TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORTA YAŞ ERİŞKİN BAYANLARDA AEROBİK ANTRENMANA EKLENEN KUVVET ANTRENMANLARININ MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİMİ GELİŞİMİNE ETKİSİ

SİNAN SAYGI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SPOR SAĞLIK BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Ufuk ALPKAYA

İSTANBUL-2010

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans

Anabilim Dalı : Spor Sağlık Bilimleri

Tez Sahibi : Sinan Saygı

Tez Başlığı : Orta Yaş Erişkin Bayanlarda Aerobik Antrenmana Eklenen Kuvvet Antrenmanlarının Maksimum Oksijen Tüketimi Gelişimine Etkisi

Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

Sınav Tarihi : 27.07.2010

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)	**Kurumu**	**İmza**
Yrd. Doç. Dr. Ufuk Alpkaya	Marmara Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)	
Yrd. Doç. Dr. Nusret Ramazanoğlu	Marmara Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Semih Yılmaz	Marmara Üniversitesi

*Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 29/07/2010 tarih ve 01 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof.Dr. Nimet GENÇOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Sinan Saygı

TEŞEKKÜR

Tezimi yapmam için bana yol gösteren, bilgi, tecrübe ve desteğini esirgemeyen tez Danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ufuk Alpkaya'ya ve çalışmalarımda bana yardımcı olan Prof. Dr. Birol Çotuk' a tüm hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme saygılarımı sunar, teşekkür ederim.

Ayrıca bu tür yenilikçi çalışmalara imkan tanıyan Serkan Kaygısız' a ve Lfb Sports Club'a teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....ii

İÇİNDEKİLER.....iii

TABLOLAR LİSTESİ.....vii

ŞEKİLLER LİSTESİ.....viii

KISALTMALAR.....ix

1.ÖZET.....1

2.SUMMARY.....2

3. GİRİŞ.....3

4. GENEL BİLGİLER.....6

1.1. Enerji Sistemleri.....6

1.1.1. Adenozintrifosfat.....6

1.1.2. Enerji Üretim Metabolizması.....8

1.1.2.1. Anaerobik Enerji Sistemi.....10

1.1.2.1.1. Alaktik Anaerobik Enerji Sistemi.....10

1.1.2.1.2. Laktik Anaerobik Enerji Sistemi.....12

1.1.2.2. Aerobik Enerji Metabolizması.....13

1.1.3. Egzersizde Enerji Metabolizması.....14

1.1.3.1. Uzun Süreli Egzersizlerde Enerji Metabolizması.....15

1.1.3.2. Kısa Süreli Egzersizlerde Enerji Metabolizması.....16

1.2. Kalp Hızı.....17

1.3. Maksimum O2 Kullanımı.....17

1.3.1. Arttırmalı (Incremental) Egzersiz Testleri.....19

1.3.1.1. Treadmill VO2 Max Test.....19

1.3.1.2. Astrand Treadmill Test.....20

1.3.1.3. Cunningham and Faulkner Test.....20

1.3.1.4. Conconi Test.....20

1.3.1.5. Balke Treadmill Test.....20

1.4. Kuvvet.....21

1.4.1. Kuvvetin Sınıflandırılması.....22

1.4.1.1. Genel Kuvvet.....23

1.4.1.2. Özel Kuvvet.....23

1.4.1.3. Maksimal Kuvvet.....23

1.4.1.4. Çabuk Kuvvet.....24

1.4.1.5. Kuvvette Devamlılık.....24

1.4.2. Kuvvetin Oluşumunu Etkileyen Etkenler.....25

1.4.3. Kuvvet Testleri.....25

1.4.3.1. Statik Kuvvet Testleri.....25

1.4.3.1.1. İso-Scale.....25

1.4.3.1.2. Cable Tensiometre.....25

1.4.3.1.3. Grip Dinamometre.....26

1.4.3.1.4. Back and Leg Dinamometre.....26

1.4.3.2. Dinamik Kuvvet Testleri.....26

1.4.3.2.1. Direkt 1 Rm Metodu.....26

1.4.3.2.2. İndirekt 1Rm Metodu.....26

1.4.3.2.2.1. Göğüs Pres.....27

1.4.3.2.2.2. Biseps Fleksiyon.....28

1.5. Antrenman.....29

1.5.1. Kuvvet Antrenmanları.....30

1.5.1.1. Maksimal Kuvvet Antrenmanları.....31

1.5.1.1.1. Pramidal yüklenme yöntemi.....32

1.5.1.1.2. Tekrar Yüklenme Yöntemi.....33

1.5.1.1.3. Kısa Süreli Maksimum Uyum Yöntemi.....34

1.5.1.1.4. İzometrik Yüklenme Yöntemi.....34

1.5.1.2. Çabuk Kuvvet Antrenmanları.....35

1.5.1.3. Kuvvette Devamlılık Antrenmanları.....35

1.5..2. Aerobik Antrenman.....36

1.5.2.1. Dayanıklılık Metotları.....36

1.5.2.2. Tekrar metotları.....37

.5.2.3. Yarışma Ve Test Metotları.....37

1.5.2.4. Devamlı Yüklenme Yöntemi.....38

2. GEREÇ VE YÖNTEM.....40

2.1. Araştırmanın Amacı.....40

2.2. Araştırmanın Önemi.....40

2.3. Araştırmanın Hipotezi.....40

2.4. Araştırmanın Modeli.....41

2.5. Örneklem…….....41

2.6. Test ve Ölçümler.....41

2.7. Uygulama.....42

2.8. Verilerin Analizi.....45

3. BULGULAR.....46

4. TARTIŞMA.....49

5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....52

KAYNAKLAR.....54

EKLER.....64

ÖZGEÇMİŞ.....69

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Çeşitli spor dallarının enerji harcaması

Tablo 2: ATP yenilenme süreleri

Tablo 3: Büyük kas grupları için two arm curl ve bench press

Tablo 4: Antrenman metotlarının enerji sistemlerine bağlı olarak sınıflanması

Tablo 5: Araştırma gruplarının yaş ve vücut ağılığı ortalamaları ve standart sapmaları.

Tablo 6: Antrenman gruplarının Max VO2 ölçümleri (ml/kg/dk)

Tablo 7: Antrenman gruplarının ilk ve son Max VO2 ölçümlerinin (ml/dk/kg) Eş Örneklem T test analizi.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: ATP'nin basit yapısı

Şekil 2: Çifte reaksiyonlar

Şekil 3: Hücrenin enerji üretebilmersi için gerekli olan ATP'nin üretim şekilleri

Şekil 4: Enerji Sistemlerinin Yüzdelik Kullanım Değerleri

Şekil 5: ATP'nin enerjiye dönüşümü

Şekil 6: Kreatinin enerjiye dönüşümü

Şekil 7: Conconi test sonucu

Şekil 8: Bench Pres uygulaması

Şekil 9: Two Arm Curl uygulaması

Şekil 10: Piramidal çalışmaya iki örnek

Şekil 11: Antrenman grupları Max VO2 ölçümleri (ml/kg/dk)

KISALTMALAR

ACSM : Amerikan Spor Tıp Koleji

ASMI : Amerikan Spor Tıp Enstitüsü

MaxVO2 : Maksimal Oksijen Tüketimi

VO2 : Oksijen Kullanımı

O2 : Oksijen

Dk : Dakika

Sn : Saniye

Km : Kilometre

ATP : Adenozin trifosfat

ADP : Adenozin difosfat

PC (CP) : Fosfokreatin

P : Fosfat

C : Kreatin

AMP : Adenozin Monofosfat

KOA : Koenzim A

CO2 : Karbondioksit

H2O : Su

KSD : Kısa Süreli Dayanıklılık

OSD	: Orta Süreli Dayanıklılık
USD	: Uzun Süreli Dayanıklılık
KAS	**:** Kalp Atım Sayısı
CHO	**:** Karbonhidrat
Kg	: Kilogram
Lt:	: Litre
Ml	: Mililitre
Kj	: Kilo Joule
Ml	: Mililitre
Km/h	: Kilometrehız

ÖZET

Bu çalışma ile salt aerobik antrenman ve aerobik antrenmanla birlikte kuvvet antrenmanının kombine edilerek yapıldığı bir antrenman programının maksimum oksijen tüketimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma deneysel modelde ön test - son test olarak yapılmıştır. Araştırmada iki deney grubu bulunmaktadır. Araştırma grupları, 35,3 yıl ± 4 yıl yaş ortalamasında 10'arlı iki grup halinde 20 bayan tarafından sürdürülmüştür. Birinci grup aerobik antrenman, ikinci grup aerobik antrenman ve kuvvet antrenmanı yapmıştır. Aerobik ve kuvvet antrenmanı yapan gruba maksimum kuvvet testi olarak indirekt 1RM metodu uygulanmıştır. Gönüllülerin bulunan maksimum kuvvetleri, kuvvet antrenmanı programlarında yapacakları yüklemelerin bulunmasında kullanılmıştır. 12 hafta boyunca haftada 3 gün uygulanan egzersizler öncesinde ilk ölçümler (Balke Tredmill Test), on ikinci haftanın sonunda yapılan son ölçümler (Balke Tredmill Test) ile bu iki farklı antrenman modelinin Maksimum VO2 gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Gruplar arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını ölçmek için eş örneklem 't' testi (paired samples t test) kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda, salt aerobik antrenman yapan grubun Max VO2 gelişiminde önemli derecede bir artış olmamıştır.($P>0,05$) Buna istinaden, Aerobik ve kuvvet antrenmanını birlikte yapan grubun Max VO2 gelişiminde önemli derecede bir artış olduğu belirlenmiştir.($P<0,05$)

Sonuç olarak araştırmada uygulanan antrenman sistemi ve koşullar içerisinde, aerobik antrenmana eklenen kuvvet antrenmanlarının Max VO2 gelişimi üzerine önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Maksimum oksijen tüketimi, aerobik antrenman, kuvvet antrenmanı.

SUMMARY

The Effect Of Strength Training That Is Added To Aerobic Training In The Middle-Aged Adult Female Adults For The Maximum Oxygen Consumption.

With this study, only aerobic exercise and strength training with aerobic training was done by the combination of a training program examined the impact of maximum oxygen consumption. This survey made model of experimental. Experimental design is the pre-test - the last-test pattern. Reasearch has two experimental groups. Volunteers were divided into two groups, first group aerobic training and second group had done strength and aerobic training. The mean age of the research group is 35,3 (year) ± 4 (year). Each groups containing 10 people, total of 20 women. The group which, performed aerobic and strength training for maximum strength test method was applied to the indirect 1RM. The volunteer's 1RM used to find the groups strength workout loads. 3 days in a week during 12 weeks, before the workouts balke tredmill test and ending of the 12 weeks last evaluation balke tredmill test applied. And examined between two different training models, effects of maksimum oxygen consumption development. Significant differences between groups to assess whether the paired t test was used.

As a result we obtained from our research findings, we didn't find significantly increased of maximum oxygen consumption on the group which had done absolute aerobic training.($P>0,05$) We found significantly increased of maximum oxygen consumption on the group which had done aerobic and strength training.($P<0,05$)

As a result of our research, we performed within the training system and conditions; strength training added to aerobic training on the development of the Max VO2 consumption was identified as an important influence.

Key Words: Maximum oxygen consumption, aerobic training, strength training

GİRİŞ

Max VO2 kişinin bir dakikada kullandığı maksimum oksijen miktarıdır. Kullanılan bu O2, vücuda alınan besin maddelerini (karbonhidrat ve yağlar) parçalayarak ATP üretimi için kullanıldığından, belirli bir zaman birimi içerisinde ne kadar çok O2 kullanıyorsa, o kadar çok ATP üretebilir. Buda daha çok iş yapabilme veya yorgunluk oluşmadan uzun süre egzersize devam edebilme anlamına gelir(90).

Aerobik kapasitede, antrenman yapılarak elde edilen gelişme, ATP üretiminde de bir artışa neden olur. Bu nedenle, antrenman yapan bir kişi ile antrenman yapmayan bir kişi arasında maksimum oksijen kapasitesi açısından bir fark vardır; antrenmansız kişi daha düşük bir maksimum oksijen kapasitesine sahiptir(91).

Kişiye giderek artan iş yaptırıldığında kullandığı O2 miktarı doğrusal bir şekilde artar. En sonunda öyle bir noktaya gelir ki bu noktadan itibaren iş artsa bile O2 kullanımı artık daha fazla bir artış göstermez, aynı düzeyde kalır. Bu noktada kişinin kullandığı O2 maksimumdur ve Max VO2 adı ile adlandırılır. Max VO2 kişinin kardiorespiratuvar dayanıklılık kapasitesini veya kondisyonunun en iyi kriteri olarak kabul edilir(64).

Max VO2'yi ölçmek için, şiddeti gittikçe artan koşu bandı testi veya bisiklet ergometresi testi kullanılabilir. İş yükü (egzersiz şiddeti), her 3 dakikada bir veya buna benzer aralıklarla artırılır ve bu durumda oksijen tüketimi her iş yükünde bir miktar artar. İş yükü arttığı halde O2 tüketiminde bir artış yok ise, kişi bu seviyede maksimum oksijen tüketim kapasitesine veya iş kapasitesine (aerobik kapasitesine) erişmiş olarak kabul edilir.

Max VO2 genellikle kişinin aerobik olarak ne kadar ATP üretebildiği durumdur. Max VO2'ye eriştikten sonra yapılacak egzersizler için gerekli enerjinin büyük çoğunluğu sadece anaerobik glikoliz reaksiyonlarından elde edilir(91).

Bir kişinin Max VO2 değeri dakikada litre veya ml cinsinden total miktar olarak ifade edildiği gibi daha fizyolojik ve karşılaştırılması mümkün bir ifadede bulunmak için kişinin vücut ağırlığının kilogramı başına düşen Max VO2 miktarı da hesaplanabilir (ml/dk/kg). Max VO2 vücut ağırlığı ile direkt olarak ilgilidir(90, 91).

Sporun kişiler üzerindeki fiziksel ve fizyolojik etkileri çok ve geniş olmasına karşın ne yazık ki sportif aktiviteleri ileri yaşlara kadar sürdürülebilen insan sayısı çok azdır. Dolaşım kapasitesinde her on yılda %5-22 azalma olduğu bildirilmiştir(46). Yaşlanmayla birlikte Max VO2 deki (dakikada kg başına tüketilen oksijen miktarı ml cinsinden) azalmanın en önemli nedeni, maksimum kalp atım sayısının azalmasıdır. Ayrıca kas kütlesinin, kaslara giden kan akımının ve kasların oksijen kullanabilme kapasitesinin azalmasının da etkisi vardır. Çünkü Max VO2 hem kaslara verilen oksijen miktarı (kasların oksijeni kullanabilme kapasitesi), hem de kas kütlesinin miktarına bağlıdır(79).

Uzmanlar, egzersizlerden en üst düzeyde yararlanabilmek için aerobik egzersizler ile birlikte direnç egzersizlerinin de uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır(http://www.nutristrategy.com/health.htm, 17.06.2010). Özellikle yaşın ilerlemesiyle birlikte direnç antrenmanlarının daha çok önem kazandığı düşünülmektedir. Amerikan Spor Tıp Koleji (ACSM)'ne göre kas kütlesindeki kayıp (sarkopenia) 30 yaşından sonra başlamaktadır. Bu durumun kas dokusu arasındaki yağ miktarının artması ve kas yoğunluğundaki azalma ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Kas atrofisi kas fibrillerindeki azalma sonucu oluşabilir ve yaşa bağlı kuvvet azalması ile doğrudan ilişkili olabilir (http://www.healthatoz.com/healthatoz/Atoz/hl/fit/strg/restrain.jsp, 17.06.2010).

Erkeklerin maksimum oksijen kullanımı kadınlardan daha yüksektir. Çünkü erkeklerin kas kütlesi daha fazladır. Buna bağlı olarak kadınların aerobik kapasitelerindeki yaşlanmaya bağlı azalma erkeklerden daha fazladır(49).

Direnç antrenmanı denince çoğu zaman akla kuvvet antrenmanı ya da ağırlık antrenmanı gelir. Bunun doğru olması ile birlikte kuvvet antrenmanı direnç

antrenmanlarının sadece bir formunu oluşturmaktadır. Amerikan Spor Tıp Enstitüsü (ASMI) direnç antrenmanını: kas kuvvetini ve kas dayanıklılığını arttırmaya yönelik alıştırmalardan oluşan özel bir çalışma şekli olarak tanımlamaktadır(9).

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Enerji Sistemleri

Çeşitli tiplerdeki hareketlerin yapılabilmesi için, vücuda sürekli olarak kimyasal enerji sağlanması gerekir. Enerji, temel olarak yiyeceklerin vücutta oksijen ile yakılması (oksidasyonu) sonucu oluşur(91). Bu enerjinin kaynağı kastaki enerjiden zengin organik fosfat bileşikleridir ve kaynağını karbonhidrat, yağ ve protein metabolizmalarından almaktadır(42).

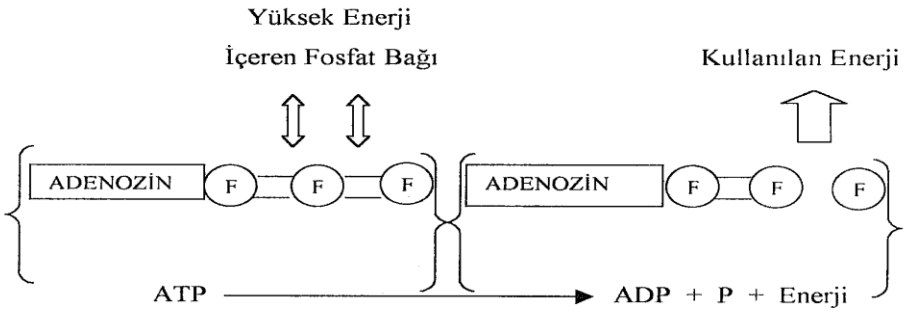
Karbonhidrat, yağ ve protein adını verdiğimiz besin maddelerinin kimyasal bağları arasında depolanan kimyasal enerji, bu besin maddelerinin enzimlerce kontrol edilen karmaşık kimyasal reaksiyonlarla parçalanması sırasında yavaş ve az miktarda serbest bırakılır(91). Besin maddelerinin parçalanmasıyla olusan enerji, doğrudan mekanik enerjiye dönüştürülemez. Bu enerji kasta depo edilen kimyasal bir madde olan adenozin trifosfatın (ATP) yapımında kullanılır(29).

1.1.1. Adenozintrifosfat (ATP)

Bütün enerji besinleri karbonhidratlar, yağ ve proteinler hücrelerde yıkıma uğrarlar(23). Aldığımız besinler metabolizmada oksijen yardımıyla CO2 ve H2O ile kimyasal enerjiye dönüşür(32). Besin maddelerinin parçalanması ile oluşan enerji direkt olarak mekanik enerjiye dönüştürülemez. Hücrelerdeki besin yavaş yavaş okside olarak, serbestlenen enerji tekrar ATP'yi oluşturmak için kullanılır(39).

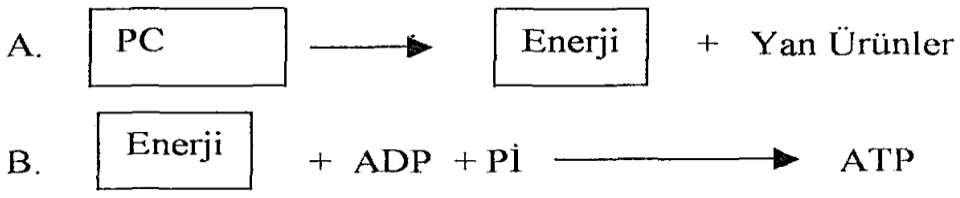
ATP' nin moleküler yapısında bir adenozin ve üç fosfat grubu mevcuttur. Son iki fosfat grubu arasında yüksek enerji bağı olarak adlandırılan fosfat bağı bulunmaktadır(88). Bu bağ önemli bir kimyasal enerji kaynağı olarak kabul edilmektedir(42). Yüksek enerjili bu bağlardan birisi koparak diğerlerinden ayrıldığında, yani kimyasal olarak parçalandığında 700 - 1200 kalorilik bir enerji açığa çıkar ve adenozin di fosfat ve serbest bir fosfat (Pİ) meydana gelir(88). Bu enerji kas kasılması veya herhangi bir metabolik iş için kullanılabilir(74).

Hücre içerisinde depo halde bulunan ATP miktarı sınırlı olup, sporcunun günlük aktiviteleıinin şiddetine bağlı olarak devamlı olarak yenilenmektedir(29). Aksi takdirde yapılan iş devam ettirilemez(6).



Şekil 1: ATP'nin basit yapısı(42).

ATP'nin yeniden yapılması için gerekli enerji ATP - PC (fosfojen), laktik asit ve oksijen (Aerobik) sistemi ile sağlanmaktadır. Kimyasal açıdan en basiti ATP - PC dir ve sadece PC (fosfokreatin) parçalanmasını gerektirir(28). Diğer iki sistemde ise glikoz gibi moleküller parçalanarak enerji açığa çıkarılır. PC ve besin maddelerinin parçalanması ile sağlanan enerji ise ATP yapımı için kullanılır(42). ATP yaklaşık 2 saniyede kullanılır. PC ve besin maddelerinin parçalanması ile sağlanan enerji ise ATP yapımı için kullanılır. Bu olaya çifte reaksiyonlar serisi denir(28).



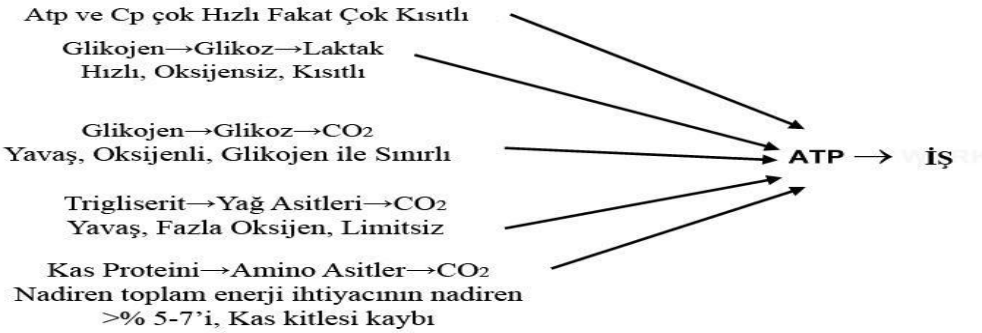
Şekil 2: Çifte reaksiyonlar serisi(42).

1.1.2. Enerji Üretim Metabolizması

İnsan organizmasında, bir işin yapılabilmesi için gerekli enerji, besinlerle alınmış veya depolanmış olan maddelerin potansiyel enerjilerinin kimyasal reaksiyonlarla mekanik enerjiye dönüşmesiyle ortaya çıkmaktadır(29). Enerji antrenman ve yarışma sırasında fiziksel etkinliklerdeki verimlilik düzeyi için gerekli öncüldür(14).

Organizma için gerekli olan enerjinin oksijensiz ortamda bir dizi kimyasal reaksiyonlar ile elde edilmesine anaerobik, oksijenli bir ortamda elde edilmesine aerobik metabolizma denir(90). ATP'nin yeniden sentezlenmesi için gerekli enerji aerobik ve anaerobik metabolizma yolu ile sağlanmaktadır(42).

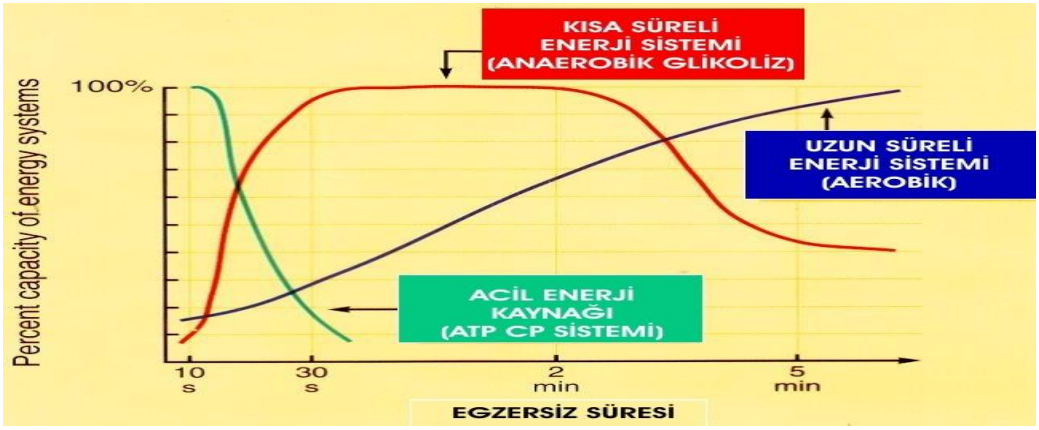
Hücre içerisindeki ATP sınırlı olup, bu madde kişinin günlük aktivitelerinin şiddetine ve süresine bağlı olarak devamlı yenilenmektedir(27).



Şekil 3: Hücrenin enerji üretebilmersi için gerekli olan ATP'nin üretim şekilleri(96).

Spor Dalı	Enerji Harcaması (kj dk.-1)
Badminton	26.8
Basketbol	41.0
Bisiklet	50.2
Hokey	39.8
Cimnastik	19.7
Koşu-jog	62.0
8dk.mil-1	75.0
Futbol	41.4
Squash	63.2
Yüzme	48.1
Voleybol	10.5-40.6

Tablo 1: Çeşitli spor dallarının enerji harcaması (70 kg)(92).



Şekil 4: Enerji Sistemlerinin Yüzdelik Kullanım Değerleri(42).

1.1.2.1. Anaerobik Enerji Sistemi

Anaerobik enerji sistemi, oksijensiz ortamda ATP - PC ve laktik asit sistemiyle enerji üretilmesi sonucu süresi kısa olan egzersizlerde vücudun aktivite göstermesidir(23).

ATP - PC sistemi sadece karbonhidratların (yağlar ve proteinler hariç) oksijen kullanılmadan kısmen (tamamen değil) parçalanması ile bir ara maddeye (laktik asite) dönüşümünü içerir(91). Bu Metabolizma ile şiddeti bir fiziksel aktive durumda kasta depolanabilen ATP' nin sadece küçük bir miktar enerjinin çok hızlı bir şekilde meydana gelmesi zorunlu kılar(6). Anaerobik enerji sistemi, çalışma için gereken enerjinin tamamen oksijensiz ortamda sağlanmasını temin eden sistemdir(39).

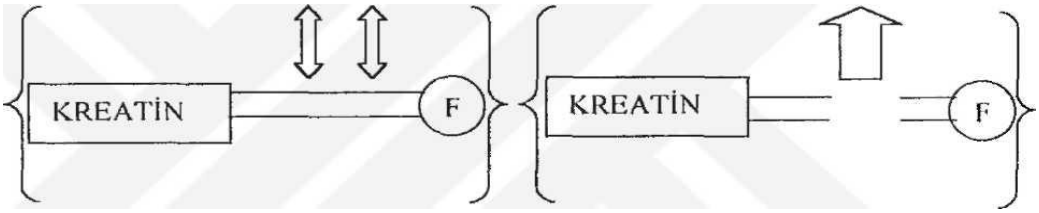
Anaerobik enerji sistemi kendi içinde iki bölüme ayrılır:

- Alaktik anaerobik enerji sistemi (ATP-PC fosfojen sistemi)
- Laktik anaerobik enerji sistemi (laktik asit sistemi)(92).

1.1.2.1.1. Alaktik Anaerobik Enerji Sistemi

ATP ve fosfokreatinin her ikisi de fosfat grubu içerdiğinden dolayı fosfojen olarak adlandırılır ve bu sisteme de fosfojen sistem denir(11). Fosfojenler, adı verilen ATP ve PC kasların içinde bir miktar depo edilmis halde bulunurlar(91).

PC yüksek enerji bağı içeren kimyasal bir bileşiktir. ATP gibi parçalandığında önemli miktarda enerji açığa çıkarır(42). Çok yüksek şiddetli ve kısa süreli egzersizlerde (10 sn.den kısa süren) kas kasılması için gerekli olan enerjinin önemli bir kısmı bu yolla sağlanmaktadır(15).



Şekil 1.6: Fosfokreatinin Basit Yapısı(42).

ATP'nin yeniden sentezi için ADP molekülüne bir fosfat grubu eklenmesi gerekir. Fosfokreatin fosfat ve kreatin gruplarına hidrolize olurken önemli miktarda enerji sentezlenmesine neden olur(34).

Fosfokreatin fosfatını ADP'ye vererek ATP yapar ve kasın acil enerji ihtiyacını kısa yoldan karşılar. İstirahat halinde glikoz, glikojen ve serbest yağ asidi oksidasyonu sonucu meydana getirilen ATP bir fosfatını kreatine vererek, PC yapar ve aktivite esnasında kullanılarak üzere depo eder(23).

$$CP \longrightarrow C + P \longrightarrow Enerji$$

$$ADP + CP \xrightarrow{\text{kreatin fosfofruktokinaz}} ATP + C$$

Şekil 6: Kreatinin enerjiye dönüşümü(42).

PC ve ATP vücudun acil enerji kaynaklarıdır. Bu iki sistemin ortaklaşa görev yapması ATP - PC sistemini meydana getirir(15). Her ikisi birlikte 8-10 saniyelik maksimum kas gücü sağlayabilir(32). Ortaya çıkan bu enerji yardımıyla ATP sürekli olarak ADP ve Pi ile tepkimeye girerek yenilenir(62).

Dinlenme Süresi	ATP Yenilenmesi (%)
10 sn'den az	Çok az
30 sn	50
60 sn	75
90 sn	87
120 sn	93
150 sn	97
180 sn	98

Tablo 2: ATP yenilenme süreleri(31).

1.1.2.1.2. Laktik Anaerobik Enerji Sistemi

Bu yolla enerji üretilirken sadece kasta depolanan glikojenin parçalanmasıyla elde edilen glikoz kullanılır(32). Genel anlamda anaerobik glikoz, glikojenin anaerobik ortamda parçalanmasıdır(42). Glikoz kaslarda ve karaciğerde glikojen olarak depo edilir. Kaslarda depo edilen glikojen kullanım aşamasında glikoza dönüşür(60).

1 mol glikozun parçalanması ile iki mol pirüvik asit oluşur(32). Ortamda oksijen olmadığı için sitrik asit döngüsüne giremeyen pirüvik asit laktik asite dönüşür. Bu arada 3 mol ATP oluşur(33) Sonucunda laktik asit olusumundan dolayı bu sisteme “laktik asit sistemi” de denir(36).

Anaerobik glikolizde ATP yenilenmesini gösteren reaksiyon eşitlikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir(23).

$C_6H_{12}0_6$ ---------- ► $2C_3H_60_3$ + Enerji

glikojen laktik asit

Enerji + 3 ADP + 3 P ---------- ► 3 ATP

Şekil 1.9: Anaerobik glikozde ATP yenilenmesi(23).

Çok uzun süre, yüksek yoğunluklu bir etkinlik sürerse, kasta büyük miktarlarda laktik asit toplanıp yorgunluğa neden olur. Bu ise, fiziksel etkinliğin kesilmesine yol açar(14).

Sistemin yenilenmesi için gerekli zamanı, bireyin laktik asidi vücuttan uzaklaştırma hızı belirler**.** Genellikle bu olay 20 - 30 dakikalık bir yarı- zamanda gerçekleşir, laktik asit sisteminin en yüksek noktada kullanıldığı antrenman programının sonunda bile metabolik olarak tam bir toparlanma beklenemez(83).

1.1.2.2. Aerobik Enerji Metabolizması

Aerobik enerji üretimi, mitakondrilerde besin maddelerinden enerji sağlamak üzere oksidasyon olarak ifade edilmektedir(59). Karbonhidratların, yağların ve gerekirse proteinlerin, oksijen varlığında tamamen parçalanarak karbondioksit ve suya dönüşümleri ile sonuçlanan bir seri kimyasal reaksiyondan oluşur(91). Bu parçalanma sırasında 39 mol ATP açığa çıkar(41). Bunun yaklasık üç molü anaerobik yol ile üretilir(33).

Aerobik enerji yolunda ilk basamaklar anaerobik glikoliz ile aynıdır ve bir mol glikojen iki mol pürivik aside çevrilir. Bu basamak sarkoplazmada gerçekleşir ve burada 3 mol ATP üretilir(41).

Aerobik sistemle ATP üretimi mitakondride oluşmaktadır. Pürivik asit iki karbonlu yapı olan koenzim A'ya dönüşerek krebs siklusuna girer(70).

Krebs devrinde iki önemli kimyasal süreç vardır:

- Karbondioksit üretimi
- Elektron taşınması(oksidasyon)

Üretilen karbondioksit solunum sistemi tarafından dışarı atılarak yok edilir(36). Oksidasyonda elektronlar hidrojen formunda çekilirler(6). Solunan oksijen ile krebs devrinden ayrılan-taşınan hidrojen iyonlarının birleşmesi sonucu su oluşur(41).

Kas hücrelerinde oksijenin yeteri kadar sağlandığı koşullarda ATP, aerobik enerji yolundan (oksidatif fosforilasyon) yenilenir. Bu yenilenme sırasında oksidasyona uğrayan maddeler (glukojen, serbest yağ asitleri), ya kasın kendisinde depolanmıştır ya da kan yolu ile dışardan sağlanır.(68).

Aerobik sistem 2 dakika ile 2- 3 saat süren egzersizlerde ana enerji kaynağı olarak kullanılır(6). Yağlar düşük yoğunluktaki egzersizlerde ve dinlenik durumda etkin enerji kaynaklarıdır. Glikojen depoları tükendiğinde yağlar temel enerji kaynağı olarak devreye girer(87). 2-3 saati aşan çalışmalar ATP depolarının yenilenmesi için yağların yanında proteinlerinde parçalamasına sebep olabilir(14).

1.1.3. Egzersizde Enerji Metabolizması

İnsan organizması şiddetli fiziksel egzersizlere yapısal ve fonksiyonel olarak uyum sağlaması çok kolay olmaktadır. Bu uyum özel performans yeteneğini geliştirmeyi amaçlayan özel egzersizler sonucunda sağlanması " antrenman" terimi ve önemini ön plana çıkarmaktadır(22).

Egzersizde kullanılan enerji kaynağı yapılan egzersizin türü, şiddeti, süresi ve bireyin beslenmesi ile yakından ilişkilidir(74).

1.1.3.1. Uzun Süreli Egzersizlerde Enerji Metabolizması

10 dk. ve daha fazla süreyi içine alan sürede yapılan egzersizler aerobik sistemi temsil eder. Bu yüzden egzersizlerin kalitesi ve düzeyi Max VO2 (maksimum oksijen tüketimi) ile yakından ilişkilidir(23). Uzun süreli egzersizlerde enerjinin büyük çoğunluğu karbonhidrat ve yağlardan sağlanır(98). Antrenmanın süresine göre kullanılan besin öğesi değişim göstermekterir(23).

Düşük şiddetteki egzersizlerde vücut aerobik olarak çalışmakta ve enerji üretiminin yarısından fazlasını yağlardan karşılamaktadır. Egzersiz şiddeti arttıkça, karbonhidratlar temel enerji kaynağı olarak metabolizmaya dahil olmaktadır(71).

Antrenman süresi bir saatin üzerine çıktığında vücuttaki yağ tüketiminde artış olmaktadır. Sporcuların antrenman durumu, vücutta bulunan kas fibrillerinin dağılımı ve antrenman öncesi vücuttaki glikojen depolarının durumu egzersiz sırasında kullanılan yağ ve karbonhidratların devreye giriş sürelerini etkilemektedir(23).

Aerobik enerji egzersize başladığımız andan itibaren ilk 2 - 3 dk. içerisinde devreye giremez, vücuttaki kimyasal ve fizyolojik adaptasyon için belli bir sürenin geçmesi gerekir(32).

Aerobik egzersizlerde laktik asit ve ATP - PC sistemleri de faaldir. Ancak bu egzersizin hemen başında oksijen yetersizliği görüldüğü ve henüz sabit bir efor konumuna ulaşılamayan bölümde geçerlidir. Oksijen tüketimi sabit seviyeye geline kadar laktik asit ve ATP - PC sistemi devrede kalır. Egzersizdeki enerji üretimi sistem değişikliğine geçene kadar vücutta bir miktar laktik asit birikir(23). Oksijen gereksinimi ile tüketilen oksijen miktarı kararlı denge olarak adlandırılan düzeyde eşitlendiği zaman enerji üretimi tamamen aerobik yol ile devam eder(98).

1.1.3.2. Kısa Süreli Egzersizlerde Enerji Metabolizması

Bu gruba 100, 200, 400 metre gibi sürat koşulan ile 800 metre koşusu türünde yüklenme süresi 2 -3 dakikaya kadar devam eden egzersizler dahildir(25).

Anaerobik sistem baskındır. ATP ihtiyacının büyük kısmı fosfojen sistem ve anaerobik glikoz yoluyla karşılanır. PC miktannda aşırı azalma olur ve egzersiz bitimine kadar aynı düşük seviyede kalır. Toparlanma esnasında azaldığı ölçüde çok çabuk yenilenir(23).

Maksimum efor sırasında enerji ihtiyacı büyük kısmı Tip II fibrillerindeki kreatin fosfattan sağlanır. Bununla beraber en az 3-4 saniye süren kas kasılması sırasında ATP resentezinin %50'si glikoliz'den sağlanır(73).

Anaerobik enerji metabolizması devam ettiği sürece laktik asit oluşumu artmaya başlar. Fermantasyon için glikoz sağlayan glikojen kullanılmadıkça laktik asit birikimi maksimuma ulaşır(41).Sadece egzersiz için gerekli enerji ya da ATP aerobik yoldan sağlanamaz(96).

Anaerobik sistemde sporcunun oksijen kullanımı egzersiz sırasında 2-3 dakikadan sonra egzersizin ihtiyacını karşılayacak seviyede alınmaya başlar.

Yüksek seviyedeki laktik asit kas kasılmasını engeller. Depolanmış glikojenin tüketilmesi ise kasta enerji üretimi sağlayan maddenin tükendiğini göstermektedir. Bu değişiklikler yorgunluğa neden olur ve sonunda egzersiz bırakılmak zorunda kalınır ya da egzersizin şiddeti büyük oranda azaltılır(41).

1.2. Kalp Hızı

Kalp atım hızına kısaca nabız adı verilmektedir. Kalbin bir dakikadaki atım sayısı toplamının sayısal değeri nabız olarak ifade edilir(7).

Egzersizde kalp hızı egzersizin şiddetiyle doğrusal olarak artar. Diğer yandan Max V02 ile kalp hızı arasında da anaerobik eşik düzeyine kadar doğrusal bir ilişki vardır(17).

Normal bireylerde kalp atım sayısı ortalama 72 atım/dk'dır. Kalp atım hızı yaş, postür, yiyecek alımı, heyecan ve duygular, vücut ısısı, çevresel etmenlere bağlı olarak artar(7).

Egzersizle kanın yapısındaki değişimlerle merkezi sinir sisteminin etkisinde lokal düzenleme ile kalp hızı yükselir(39). Yükselmenin hızı yetişkinler için 220 - yaş olarak formüle edilmiştir. Submaksimum aerobik özellikteki egzersizde antrenmanlı kişilerin kalp hızı sedanterlere göre daha düşüktür(62).

1.3. Maksimum Oksijen Kullanımı

Maksimum aerobik güç veya maksimum oksijen kullanımı (Max VO2) kişinin deniz düzeyinde normal koşullarda büyük kas gruplarını kullanarak yaptığı bir dinamik egzersiz sırasında ulaşabildiği en yüksek oksijen (O2) tüketimidir(26). Max VO2'yi belirleyen en önemli faktör dolaşım sisteminin kapasitesidir, iskelet kasına ait bazı faktörlerin de Max VO2'nin belirleyicisi olabileceği iddia edilmektedir(37).

Max VO2 maksimum egzersiz esnasında bir dakikada tüketilen maksimum oksijen miktarı olarak ta tanımlanmaktadır(56).

Max V02, Kişiye giderek artan iş yaptırıldığında kullandığı O2 miktarı da lineer bir şekilde artar. Öyle bir noktaya gelinir ki bu noktadan itibaren iş artsa bile O2 kullanımı artık daha fazla bir artış göstermez, aynı düzeyde kalır. Bu noktada kişinin kullandığı O2 maksimumdir ve Max VO2 veya maksimum aerobik kapasite

adını alır ve bireyin kardiyorespiratuar dayanıklılık kapasitesinin ve kondisyonunun önemli kriteri olarak kabul edilir(6).

Gerçekleştirilen gözlemler kardiyak çıktının Max VO2 için çok önemli olduğunu açıkça ortaya koymuştur. Buna ek olarak kan hacmi ve total hemoglobin Max VO2' ın önemli tanımlayıcıları olarak belirlenmiştir(55).

Maksimum aerobik güç yaş ve cinsiyete bağlıdır, bireyin gelişimi (vücut ağırlığı, yağsız vücut kitlesi, boy) ile direkt ilişkilidir. Max VO2 hem erkeklerde hem de kızlarda 12 yaşına kadar aynı oranda artar, erkeklerde artış hızı 18 yaşına kadar devam ederken kızlarda 14 yaşından soma azalır(76). Erişkin erkeklerde Max VO2, kadınlardakinden daha yüksektir, bu durum erkeklerin daha fazla kas kitlesine ve daha fazla hemoglobine sahip olmalarına bağlıdır(8). Max VO2 18-20 yaşlarında pik yapar (9), 30 yaşından sonra her 10 yılda yaklaşık % 8 - 10 azalır. Max VO2 deki yaşla ilişkili azalma, maksimum kalp hızının ve atım volümünün azalmasına bağlıdır(76).

Antrenmana fizyolojik cevapta önemli kişisel varyasyonlar vardır. Maksimum aerobik gücün antrenmana duyarlılığı büyük ölçüde genetik yapıya bağlıdır (35). Başlangıçtaki Max V02 değerine bağlı olarak, artış % 2-3 kadar düşük, % 30-50 kadar yüksek olabilir(74). Maksimum aerobik güç her yaşta artırılabilir. Antrenmanla Max VO2 artışı yaşlılarda gençlerdekinden daha az değildir; yaşlıların bu açıdan bir dezavantajı bulunmamaktadır. Yaş ortalamaları 73.6 yıl olan sedanter kadınlar haftada 5 gün günde 30-40 dakika yürüyerek maksimum aerobik güçlerini ortalama % 12.6 oranında arttırmışlardır(76).

Düzenli egzersiz bırakılırsa Max VO2 değerinde belirgin azalma olur ve kazanılmış özellikler zamanla kaybedilir(38,53,63). Antrenman yoğunluğunun azalması bile, önceki yüksek Max VO2 değerlerinin azalmasına yol açar(57).

Max VO2'nin belirlenmesinde önemli bir standart, yoğunluğu artan bir egzersiz sırasında oksijen kullanımının (VO2) plato oluşturmasıdır ve yük artışına rağmen VO2'nin artmaması, maksimum kalp dakika volümüne ve maksimum O2 ekstraksiyonuna ulaşıldığını gösterir(84).

1.3.1. Arttırmalı Egzersiz Testleri

Son 20-25 yıllık süreçte, Zoladz, 1998'yılında belirttiği gibi Wasserman ve McIIory (1964)'nin çalışmalarından başlamak üzere artırmalı (incremental) egzersiz testleri anaerobik eşik ve maksimum oksijen kullanımının tespiti için en sık kullanılan testler olmuşlardır(54).

Artırmalı (incremental) treadmill testi sırasında Max VO2'ye ulaşılan hızın orta mesafe koşu performansı için bir gösterge olduğu rapor edilmiştir(12).

Artırmalı (incremental) egzersiz testleri uygulanırken kullanılan egzersiz araçları çeşitlilik göstermektedir ancak çok sık kullanılan araçlar treadmill ve bisiklet ergometresidir. Son yıllarda bu araçlara kürek ergometreside eklenmiştir.

Aerobik ve anaerobik kapasite, Max VO2 ve benzer performans göstergelerinin ölçülmesi amacı ile kullanılan protokollerden çok sık kullanılanları aşağıda sunulmuştur(54).

1.3.1.1. Treadmill Max VO2 Test

Genel dayanıklılık ve V02Max tespiti için geliştirilmiştir. Treadmill başlangıç hızı 11.3 km/h'tır ve açı her dakika 2 derece artırılır. Test denek hıza ayak uyduramayana dek devam eder.

Max VO2 şu formülle elde edilir.

Max VO2 = 42 + (Zaman × 2)

1.3.1.2. Astrand Treadmill Test

Genel dayanıklılık ve Max VO2 tespiti için geliştirilmiştir. Treadmill başlangıç hızı 8.05 km/h'tır. 3 dakika sonra açı 2.5 dereceye artırılır takip eden her 2 dakikada açı 2.5 derece artırılır. Test denek hıza ayak uyduramayana dek devam eder.

Max VO2 şu formülle elde edilir.
Max VO2 = 1.444 × Zaman +14.99

1.3.1.3. Cunningham and Faulkner Test

Sporcuların anaerobik kapasitelerindeki gelişmenin takip edilmesi amacı ile kullanılır. Treadmill başlangıç hızı 12.9 km/h, açı 20 derecedir. Sporcu, testi sürdüremediği noktaya dek koşmaya devam eder. Zaman önceki kayıtlarla karşılaştırılarak gelişme gözlenir.

1.3.1.4. Conconi Test (Treadmill'de)

Conconi ve ark. 1982'de deneklerin anaerobik ve aerobik eşiklerini belirlemek için geliştirmişlerdir, daha sonra Jones ve Doust 1997'de testin sorunlu olduğunu yayınlamışlardır.

Treadmill hızı deneğe uygun hızla başlatılır. 200 metrelik mesafelerde kalp atımı kayıt edilir ve hız 0.5 km/h artırılır. Sporcu, testi sürdüremediği noktaya dek koşmaya devam eder. Deneğin zaman karşı kalp atımı grafiklenir ve grafikte lineeritenin bozulduğu nokta anaerobik eşik olarak değerlendirilir(54).

1.3.1.5. Balke Treadmill Test

Balke treadmill test, kalp hastalarında Max VO2'yi belirlemek amacıyla klinik test olarak geliştirilmiştir. Testin uygulamak için gerekli ekipman koşu bandı ve kronometredir.

Uygulama:

Denek koşu bandının üzerinde yürürken, eğim her bir - iki dakikada bir yükseltilirken, asistan kronometreyi testin başlangıcında başlatır ve denek yürümeyi sürdüremeyecek duruma gelince durdurur. Test devam ederken koşu bandı hızı sabit tutulurken, eğiminde değişiklikler olur.

Erkekler için, koşubandı hızı 4,8 km/saate ayarlanır, eğim %0 dan başlar. 1 dakika sonra %2 ye yükseltilir ve her 1 dakikada %1 arttırılır.

Kadınlar için, koşubandı hızı 4,8 km/saat e ayarlanır, eğim %0 dan başlar ve her 3 dakikada %2,5 arttırılır.

Eğer, sabit yürüme hızı 3 km/saate olarak uygulanacak ise eğim her 2 dakikada %2,5 arttırılır

Max VO2 teste devam edilen dakika baz alınarak ölçülür. Teste devam edilen süre dakika olarak aşağıdaki formülde " T " nin yerine yazılarak tahmini Max VO2 ye dönüştürülür(48).

Erkekler için: Max V02 = 1.444 (T) + 14.99
Kadınlar için: Max V02 = 1.38 (T) + 5.22(48).

1.4. Kuvvet

Spor biliminde kuvvet kavramı (kas kuvveti) çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır. Birçok spor bilim adamının değişik tanımlarında, kuvvet kavramı ifade ve anlam bulmuştur(78).

Kuvvet, insan organizmasının fizyolojik açılardan dirence karşı koyabilmesi ve ya direnç gösterebilmesi için ortaya çıkan bir motorsal özelliktir. Daha kısa bir tanımlama ile organizmanın bir cisme veya dirence karşı koyabilme yeteneğidir(89).

Kuvvet, insanın temel özelligi olup, bunun yardımıyla bir kütleyi hareket ettirir, bir direnci aşar ya da ona kas gücü ile karşı koyar(50).

Başka bir ifade ile kas kuvveti; bir kasın gücü ya da bir kas grubunun maksimum gayretle dayanıklılık gösterebileceği güç olarak tanımlanabilir(33).

Kuvveti geliştirici antrenmanlar birçok spor branşında başarılı performans için önemli bir faktördür. Bu kapasiteler özellikle beceri gerektiren sporlarda çok daha önemlidir(1).

Organizmanın kuvvet antrenmanına uyumu, diğer kondisyonel özelliklerde olduğu gibi antrenmanın özel olma, aşırı yüklenme ve geriye dönüş ilkelerine bağlı olarak meydana gelmektedir(3).

Performans ve kuvvet oluşumu; boy uzunluğu, vücut ağırlığı, ekstremite uzunlukları, eklem hareketliliği ve esneklik seviyeleriyle doğrudan ilişkilidir. Diğer taraftan değişik spor dalları arasında ve hatta aynı spor dalının farklı kategorilerinde de yapısal farklılıklar görülebilir(44).

Genetik faktörler, kuvvet ve esneklik hızı etkiler. Kas yapısı farklı olan kişilerde, kuvvet gelişimi de farklı olacaktır. Çünkü kas kütlesinin büyüklüğünün ve fibril tipinin kuvvet gelişimi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Çünkü antrenman fibril hacminin artmasına; bu da kuvvet gelişimine katkıda bulunur(5).

Kuvvet antrenmanı haftada ortalama 2 ya da 3 kez uygulanmalıdır. Her kuvvet antrenmanı süresi ise 30 dakika ya da 1 saat olmalıdır(51).

1.4.1. Kuvvetin Sınıflandırılması

Kuvvet, değişik açılardan yapılan tanımlardan da anlaşılacağı gibi oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle kuvvetin, değişik sınıflamaları vardır. Ancak bunların hiçbirisi tek başına ele alınamaz ve tek başına ayrılamaz. Bunlar birbirleri ile iç içedirler ya da bir ötekinin ön şartıdır(44).

Kuvvetin uygulanışından hareketle, farklı kütleye uygulama süresi kuvvetin farklı türlerini ön plana çıkarmaktadır(85).

1.4.1.1. Genel Kuvvet

Bir spor türüne özgü olmayan, tüm kas gruplarının çok yönlü (fleksiyonda / ekstansiyonda / Abdüksiyonda / Addüksiyonda) ürettiği kuvveti anlatır(60). Vücuttaki tüm kas kuvvetinin belirleyicisidir. Genel kuvvet tüm kuvvet programının temeli sayıldığı için, antrenmana yeni başlayan sporcuların ilk birkaç yılında ya da hazırlık evresinde özenli bir biçimde geliştirilmelidir. Düşük bir genel kuvvet düzeyi, sporcunun tüm gelişimini sınırlayan bir etmen olabilir(14).

1.4.1.2. Özel Kuvvet

Özel kuvvet seçilen sporun hareketlerine özgü bir biçimde kullanılan kasların kuvveti olarak değerlendirilmektedir. Böyle bir kuvvet her sporun kendi özelliği için ayrı bir anlam taşımaktadır. Özel kuvvet, mümkün oluğunca en yüksek düzeye kadar geliştirilmelidir ve tüm üst düzey sporcular için hazırlık döneminin sonuna doğru aşamalı bir biçimde diğer motorik özellikler ile birleştirilmelidir(14).

Bir spor branşında gerekli olan kuvvet (sıçrama kuvveti, atış kuvveti gibi) anlamına gelir(23).

Kuvvetin antrenman bilgisi açısından sınıflandırılması Harre'ye göre üç bölümde incelenir(49):

1.4.1.3. Maksimum Kuvvet

Maksimum kuvvet, sporcunun bir denmede kaldırabileceği en yüksek yük değeri olarak gösterilir(14).

Sevim'e göre, kas sisteminin isteyerek geliştirebildiği en büyük kuvvettir(78).

Maksimum kuvvet performans gücünü etkileyen temel bir niteliktir. Maksimum kuvvet arttığında genellikle kuvvetle bağlantılı diğer değişkenlerde gelişecektir. Bu yüzden kuvvet gelişimine bağlı olarak güç yetenekleri de artacaktır (94).

1.4.1.4. Çabuk Kuvvet

Belli bir direnci, birim zamanda en sık yenen kuvvettir(65). Sinir-kas sisteminin yüksek hızda bir kasılmayla direnç yenebilme yeteneğine denir(78). Bir kas veya kas grubunun mümkün olan en büyük kuvveti üretmesi ve mümkün olan en kısa sürede gerekli olan hareketi yapmasıdır(49).

1.4.1.5. Kuvvette Devamlılık

Bir direnci uzun süre yenebilme özelliğidir(65). Organizmanın tümü veya bir parçasıyla yorgunluğa karşı kuvveti devam ettirebilme kapasitesidir. Kuvvette devamlılık uzun bir zaman sürecinde dikkate değer bir direncin yenilmesi gerektiği durumlarda performansı belirler. Oldukça yüksek bir seviyede kuvvetin uygulanabilmesiyle birlikte ayrıca kuvvetin her tür engele ve zorluğa karşın uygulanmasının olanaklı kılındığı bir yetenektir. Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorulmaya karşı direnç yeteneğidir (78).

Kuvvetin bu üç temel görünümü herhangi bir spor disiplininde değişik oranlarda etkili olarak karşımıza çıkmaktadır. Antrenman programları oluştururken bu farklılıkları göz önünde bulundurmak gereklidir. Bu nedenle bu özellikler ayrı ayrı analiz edilmelidir(45).

Muratlı'ya göre kuvvetin sınıflandırılması su şekildedir(65):

Statik Kuvvet: İzometrik kas çalışması sonucu ortaya çıkan kuvvettir.

Dinamik Kuvvet: İzotonik kas çalışmaları sonucu ortaya çıkan kuvvettir.

Absolut Kuvvet: Tüm kasların ürettiği maksimum kuvvettir.

Relatif Kuvvet: Vücudun kilogramı basına ürettiği kuvvettir.

1.4.2. Kuvvetin Oluşumunu Etkileyen Etkenler

Muratlı, bu etmenleri şu şekilde sınıflandırmaktadır(65):

- Fizyolojik Etkenler
- Koordinatif Etkenler
- Kaslar Arası Koordinasyon
- Kas İçi Koordinasyon
- Morfolojik (Yapısal) Etkenler
- Psikodinamik Etkenler(65).

1.4.3. Kuvvet Testleri

1.4.3.1. Statik (İzometrik) Kuvvet Testleri

Statik kas kuvveti ve dayanıklılığını değerlendirmede dinamometre ve cable tensiometreler kullanılır.

1.4.3.1.1. İso-Scale

Belirlenmiş aralıklı ayarlar, ayarlanabilir iki metal bar, numaralanmış dikdörtgen delikli naylon bir kayışı kapsar. Test yapılan kişinin, yaptığı direncin ağırlıklarını göstermektedir(28).

1.4.3.1.2. Cable Tensiometre

İçeriğinde çeşitli egzersiz pozisyonları için özel yapılmış bir masa, eklem açılarını doğru belirlemek için bir gonyometre, ayarlanabilir kablo parçası ve kayıştan oluşan tensiometre bulunmaktadır. Vücuttaki 38 farklı kas grubunun statik kas kuvvetini test etmek amacıyla kullanılır(28,52).

1.4.3.1.3. Grip Dinamometre

Kavrama kuvvetini ölçer.

1.4.3.1.4. Back and Leg Dinamometre

Sırt ve bacak kuvvetini ölçer (28,52).

1.4.3.2. Dinamik Kuvvet Testleri

1.4.3.2.1. Direkt 1 Rm Metodu

Kuvvetin direkt bir ölçüsü, bir kişinin belirli bir şekilde bir defada kaldırabildiği maksimum ağırlıktır. Direkt 1 RM metodunda, kişiye tahmini olarak bir kerede kaldırabileceği maksimum ağırlık seçtirilir. Eğer kişi doğru formda seçilen ağırlığı kaldıramazsa, ağırlık eksiltilerek tekrar denenir. Eksiltilen ağılıklardan sonra kişi ağırlığı kaldırırsa, bir önceki ağılıkla, kaldırılan ağırlığın arasında bir ağırlık seçilerek tekrar denenir. Bir defada kaldırdığı maksimum ağırlık bulunana kadar bu süreç bu şekilde devam eder.

1 RM metodunu uygulayarak maksimum ağırlığı bulmak fazla tekrardan dolayı oluşan yorgunluk nedeniyle bazen yanlış sonuçlar verebilir. Ayrıca 1 RM metodu bazı kişiler için (Özellikle yaşlı ve çocuklar için) zararlı olabilir(4).

1.4.3.2.2. İndirekt 1Rm Metodu

Kişiye verilen ağırlık azami tekrar da yapıldığında ve tekrar sayısı 20 yi geçmediği taktirde kişinin maksimum kaldırabildiği ağırlık tahmin edilebilir.

İn direkt 1 RM metodunda, 1 RM ve RM sayısı arasında negatif çizgisel bir ilişkide temel alınır. 1 RM %100 olarak kabul edilir ve verilen ağırlıkta yapılan azami tekrar sayısına göre, her tekrar için %2 azaltılır. Bulunan yüzde ile orantı kurularak kişinin 1 RM i bulunur.

1 RM (kg)= ağırlık / 1 – (tekrar sayısı x 0.02)

Örneğin; eğer bir kişi 100 kg mı bir seferde kaldırabiliyorsa bu onun 1 RM'idir ve 100 % ü temsil eder. Bu kişi 80 kg mı 10 defada kaldırdığı söylenirse formülden 1RM inin 100 kg olduğu gözükür:

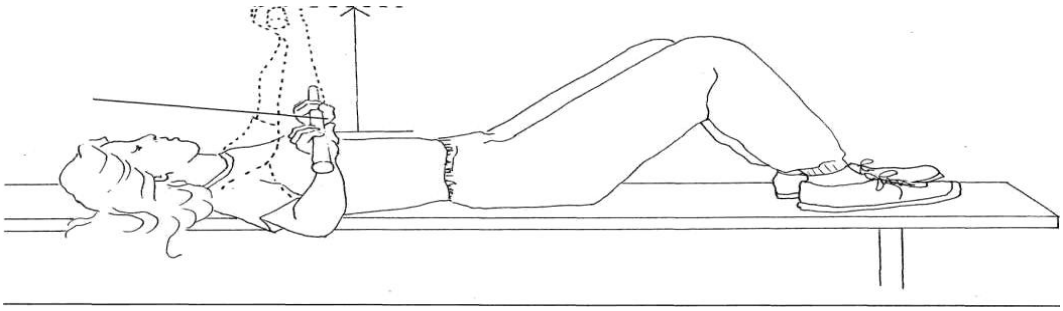
1 RM (kg) = 80 kg / [1.00 - (10 x 0.02)]
= 80kg/(1.00-0.20)
= 80 kg / 0.80
= 100 kg

Biseps fleksiyon	Göğüs pres
Kol	Omuz
Biseps brachi	Anterior deltoit
Brachioradialis	Coracobrachialis
Brachialis	Göğüs
	Pectoralis
	Kol
	Triseps brachii

Tablo 3: Büyük kas grupları için biseps fleksiyon ve göğüs pres(4).

1.4.3.2.2.1. Göğüs Pres

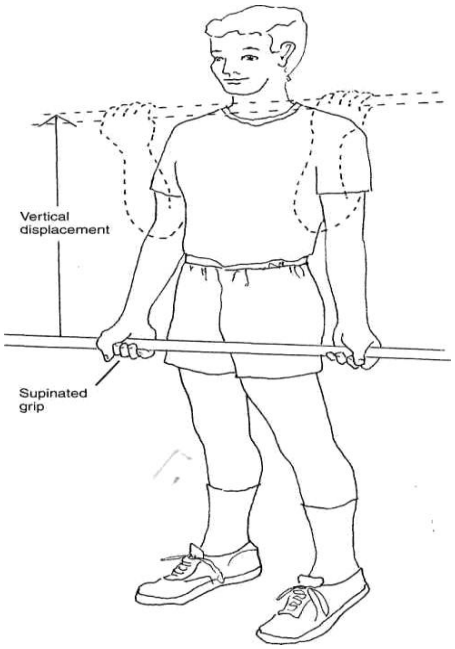
- Denek sehpa üzerinde dizler bükülü vaziyette uzanır. Yinede sehpadan düşme riskine karşı ayaklar yerde de olabilir.
- Deneğin her iki yanında 1 er yardımcı ya da arkasında 1 yardımcı olmalıdır. Kollar pronasyonda ve omuz genişliğinde olmalıdır.
- Denek barı göğüs hizasında dirsek eklemi tam ekstansiyona gelene kadar kaldırır.
- Hareketin devamında bar tekrar başlama pozisyonuna getirilir
- Devam eden tekrarlarda hareketin sonlandığı kısımlarda 0.5 ile 1 sn arasında duraklanır.



Şekil 8: Göğüs Pres uygulaması(4)

1.4.3.2.2.2. Biseps Fleksiyon

- Deneğin ayakları paralel ve omuz genişliğinde olmalıdır.
- Kollar vücudun yanında ve supinasyonda olmalıdır.
- Denek bacakların pozisyonunu koruyarak, dirsek eklemine fleksiyon yaptırarak barı göğüs hizasına getirir.
- Hareketin devamında bar tekrar başlama pozisyonuna getirilir.
- Devam eden tekrarlarda hareketin sonlandığı kısımlarda 0.5 ile 1 sn arasında duraklanır. Aksi taktirde eksantrik kas hareketleri yüzünden kuvvette bir artma sağlanır.



Şekil 9: Biseps Fleksiyon uygulaması(4).

1.5. Antrenman

Organizma normal yaşam ölçülerinin üzerinde iş yapmaya zorlandığında, fizyolojik ve psikolojik bir yapılanmaya ihtiyaç duyar. Tüm spor branştan da normal yaşamın üstünde yeni şartlanmalara gerek duyarlar. Organizmanın veriminin artırılması ve başarılı olması ancak bilimsel bir planlama ile mümkündür. Sporla uğraşan bilim adamları antrenmanı değişik şekillerde tanımlamışlardır(47,67,75).

Antrenman organizma verimin artırılması için yapılan çalışmalara antrenman denildiği gibi, alıştırmalar yardımıyla sporcuların fiziksel, teknik, taktik, zihinsel, psikolojik ve motorsal hazırlığı şeklinde de tanımlanabilir(75).

Holmann tıp açısından antrenmanı; "Antrenman, organizmada fonksiyonel ve morfolojik değişmeler sağlayan ve sporcuda verimin yükseltilmesi amacıyla belirli zaman aralıkları ile uygulanan yüklenmelerin tümüdür" olarak ifade eder(79).

Harre'ye göre antrenman, sporcuların en yüksek sporsal verime ulaşmalarını sağlayan sistematik hazırlanma yöntemlerinin tümüdür. Bu durum sporsal verimin artırılmasının yanında sporcunun kendisini eğitmesi anlayışını içererek öğrenme etkilerinide kapsar(57).

Farklı bir antrenman tanımı sporcuyu en yüksek verim seviyesine hazırlamak olarak ifade edilmiştir(24).

Dick antrenmanı, bireyin sürdürdüğü yaşam biçiminin zorluk ve olumsuzluklarına adapte olabilmek için ihtiyaç duyulan, egzersizlerin düzenli ve kontrollü biçimde yapılması olarak ifade eder(21).

Bayer'e göre antrenmanın tanımı sporcunun fiziksel, mekanik (performans), psikolojik ve entelektüel verimini yükseltmek için planlanarak yapılan çalışmaların tümüdür(78).

Muratlı ise antrenmanı, sporcunun en yüksek verime ulaşmasını sağlamak için, planlanılmış biçimde uygulanılan bedensel ve ruhsal çalışmalar olarak ifade eder(66).

1.5.1. Kuvvet Antrenmanları

Antrenmanlar sayesinde kuvvet arttırılabilir. Olağanın üzerinde bir dirence karşı düzenli kasılmalar ile kas gücü artar. Hızlı artış için kas düzenli aralıklar ile ağır bir dirence karşı kasılmak, kuvvet azaldıkça direnç arttırılmalıdır(19). Yapılan bir çalışmada kuvvet gelişimi artan direnç egzersizleri grubunda %29,82 iken genel maksimum kuvvet antrenman grubunda ise % 21,57 olarak gerçekleşmiştir(40).

Maksimum kasılma kuvveti kasın enine kesitinin cm2'si başına 2,5 - 3,5 kg-dır(39). Başka bir ifadeye göre ise, normal olarak bir kasın her emişinin 4-6 kg kaldırabileceği, hatta elit seviyedeki bazı sporcularda 8 - 10 kg/ cm2'ye kadar yükselebildiği tespit edilmiştir(67).

Kuvvet antrenmanları arasında kasların kendini toplayabilmesi için 48 saatlik bir sürenin geçmesi, bunun için de haftada üç gün çalışılması gerektiği tavsiye edilmektedir(77).

Kuvvet çalışması ile kas hacmi artar, bu artış ise iş yüküne karşı biyolojik bir adaptasyon olarak görülür. Aşın büyüme (hipertrofi) doğrudan doğruya hücresel materyal ve kısmen de kasılma elementlerini teşkil eden protein sentezine bağlıdır(77). Yapılan kas antrenmanları sayesinde hipertrofi oluşarak kasın hareket ettirici kuvveti arttırıldığı gibi, bu kuvveti devam ettirmeye yarayan besleyici mekanizma zenginleşir(18). Kas kuvvetinin arttırabilmesi için kendisim oluşturan fibrillerinin çapının genişlemesi gerekmektedir. Sadece kalınlaşmış kas değil, o harekete katılabilecek fibril sayısı da önem kazanmaktadır. Ayrıca kasın innervasyonundaki basan derecesi de oluşturulabilecek kuvveti etkilemektedir(46).

Kuvvet kazanabilmek ve kuvvet meydana getirebilmek bazı faktörlere bağlıdır. Bunlar kasa uygulanan basınç miktarı, basıncın uygulandığı zamanın

uzunluğu ve basıncın sıklığıdır. Kasın kaldırabileceği yük ise, kas liflerine, kasılma şiddetine, uyarının yoğunluğuna bağlıdır(95).

Kuvvetin verimi, hareket halinde olan lif sayısına ve çapına bağlıdır(80). Fizyolojik kesit alanları eşit olan iki kastan birinin diğerine oranla daha büyük kuvvet meydana getirmesi, miyofibril yoğunluğu veya kalitesiyle açıklanabileceği gibi, kasın mekanik özelliklerine de bağlıdır(2).

Kuvvet antrenmanının amacı her gün artan oranda motor ünitenin kas kasılmasına katılımını sağlamaktadır. Haftada % 5'lik kuvvet kazancı, hızlı bir artış olarak değerlendirilir(19).

Kuvvetin antrenman bilimi açısından sınıflandırılması üç bölümde incelenebilir(23).

- Maksimum kuvvet
- Çabuk kuvvet
- Kuvvette devamlılık

1.5.1.1. Maksimum Kuvvet Antrenmanları

Kaslarımızın ve sinir kas sisteminin istemli kasılmaları sonucu, elde edeceğimiz en yüksek kuvvettir(2). Bu anlamda sporcunun bir denemede kaldırabileceği en yüksek yük değeri olarak gösterilir(14). Halter, çekiç atma, gülle atma gibi spor dallarında büyük bir ağırlığa karşı koyma veya kontrol edebilme gereği olan sporlarda performansı belirler. Sporda karşı konulması gereken kuvvet azaldıkça, maksimum kuvvet gereksinimi de azalmaktadır(2). Maksimum kuvvet, belirli bir direnci (kg) belirli bir yere (m) hareket ettirebilmektir ve kgm olarak ifade edilmektedir(46).

Kuvvet genellikle maksimum kuvvetle eş anlamda kullanılmaktadır. Maksimum kuvvet, çabuk kuvvetin ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur. Maksimum kuvvet antrenmanı için geçerli ilke şudur, yük ne kadar büyükse, yorulma da o kadar büyük olur. Bu nedenledir ki amaç maksimum kuvvet

antrenmanında bir an önce istenilen optimal yüklenmelere ulaşmak olmalıdır. Yüklenme yoğunluğu yüksek, tekrar sayısı az tempo orta olmalıdır(81).

Maksimum kuvvet antrenmanın planlanmasında çeşitli imkanlar vardır. Bunlar;

- Ağırlığın değiştirilmesi
- Her serideki tekrar sayısının değiştirilmesi
- Serilerin sayılarının değiştirilmesi
- Her tekrarda hareketleri uygulanış temposunun değiştirilmesi ve
- Her serideki dinlenme süresinin değiştirilmesidir(78).

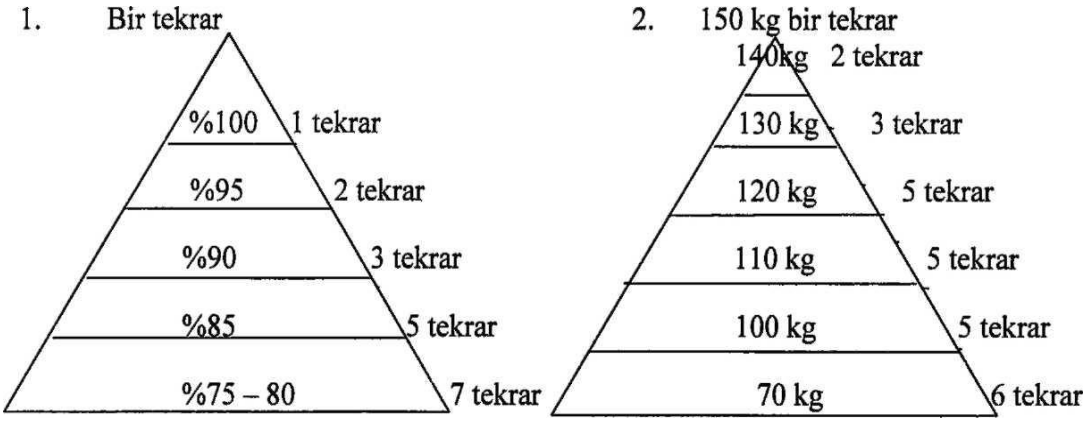
Maksimum kuvvet antrenmanlarında uygulanan antrenman çeşitleri ise şunlardır.

- Pramidal yüklenme yöntemi
- Tekrar yüklenme yöntemi
- Kısa süreli maksimum uyum yöntemi ve
- İzometrik yüklenme yöntemidir(23).

1.5.1.1.1. Pramidal yüklenme yöntemi

Bu metot genellikle son yıllarda pramidal yüklenme şeklinde, tekrar sayısı amaçlanan antrenman türüne göre basamak başına bir tekrar azalır, yoğunluk ise basamak başına artar(47).

Antrenmanın başarısı için belirleyici olan optimal yükün, tekrarı, serilerin sayısı ile dinlenme zamanının doğru saptanmasıdır. Pramidal antrenman uygulamasında imkan var ise zirvede %100 yerine %105 yüklenmeye girmek daha faydalıdır. Piramidal çalışmaya iki örnek aşağıdaki gibi olabilir(14).



Şekil 10: Piramidal çalışmaya iki örnek(23).

Piramidal antrenman maksimum kuvvetin yanı sıra çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında da sıkça kullanılır. Bu metot normal piramit, kör piramit ve ters piramit varyasyonlarıyla uygulanabilir(45).

1.5.1.1.2. Tekrar Yüklenme Yöntemi

Antrenmanın tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte dinlenme verilmez. Antrenman boyunca % 10 - 20 düzelme olduğu zaman, her alıştırmanın tekrar sayısı arttırılır ve dolayısıyla yüklenme yükselir. Özellikle maksimum kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılık antrenmanlarında kullanılabilir(47). Yüklenme yoğunluğu maksimum kuvvetin % 50 - 60 arasında değişir. Serilerin tekrarı bakımından kapsamı azdır. Tekrar sayısı 6 - 10 arasında değişir.

Tekrar yüklenme yöntemi kas ve sinir koordinasyonun uyumunu sağlayarak kısa sürede yüksek şiddette kuvvet gelişimi sonucu verimi arttırır. Eğer patlayıcı kuvvet geliştirilmek isteniyorsa bu yöntem tercih edilir(18).

1.5.1.1.3. Kısa Süreli Maksimum Uyum Yöntemi

Kısa süreli maksimum uyum yöntemi, tekrar yüklenme yöntemine çok benzer, tek farkı tekrar sayılarındadır En önemli karakteristiği oldukça yüksek yüklenme yoğunluğunda uygulanmasıdır. Bu nedenle üst düzeydeki sporcuların maksimum kuvvetlerini geliştirmek için kullanılır. Bu çalışma yöntemi kas

kütlesinde hipertrofi olmaksızın kuvvet artışını hızlandırır. Ancak bunu uygulayabilmek için maksimum kuvvet seviyesinin önceden arttırılmış olması gerekir(23). Özellikle relatif kuvvet isteyen spor dallan için önemlidir. Kısa süreli maksimum yüklenme nedeni ile kas kütlesinde büyüme olmadan kuvvet gelişimi olur. Bu metodun uygulanmasında yüklenme yoğunluğu %80 - 90 arasında değişir. Set sayısı 5-6, tekrar sayısı ise 1 - 5 arasındadır(47).

1.5.1.1.4. İzometrik Yüklenme Yöntemi

İzometrik yüklenme metodu tamamlayıcı ve statik bir kuvvet antrenman metodudur. Genellikle maksimum kuvvetin geliştirilmesinde kullanılır. Bu antrenman metodu kuvvetin daha sağlamlaştırılmasını ve antrenmanın etkisini emniyete alır(48). Uygulama sırasında üst düzey sporcularda 10-12 saniyelik yüklenmeler, yeni başlayan ve orta seviyedeki sporcular için ise 5-7 saniyelik yüklenmeler yeterlidir. Birçok spor türünde gerekli kas koordinasyonu bu metotla geliştirilemez. Bu nedenle antrenman uygulamasında az kullanılır.

Bu yöntemin avantajları;

- Fazla araç gerektirmediğinden kullanışlıdır.
- Antrenman şiddetli ama kısa sürelidir.
- Kas kütlesinde çok az bir büyüme oluşturmasıdır.

Dezavantajları ise;

- Merkezi sinir sistemini yorar.
- Koordinasyon yeteneğinde azalmaya yol açar.
- Kas elastikiyetini bozar(23).

1.5.1.2. Çabuk Kuvvet Antrenmanları

Kuvvetin bileşkesi olan, maksimum kuvvet ve çabukluk sıkı ilişki içinde bulunur(93). Bir kas veya kas grubunun mümkün olan en büyük kuvvetle ve mümkün olan en kısa sürede gerekli olan hareketi yapmasıdır. Bompa'ya göre çabuk kuvvet, kuvvetin ve süratin bir ürünüdür ve kas sinir sistemi, bir yüklenmeyi refleksler ve kasın elastik yapısı yardımıyla kabul ederek hızla cevap verir(14).

Çabuk kuvvet hem temel kuvvetin arttırılması, hem de hareket hızının yükseltilmesiyle olumlu yönde etkilenebilir ve gelişebilir. Çabuk kuvvet birçok faktörü kapsar. Bunlar; irade, maksimum kuvvet, teknik ve sürattir(81).

Çabuk kuvvet çalışmaları teknik ile bağlantılı olarak, maksimum kuvvet ile kasılma hızının paralel olarak geliştirildiği çalışmalardır(64).

Çabuk kuvvet çalışmalarında dinamik uyumun sağlanabilmesi için hareketlerin son derece eksiksiz yapılması gerekir Çabuk kuvvet çalışmalarında Gündüz' e göre, temel ilke orta ve orta üstü (% 50 - 70) yüklerle çalışılmasıdır(47), Sevim ve Muratlı' ya göre bu oran hafif ve orta yük(81), Günay'a göre hafif (% 30 - 40) yüklenme(43) ve Bompa'ya göre ise bu oran dönüşümsüz çabuk kuvvette maksimumun % 50 - 80' i dönüşümlüde ise % 30 -50' si şeklindedir(14).

1.5.1.3. Kuvvette Devamlılık Antrenmanları

Kuvvette devamlılık birleşik bir özelliktir. Özyurt' un bildirdiğine göre Hane, kuvvette devamlılığı "Organizmanın uzun süreli kuvvet yüklenmelerinde yorgunluğa karşı direnme yeteneğidir" diye tarif etmiştir(69).

Kuvvette devamlılık antrenmanı kuvvetin ve dayanıklılığın bileşimi sonucu ortaya çıkan üretim düzeyini belirlemektedir(14).

Kuvvette devamlılık devam eden sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda kasın yorulmaya karşı koyabildiği kuvvettir(23). Bu özelliğin kazanılması oldukça zor bir iştir. Çünkü kuvvet ve dayanıklılık birbirine zıt kavramlardır. Bir başka

deyişle ters orantılıdır. Birbirini negatif olarak etkiler. Kürek, kayak, serbest yüzme ve 5000 metre koşu gibi(81).

Kuvvette devamlılık antrenmanlarında ilke yüklenme süresi kısa, tekrar sayısı az, tempo orta - normal olmalıdır. Çalışmalarda yük yerine tekrar arttırılır(85, 64). Çalışmalarda yüklenme yüzdesi % 20 - 30 veya % 40 arasında değişir. Tekrar sayısı ise yaklaşık 20 - 40 arası amaca göre belirlenir(78). Bu oran Gündüz'e göre % 30 - 60 arasında değişirken tekrar sayısı 20 - 40 arasında olmalıdır(47). Kuvvette devamlılık için en uygun metotlar, pramidal metot ve istasyon çalışmalarıdır(46).

İstasyon çalışmaları süre ve tekrar metodu ile uygulanır. Yapılacak antrenmanın süresi ve dinlenme aralıkları önceden belirlenir. Alıştırmaların tekrar sayısı her istasyon için belirlenmiştir. Diğer istasyona geçişte ara verilmez. Tüm istasyonların bitiminde her sporcu için süre tespit edilir. Antrenmanlar boyunca sürede % 10 - 20 düzelme olunca her alıştırmanın tekrar sayısı arttırılır ve dolayısıyla yüklenme yoğunluğu artar. Böylece kuvvette devamlılık artar(46, 47).

1.5.2. Aerobik Antrenman

Antrenman bilimciler ve egzersiz fizyologları, motor özellikler ya da enerji metabolizmasına dayalı olarak, egzersiz yöntemlerini sınırlamışlardır. Bunlardan Harre, aerobik ve anaerobik dayanıklılığı kapsayacak şekilde dayanıklılık geliştirici metotları 3 grupta toplamıştır(61).

- Dayanıklılık Metotu
- Tekrar Metotları
- Yarışma veya Test Metotu

1.5.2.1. Dayanıklılık Metotları

a- Uzun Süreli Metod

b- Değişken Metod ve Fartleks Metodu

1.5.2.2. Tekrar metotları

Kısa süreli 15 sn – 2 dk, orta süreli 2 - 8 dk ve uzun süreli 8-15 dk olmak üzere 3'e ayrılır.

1.5.2.3. Yarışma Ve Test Metotları

Mesafe ve sürat değişikliklerine göre yarışma mesafesinden uzun, kısa, eşit ve yavaş olacak şekilde sınıflanmıştır(21).

Bu metotlarda yer alan aktivitelerin aerobik egzersiz olarak nitelendirilmesi, uygulama süre ve şiddetleri ile yakından ilgilidir(39). Yine benzer şekilde de aerobik egzersiz türlerini;

- Devamlılık antrenmanı
- İnterval antrenmanı
- Fartleks antrenmanı olarak belirtmişlerdir(62).

Fox yaptığı sınıflamada antrenman metotlarını, enerji sistemlerine bağlı olarak aşağıdaki şekilde sınıflamıştır(33).

Yüzde gelişimi			
Antrenman metodu	ATP-PC ve LA	LA ve 02	02
Arttırmalı sürat	90	5	5
Devamlı süratli koşu	2	8	90
Devamlı yavaş koşu	2	5	93
Aralıklı sürat	20	10	70
Aralıklı antrenman	10-80	10-80	10-80
Jog	.	.	.
Tekrarlı koşu	10	50	40
Sürat oyunu	20	40	40
Sürat antrenmanı	90	6	4

Tablo 4: Antrenman metotlarının enerji sistemlerine bağlı olarak sınıflanması(33).

Fox'un sınıflamasına göre sürekli hızlı koşu, sürekli yavaş koşu, interval sprint, interval antrenmanı, jogging, fartlek aerobik egzersiz özelliği taşıyan metotlardır(33).

McArdle; uzun süreli interval egzersizin aerobik enerji sistemini geliştireceğini belirtmektedir(62). Bu tür egzersizde yüklenme - dinlenme oranı 1.1 veya 1.5 olabilir.

İnterval yüklenme metotunun, aerobik sistemi geliştirecek şekilde kullanılabileceğini ve egzersiz süresinin 30 sn ile 5 dk tekrarlarla uygulanabileceğini belirtmektedir(17).

Her iki görüşünde belirttiği interval antrenman aktivitesinin aerobik egzersiz olarak düzenlenebilmesi, egzersizin şiddetinin anaerobik etkideki egzersizden daha düşük olması ve sürenin daha uzun olması gerekmektedir.

1.5.2.4. Devamlı Yüklenme Yöntemi

- Yüksek şiddette devamlı,
- Düşük şiddette uzun süreli olmak üzere 2 türlü uygulanabilmektedir(33).

Aerobik egzersizin, yüksek şiddette devamlı uygulanmasında egzersiz şiddeti Max V02'nin %85-95' de, düşük şiddette ise Max V02'nin %60 - 80'inde uygulanması gerektiği bildirilmektedir. McArdle devamlı yüklenmenin dayanıklılık atletlerinde hücre düzeyindeki uyum için en uygun yol olduğunu belirtmektedir.

Fartlek metotu, kısa ve uzun sürat değişimleri şeklinde düzenlenir. Geliştirilmek istenen enerji sistemine ya da motorik özelliğe göre egzersiz süre ve şiddeti üzerinde değişiklikler yapılabilir(62).

Bizim uygulamamızda da kullandığımız aerobik egzersiz (yavaş tempolu) interval devamlı koşu yöntemiyle düzenlenmiştir. Egzersiz şiddeti olarak maksimum kalp hızının %70'i kullanılmıştır. Egzersiz süresi 5'er dakikalık

yüklenme süresi ve 4-5 dak dinlenme süresi ile l'e 1 yüklenme dinlenme oram uygulanmıştır. Uygulama süresi göz önüne alınırsa uygulama, Harre'nin sınıflamasına göre orta interval; Holmann'a göre uzun interval metotu kapsamına girmektedir(61).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, salt aerobik antrenmanlar ile aerobik antrenmanla birlikte yapılan kuvvet antrenmanlarının maksimum oksijen tüketimi üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.

Araştırma, 35,3 yıl ± 4 yıl yaş ortalamasında 10'arlı iki grup halinde 20 bayan tarafından sürdürülmüştür.

2.2. Araştırmanın Önemi

Sporun kişiler üzerindeki fiziksel ve fizyolojik etkileri çok ve geniş olmasına karşın ne yazık ki sportif aktiviteleri ileri yaşlara kadar sürdürülebilen insan sayısı çok azdır. Dolaşım kapasitesinde her on yılda %5 - 22 azalma olduğu bildirilmiştir. Yaşlanmayla birlikte Maksimum oksijen tüketimindeki azalmanın en önemli nedeni, maksimum kalp atım sayısının azalmasıdır. Ayrıca kas kütlesinin, kaslara giden kan akımının ve kasların oksijen kullanabilme kapasitesinin azalmasının da etkisi vardır. Çünkü Max VO2 hem kaslara verilen oksijen miktarı (kasların oksijeni kullanabilme kapasitesi), hem de kas kütlesinin miktarına bağlıdır.

Uzmanlar, egzersizlerden en üst düzeyde yararlanabilmek için aerobik egzersizler ile birlikte direnç egzersizlerinin de uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle yaşın ilerlemesiyle birlikte direnç antrenmanlarının daha çok önem kazandığı düşünülmektedir.

2.3. Araştırmanın Hipotezi

Araştırmada, aerobik antrenman ile birlikte yapılan kuvvet antrenmanının, tek başına yapılan aerobik antrenmanlara oranla kişilerin maksimum oksijen tüketimini daha fazla geliştireceği varsayılmıştır.

2.4. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma deneme modellerinden tek faktör çoklu deney (One Factor Design) olarak dizayn edilmiştir. Tek-faktör, grupların tek faktöre göre farklılık gösterdiğini işaret etmektedir. Çoklu deney ise birden çok deney koşulunun bulunduğunu göstermektedir.

2.5. Örneklem

Örneklem olarak ise LFB spor kulübünün üyelerinin oluşturduğu 20 Bayanın rastgele seçilen iki gruba bölünmesi oluşturmaktadır.

2.6. Test ve Ölçümler

Balke Test - Treadmill

Testi uygulamak için kullanılan ekipman koşu bandı ve kronometredir.

Gönüllü koşu bandının üzerinde yürürken, eğim her iki dakikada bir yükseltilir, asistan kronometreyi testin başlangıcında başlatır ve gönüllü yürümeyi sürdüremeyecek duruma geldiğinde durdurmuştur. Test devam ederken koşu bandı hızı sabit tutulurken, eğiminde değişiklikler yapılmıştır.

Test sabit yürüme hızı 3 km/saate olarak uygulanarak, eğim her 2 dakikada %2,5 arttırılmıştır.

Max VO2 teste devam edilen dakika baz alınarak ölçülmüştür. Teste devam edilen sure, dakika olarak aşağıdaki formülde “T” nin yerine yazılarak tahmini Max VO2 ye dönüştürülmüştür(11).

$$\text{Max VO2} = 1.38\ (T) + 5.22$$

Elde edilen Max VO2 değerleri, gönüllü gruplarının ilk ölçüm hanelerine kaydedilmiştir.

Ayrıca aerobik ve kuvvet antrenmanı yapacak olan gruba maksimum kuvvet testi olarak indirekt 1RM metodu uygulanmıştır. Gönüllülerin bulunan maksimum kuvvetleri, kuvvet antrenmanı programlarında yapacakları yüklemelerin bulunmasında kullanılmıştır.

İndirekt 1RM Metodu;

1 RM %100 olarak kabul edilmiştir ve verilen ağırlıkta yapılan azami tekrar sayısına göre(20 tekrar sayısını geçmemek şartı ile), her tekrar için %2 azaltılmıştır. Bulunan yüzde ile orantı kurularak kişinin 1 RM i bulunmuştur(4).

1 RM (kg)= ağırlık / 1 – (tekrar sayısı x 0.02)

Bu aşamadan sonra iki farklı gönüllü grubu 12 hafta sürecek antrenman programlarına başlamışlardır. Gönüllülere uygulanan antrenman programları aşağıdaki gibidir.

2.7. Uygulama

Araştırma grupları 10 kişi aerobik antrenman, 10 kişi aerobik ve kuvvet antrenmanı olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

Aerobik antrenman yapan gruba uygulanan antrenman programı

Gönüllülere hedef kalp atım sayılarının % 70-80 şiddetinde, 12 hafta, haftada 3 gün, 30 dk koş-yürü egzersizi yaptırılmıştır. Gönüllülere antrenman başlamadan 5-10 dk ısınma egzersizi, antrenman sonunda 5-10 dk germe egzersizi yaptırılmıştır. Egzersizin şiddeti, Karvonen metoduna (Hedef nabız: 220-yaş x istenilen düşük ve yüksek % maksimum nabız) göre, hedef kalp atım sayısı belirlenmiştir. Antrenman sırasında gönüllülerin kalp atım sayıları polar bant aracılığı ile takip edilerek, istenilen hedef kalp atım sayısına ulaşılıp ulaşılamadığı kontrol edilmiştir.

Aerobik ve kuvvet antrenmanı yapan gruba uygulanan antrenman programı

Kuvvet Antrenmanı

Gönüllülere antrenman başlamadan 5-10 dk ısınma ve germe egzersizi yaptırılmıştır. Gönüllüler ısınma egzersizlerini takiben kuvvet antrenmanına başlamışlardır. Kuvvet antrenmanı ana kas gruplarını hedef alan 7 adet hareketten oluşup, 3'er set ve her set 12 tekrar olarak yapılmıştır. Setler arası dinlenmeler 30 sn. hareketler arası dinlenmeler 2 dk. dır. Yüklemeler ise maksimum kuvvetin % 60-80 i arasındadır(14). Gönüllülere uygulanan antrenman programı aşağıdaki gibidir;

Göğüs Pres

Chest Pres adı verilen özel bir makinede yapılmaktadır. Makinenin koltuğuna oturulur ve sırt arkadaki platforma dayanır. Avuç içleri yüzün bakış yönünde ve kollar göğüs hizasında olacak şekilde kolçaklar tutulur. Bu pozisyonda kolçaklar ileriye doğru itilir. İtme fazında nefes verilir ve başlangıç pozisyonuna geriye dönüşte nefes alınır. Hareket sırasında sırt dik ve sabit tutulur.

Göğse Çekiş

Lat Pull veya Pull Down ismi verilen özel makinede yapılan bir harekettir. Platforma oturulur, çekme barı omuz genişliğinden daha açık bir tutuş açıklığı ile sıkıca kavranır. Bar aşağıya doğru çekilirken üst kol yere paralel konumda geldiğinde dirsek açısı doksan derece olmalıdır. Avuç içleri yüzün bakış yönündedir. Barı göğse doğru çekerken nefes verilir ve başlangıç pozisyonuna geriye dönüşte nefes alınır. Hareket sırasında sırt kasları gevşetilmez, vücut dik tutulur. Çekme barı çenenin altına kadar çekilir.

Omuz Pres

Bu hareket Shoulder Pres adı verilen özel makinede yapılmaktadır. Makinenin koltuğuna oturulur ve sırt arkadaki platforma dayanır. Avuç içleri yüzün bakış yönünde omuzların hemen yanında olacak şekilde kolçaklar tutulur. Bu pozisyonda kollar yukarıya doğru kaldırılır. Yukarıya doğru olan harekette nefes

verilir ve başlangıç pozisyonuna geriye dönüşte nefes alınır. Hareket sırasında sırt sabit ve dik tutulur.

Biseps Ekstansiyon

Eller vücudun önünde makara ucunu tutar ve bu sırada avuç içleri yukarı bakar. Ayaklar yan yana (ya da bir ayak hafif önde) olacak şekilde pozisyon alınır. Bu pozisyonda makara ucu yukarıya doğru çekilir ve bu sırada nefes verilir. Başlangıç pozisyonuna geriye dönüşte nefes alınır. Dirsekler yanda sabitlenir ve hareket sırasında dirsekler hareket etmez.

Triseps Ekstansiyon

Eller vücudun önünde makara ucunu tutar ve bu sırada avuç içleri aşağıya bakar. Ayaklar yan yana olacak şekilde pozisyon alınır. Bu pozisyonda makara ucu aşağıya doğru itilir ve nefes verilir. Başlangıç pozisyonuna geriye dönüşte nefes alınır. Dirsekler vücut yanında sabitlenir ve hareket sırasında hareket etmez.

Diz Ekstansiyon

Leg Extension makinesinde yapılan bir harekettir. Sehpaya oturulduğunda ayak bileklerinin takılacağı özel bir tespit yerine ayaklar yerleştirilir, sırt arkadaki dayanma platformuna dayanır ve eller yanda sabit, gövde dik konumda tutulur. Dizden extension hareketi yapılır. Bacaklar gergin hale gelene kadar ayaklar yukarı kaldırılır. Hareketin Extension fazında nefes verilir ve geri dönüşünde nefes alınır.

Diz Fleksiyon

Leg Curl adı verilen makinede yapılan bir harekettir. Platform üzerine yüz üstü uzanılır. Ayak bilekleri özel sabitleyicilere takılır. Eller yanda kolçakları tutmaktadır. Dizler sehpanın bitiminde dış tarafına yerleştirilir. Hareket sırasında topuklar kalçaya doğru çekilir. Topuklar yukarıya çekilirken nefes verilir ve başlangıç pozisyonuna geriye dönüşte nefes alınır.

Gönüllüler kuvvet antrenmanını takiben aerobik antrenmana başlayacaklardır. Uygulanacak aerobik antrenman aşağıdaki gibidir;

Aerobik Antrenman;

Aerobik antrenmanda gönüllülere hedef kalp atım sayılarının % 70-80 şiddetinde, 30 dk koş-yürü egzersizi yaptırılmıştır. Gönüllülere antrenman sonunda 5-10 dk germe egzersizi yaptırılmıştır. Egzersizin şiddeti, Karvonen metoduna (Hedef nabız: 220-yaş x istenilen düşük ve yüksek % maksimum nabız) göre hedef kalp atım sayısı belirlenerek ve antrenman sırasında gönüllülerin kalp atım sayıları polar bant aracılığı ile takip edilerek, istenilen hedef kalp atım sayısına ulaşılıp ulaşılamadığı kontrol edilmiştir. 12 haftalık antrenman programının sonunda Max VO2 testi yapılmıştır ve araştırmanın analiz bölümüne geçilmiştir.

2.8. Verilerin Analizi

Çalışmanın başlangıcında tüm prosedür için anlamlılık seviyesi $p \leq 0.05$ olarak belirlenmiştir ve istatistiksel işlemler SPSS 14.0 for Windows programında yapılmıştır.

Grupları betimlemeye yönelik olarak tanımlayıcı istatistik teknikleri kullanılmıştır (yüzde, aritmetik ortalama ve standart sapma).

Gruplar arasında anlamlı farklılığın olup olmadığını ölçmek için eş örneklem ‘t‘ testi (paired samples t test) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

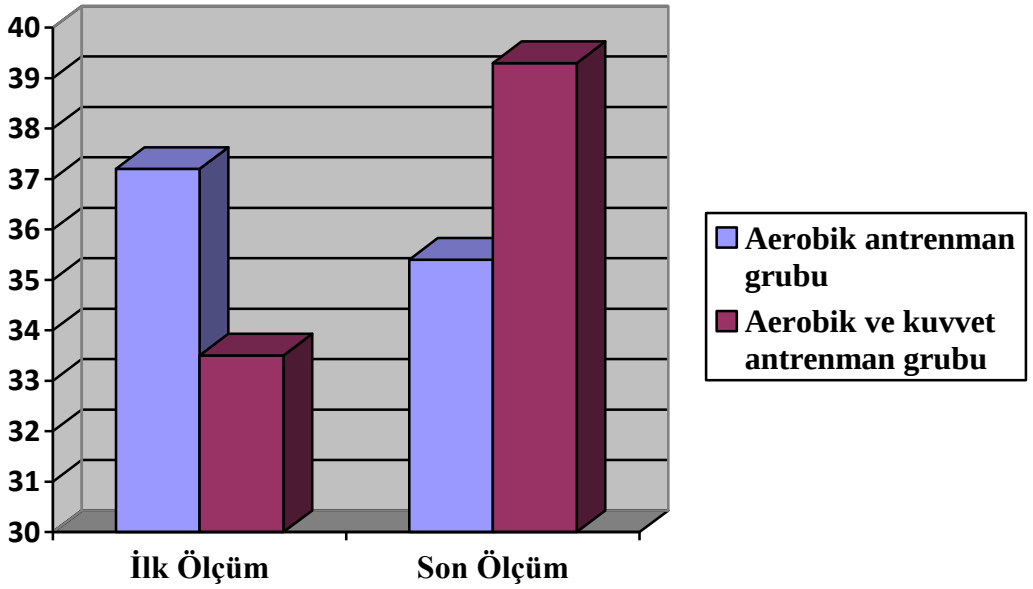
Araştırmaya yaşları aerobik antrenman grubu 33,7 (yıl) ± 4,21 (yıl), aerobik ve kuvvet antrenmanı grubu için 36,9 (yıl) ± 3,21 (yıl), olan 20 bayan katılmıştır. Katılımcıların yaş değerlerii Tablo 6 da gösterilmektedir.

Tablo 5: Araştırma gruplarının yaş ve vücut ağılığı ortalamaları ve standart sapmaları.

Değişken	N	Minimum	Maksimum	Aritmetik Ortalama	SD
Aerobik antrenman grubu yaş (yıl)	10	30,00	44,00	33,7000	4,21769
Aerobik ve kuvvet antrenman grubu yaş (yıl)	10	31,00	43,00	36,9000	3,21282
Aerobik antrenman grubu vücut ağırlığı ilk ölçüm (kg)	10	49,50	70,10	57,2700	8,03133
Aerobik antrenman grubu vücut ağırlığı son ölçüm (kg)	10	50,10	70,50	56,8700	7,47129
Kuvvet ve aerobik antrenman grubu vücut ağırlığı ilk ölçüm (kg)	10	49,80	61,50	56,8400	3,49927
Kuvvet ve aerobik antrenman grubu vücut ağırlığı son ölçüm (kg)	10	50,40	62,60	56,2800	3,89039

Tablo 6: Antrenman gruplarının Max VO2 ölçümleri (ml/kg/dk)

Değişkenler	N	Minimum	Maksimum	Aritmetik Ortalama	SD
Aerobik antrenman grubu Max VO2 ilk ölçüm	10	29,00	42,00	37,2000	4,13118
Aerobik antrenman grubu Max VO2 son ölçüm	10	30,00	44,00	35,4000	4,22164
Kuvvet ve aerobik antrenman grubu Max VO2 ilk ölçüm	10	27,00	40,00	33,5000	3,95109
Kuvvet ve aerobik antrenman grubu Max VO2 son ölçüm	10	33,00	46,00	39,3000	4,92274



Şekil 11: Antrenman grupları Max VO2 ölçümleri (ml/kg/dk)

Tablo 7: Antrenman gruplarının ilk ve son Max VO2 ölçüm (ml/dk/kg) sonuçlarının değerlendirilmesi.

Antrenman Grupları	İlk Ölçüm	Son Ölçüm	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t	Sd	P
Aerobik antrenman grubu Max VO2	37,2000	35,4000	1,80000	4,02216	1,415	9	,191
Aerobik ve kuvvet antrenmanı grubu Max VO2	33,5000	39,3000	-5,80000	2,82056	-6,503	9	,000

* P<0.05 seviyesinde anlamlı ilişki vardır.

Aerobik antrenman grubu Max VO2 ilk ve son ölçüm ortalamaları arasında önemli derecede farklılık bulunmaz iken (P > 0,05), Aerobik ve kuvvet antrenmanı grubu Max VO2 ilk ve son ölçüm ortalamaları arasında önemli derecede farklılık vardır. (P< 0,05)

4. TARTIŞMA

Araştırmaya 35,3 (yıl) ± 4 (yıl) yaşları arasında 10'ar kişilik iki antrenman grubu olmak üzere 20 bayan katılmıştır. Çalışma sırasında da birinci grup aerobik antrenman, ikinci grup aerobik antrenman ile birlikte kuvvet antrenmanı da yapmıştır. Araştırmada aerobik antrenmanlara eklenen kuvvet antrenmanlarının maksimum oksijen tüketimi gelişimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Aerobik antrenman grubu Max VO2 ilk ölçüm aritmetik ortalaması 37.20 ± 4.13 ml/kg/dk ve son ölçüm aritmetik ortalaması 35.40 ± 4.22 ml/kg/dk olarak belirlenmiştir.

Aerobik ve kuvvet antrenmanı grubu Max VO2 ilk ölçüm aritmetik ortalaması 33.50 ± 3.95 ml/kg/dk ve son ölçüm aritmetik ortalaması 39.30 ± 4,92 ml/kg/dk olarak belirlenmiştir.

Çolakoglu ve Karacan(20) yaş ortalamaları 26 olan değişik branşlardan sporcu bayanlar ile yaptıkları arastırmada Max VO2 ortalamalarını 34 ml/kg/dk olarak tespit etmelerine karşın; yapılan çalışmanın düzenli egzersiz yapan bayanlar grubunda bu değerler; yaş ortalamaları 26, Max VO2 değerleri 32 ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir.

Bircher ve Knechtle(13), yaş ortalamaları 34 olan düzenli egzersiz yapan 10 bayan atlet üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda Max VO2 kapasiteleri ortalamalarını 53.14 ml/kg/dk olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmanın düzenli egzersiz yapan bayanlar grubunun sonuçlarında; yaş ortalamaları 26, Max VO2 kapasiteleri ortalamalarını 32 ml/kg/dk olarak tespit edilmiştir.

G.Yalaz ve arkadaşlarının(97) sedanter ve genç sporcular üzerinde yaptıkları araştırmada aerobik egzersiz sonrası sporcuların Max V02'leri 46,3 ml/ kg/dk. sedanterlerin Max VO2'leri 32,5 ml/ kg/dk. olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmada aerobik antrenman grubundaki katılımcıların Max VO2 değerlerinin aritmetik ortalamasında 1,8 ml/dk/kg (% 4.8)'lık bir azalma olduğu görülürken. İlk ve son ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır($P > 0,05$).

Szmedra ve arkadaşlarının(86) yaptığı çalışmada sezon boyunca haftada üç kez 50 dakikalık antrenman verilen atletlerde Max VO2 deki artışın %27 olduğu tespit edilmiştir.

Cicioğlu'nun(16), yaptığı çalışmaya göre deneklerin antrenman öncesinde 46,87 ml/kg/dk. olan max V02 değerleri antrenman döneminden sonra 47,11 ml/kg/dk olurken bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Çalışmada aerobik antrenman yapan grubun Max VO2 lerinde % 4.8 lik bir düşüş görülmektedir. Çalışmamızdaki aerobik antrenman yapan gruptan elde edilen bu sonuçlar ile yukarıdaki yapılan araştırmaların sonuçları birbirini desteklememektedir.

Çalışmada aerobik ve kuvvet antrenmanı yapan grubun Max VO2 değerlerinin aritmetik ortalamasında 5,8 ml/dk/kg (% 17.3)'lık bir artış görülmüştür. Aerobik ve kuvvet antrenmanı grubu Max VO2 ilk ve son ölçüm ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık vardır. ($P< 0,05$)

Bell ve arkadaşlarının(10) toplam 45 birey (27 erkek,15 kadın) üzerinde yaptığı çalışmada, 12 hafta sonunda Aerobik egzersizlerle kombine edilmiş kuvvet egzersizlerin Max VO2'yi artırmada etkili olduğu saptanmıştır.

Pierson ve arkadaşlarının(72) yaptığı çalışmada da Aerobik egzersizlerle kombine edilmiş kuvvet egzersizlerinin Max VO2'yi artırmada, Aerobik egzersizlerden üstün olduğu saptanmıştır.

Şanal'ın(87) yaptığı araştırmaya; yaş ortalamaları 39 olan 31 erkek 31 kadın katılmıştır. Aerobik egzersizlere Direnç egzersizi eklenmesi ile Max VO2'de %3,30'luk bir artış olduğu tespit edilmiştir. Aerobik egzersizlerle birlikte uygulanan direnç egzersilerinin salt aerobik egzersizlere oranla Max VO2'yi artırmada daha etkin olduğu bulunmuştur.

Çalışmada, aerobik antrenman ile birlikte kuvvet antrenmanı da yapan grubun Max VO2 lerinde % 17.3 lük bir artış olduğu görülmüştür. Yukarıdaki yapılmış çalışmalarda bu sonucu desteklemektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda, salt anaerobik antrenman yapan grubun Max VO2 gelişiminde düşüş söz konusu olmuştur. Ancak sonucun eksi değerde olması da düşündürücüdür. Buna istinaden, Aerobik ve kuvvet antrenmanını birlikte yapan grubun Max VO2 gelişiminde önemli derecede bir artış görülmektedir.

Elde edilen sonuçlarla literatürde bazı araştırmacıların elde etmiş olduğu sonuçlar ile birbirini desteklemektedir. Çalısma sonuçları karşılaştırıldığında gözlemlenen farklı sonuçlar, uygulanan antrenmanın uygulama süresi, sıklığı, antrenmanın süresi ve denek grubunun antrenman ve fiziksel aktivite geçmişlerinden kaynaklanabilir.

Sonuç olarak araştırmanın, uygulanan antrenman sistemi ve koşullar içerisinde aerobik antrenmana eklenen kuvvet antrenmanlarının Max VO2 gelişimi üzerine önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir.

Araştırmadan elde ettiğimiz bulguları göz önüne alarak bazı önerilerde bulunabiliriz;

- Araştırma, 35,3 (yıl) ± 4 (yıl) yaş arası bayanlar ile 12 hafta süren bir antrenman programı dahilinde gerçekleştirilmiştir. Benzer araştırmalar erkek katılımcılar veya farklı yaş guruplarında farklı süre ve antrenman metotları ile gerçekleştirilebilir.

- Deneklerin haftalık gelişimlerinin istatistiksel olarak takibinin yapılması ve deneklerin bu konuda bilgilendirilmesi, uygulanan programın etkinliğini ve eksik yönlerinin tespiti açısından etkili olacaktır.

- Araştırmada uygulanan aerobik antrenman ile birlikte yapılan kuvvet antrenmanı Max VO2 gelişimine pozitif yönde etki göstermiştir. Uygulanan bu antrenman metodu Max VO2 gelişimini arttırmak için kullanılabilir.

KAYNAKLAR

1. Ackland T. R., Bloomfield, J., Text Book of Science and Medicine in Sport, Blackwell Scientific Pub., Australia, 1992.

2. Açıkada C., Ergen E., Bilim ve Spor, Büro - Tek. Ofset Matbaacılık, Ankara, 1990.

3. Açıkada C., Kuvvetin Mekanik Temelleri, Antrenman Bilgisi Sempozyomu, Ankara, 1991.

4. Adams M. G., Exercise Physiology, Laboratory Manual, McGraw-Hill Higher Education, 2002.

5. Ağaoglu S. A., Türkiye'deki 11-15 Yas Grubu Güresçilerde Yetenek Seçimi, Marmara Üniversitesi Saglık Bilimleri Enstitüsü Beden Egitimi ve Spor A.B.D, İstanbul, 1994.

6. Akgün N., Egzersiz ve Spor Fizyolojisi Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1996.

7. Akgün N., Fizyoloji Boşaltım Dolaşım Sindirim, Ege Üniversitesi Yayınevi, 9.Baskı, İzmir, 1994.

8. Armstrong N., Welsman J.R., Assessment and Interpretation of Aerobic Fitness in Children and Adolescent, Exerc. Sport Sci Rev, 22, 435-476, 1994.

9. Astrand P.O., Rodahi K., Textbook of Work Physiology, Singapore: McGraw-Hill International Editions, 333, 1986.

10. Bell J.G., Syrotuik D., Martin T.P., Burnham R., Quinney H.A., Effects of concurrent strength and endurance training on skeletal muscle properties and hormone concentrations in humans, Eur. J. Appl Physiol 2000

11. Beyaz, M., İzokinetik Tork Değerleri ve Wingate Test ile Anaerobik Gücün Değerlendirilmesi, İ.Ü.İ.Tıp Fakültesi Spor Fizyolojisi Arastırma ve Uygulama Merkezi, Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1997.

12. Billat V., Bernard O., Pinoteau J., Petit B., Koralsztein J.P., Time To Exhaustion, At Max VO2 And Lactate Steady State Velocity In Sub Elite Long-Distance Runners, Archives internationales de physiologie, de biochimie et de biophysique (Arch Int Physiol Biochim Biophys), 1994.

13. Bircher S. ve Knechtle B., Relationship Between Fat Oxidation and Lactate Threshold in Athletes and Obese Women and Men, Journal of Sports Science and Medicine, 2004.

14. Bompa T.O., Antrenman Kuramı ve Yöntemi , Bağırgan Yayınevi, Ankara , 1998.

15. Bompa T., O., Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 2001.

16. Cicioğlu İ., Pliometrik Antrenmanın 14 - 15 Yaş Grubu Basketbolcuların Dikey Sıçraması İle Bazı Fiziksel ve Fizyolojik Parametreleri Üzerine Etkisi, G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1999.

17. Costili D.L., Wilmore J.H., Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics Champaign, USA, 1994.

18. Çetin N., Sporda Performans Kontrolü, Setma yayınevi, Ankara, 1996.

19. Çimen O., Çabuk Kuvvet Çalışmalarının 16-17 Yaş Grubu Erkek Masa Tenisçilerinin Bazı Motorik Özelliklerine Etkisi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1994.

20. Çolakoglu F., F., Karacan S., Genç Bayanlar ile Orta Yas Bayanlarda Aerobik Egzersizin Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi, Kastamonu Egitim Dergisi, cilt 14, no 1, Kastamonu, 2006.

21. Dick F.W., Sports Training Principles, 3rd. A&C Black London, 1997.

22. Dotson C., Health Fitness Standards Aerobic Endurance, Journal of Physical Education Recreation and Dance, September, 1988.

23. Dündar U., Antrenman Teorisi, Bağırgan yayınevi 4. Basım, Ankara, 1998.

24. Dündar U., Antrenman Teorisi, 7th ed.,Nobel yayınları, Ankara, 2007.

25. Dündar, U., Basketbolda Kondisyon, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1999.

26. Ekblom B., Factors Determining Maximal Aerobic Power, Acta Physiol Scand, 1986.

27. Ergen E., Demirel H., Güner R., Turnagöl H., Başaoğlu S., Zergeroğlu A.M., ve Ülkar B., Egzersiz Fizyolojisi, 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.

28. Ergun N., Baltacı, G., Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri, Ofset Fotomat, Ankara, 1997.

29. Ergen, E., Demirel H., Güner R., Turnagöl H., Spor Fizyolojisi, Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskisehir, 1993.

30. Erol E., Cicioğlu İ., Pulur A., "13-14 Yaş Grubu Erkek Basketbolculara Yönelik Dayanıklılık Antrenmanının Vücut Kompozisyonu İle Bazı Fiziksel, Fizyolojik ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi", Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, Cilt 4, Sayı 4, G.Ü.B.E.S.Y.O. Yay., Ankara, 1999

31. FISA Development Commissin Present, The FISA Coaching Development Programme Course, March, 1987

32. Foss., F. B., Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1999.

33. Fox E.J., The Physiological Basis of Physical Education and Athletics, 4 th edition, Saunders College Publiohing,Philadelphia, 1988.

34. Ganong F. W., Tıbbi Fizyoloji, Barıs Kitabevi, İstanbul, 1995.

35. Gökbel H., Maksimum Aerobik Güç ve Kalıtım, Spor Hek. Derg., Ankara, 1989.

36. Gönül, B., G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstütüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilimdalı Doktora Programı, Spor Fizyolojisi Ders Notları, Ankara, 1992.

37. Green H.J., and Patla A.E., Maximal Aerobic Power: Neuromuscular and Metabolic Considerations, Med Sei Sport Exerc., USA, 1992.

38. Grimby G., Saltin Physiological Effects of Physical Training, Scand. J. Rehab. Med, 1971.

39. Guyton AC., Hall J.E., Tıbbi Fizyoloji, Çev: Yörükan S., Balkancı D., Finci S., Nobel Tıp Kitabevleri LTD. ŞTİ. 9. Baskı, İstanbul, 2001.

40. Günay M., Artan Direnç Egzersizleri ile Genel Maksimum Kuvvet Antrenmanlarının Vücut Kompozisyonuna Etkileri, Spor bilimleri dergisi, 1994.

41. Günay, M., Cicioğlu İ., Spor Fizyolojisi, Gazi Kitabevi,
Ankara, 2001.

42. Günay M., Egzersiz Fizyolojisi, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 1998.

43. Günay M., Futbolculardaki Kas Kuvvetinin Fizyolojik Antropometrik ve Fizyolojik Açıdan İncelenmesi, G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1989.

44. Günay, M., Sevim, Y., Savas, S., Erol, A. E.,Pliometrik Çalısmaların Sporcularda Vücut Yapısı Ve Sıçrama Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi, Ankara, 1994.

45. Günay M., Yüce A., Çolakoglu T., Futbol Antrenmanın Bilimsel Temelleri, Seren Ofset, Ankara, 1996.

46. Günay M.,Yüce A.İ., Futbol Antrenmanının Bilimsel Temelleri, Seren Matbaacılık, Ankara, 1996.

47. Gündüz N., Antrenman Bilgisi, Saray Medikal Yayıncılık, İzmir, 1995.

48. Hanson, P., Clinical Exercise Training. In: Sport Medicine,. Ed: Strauss, R. PA: W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1984.

49. Harre D., Principles of Sport Training, Sportverlag, Berlin, 1982.

50. Hazar, M.; 8 haftalık Kuvvet Antrenmanlarının Beden Egitimi ve Spor Yüksekokulu Erkek Ögrencilerinin Bazı Kan Hormon Düzeyleri Üzerine Etkisi, G.Ü. Sag. Bil. Ens., Doktora Tezi, Ankara, 1998.

51. Hazeldine R., Fitness For Sports, The Croword Press LTD., Marlborough, 1985.

52. Heyward V. H., Advenced Fitness Assesment Exercise Prescription Third Edition, Human Kinetics, United States, 1998.

53. Hickson R.C., Foster C., Pollock M.L., Galassi T.M., Rich S., Reduced Training Intensities and Loss of Aerobic Power, Endurance, and Cardiac Growth, J. Appl Physiol, 1985.

54. Jones A. M., Doust J. H., Assessment Of The Lactate And Ventilatory Thresholds By Breathing Frequency In Runners, Journal Of Sports Sciences, August 1997.

55. Joyner M. J., Max VO2, Blood Doping, And Erythroprotein, Br J Sports Med., 3rd Asia Pacific Forum on Quality Improvement in Health Care, 3–5, Auckland, New Zealand, 2003.

56. Kalyon, T. Alp, Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları, GATA Basımevi, 4. Baskı, Ankara, 1997.

57. Kara M., Gökbel H., Anaerobik Eşik ve Klinik Önemi, Spor Hek Derg., 1994.

58. Kasen H. W., Boyer J.L., Schmith P.K., WelK H.R., Wallace J.P., Verity S.L., Guy H., Schncider D., Ageing Of The Cardiovascular System During 33 Years Of Aerobic Exercise, Age And Ageing, 1999.

59. Konopka, P., Spor Beslenmesi, Bağırgan Yayınevi, Ankara, 2000.

60. Kuter M., Öztürk F., Antrenör ve Sporcu El Kitabı, Bağırgan Yayınevi, 2.Baskı, Ankara, 1999.

61. Letzelter M., Trainingsgrundlagen, Training Technic Original Ausgabe Germany, 1979.

62. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L., Exercise physiology: energy, nutrition, and human performance, 5. Edition. Philadelphia, 2001.

63. Marti B., Howald H., Long-Term Effects of Physical Training on Aerobic Capacity: Controlled Study of Former Elite Athletes, J., Appl Physiol, 1990.

64. Muratlı S., Çocuk ve Gençlerde Kuvvet Gelişimi, Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1991.

65. Muratlı S., Çocuk ve Spor, Bagırgan Yayınevi, Ankara, 1997.

66. Muratlı S., Öner K. Hentbolda Savunma, Oto Basımevi, İstanbul 1985.

67. Muratlı S., Sevim, Y., Antrenman Bilgisi Etam A. Ş. Web-Ofset, Eskişehir, 1993.

68. Nişancı N., Voleybolda Sıçrama Kapasitesinin Geliştirilmesi, Anadolu Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Mezuniyet Tezi, Eskişehir, 1999.

69. Özyurt G. Futbol ve Antrenman İlkeleri, Onlar Matbaacılık, Ankara, 1996.

70. Paker, S.H., Sporda Beslenme, Ankara, 1989.

71. Peker, H.S., Sporda Beslenme, Onay Ajans, 4.Baskı, Ankara, 1998.

72. Pierson L., M., Herbert W., G., Norton H., J., Kiebzak G., B., Griffith P., M., Fedor J., M., et al. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobictraining alone in cardiac rehabilitation. J Cardiopulm Rehabil 2001.

73. Poormans J.R., Principles of Exercise Biochemistry, 3rd revised edition, Karger, Brussels, 2004.

74. Powers S.K., Howley E.T., Exercise Physiology: Theory and Application to Fitness and Performance, 2nd ed., USA WBC Brown Publishers, 1994.

75. Renklibay T., Antrenman ve Fizyolojik Özellikleri, İstanbul Matbaası, İstanbul, 1994.

76. Robergs R.A., Roberts S.O., Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications, Mosby, USA, 1997.

77. Schwarzenegger A., Bir Vücutçunun Eğitimi, Çev: Can Üstel, İstanbul, 1988.

78. 72. Sevim Y., Antrenman Bilgisi, Gazi Büro Kitapevi, Ankara, 1995.

79. Sevim Y., Basketbolda Kondisyon Antrenmanı, 1th ed., Gazi Büro Kitapevi, Ankara, 1999.

80. Sevim Y., Kondisyon Antrenmanı, 1. Baskı, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1991a.

81. Sevim Y., Muratlı S., Antrenman Bilgisi ve Testler, Ankara, 1977.

82. Sınırkavak G. ve ark., Elit Sporcularda Vücut Kompozisyonu ile Maksimal Oksijen Kapasitesi Arasındaki ilişki, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 26 (4), Sivas, 2004.

83. Solak H., ve diğerleri, Spor ve Kalbimiz, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara, 2002.

84. Stachenfeld N.S., Eskanazi M., Gleim G.W., Coplan N.L., Nicholas J.A., Predictive Accuracy of Criteria Used to Assess Maximal Oxygen Consumption,Nicholas Institute of Sports Medicine and Athletic Trauma, Lenox Hill Hospital, New York, NY, 1992.

85. Stafford M.G., Grana, W.A., Hamstring/Quadriceps Ratios in College Football Players: A High Velocity Evaloation, The American Journal of Sports Medical, ABD, 1984.

86. Szmedra L., Mura L., M., Sheron W., M.. Exercise tolerance body composition and blood lipids in obese African – American women following short-term training, J. Sports Med Phys Fitness 1988.

87. Şanal E. Aerobik ve kombine aerobik dirençli egzersizlerin aşırı kilolu ve obez kadın ve erkeklerde vücut kompozisyonu , kas kuvveti, endurans, kan basıncı fiziksel yaşam kalitesi ve duyguduruma etkisi üzerine bir araştırma, Pamukkale Üniversitesi Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık tezi, Denizli, 2008.

88. Tahir H., Enerji Sistemleri, 1. Hacettepe Üniversitesi, Yüzme Bilim ve Teknoloji Dergisi, Savı 6. Nisan, Ankara, 1995.

89. Taşkıran Y., Klasik Antrenman Teorisi, Yayıncı Yayınları, İzmit, 2003.

90. Tamer K., Sporda Fiziksel - Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, Bağırgan Yayınevi, Ankara 2000.

91. Tiryaki G., Egzersiz ve Spor Fizyolojisi, Bolu, Ağustos 2002.

92. Turnagöl H. H., Voleybolda Enerji Sistemleri, Voleybol Bilim ve Teknolojisi Dergisi, H.Ü. Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Ankara, 1994.

93. Türel M., Futbol, Türkiye Futbol Federasyonu Eğt. Müd. Yayınları, Ankara, 1990.

94. Wisloff U., Helgerud J., Hoff J., Strength And Endurance of Elite Soccer Players, Medicine And Science In Sports And Exercise, 1998.

95. Wolfgang H., Spor Hekimliği, Çev: Yrd. Doç. Dr. M.İ. Arman, Arkadaş Tıp Kitapları Yayını, İstanbul, 1985.

96. Wolinsky I., Driskell A. J., Sport Nutrition: Energy Metabolism and Exercise, Press Crc, Florida, 2007.

97. Yalaz G. ve diğerleri, Erkeklerde Düzenli Egzersizin Lipit - Lipoprotein Profiline Etkisi, Spor Hekimliği Dergisi, Cilt 31, No: 3, 1996.

98. Yaman M., Coşkunturk O.S., Sportif Performansın Sınırları, Ankara, 1992.

EKLER

GÖNÜLLÜ BİLGİLENDİRME FORMU

1. Araştırmanın adı "Orta yaş erişkin bayanlarda aerobik antrenmana eklenen kuvvet antrenmanlarının maksimal oksijen tüketimine etkisi" dir

2. Marmara Üniversitesi Spor Sağlık Bilimleri Yüksek Lisans Tezi olarak Yrd Doç. Ufuk Alpkaya (Tel: 0216 3085661 Mail: ualpkaya@gmail.com) danışmanlığında Sinan Saygı (Tel: 0212 534 72 01 Mail: sinansaygi@hotmail.com) tarafından yürütülmektedir. Bu kişilere 24 saat boyunca ulaşabilirsiniz.

3. Bir araştırma projesine davet edilmektesiniz. Karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Lütfen biraz zaman ayırın ve aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun, isterseniz başkalarıyla tartışın. Açık olmayan bir bölüm varsa ya da daha ayrıntılı bilgiye ihtiyaç duyuyorsanız lütfen bizi arayın. Ancak araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

4. Bu çalışma ile salt aerobik antrenman ve aerobik antrenmanla birlikte kuvvet antrenmanının kombine edilerek yapıldığı bir antrenman programının maksimal oksijen tüketimi üzerindeki etkileri incelenecektir.

5. Araştırma grupları, 30 – 45 yaşları arasında 20 bayan tarafından sürdürülecektir. Çalışma sırasında gönüllüler iki gruba ayrılarak, 12 Hafta boyunca haftada 3 gün çeşitli egzersizler uygulanarak, sonuçları incelenecektir.

6. Katılımınız gönüllü olmaktadır, katılmayı reddetmenin herhangi bir cezaya ya da elde edilecek herhangi bir yararın kaybedilmesine yol açmayacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettikten sonra da araştırmanın herhangi bir yerinde hiçbir neden göstermeksizin herhangi bir zarar ya da elde edilmesi beklenen bir yarar kaybına yol açmadan araştırmadan çekilebilirsiniz.

7. Bu aşamada katılımcılara araştırma, kişisel bilgi formu ve sağlık değerlendirme formları doldurulacaktır. Size çalışma öncesinde; Ağrı durumunuza ilişkin bir sorgu formu doldurtulacaktır. Çalışma sırasında gönüllüler iki gruba ayrılarak, birinci grup aerobik antrenman, ikinci grup aerobik antrenman ve kuvvet antrenmanı yapacaktır. Uygulanacak olan egzersizler öncesinde ilk ölçümler (Balke Tredmill Test, İndirekt 1RM), onikinci haftanın sonunda yapılacak son ölçümler (Balke Tredmill Test) ile bu iki farklı antrenman modelinin Max VO2 gelişimi üzerindeki etkisi incelenecektir.

8. Araştırma sırasında beklenen olası fiziksel riskler; Egzersizlere başlandığında kasların uzun süre kasılı kullanımından dolayı bel ve karın kaslarında kısa süreli ağrı durumu oluşabilir. Bu durum geçici olacaktır. Eğitmenlerin tavsiyeleri ve direktifleri doğrultusundan çıkmadığınız takdirde daha büyük bir risk görülmemektedir.

9. Max VO2 kişinin bir dakikada kullandığı maksimum oksijen miktarıdır. Kullanılan bu O2, vücuda alınan besin maddelerini (karbonhidrat ve yağlar) parçalayarak ATP üretimi için kullanıldığından, belirli bir zaman birimi içerisinde ne kadar çok O2 kullanıyorsa, o kadar çok ATP üretebilir. Buda daha çok iş yapabilme veya yorgunluk oluşmadan uzun süre egzersize devam edebilme anlamına gelir.

10. Katılımcı gönüllü olarak "araştırma amaçlı" uygulanacak hiçbir şey için kendisinden veya bağlı olduğu sosyal güvenlik kurumundan ücret ödemeyeceksiniz.

11. Bu araştırma sırasında karşılaşılabilecek risk faktörlerini en aza indirgemek için eğitmenin yönlendirmelerinden dışarı çıkmamamız önerilmektedir. Olası en küçük bir rahatsızlık durumunda eğitmene durumu bildirip sizi yönlendirmesini talep edebilirsiniz. Bu çalışma sırasında doğacak herhangi bir rahatsızlık durumunda çalışma yetkilileri/sahipleri herhangi bir tedavi masrafını karşılamıyacaklardır.

12. Araştırma süresince elde edilen tüm bilgileriniz ve kişisel detaylarınız gizli kalacak üçüncü kişi ve kurumlar tarafından paylaşılmayacaktır.

13. Araştırma sonunda elde edilen bilgiler ve sonuç sizinle paylaşılarak, isterseniz size ortaya çıkan çalışmanın bir kopyası verilecektir.

14. Araştırma; Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsüne bağlı Yüksek Lisans bitirme projesi olarak kullanılacak, bir kopyası YÖK kurumuna iletilerek diğer kopyalar Üniversite kütüphanesine ve tez bankasına koyularak gerektiğinde olası diğer araştırmalarda kullanılabilinmesi sağlanacaktır. Bu kopyaların hiçbirinde katılımcıların kişisel bilgileri bulunmayacaktır.

15. Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum.

Araştırmamıza katılıp katkıda bulunduğunuz için size teşekkür ederiz
(Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

.

Gönüllü İmza	İsim Soyisim	Tarih
Tanık İmza	İsim Soyisim	Tarih
Sorumlu Arştırmacı İmza	İsim Soyisim	Tarih

18.12.2009

ETİK KURUL ONAYI

KLİNİK ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ETİK KURUL DEĞERLENDİRME FORMU

ETİK KURULUN ADI	İstanbul 2 No'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
AÇIK ADRES	İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi Hulusi Behçet Kütüphanesi Kat 3 Çapa Fatih/İstanbul 34380
TELEFON	0 212 414 20 00-313 46
FAKS	0 212 414 21 53
E-POSTA	

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Orta yaş erişkin bayanlarda Aerobik Antrenmana eklenen kuvvet antrenmanlarının maksimal oksijen tüketimi gelişimine etkisi"			
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜNÜN KODU	-			
	EUDRACT NUMARASI	-			
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI	Yrd.Doç.Dr. Ufuk ALPKAYA Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü			
	SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Cimnastik			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Sinan SAYGI Marmara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı			
	YARDIMCI ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Spor Sağlık Bilimleri			
	ARAŞTIRMA MERKEZİ	Lfb Sports Club			
	ARAŞTIRMA MERKEZİNİN AÇIK ADRESİ	Bellevue Residences Aydın Sk.No:9.1 Levent İSTANBUL			
	BAŞVURULAN ETİK KURULUN ADI	İstanbul 2 No'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu			
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-			
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-			
	UZMANLIK TEZİ/AKADEMİK AMAÇLI	UZMANLIK TEZİ		AKADEMİK AMAÇLI X	
	ARAŞTIRMANIN FAZI VE TÜRÜ	FAZ 1			
		FAZ 2			
		FAZ 3			
		FAZ 4			
		BE/BY			
		DİĞER		Diğer ise belirtiniz:	
		İLAÇ ARAŞTIRMA DIŞI		Belirtiniz:	
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ X	ÇOKMERKEZLİ	ULUSAL	ULUSLARARASI

	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	01.09.2009	1.0	Türkçe X İngilizce Diğer
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe İngilizce Diğer
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	01.09.2009	1.0	Türkçe X İngilizce Diğer
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe İngilizce Diğer

	Belge Adı		Açıklama
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	X	
	SİGORTA		
	HASTA KARTI/GÜNLÜKLERİ		
	İLAN		
	YILLIK BİLDİRİM		
	SONUÇ RAPORU		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ		
	DİĞER		

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 07	Tarih: 16.12.2009
	Yrd.Doç.Dr. Ufuk ALPKAYA'nın ve Beden Eğitimi Öğrencisi Sinan SAYGI'nın sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda başvuru bilgileri verilen akademik amaçlı (tez) çalışma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy çokluğu ile karar verilmiştir.	

ETİK KURUL BİLGİLERİ

ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik , İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, ve Etik Kurul SOP

ETİK KURUL BAŞKANI UNVANI/ADI/SOYADI: Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN

ETİK KURUL ÜYELERİ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		İlişki *		Katılım **		İmza
Prof. Dr. A. Yağız ÜRESİN	Farmakoloji ve Klinik Farmokoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkanı)	E X	K	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Berrin UMMAN	Kardiyoloji	İstanbul Tıp Fakültesi (Etik Kurul Başkan Yardımcısı)	E	K X	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Ahmet GÜL	Romatoloji	İstanbul Tıp Fakültesi	EX	K	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Rukiye EKER ÖMEROĞLU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	İstanbul Tıp Fakültesi	E	K X	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Oğuzhan ÇOBAN	Nöroloji	İstanbul Tıp Fakültesi	EX	K	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Pınar SAİP	Onkoloji	İ.Ü. Onkoloji Enstitüsü	E	K X	E	H X	E X	H	
Uzm. Dr. Ahmet Rıza URAS	Biyokimya	Vakıf Gureba E. ve Arş. Hst.	EX	K	E	H X	E X	H	
Doç. Dr. H. Hanzade DOĞAN	Deontoloji	İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi	E	K X	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Ayşen BULUT	Halk Sağlığı	Emekli	E	K X	E	H X	E X	H	
Doç. Dr. Tufan TÜKEK	İç Hastalıkları	Vakıf Gureba E. ve Arş. Hst	EX	K	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Ünal KUZGUN	Ortopedi	Şişli Etfal E. ve Arş. Hst.	EX	K	E	H X	EX	H	
Prof. Dr. Ahmet O. ARAMAN	Eczacılık	İ.Ü. Eczacılık Fakültesi	EX	K	E	H X	E X	H	
Av. Dilek TEMİZ ÖZBEK	Hukukçu	İstanbul Üniversitesi	E	K X	E	H X	E X	H	
Prof. Dr. Demir TİRYAKİ	Biyofizik	Emekli	EX	K	E	H X	E X	H	
M. Kerim AKMAN	İİBF İktisat Bölümü	Özel (Ekonomist)	EX	K	E	H X	E X	H	

* :Araştırma ile İlişki ** :Toplantıda Bulunma

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Sinan	**Soyadı**	Saygı
Doğum Yeri	Tekirdağ	**Doğum Tarihi**	02.11.1981
Uyruğu	T.C.	**Tel**	0532 400 90 44
E-mail	sinansaygi@hotmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mezuniyet Yılı**
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	İstanbul Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu	2007
Lise	Tekirdağ Anadolu Meslek Lisesi	1998

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1.	Yüzme Antrenörü	Tekirdağ G.S.İ.M.	2010-
2.	Yüzme Antrenörü	Lfb Sports Club İstanbul	2009-2010
3.	Yüzme Antenörü	Alkent 2000 Hillside	2006-2007

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***
İngilizce	İyi	İyi	iyi

***** Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	C P E

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
MS OFFICE	iyi