluk Performansı İçin Tartışma

Bu çalışmada 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama ve interval koşu egzersizlerinin;

Çabukluk performansını, anlamlı bir şekilde geliştirdiği görülmüştür ($p<0.05$). Kontrol grubundaki deneklerin de çabukluk performanslarında gelişme görülmüştür ($p<0.05$). Kontrol grubunun çabukluk performansında görülen bu gelişme büyüme etmenlerine bağlı olabilir.

İnterval koşu egzersizlerinin, ip atlama egzersizlerinin ve antrenman yapmayan grubun çabukluk performansları anlamlı bir şekilde birbirinden farklılık göstermiştir ($p<0.05$). İp atlama ve interval koşu gruplarının çabukluk performansı üzerine olan etkileri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklıdır ($p<0.5$). Ancak interval koşu egzersizlerinin ve ip atlama egzersizlerinin çabukluk performansı üzerine olan etkileri anlamlı bir şekilde birbirinden farklı değildir ($p>0.05$). Aritmetik ortalamalara bakıldığında ip atlama ve interval koşu programlarına katılan çocuklarda çabukluk performansı kontrol grubuna göre daha fazla gelişmiştir. En iyi çabukluk performansına ise interval koşu programına katılan denekler sahipken, bunu ip atlama ve kontrol grubuna katılan denekler izlemiştir. Deney gruplarının çabukluk performansında görülen daha fazla gelişme antrenmanın etkisine bağlı olabilir.

Vücut Yağ Yüzdesi Performansı İçin Tartışma

Vücut yağ oranının yüksekliliği egzersizde kısıtlayıcı bir faktördür. Düzenli antrenman yapan kişilerde bu oran azalır ⁽³⁾. Antrenman sonucunda vücuttaki toplam yağ miktarında azalma, yağsız vücut ağırlığında bir artış ve toplam vücut ağırlığında hafif bir azalma meydana gelebilir ⁽⁸⁰⁾. Ek bir ağırlık oluşturması sebebiyle vücut yağları, sporcular için hareketlerde bir handikaptır. Bu nedenle vücut yağ oranlarının optimal seviyede olmasının, sporcuların başarıları için etkili olduğu düşünülebilir ⁽²⁹⁾.

Bisiklet, yürüme, jogging, koşma ve yüzme aerobik egzersiz tiplerini oluşturmaktadır. Bu tiplerin karşılaştırıldığı çalışmalarda hepsinin de beden yağ oranını önemli ölçüde azalttığı gözlenmiştir. Aerobik egzersiz tipleri eşit oranda etkili bulunmaktadır ⁽⁵⁵⁾.

Bu çalışmada 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama egzersizlerinin ve interval koşu egzersizlerinin vücut yağ yüzdelerini anlamlı bir şekilde düşürdüğü görülmüştür ($p<.05$).

Bu çalışmadaki egzersiz gruplarının vücut yağında meydana gelen azalma her çalışmada harcanan kalori tüketimi ile açıklanabilir ⁽⁷⁵⁾.

Bu çalışmada kontrol grubunda da vücut yağ yüzdesi değerlerinde azalma görülmüştür. Bu yaş grubundaki çocukların zamanlarının çoğunu oyun oynayarak geçirmeleri vücut yağ yüzdesini etkilemiş olabilir. Vücut yağının 30 dakikadan sonra yanmaya başlaması ve aerobik aktivitelerden birisi sayılabilecek oyun sürelerinin bir kaç saati bulması da bu durumu oluşturmuş olabilir. Bununla beraber büyüme ve olgunlaşma etmenleri de bu durumun oluşumunda etkili olmuş olabilir. Çocuklarda yetişkinlere göre daha yüksek bazal enerji tüketimi bulunması da etkili olabilir. Çünkü yağ yakımında bazal metabolizmanın yükselmesi en önemli yeri tutar.

Vücut kompozisyonunun düzenlenmesinde fiziksel aktivitelere katılım önemli bir yer tutar. Vücut kompozisyonu araştırmalarında diğer önemli noktalar enerji tüketimi ve diet alışkanlıklarıdır ⁽⁷⁵⁾. Bu çalışmada deneklerin dietleri kontrol edilmemiştir. Bununla beraber günlük aktivitelerin takip edilmemesi de kontrol grubundaki vücut yağında meydana gelen azalmayı açıklamayı güçleştirmektedir.

Farklı olarak yaşları 9-11 arasında olan 11 çocuk 8 haftalık ip atlama programına alınmış ve sonuç olarak vücut kompozisyonunun fizyolojisinde değişiklik olmamıştır ⁽³⁶⁾.

Bunc ve arkadaşlarının çalışmasında ise sedanter çocuklara göre sporcuların daha düşük vücut yağ yüzdesine sahip olduklarını bulmuşlardır. Watts ve arkadaşları da 11-12 yaş grubunda çeşitli sporlarla uğraşan dağcılar, aktif olmayan çocuklardan daha düşük yağ yüzdesine sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Şenel'in çalışmasında ve Erol ve arkadaşlarının çalışmasında 10 haftalık düzenli egzersiz sonucunda kontrol grubuna göre deney grubunda VYY açısından anlamlı azalma bulmuşlardır ⁽⁷⁶⁾.

Toriola (1984) 24 yaşlarındaki 30 antrenmansız erkek deneğe 12 hafta devamlı koşu programı uygulamış ve koşan grubun vücut yağında anlamlı azalma bulmuştur ve bu sonucu koşan grubun koşmayan gruba göre daha fazla kalori tüketmesiyle açıklamıştır ⁽⁷⁵⁾.

Saygın ve arkadaşlarının çalışmasında 10-12 yaş erkek çocuklarda VYY parametrelerinde, deney grubu ön-son test değerleri arasında, $p<0,01$ düzeyinde anlamlı farklılık bulunurken, kontrol grubu ön ve son test değerlerinde anlamlı farklılığa rastlanmamıştır ⁽⁷⁶⁾.

Samuel ve Abel'in çalışmasında (1988); 55 antrenmansız denek 8 haftalık devamlı ve interval koşu programına tabi tutulmuş vücut yağ yüzdesi ve kan basıncı bakımından karşılaştırılmıştır. 55 denek(13—17 yaş); kontrol grubu (n=18), devamlı koşu grubu (n=18) ve interval koşu (n=19) grubuna atanmıştır. Devamlı koşu grubu 8 hafta boyunca maksimal kalp atım hızlarının %80-85 i ile haftada 3 kez sıklıkta 4.8 km mesafe koşmuştur. İnterval grupta ise 4 dakika olan interval koşular 4 tekrar olarak aynı şekilde sekiz hafta boyunca haftada 3 kez sıklığında ve maksimal

kalp atım hızlarının %90-95 i ile koşulmuştur. 1:1 yüklenme dinlenme oranı uygulanmış olup 4 dakikalık yürüyüş ile dinlenme intervali uygulanmıştır. Kontrol grubu egzersiz uygulamamıştır.

Çalışma sonuçlarına göre kontrol grubundan farklı olarak egzersiz gruplarında vücut yağ yüzdesinde anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Devamlı koşu ve interval antrenman vücut yağ yüzdesi düzeyini etkileme hususunda birbirlerine üstün değildirler; interval antrenman ve devamlı koşu metodunun her ikisi de vücut yağını azaltmak için etkili olduğu bulunmuştur ⁽⁷⁵⁾.

Ronald Olsen ve arkadaşlarının çalışmasında (1988) iki farklı interval antrenmandan (Max vo2nin %92siyle ve MaxVO2nin %100 ü ile koşu) sadece MaxVO2nin %100 ü ile koşan grupta vücut yağ yüzdesin de anlamlı azalma görülmüştür ⁽⁶⁷⁾.

Arlette P ve arkadaşlarının çalışmasında (1988) 12 haftalık interval dans ve devamlı dans antrenmanı vücut yağında azalma sağlamıştır ⁽⁸⁾.

Parizkova (1977) farklı düzeyde yarışma sporlarının farklı düzeylerine ve antrenmanlara katılan 11-18 yaş aralığındaki erkeklerin vücut kompozisyonunu değerlendirdi ve çalışma esnasında ve sonrasında en aktif erkek çocukların orta şiddetteki aktif çocuklara göre daha az yağa sahip olduğunu ve yağsız vücut kütlelerinin daha fazla olduğunu tespit etmiştir ⁽⁷⁵⁾.

Sonuç olarak hayatlarını aktif bir şekilde sürdüren çocukların vücut yağ yüzdelerinde azalma görülmektedir. Bu çalışmada da deneklerin aktif bir şekilde zamanlarını geçirdikleri düşünülmektedir. Bunun yanı sıra ip atlama ve interval koşu gruplarındaki vücut yağında görülen azalma büyüme etmenleri, aktif biçimde zaman geçirme ya da antrenmanın etkisiyle görülmüş olabilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın sonuçlarına ve bu araştırmayla ilgili önerilere yer verilmiştir.

6.1 Sonuçlar

1. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama egzersizlerinin; çabukluk performansını, Max VO₂ kullanım kapasitesini, anaerobik güç kapasitesini anlamlı bir şekilde geliştirdiği görülmüştür ($p<.05$).
2. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan ip atlama egzersizlerinin ve interval koşu egzersizlerinin vücut yağ yüzdelerini anlamlı bir şekilde düşürdüğü görülmüştür ($p<.05$).
3. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu egzersizlerinin; çabukluk performansını ve anaerobik güç kapasitesini anlamlı bir şekilde geliştirdiği görülmüştür ($p<.05$).
4. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu egzersizlerinin; Max VO₂ kullanım kapasitesini geliştirdiği görülmüştür. Ancak bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>.05$). Bu bulgu çerçevesinde 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu egzersizlerinin Max VO₂ kullanım kapasitesine anlamlı bir etkisi olmadığı

sonucu elde edilmiştir.

5. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda 6 hafta süre ile haftada 3 gün 30 saniyelik yüklenmelerle yapılan interval koşu egzersizlerinin, ip atlama egzersizlerinin ve antrenman yapmayan grubun çabukluk performansları anlamlı bir şekilde birbirinden farklılık gösterirken($p<.05$); grupların Max VO_2 kullanım kapasitesi, anaerobik güç kapasitesi ve vücut yağ yüzdeleri üzerine olan etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>.05$).

6. İp atlama programına katılan denekler ile interval koşu programına katılan deneklerin çabukluk performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p>.05$). Ancak, ip atlama ve interval koşu gruplarının çabukluk performansı üzerine olan etkileri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklı bulunmuştur ($p<0.5$). İp atlama ve interval koşu programlarına katılan 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda aritmetik ortalamalara bakıldığında çabukluk performansı kontrol grubuna göre daha fazla gelişmiştir.

6.2.1 Öneriler

1. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda çabukluk performansının, Max VO_2 kullanım kapasitesinin, anaerobik güç kapasitesinin geliştirilmesi ve vücut yağ yüzdesinin azaltılması amacıyla 30 saniyelik ip atlama çalışmaları uygulanabilir.
2. 9-11 yaş grubu erkek çocuklarda çabukluk performansının, anaerobik güç kapasitesinin geliştirilmesi ve vücut yağ yüzdesinin azaltılması amacıyla 30 saniyelik interval koşu çalışmaları uygulanabilir.
3. Beden eğitimi öğretmenleri ve antrenörler, öğrencilerinin ve sporcularının

performanslarını artırmak için ip atlama ve interval koşu egzersizlerine çalışmalarında yer verebilir.

6.2.2 Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışma süresi bakımından 6 haftadan daha uzun bir zaman diliminde uygulanabilir.
2. Bu çalışmada uygulanan egzersizler her bir tekrar bakımından daha farklı süreler, kapsam ve daha farklı antrenman şiddetleri ile uygulanabilir.
3. Bu çalışma farklı ip atlama teknikleri ile uygulanabilir.
4. Benzer çalışmalar bayan örneklem grubu üzerinde de uygulanabilir. Bununla beraber cinsiyetler arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla bayan ve erkek deneklerin birlikte kullanılması yararlı olabilir.
5. Bu çalışma farklı yaş kategorilerindeki insanlar üzerinde de uygulanabilir.
6. Bu çalışmanın daha büyük örneklem grubuyla yapılması gruplar arasındaki farklılıkların daha iyi ortaya konulabilmesi açısından yararlı olabilir.
7. Bu çalışma farklı spor branşlarını uygulayan denekler üzerinde de uygulanabilir.
8. Bu çalışma farklı mevsimde uygulanabilir.

KAYNAKÇA

1. Açıkada Caner ve Hazır T. Vücut Kompozisyonunun Değerlendirilmesinde Biyoelektrik İmpedans Analizinin Güvenirliği; Karşılaştırma Çalışması. **Spor Bilimleri Dergisi** 13(2), 53-59, 2002.
2. Açıkada C., Sporcularda Vücut Parametrelerinin Değerlendirilmesi. **Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi**, İstanbul, 1987, s. 31-34.
3. Açıkada C., Hazır T., Aşçı A., Turnagöl H., Özkara A., **Bir İkinci Lig Futbol Takımının Sezon Öncesi Hazırlık Döneminde Fiziksel ve Fizyolojik Profili**. Spor Bilimleri Dergisi. 1998, (9), 3-14.
4. Akdur H., Kavlak E., Taşkiran, Genç Amatör Yüzücülerde Vücut Kompozisyonu ve Esnekliğin İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi. **J. Of Sport Sciences** 2001, (1), 1.
5. Akgün, Necati. **Egzersiz Fizyolojisi**. 4.baskı. II.cilt, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 1993.
6. Akgün Necati. **Spor Fizyolojisi**. 5. Baskı. Ege Üniversitesi Basımevi.1994. Bornova/ İzmir s.46.
7. Aldridge, Bobby. Jump to it: turn your way to a better body with this simple but challenging workout - **Special Section: Better Homes & Bodies - jump rope. Muscle & Fitness/Hers**, April-May, 2002.
8. Arlette Perry, Patricia Mosher, Arthur la Perreiere, Melinda Roalstad, Peter Ostrovsky. A Comparison of training responses to interval versus continious aerobic dance. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**. 1988;28:3; S.274-9.
9. Armstrong N, Welsman JR. Assessment and interpretation of aerobic fitness in children and adolescents. **Exerc Sport Sci Rev**. 1994;22:435-76.

10. Armstrong N, Stoedefalke K, Kirby BJ, Welsman JR. Effect of training on peak oxygen uptake and blood lipids in 13 to 14-year-old girls. **Acta Paediatr.** 2000 Nov;89(11):1290-4.
11. Bailey DA, Mirwald RL, Cameron N, Rasmussen RL. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7.0 to 17.0 years. **Ann Hum Biol.** 1981 Sep-Oct;8(5):405-14.
12. Baltaci G, Ergun N. Maximal oxygen uptake in well-trained and untrained 9-11 year-old children. **Pediatr Rehabil.** 1997 Jul-Sep;1(3):159-62.
13. Baxter-Jones A, Goldstein H, Helms PJ. The development of aerobic power in young athletes. **J Appl Physiol** 1993;75:1160–7.
14. Baquet G, Guinhouya C, Dupont G, Nourry C, Berthoin S. (2004). Effects of a short-term interval training program on physical fitness in prepubertal children. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 18(4): 708 – 713.
15. Baquet G, Berthoin S, Dupont G, Blondel N, Fabre C, van Praagh E. Effects of high intensity intermittent training on peak VO(2) in prepubertal children. **Int J Sports Med.** 2002 Aug;23(6):439-44.
16. Billat LV, Interval training for performance: A scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part II: Anaerobic interval training. **Sports Medicine**, 2001; 31, 75-90.
17. Bloch MV, Smith DA, Nelson DL. Heart rate, activity, duration and affect in added-purpose versus single-purpose jumping activities. **Am J Occup Ther.** 1989. August; 43(8): 549-50.
18. Borms J. The child and exercise: an overview. **J Sports Sci.** 1986 Spring;4(1):3-20.
19. Bompa, T.O. **Antrenman Kuramı Ve Yöntemi: Dönemleme**. Çeviren: Tanju

- Bağırgan. Geliştirilmiş 2.baskı. Ankara: Bağırgan Yayımevi,(İngilizce'si 1999) 2003.
20. Burke J, Thayer R, Belcamino M. Comparison of effects of two interval-training programmes on lactate and ventilatory thresholds. **Br J Sports Med.** 1994 Mar;28(1):18-21.
21. Carroll William L,Ed.D., ATC, and Augustin Mendoza, Sports Medicine for Youth Soccer. **Journal.** 1998. Sayı:1
22. Çabukluk. <http://www.brianmac.demon.co.uk>.
23. Damon, John. Get lean fast: use this 30-minute elliptical/jump-rope routine to blast calories. **Shape**, Feb, 2006.
24. Davis, B. **Physical Education and the Study of Sport.** 2000.
25. Dupont G, Akakpo K, Berthoin S. (2004). The Effect of In-Season, High Intensity Interval Training in Soccer Players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 18(3): 584 – 589.
26. Dündar, Uğur. **Antrenman Teorisi.** Geliştirilmiş 3.baskı. Ankara: Bağırgan Yayımevi, 2000.
27. Dayanıklılık.<http://www.atletik.org>
28. Eisenmann, Joey C. Anaerobic Metabolism During Exercise in Children: The Ability to Perform Short Term, High Intensity Work
29. Enisler N., Durusoy F., Futbolcu ve Spor Yapmayan Genç Erkeklerde Vücut Yağ Oranı ile Aerobik Kapasite İlişkisi. **Spor Bilimleri 2. Ulusal Kongresi Bildirileri**, Ankara, 1992.
30. Friedmen, Rodney. **Fitness Health and Nutrition – Building Endurance Aerobic Workouts.** Virginia: Time-Life Books, 1987.
31. Fox EL, Mathews DK. **Interval training.** Philadelphia: Saunders WB, 1974.

32. Fox, Bowers ve Foss. **Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri**. Çeviren: Mesut Cerit. 2.baskı. Ankara: Bağırhan Yayınmevi, (İngilizce'si 1988) 1999.
33. Gaiga MC, Docherty D. The effect of an aerobic interval training program on intermittent anaerobic performance. **Can J Appl Physiol**. 1995 Dec;20(4):452-64.
34. Grana A.William ve Sullivan J. Andy. **The Pediatric Athlete**. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Oklohama November, 1988.
35. Harrell, Joanne S, McMurray Robert G, Baggett Christopher D, Pennell Michael L, Pearce Patricia F, Bangdiwala Shrikant I. Energy Costs of Physical Activities in Children and Adolescents. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 37(2):329-336, February 2005.
36. Hatfield BD, Vaccaro P, Benedict GJ. Self-concept responses of children to participation in an eight-week precision jump-rope program. **Percept Mot Skills**. 1985 Dec;61(3 Pt 2):1275-9.
37. Heyward Vivian H. **Advanced Fitness Assessment Exercise Prescription**. Human Kinetics, 3. Edition, 1998.
38. Hoffor AS, Harrison AC, Kirk PA. Anaerobic threshold alterations caused by interval training in 11 year olds. **J.Sports Medicine Physical Fitness**. 1990. March; 30(1):53-6.
39. Kamar, Adnan. **Sporla Yetenek Beceri ve Performans Seçimi**.1. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2003.
40. Kircher MA. Motivation as a factor of perceived exertion in purposeful versus nonpurposeful activity. **Am J Occup Ther**. 1984 Mar;38(3):165-70.
41. Konter, Erkut. **Futbol' da Süratin Teori ve Pratiğı**. 1.Baskı. Ankara: Bağırhan Yayınmevi, 1997.
42. Koşar Nazan Ş. Haydar A. Demirel. **Çocuk Sporcuların Fizyolojik özellikleri**.

- Acta Orthop Traumatol Turc 2004;38 Suppl 1:1-15.
43. Linda M. Lemura, Serge P. Von Dullivard, Richelle Carlonas. Can Exercise Training Improve Maximal Aerobic Power in Children. A Meta Analytic. Journal of Exercise Physiology. 1999 July. 2(3).
 44. Mahon A. Vaccaro P. Cardiorespiratory responses to endurance training in children. **Sports Med.** 1987 Sep-Oct;4(5):352-63.
 45. Mahon AD, Vaccaro P. Ventilatory threshold and VO₂max changes in children following endurance training. **Med Sci Sports Exerc.** 1989 Aug;21(4):425-31.
 46. Mahon AD, Vaccaro P. Cardiovascular adaptations in 8- to 12-year-old boys following a 14-week running program. **Can J Appl Physiol.** 1994 Jun;19(2):139-50.
 47. Mandigout S, Melin A, Lecoq AM, Courteix D, Obert P. Effect of two aerobic training regimens on the cardiorespiratory response of prepubertal boys and girls. **Acta Paediatr.** 2002;91(4):403-8.
 48. Mandigout S., A. Melin, L. Fauchier, L. D. N'Guyen, D. Courteix* and P. Obert. Physical training increases heart rate variability in healthy prepubertal children. **European Journal of Clinical Investigation.** July 2002;Volume 32 (7): 479.
 49. MC Keag DB. Adolescents and exercises. **J Adolesc Health Care.** 1986; 7 (6 Supple):121 S-129S.
 50. Milburn S, Butts NK. "A Comparison of the training responses to aerobic dance and joggind in college females." **Medicine Sports Exercise.** 1983; 15(6): 510-3.
 51. Milo, Bryant. Simple, portable and great for cardio training, jumping rope isn't. **Gazete, The (Colorado Springs).** April 18, 2005.

52. Muratlı, Sedat. **Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor**. 2.Baskı. Ankara: Bağırhan Yayınevi, 1998.
53. Obert P, Mandigout M, Vinet A, Courteix D. Effect of a 13-week aerobic training programme on the maximal power developed during a force-velocity test in prepubertal boys and girls. **Int J Sports Med**. 2001 Aug;22(6):442-6.
54. Obert P., S. Mandigouts, S. Nottin, A. Vinet, L. D. N'Guyen and A. M. Lecoq. Cardiovascular responses to endurance training in children: effect of gender. **European Journal of Clinical Investigation**. March 2003. Volume 33 (1): 199.
55. Özer, Kamil. **Fiziksel Uygunluk**. 1.Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2001.
56. Özer K. Pınar ve Tavacıoğlu L., Uluslar Arası Boğaziçi Jimnastik Turnuvasında Dereceye Girmeyen Cimnastikçilerin Vücut Tipi ve Kompozisyonları Arasındaki Farklılıklar. **Spor Araştırmaları Dergisi**. Cilt 1, Sayı 3, Aralık 1997.
57. Palgi Y, Gutin B, Young J, Alejandro D. Physiologic and anthropometric factors underlying endurance performance in children. **Int J Sports Med**. 1984 Apr;5(2):67-73.
58. Patrick J. Bird. Rope Skipping for Fitness. **Keeping Fit**. University of Florida Health and Human Performance. 1987.
59. Payne VG, Morrow JR Jr. Exercise and VO2 max in children: a meta-analysis. **Res Q Exerc Sport**. 1993 Sep;64(3):305-13.
60. Pettersson U, Nordstrom P, Alfredson H, Henriksson-Larsen K, Lorentzon R. Effect of high impact activity on bone mass and size in adolescent females: A comparative study between two different types of sports. **Calcif Tissue Int**. 2000 Sep;67(3):207-14.

61. Popow C, Haschke F, Haber P, Schuster E, Salzer HR. [Influence of sports on development of 10 and 11-year-old boys. II. Spiroergometry]. **Klin Padiatr.** 1984 Jan-Feb;196(1):9-13.
62. Quirk JE, Sinning WE. Anaerobic and aerobic responses of males and females to rope skipping. **Med Sci Sports Exerc.** 1982;14(1):26-9.
63. Rope jumping. <http://www.bbhighway.com>
64. Rope jumping. <http://www.fitstep.com>
65. Rope jumping. <http://www.jumpropeinstitute.com>.
66. Rope jumping. <http://www.humankinetics.com>.
67. Ronald Olsen, Kris Berg, Raichard Latin, Daniel Blanke. Comparison of the intense interval training programs on maximum oxygen uptake and running performance. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.** 1988 june. Vol: 28, No:2, s.158-162.
68. Rosato, D. Frank. **Fitness and Wellnes – The Physical Connection.** St Paul: West Publishing Company, 1986.
69. Rotstein A, Dotan R, Bar-Or O, Tenenbaum G. Effect of training on anaerobic threshold, maximal aerobic power and anaerobic performance of preadolescents boys. **Int J Sports Med.** 1986 October; 7(5):281-6.
70. Rowland TW. Aerobic response to endurance training in prepubescent children: a critical analysis. **Med Sci Sports Exerc.** 1985 Oct;17(5):493-7.
71. Rowland T.W. Boyajian A. Aerobic Response To Endurance Exercise Training In Children. **Pediatrics.** 96 (4 Pt 1) : 654-8, 1995.
72. Rowland TW, Martel L, Vanderburgh P, Manos T, Charkoudian N. The influence of short-term aerobic training on blood lipids in healthy 10-12 year old children. **Int J Sports Med.** 1996 Oct;17(7):487-92.

73. Rump P, Verstappen F, Gerver WJ, Hornstra G. Body composition and cardiorespiratory fitness indicators in prepubescent boys and girls. **Int J Sports Med.** 2002 Jan;23(1):50-4.
74. Sady SP. Cardiorespiratory exercise training in children. **Clin Sports Med.** 1986 Jul;5(3):493-514.
75. Samuel A. Adeniran ve Abel L. Toriola. Effect of different running programmes on body fat and blood pressure in schoolboys aged 13-17 years. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.** 1988;28:3;s.267-73.
76. Saygın Özcan, Polat Yahya, Karacabey Kürşat. **Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.** “Çocuklarda Hareket Eğitiminin Fiziksel Uygunluk Özelliklerine Etkisi” 2005, Cilt 19, Sayı 3, 205-212 .
77. Schober PH. Sports and physical training in childhood--general principles. **Padiatr Padol.** 1993;28(5):A53-5.
78. Sevim, Yaşar. **Antrenman Bilgisi.** Geliştirilmiş 2.baskı. Ankara: TUTİBAY, 1997.
79. Shephard RJ. Effectiveness of training programmes for prepubescent children. **Sports Medicine.** March; 1992, 13(3): 194-213
80. Sönmez G. T., **Egzersiz ve Spor Fizyolojisi.** Ağustos 2002, Bolu.
81. Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M, Yamamoto K. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO2max. **Med Sci Sports Exerc.** 1996 Oct;28(10):1327-30.
82. Tamer, Kemal. **Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.** 1.baskı. Ankara: Türkerler Kitabevi, 1995.

83. Tamer K, “Çeşitli Koşu programlarının Aerobik – Anaerobik Güç ve Akciğer Fonksiyonlarına Etkileri ile ilişkili Düzeylerinin belirlenmesi”. **Ege Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi**, İzmir,1995, sayı:3, s. 148-149.
84. Tamer, Kemal. **Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi**. 1.baskı. Ankara: Bağırğan Yayınevi, 2000.
85. Tolfrey K, Campbell IG, Batterham AM. Aerobic Trainability of prepubertal boys and girls. **Pediatric Exercise Science** 1998; 10:248-63.
86. Town GP, Sol N, Sinning WE. The effect of rope skipping rate on energy expenditure of males and females. **Med Sci Sports Exerc.** 1980;12(4):295-8.
87. Turley KR, Wilmore JH. Cardiovascular responses to submaximal exercise in 7- to 9-yr-old boys and girls. **Med Sci Sports Exerc.** 1997 Jun;29(6):824-32.
88. Weber G., W. Kartodihardjo and V. Klissouras. Growth and physical training with reference to heredity. **Journal of Applied Physiology**, 40: 211-215, 1976
89. Williams A Craig, Neil Armstrong and Julian Powell. Aerobic responses of prepubertal boys to two modes of traininf. **The British Journal of Sports Medicine.** 2000; 34:168-173.
90. Xu Fu ve Montgomery DI. **Int J Sports Med.** Effect of prolonged exercise at 65 and 80 % of VO2Max on running economy. 1993 july; 16(5):309-13.
91. Zorba, Erdal. **Fiziksel Uygunluk**. 2. Baskı. Ankara: Gazi Kitabevi, 2001.
92. Zorba, E., İmamoğlu O., Doğu G., Kalkavan A., Genç Erkek Judocular ve Sikletlerinde Türkiye Birincisi Olan Güreşçilerin Bazı Antropometrik Parametrelerinin Karşılaştırılması. **Performans**, 1(2): 77-81.1995.

EKLER

EK

Sayfa

A. VELİ İZİN FORMU.....	
B. 20M MEKİK KOŞUSU MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ HESAPLAMA TABLOSU.....	
C. SLOAN WEİR NOMOGRAMI.....	

EK A

VELİ İZİN FORMU

Velisi bulunduğum’ın yüksek lisans tezi için 6 hafta süreyle, haftada 3 gün, saat 15:15’den 15:50’ye kadar uygulanacak olan ip atlama/interval koşu çalışmalarına katılmasında bir sakınca yoktur.

Engin AĞAR
Beden Eğitimi Öğretmeni

.....
Veli İsmi - imza

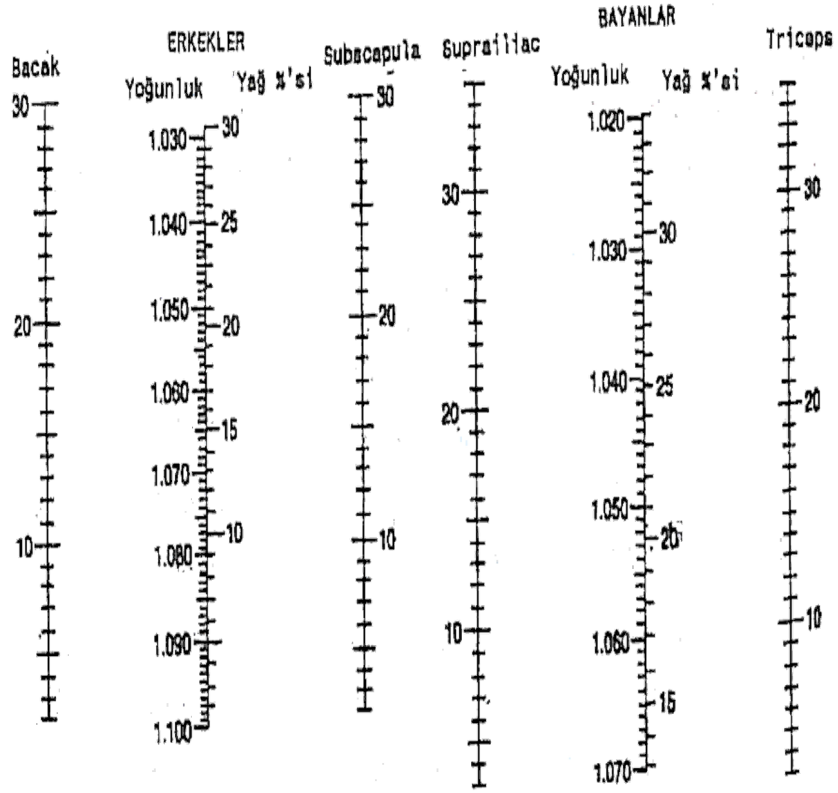
EK B**Mekik Koşusu MaxVO₂ Tahmin Tablosu (Ml.Kg/Dk)**

Mekik	Seviye	VO ₂ Max	Mekik	Seviye	VO ₂ Max	Mekik	Seviye	VO ₂ Max
4	2	26,80	10	2	47,40	16	2	68,00
4	4	27,60	10	4	48,00	16	4	65,50
4	6	28,30	10	6	47,80	16	6	69,00
4	9	29,50	10	8	49,30	16	8	69,50
			10	11	50,20	16	10	69,90
						16	12	70,50
						16	14	70,90
5	2	30,20	11	2	50,80	17	2	71,40
5	4	31,00	11	4	51,40	17	4	71,90
5	6	31,80	11	6	51,90	17	6	72,40
5	9	32,90	11	8	52,50	17	8	72,90
			11	10	53,01	17	10	73,40
			11	12	53,70	17	12	73,90
						17	14	74,40
6	2	33,60	12	2	54,30	18	2	74,80
6	4	34,30	12	4	54,80	18	4	75,30
6	6	35,00	12	6	55,40	18	6	75,80
6	8	35,70	12	8	56,00	18	8	76,20
6	10	36,40	12	10	56,50	18	10	76,70
			12	12	57,10	18	12	77,20
						18	15	77,90
7	2	31,70	13	2	57,60	19	2	78,30
7	4	37,80	13	4	58,20	19	4	78,80

7	6	38,50	13	6	58,70	19	6	79,20
7	8	39,20	13	8	59,30	19	8	79,70
7	10	39,90	13	10	59,80	19	10	80,20
			13	13	60,60	19	12	80,60
						19	15	81,30
8	2	40,50	14	2	61,10	20	2	81,80
8	4	41,50	14	4	61,70	20	4	82,20
8	6	41,80	14	6	62,20	20	6	82,60
8	8	42,40	14	8	67,70	20	8	83,00
8	11	43,30	14	10	63,20	20	10	83,50
			14	13	64,00	20	12	83,90
						20	14	84,30
						20	16	84,80
9	2	43,90	15	2	64,60	21	2	85,20
9	4	44,50	15	4	65,10	21	4	85,60
9	6	45,20	15	6	65,60	21	6	86,10
9	8	45,80	15	8	66,20	21	8	86,50
9	11	46,80	15	10	66,70	21	10	86,90
			15	13	67,50	21	12	87,40
						21	14	87,80
						21	16	88,20

(39)

EK C
SLOAN WEIR NOMOGRAMI



(32)