

ÖZET

Bu çalışma orta yaşlı bayanlara 8 haftalık step-aerobik egzersiz programının bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini incelemek amacı ile yapılmıştır. Deneklerin yaş ortalamaları $39,33 \pm 4,67$ yıl olan 15 gönüllü ve sağlıklı sedanter bayandan oluşturuldu. Çalışmaya katılan denekler çalışma süresince başka bir egzersiz programı uygulamamaları yönünde uyarıldı. Araştırma grubuna haftada 3 gün 45-55 dakika süreli step-aerobik egzersiz programı uygulandı. Egzersiz şiddeti, maksimum nabızın %50-60 olarak belirlendi. Araştırma grubuna egzersiz programı öncesi ve sonrası vücut ağırlıkları, vücut kitle indeksleri, istirahat durumundaki nabızları, beş dakika yürüyüş bandı sonrası nabızları, esneklikleri, anaerobik güçleri, aerobik kapasiteleri, sırt-bacak kuvvetleri, sağ-sol pençe kuvvetleri, vücut yağ yüzdeleri, sistolik ve diastolik kan basınçları, PEmax ve PImax kuvvetleri ile FVC, FEV1, PEF, FER, F50, MEF değerleri alındı. Verilerin istatistiksel analizleri paried t-testi ile yapıldı. Çalışma sonunda araştırma grubunun istirahat durumundaki nabızları, beş dakika yürüyüş bandı sonrası nabızları, vücut yağ yüzdeleri, sistolik kan basınçları ile FVC değerlerinde $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bir artış, FEV1’de $p < 0,05$ düzeyinde artış tespit edildi. Esneklikleri, anaerobik güçleri, aerobik kapasiteleri, bacak kuvvetleri, sol pençe kuvvetleri değerlerinde $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı bir artış, sağ pençe kuvvetlerinde ise $p < 0,05$ düzeyinde artış tespit edildi.

Sonuç olarak düzenli ve uzun süreli yapılan step-aerobik egzersizin orta yaş sedanter bayanlarda fiziksel uygunluk parametrelerine pozitif etkileri olduğu saptandı. Bu nedenle bu tip step-aerobik antrenmanlarının kardiovasküler risk faktörlerinden koruma ve fiziksel uygunluk düzeyinin iyileştirilmesi açısından etkili olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, Fiziksel uygunluk, Sedanter bayan, Step-aerobik

SUMMARY

This study is conducted to assess the effect of eight-week step-aerobic exercise program for middle-aged females on some fitness parameters. Subjects consist of 15 voluntary-healthy sedentary females mean aged $39,33 \pm 4,67$ years. The subjects who participated in the study were warned not to take part in any other exercise programs. A step-aerobic program of three sessions per week, each of which lasted 45-55 minutes, was performed by the subjects. The intensity of the exercise was determined a 50-60% of maximum heart rate. Body weights, body mass index, heart rate during rest, heart rate after a five-minute treadmill, flexibilities, anaerobic strengths, aerobic capacities, back-leg strengths, right-left hand grip strengths, body fat rates, systolic and diastolic blood pressures, PEmax and PImax strengths, FVC, FEV1, PEF, FER, F50 and MEF of the subjects were measured before and after the exercise program. Statistical analysis of the data was done with Paired t-test. At the end of exercise, a significant increase at $p < 0,01$ level was determined in the subjects heart rate during rest, heart rate after a five-minute treadmill, body fat rates, systolic blood pressures and FVC, and an increase at $p < 0,05$ level was determined in their FEV1. A significant increase at $p < 0,01$ level was determined in the flexibility, anaerobic strengths, aerobic capacities, leg strengths and left hand grip strengths of the subjects, and increase at $p < 0,05$ level was determined in the subjects right hand grip strengths. Consequently, it is determined that an exercise which is done properly and throughout a long period has positive effects on fitness parameters of middle aged females. For this reason, it can be claimed that this type of step-aerobic exercises have important role to prevent cardiovascular risk factors and to control fitness parameters.

Key Words: Exercise, Fitness, Sedentary women, Step-aerobic.

ÖNSÖZ

Bu çalışma ile yaşları 33-48 yıl arasında olan orta yaş sedanter bayanlara uygulanan 8 haftalık, haftada 3 gün, %50-60 şiddetinde step-aerobik egzersiz programı yaptırılarak, egzersiz programı öncesi ve sonrası bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

Tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen danışmanım Yrd.Doç.Dr. Serkan HAZAR'a, Yrd.Doç.Dr. İbrahim KARACA'ya, Yrd.Doç.Dr. Serkan İBİŞ'e, Arş.Gör. Berkan ALPAY'a ve maddi-manevi desteklerini esirgemeyen sevgili eşim Yılmaz KURT'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Egzersizin Organizmaya Etkisi.....	3
2.1.1. Dolaşım Sistemi ve Egzersiz.....	4
2.1.1.1.Kalp ve Egzersiz.....	5
2.1.1.1.1. Egzersizin Kalp Üzerine Akut Etkisi.....	7
2.1.1.1.2. Egzersizin Kalp Üzerine Kronik Etkisi.....	8
2.1.1.2. Egzersizin Kan ve Kan Damarları Üzerine Etkisi.....	9
2.1.1.3. Egzersizin Kan Basıncı Üzerine Etkisi.....	11
2.1.1.3.1. Ritmik Egzersizlerde Kan Basınçları.....	11
2.1.1.3.2. Direnç Egzersizlerinde Kan Basınçları.....	11
2.1.1.3.3. Üst Ekstremitelerde Egzersizlerinde Kan Basınçları.....	11
2.1.2. Solunum Sistemi ve Egzersiz.....	12
2.1.2.1. Egzersizin Akciğer Hacim ve Kapasitelerine Etkisi.....	15
2.1.3. Vücut Yağ Oranı ve Egzersiz.....	15
2.1.3.1. Deri Altı ve Depo Yağlar.....	16
2.1.3.1.1. Kahverengi Yağlar.....	16
2.1.3.1.2. Beyaz Yağlar.....	17
2.1.3.2. Esansiyel (Öz) Yağlar.....	18
2.1.4. Aerobik Kapasite ve Egzersiz.....	20
2.1.5. Anaerobik Güç ve Egzersiz.....	21
2.1.6. Kuvvet ve Egzersiz.....	22
2.1.6.1. Kuvvetin Sınıflandırılması.....	23

2.1.6.1.1. Maksimal Kuvvet.....	23
2.1.6.1.2. Çabuk Kuvvet.....	23
2.1.6.1.3. Kuvvette Devamlılık.....	24
2.1.7. Egzersiz ve Esneklik.....	24
2.1.7.1.Esnekliği Geliştiren Yöntemler.....	25
2.1.7.1.1. Aktif (Etkin) Yöntem.....	25
2.1.7.1.1.1. Statik (Durağan) Yöntem.....	25
2.1.7.1.1.2. Balistik Yöntem.....	25
2.1.7.1.2. Pasif (Edilgen) Yöntem.....	25
2.1.7.1.3. Bileşik (PNF) Yöntem.....	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırma Grubu.....	27
3.2. Uygulanan Antrenman Programı.....	27
3.3. Araştırmada Kullanılan Antrenmanın Şekli.....	27
3.4. Ölçüm Metotları.....	28
3.4.1. Laboratuvar Ölçüm Metotları.....	28
3.4.1.1. Boy ve Vücut Ağırlığı.....	28
3.4.1.2. Kalp Atım Sayısı ve Kan Basıncı.....	29
3.4.1.3. Esneklik.....	29
3.4.1.4. Beş Dakika Yürüyüş Testi.....	29
3.4.1.5. Aerobik Kapasitenin Ölçümü.....	29
3.4.1.6. Anaerobik Gücün Hesaplaması.....	30
3.4.1.7. Sırt Kuvveti Ölçümü.....	30
3.4.1.8. Bacak Kuvveti Ölçümü.....	30
3.4.1.9. Pençe Kuvveti Ölçümü.....	31
3.4.1.10. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü ve Hesaplanması.....	31
3.4.1.11. PEmax-PImax Ölçümleri.....	31
3.4.1.12. Solunum Parametrelerinin Ölçülmesi.....	32
3.5. İstatistiksel Analiz.....	32
3.6. Kullanılan Araç ve Gereçler.....	32
4. BULGULAR	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	50

KAYNAKLAR	63
ÖZGEÇMİŞ	69

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırma Grubunun Vücut Ağırlıklarının Karşılaştırılması.....	34
Tablo 2. Araştırma Grubunun Vücut Kitle İndekslerinin Karşılaştırılması.....	34
Tablo 3. Araştırma Grubunun İstirahat Kalp Atım Sayılarının Karşılaştırılması.....	35
Tablo 4. Araştırma Grubunun Beş Dakika Yürüyüş Bandı Sonrası Nabızlarının Karşılaştırılması.....	36
Tablo 5. Araştırma Grubunun Esnekliklerinin Karşılaştırılması.....	37
Tablo 6. Araştırma Grubunun Anaerobik Güçlerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 7. Araştırma Grubunun Aerobik Kapasitelerinin Karşılaştırılması.....	38
Tablo 8. Araştırma Grubunun Sırt Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	39
Tablo 9. Araştırma Grubunun Bacak Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 10. Araştırma Grubunun Sağ Pençe Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	40
Tablo 11. Araştırma Grubunun Sol Pençe Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	41
Tablo 12. Araştırma Grubunun Vücut Yağ Yüzdelерinin Karşılaştırılması.....	42
Tablo 13. Araştırma Grubunun Sistolik Kan Basıncının Karşılaştırılması.....	43
Tablo 14. Araştırma Grubunun Diastolik Kan Basıncının Karşılaştırılması.....	43
Tablo 15. Araştırma Grubunun PEmax Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	44
Tablo 16. Araştırma Grubunun PImax Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	45
Tablo 17. Araştırma Grubunun FVC Karşılaştırılması.....	45
Tablo 18. Araştırma Grubunun FEV1 Karşılaştırılması.....	46
Tablo 19. Araştırma Grubunun PEF Karşılaştırılması.....	47
Tablo 20. Araştırma Grubunun FER Karşılaştırılması.....	47
Tablo 21. Araştırma Grubunun F50 Karşılaştırılması.....	48
Tablo 22. Araştırma Grubunun MEF Karşılaştırılması.....	49

GRAFİKLER LİSTESİ

Sayfa

Grafik 1: Araştırma grubunun vücut ağırlığı ölçümlerindeki değişim.....	34
Grafik 2: Araştırma grubunun vücut kitle indeksi ölçümlerindeki değişim.....	35
Grafik 3: Araştırma grubunun istirahat kalp atım sayılarındaki değişim.....	36
Grafik 4: Araştırma grubunun beş dakika yürüyüş sonrası nabız ölçümlerindeki değişim.....	37
Grafik5:Araştırma grubunun esneklik ölçümlerindeki değişim.....	37
Grafik 6: Araştırma grubunun anaerobik güç ölçümlerindeki değişim.....	38
Grafik 7: Araştırma grubunun aerobik kapasite ölçümlerindeki değişim.....	39
Grafik 8: Araştırma grubunun sırt kuvveti ölçümlerindeki değişim.....	39
Grafik 9: Araştırma grubunun bacak kuvveti ölçümlerindeki değişim.....	40
Grafik 10: Araştırma grubunun sağ pençe kuvveti ölçümlerindeki değişim.....	41
Grafik 11: Araştırma grubunun sol pençe kuvveti ölçümlerindeki değişim.....	42
Grafik 12: Araştırma grubunun vücut yağ yüzdesi ölçümlerindeki değişim.....	42
Grafik 13: Araştırma grubunun sistolik kan basıncı ölçümlerindeki değişim.....	43
Grafik 14: Araştırma grubunun diastolik kan basıncı ölçümlerindeki değişim.....	44
Grafik 15: Araştırma grubunun PEmax kuvveti ölçümlerindeki değişim.....	44
Grafik 16: Araştırma grubunun PImax kuvveti ölçümlerindeki değişim.....	45
Grafik 17: Araştırma grubunun FVC ölçümlerindeki değişim.....	46
Grafik 18: Araştırma grubunun FEV1 ölçümlerindeki değişim.....	46
Grafik 19: Araştırma grubunun PEF ölçümlerindeki değişim.....	47
Grafik 20: Araştırma grubunun FER ölçümlerindeki değişim.....	48
Grafik 21: Araştırma grubunun F50 ölçümlerindeki değişim.....	48
Grafik 22: Araştırma grubunun MEF ölçümlerindeki değişim.....	49

KISALTMALAR

MaxVO₂ : Maksimum oksijen kapasitesi

AV : Atrioventriküler

A-VO₂ : Arteriyo-venöz O₂

PO₂ : Parsiyel O₂ basınç

PCO₂ : Parsiyel CO₂ basınç

IRV : Soluk alma yedek hacmi

ERV : Soluk verme yedek hacminde

TLC : Total akciğer kapasitesi

IC : Soluk alma kapasitesi

FRC : Fonksiyonel tortu hacmi

ATP (Adenozin Trifosfat) : Hücrede enerji deposu olarak kullanılan kimyasal molekül.

MMS : Merkezi sinir sistemi

VKI : Vücut kitle indeksi

FVC : Zorlu vital kapasite

FEV₁ : Zorlu ekspirasyon volümü

PEF : En yüksek ekspiretuvar akış oranı

FER : Elde edilen FVC değerinin yüzdesi

F50 : Ekspire edilen havanın kalan 50 %'lik kısmının akış oranı

MEF : Orta ekspiretuvar akış oranı

PEmax : Maksimum ekspiratuar basınç

PImax : Maksimum inspiratuar basınç

SV : Maksimal vuruş hacmi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Her sağlıklı insan hareket edebilme yeteneğine sahiptir. Bununla birlikte bu yeteneğin geliştirilebilme ölçüsü farklıdır. İnsan vücudu incelendiğinde cinsiyete göre farklı oran ve yoğunluklarda kas, yağ ve kemik dokudan oluştuğu görülmektedir ^(3,12,60).

Doğumdan itibaren başlayan büyüme, gelişme ve yaşlanma süreci içerisinde organizmadaki değişiklikler nedeniyle güç, dayanıklılık ve yaşam kalitesi ile ilgili birçok özellik gerileme eğilimi göstermektedir ⁽¹⁴⁾.

Hareketsiz yaşam kişinin uygar dünyada mümkün olduğu en büyük tehlikeli hastalıklardan biridir ⁽¹⁸⁾.

Günlük yaşantıya makinelerin girmesi, evlerde işi kolaylaştıran aletlerin çoğalması, ulaşım kolaylıkları, televizyon bilgisayar kullanımının yaygınlaşması, fiziksel aktiviteyi kısıtlamış, enerji harcamasını azaltmıştır. Özellikle yaş ilerledikçe fiziksel aktivitenin azalmasına bağlı olarak enerji ihtiyacı daha da azalmaktadır ⁽¹⁴⁾.

Sanayileşme ve modern yaşam tarzının sebep olduğu bedensel hareketsizlik, her yaş grubundaki bireyleri olumsuz etkilemektedir. Sedanter, bir yaşam tarzı ciddi anlamda birtakım sağlık problemlerini de beraberinde getirmektedir ^(5,14).

Özellikle orta yaş ve üzeri dönemlerde yüksek tansiyon, obezite, kassal zayıflık, postürel bozukluk, diyabet ve koroner arter risk faktörlerinin artması, göğüs kafesi esnekliği ve solunum kapasitesinde kayıplar, karın kaslarının zayıflaması ile sindirim ve boşaltım güçlükleri, meydana gelmektedir ^(5,14,34).

Tüm kaslarda kuvvet, esneklik, dayanıklılık gibi temel motorik özelliklerde işlev kaybı ve kolay sakatlanma, kemik mineral yoğunluğunda kayıplar eklem kireçlenmesi ve işlev kaybı oluşmaktadır. Kan şekeri ve kan lipid düzeylerinin artması, gıdalar ile alınan enerjinin harcanamaması nedeni ile şişmanlık ve şekilsizlik yanında, şişmanlığın getirdiği bedensel ve ruhsal sorunlar uzun süreli hareketsiz yaşamın organizmadaki olumsuz etkileridir ^(5,14,34).

Bütün bu olumsuz koşullardan kurtulmak, organizmayı zinde ve sağlıklı kılmak için egzersiz yapma gereksinimi, bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır ⁽²⁾.

Spor artık yarışma amacının dışında sağlığını koruma düşüncesi olarak yer almakta ve insanlar bu düşünceyle spor yapmaya davet edilmektedir. Bu davet özellikle gelişmiş ülkelerde yerini bulmakta ve geniş insan kitleleri çok değişik sportif etkinliklerde bulunmaktadır. Yaşam boyu spor, sağlıklı yaşam için spor, fitness (fiziksel uygunluk) jogging v.b gibi sloganlarla ve çeşitli spor kulüplerinin faaliyetleriyle spor yapan insanların sayısının artırılmasına çalışılmaktadır ⁽³⁴⁾.

Fiziksel uygunluk, günlük işleri yorgunluk duymaksızın canlı ve uyanık bir şekilde yapabilmek boş zamanları neşeli uğraşlarla geçirebilmek için gerekli enerjiye sahip olmak ve beklenmeyen tehlikeleri karşılayabilme yeterliliğine sahip olmak anlamını taşımaktadır. Diğer bir tanıma göre fiziksel uygunluk, hareketlerin doğru olarak yapılmasını ve fiziksel dayanıklılıkla ilgili olarak vücudun mevcut kondisyon durumunu ifade eder ⁽³⁴⁾.

Fiziksel uygunluğun amacı, sağlık problemi risklerini en aza indirmek ve yüksek fitness düzeyine ulaştırmaktır. Fitness ve egzersiz ilişkisi ise düzenli yapılan egzersizlerle kalp hastalıkları ve diğer önemli hastalıklardan korumak açısından oldukça önemlidir. Fiziksel uygunluk, kalp solunum dayanıklılığı, kassal dayanıklılık, kas kuvveti, kas gücü, sürat, esneklik, çeviklik, denge, reaksiyon zamanı ve beden kompozisyonunun parametrelerini içermektedir ⁽³⁴⁾.

Günümüzde egzersiz, sağlıklı bir yaşamın temel prensiplerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Egzersizle sağlıklı bir yaşam, ancak egzersiz programlarının amaca uygun bir şekilde yapılmasıyla mümkündür. Bu anlamda, egzersiz protokolleri, değişik yaşı gruplarına ve cinsiyete özgü planlanmalıdır ⁽¹⁴⁾.

Bu çalışma ile yaşları 33-48 arasında olan orta yaşı sedanter bayanlara uygulanan 8 haftalık (haftada 3 gün %50-60 şiddetinde) step-aerobik egzersizin bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.Egzersizin Organizmaya Etkisi

Sağlık için egzersizin temel amacı; hareketsiz bir yaşantının neden olduğu organik ve fiziki bozuklukları önlemek veya yavaşlatmak, beden sağlığının temeli olan fizyolojik kapasitesini yükseltmek, fiziksel uygunluğu ve sağlığı uzun yıllar muhafaza etmektir. Gelişmiş ülkelerde egzersize olan ilginin artışıdaki nedeni biyolojik bir dengeleme ihtiyacı şeklinde açıklamak mümkündür. Yapılan araştırmalara göre düzenli spor yapmanın kişilerde fizyolojik, motorik, psikolojik ve sosyolojik yararları olduğu görülmüştür ⁽⁶⁰⁾.

Egzersizin yararları iki bölümde incelenebilir:

a) Egzersizin birinci yararı günlük yaşantı kondisyonunu arttırmasıdır. Bu kondisyonun artması sonuçta, insanın kendisini daha enerjik hissetmesini, tembellikten uzaklaşmasını ve vücudun daha az yorularak iş yapmasını sağlar. Ayrıca hastalık yüzünden çalışılmayan gün sayısının azalması, organizmayı beden ve ruhsal streslerin yıpratıcı etkisinden korumasıdır. Örneğin merdiven çıkma, otobüse koşma, hızlı yürüme ve bir yükü kaldırma veya taşıma gibi. Sonuçta kişinin günlük işlerini kolayca yapmasını ve yorulmadan tamamlaması sağlanmış olur. Kişi belirli bir program çerçevesinde fiziksel egzersiz yapmasının ardından, egzersiz öncesi ve sonrasındaki günlük işler karşısındaki dayanıklılığı egzersiz periyodunun şiddetine ve süresine bağlıdır ⁽³⁸⁾.

b) Egzersizin ikinci yararı tıbbi olanıdır. Yani fiziksel sakatlık ve hastalıkların oluşumunu önlemek, geciktirmek ve tedavisinde kullanılmaktadır. Bu hastalıklardan en önemlisi temel oluşum nedeni hareket azlığına dayanan koroner kalp hastalıkları, periferik damar rahatsızlıkları hipertansiyon gibi kardiovasküler hastalıklar, solunum veya muhtelif enfeksiyonlara karşı vücudun direncinin azalması, bağışıklık sisteminin azalması ile HDL lipoproteinlerinde düşme olarak sıralayabiliriz. Bir diğer önemli grup ise sırt bozuklukları, yanlış duruş ve eylem anormallikleridir. En önemli vücut anormalliği şişmanlıktır. Egzersiz de en çok bu anormalliğin tedavisinde kullanılır. 1996'da Amerikan Sağlık Bakanlığı fiziksel aktivite ve sağlık konularını içeren bir rapor yayınlamıştır. Bu raporda fiziksel aktivitenin yukarıda belirtilen sağlık problemlerinin önlenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir ⁽³⁸⁾.

Yapılan diğerk bir araştırmada Amerika’da vucut anormalliklerinde şişmanlığın birinci sırada olduğu ortaya çıkmıştır. Koroner kalp hastalıklarının oluşumundaki egzersiz noksanlığının yerini, gúnlúk yaşantının ve etkilerinden ayırt etmek çok gúçtür. Buradaki etkilerden kasıt sigara ve şişmanlığın etkileridir. Bu nedenlerden ótürú çeşitli araştırıcıların elde ettiği sonuçlar da çok değişik çıkmıştır ⁽⁶¹⁾.

2.1.1. Dolaşım Sistemi ve Egzersiz

Dolaşım: Kalbin kasılıp gevşemesiyle kanın sýrekli yer değiştirmesidir. Dolaşım sistemi ise; canlılarda çózúlmüř maddelerin (oksijen, karbondioksit, besinler ve atıklar) bedenin her yanına taşınmasını sağlayan sistemdir. Dolaşım sistemi; kalp, atar damar, toplardamar, kılcal damar ve bunların içinde akan kan sıvısından oluşur ^(17,23).

Kalp merkezde yer alırken, kalpten çıkan damarlar tekrar kalbe dönerek kanın taşınmasını sağlarlar. Dolaşım sistemi, kanın damarlar içerisinden belli bir basınç altında dolaşımını sağlayarak hücrelerin iç ortamdan madde alışverişlerini, beslenmesini, onarımını, sıcaklığının vücuda dağılımını ve hormonlarla birlikte çeşitli maddelerin ve oksijenin taşınmasını sağlamaktadır ^(17,23).

Fiziksel egzersize dolaşım sisteminin yanıtı yař, cins ve kondýsyon düzeyi gibi çeşitli faktörlerin etkisi altındadır ⁽³²⁾.

Egzersizin dolaşım sistemine kronik etkileri:

Düzenli dinamik antrenman programları ile meydana gelen en önemli fizyolojik değişikliklerinden biride maxVO₂’de artmadır. şahsın maxVO₂ ‘nin artması, fonksiyonel kapasitenin artması, daha büyük yüklere daha uzun bir zaman yorgunluk duymaksızın efor sarf etmesi demektir. Mutedil derecede aktif 20 yaşlarında normal bir insanda maxVO₂ ortalama 45-50 cc kg/dk kadar olup 70 yaşında bu değer 30 cc’e kadar düşer. Düzenli antrenman yapmayan kişilerde 55 cc’nin üstünde bir değere nadiren rastlanır. MaxVO₂ ‘de artma: pompa olarak kalp performansında, kan dağılımındaki etkinliğin ve kasın O₂ kullanımındaki bir sonucudur. Düzenli antrenmanlar sonucu max kalp dakika volümü de artar. Bazılarında 18-20 L/dk., 20-25 L/dk’ya kadar çıkar. Zamanla sinivual bradikardi meydana gelir, nabız 60’ın altına iner. En düşük nabzın ise 30’a kadar indiği saptanmıştır ^(3,17).

Yüklenme sonrası nabzın normale dönüşü, antrenmansızlara göre süratli olur. Antrenmanda kanın aktif-inaktif organlara dağılımı, daha mükemmeldir. Özellikle dayanıklılık sporlarında kalpte, kişiden kişiye değişik boyutlarda hipertrofi (kalp büyümesi) görülür. Bu hipertrofi patolojik değildir. Kalbin antrenmanlara uyumuyla alakalıdır ^(3,34).

2.1.1.1.Kalp ve Egzersiz

Kalp, göğüs ön duvarı arkasında, orta kısımda iki akciğer arasında yer alır. Kas dokusundan oluşmuştur. Temel işi kanı pompalamak olan hayati bir organdır ^(27,52,62).

Sağda ve solda birer kulakçık (atrium) ve karıncık (ventrikül) olmak üzere dört boşluktan oluşur. Sağdaki kulakçık ve karıncığı triküspit kapak; soldaki kulakçık ve karıncığı ise mitral kapak ayırır. Kalbin sol karıncığının bitimi ile kalpten çıkan ve insanın en büyük atardamarı olan aort damarının başlangıcı arasında aort kapağı vardır. Benzer olarak pulmoner kapak sağ karıncık ile pulmoner damar arasındadır. Kalbin sağ sistemine tüm vücuttan gelen kanı toplayan damarlar (vena cava inferior ve vena cava superior) açılır. Bu kan akciğer atardamarı (pulmoner arter) ile sağ sistemden ayrılır. Akciğerlerden akciğer toplardamarları (pulmoner venler) ile dönen kan, sol kulakçık ve sol karıncığı dolaşarak aort damarları ile tüm vücuda pompalanır ^(27,52,62).

Kalbin dış yüzünü perikard denilen çepeçevre bir zar kaplar. Bu zar ile kalp arasında, kalbin çalışırken rahat hareket edebilmesi için çok az miktarda kayganlaştırıcı sıvı bulunur. Kalbin kasılarak kendisine gelen kanı pompa gibi davranarak fırlatması elektrik akımları sayesinde kasılması ile olur. Bu akımlar milivoltlar düzeyindedir. Bu akımlar ancak özel cihazlarda yükseltilerek (amplifiye edilerek) kayıt edilebilir hale getirilebilir. Bir kalp atımı, kalbin sağ kulakçığının üst taraflarında bulunan ve sinoatrial (veya sinüs) düğüm adı verilen özelleşmiş bir hücre demetinden oluşan bölgenin elektriksel bir uyarı çıkarması ile başlar. Bu bölge kalbin doğal pili olarak bilinir ^(27,52,62).

Sinüs düğümünden çıkan bu uyarı kalbin her iki kulakçığı boyunca aşağıya doğru yayılır ve kulakçıklar kasılarak içlerindeki kanı karıncıklara gönderirler ^(27,52,62).

Daha sonra uyarı kulakçıklar ile karıncıklar arasında bulunan başka bir özel bölgeye; atrioventriküler (AV) düğümüne gelir. Elektrik iletisi karıncıklara ulaştırılmadan önce atrioventriküler düğümde kısa bir süre bekletilir. Böylelikle kulakçıklarla karıncıklar aynı anda kasılmaz^(27,52).

Kulakçıkların kasılması bittikten sonra His-Purkinje sistemi adı verilen bir elektriksel ağ ile uyarı tüm karıncıklara yayılır ve kasılarak içlerindeki kanı akciğerlere ve aort yoluyla vücuda pompalarlar^(27,52).

Kalp de tıpkı diğer organlarda olduğu gibi hücrelerden oluşur ve oksijenlenmesi, kanlanması gerekir. Her ne kadar kalbin her dört odacığı kanla dolu olsa da kalp beslenmesini kendi içindeki kanla değil aort damarından ayrılan sağ ve sol kalp atardamarlarından (koroner arterler) beslenir^(27,52).

Dolayısıyla, kalbi 2'si solda, biri sağda olmak üzere 3 atardamar besler.

Sağ koroner arter kalbin arka yüzünü ve sağ ventrikülü kanlandırır. Kendisinden; akut marjın, sol ventrikül, sinüs düğümü arteri gibi dallar çıkarlar. Sirkumfleks arter ise atrium (kulakçık) ve ventriküllerin (karıncık) arasından dolanıp kalbin arkasına yönelenerek kalbin yan ve arkasını kanlandırırlar. Kendisinden çıkan yan dallara obtus adı verilir. Bazen posterior descending dalını da verir^(27,52).

Sol ön inen arter ise kalbin ön yüzünde yukarıdan aşağıya doğru uzanır. Kalbin ön yüzünü kanlandırır. Kendisinden çıkan dallar diagonal ve septal dallar olarak adlandırılır. Kalp kasının en büyük bölümünü sulayan damardır, dolayısıyla kalbin en önemli damarıdır. Bu damara bağlı miyokart infarktüslerinde kalp kası hasarı daha büyük olur. Sağ koroner arter, sağ kulakçık, karıncığı ve iki karıncık arası bölmenin arka kısmını besler. Sirkumfleks arter, sol kulakçığı, sol karıncığın yan ve arka kısımlarını kanlandırır. Sol-ön-inen arter ise sol karıncığın ön yüzünü ve iki karıncık arası bölmenin ön kısmını besler. Bu damarlar tıkanıp zaman (miyokartinfarktüsü veya kalp krizi) kanlandırdıkları kalp bölgelerinde harabiyet ve buna bağlı kasılma bozuklukları oluşur^(27,52,62).

Egzersiz sırasında kalbin görevi dolaşım sistemi vasıtasıyla aktif dokuların artan ihtiyacını karşılamak için gerekli kanı temin etmektir⁽²⁷⁾.

Bu sayede doku ve kaslar, ihtiyacı olan oksijen ve diğer besin maddelerini aldığı gibi metabolizma artıklarını dokulardan uzaklaştırmış olur⁽²⁷⁾.

Kalbin egzersize akut ve kronik olmak üzere iki şekilde uyumu vardır.

2.1.1.1.1. Egzersizin Kalp Üzerine Akut Etkisi

Kalbin ani strese karşı gösterdiği reaksiyonel uyumlardır. Normal koşullarda istirahat halinde kalbin dakikada tüm organizmaya gönderdiği kan 5-6 litre civarındadır. Kassal egzersize geçildiğinde kalbin dakika volümü ihtiyaca cevap verecek şekilde artar. Egzersizin erken döneminde kalp debisinin artışı Frank-Starling mekanizması ile atım hacminin artışı ventiküllerdeki büyümeye bağlı iken yoğun egzersizde kalp debisinin artışının başlıca sebebi, kalp hızındaki atıştır. Yoğun egzersizde sempatik deşarj maksimal düzeydedir ve parasempatik uyarı ortadan kalkar. Sistolik arteryal basınç artarken diastolik arteryel basınç değişmez ya da çok az (± 10 mmHg) değişir⁽²⁷⁾.

Kalp atım sayısı egzersize başlamadan hemen önce veya başlar başlamaz istirahat düzeyinin üzerine çıkar. Bu sempatik nörohumoral bir etkiyi yansıtır. Sereblar korteks ten çıkan emirlerin aşağı inerken medüller kardiyak merkezleri etkisinin bir sonucudur. Düşük şiddetlerde ve sabit yüklenmeyle yapılan egzersizler esnasında nabız birkaç dakikada belli bir düzeye erişir ve orada kalır. Fakat iş yada yüklenme arttıkça kalp hızı da paralel olarak artmaya başlar. Kalbin tüm organizmaya bir dakikada gönderdiği total kan miktarı ve bunun dokulara dağılımı dokuların ihtiyaçlarına fizyolojik bir uyum gösterir. İstirahat halinde iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika volümünün % 15-20'sini oluştururken bu oran %85-88'e kadar yükselir⁽²⁷⁾.

Diğer taraftan karın organlarına ve dokularına giden kan miktarı azalır. Beyine giden kan miktarında bir değişme olmazken, derinin ısı düzenlemede oynadığı rol gereği egzersizlerde ısı kaybetmek amacıyla artma görülür⁽²⁷⁾.

Egzersizle birlikte hücre hipertrofisi yapıcı ve hipertrofisi uyarıcı çeşitli hormonlar salgılanarak dolaşımdaki miktarları arttırılır. Kalpte kan akımının hızının en ağır egzersiz sırasında maksimum 25 kat artışı görülebilmektedir. Artan bu kan akımının hemen yarısı artan kas metabolizmasının doğrudan etkisine bağlıdır. Öteki yarısı ise

birçok faktörlerin sonucudur. Bunların en önemlisi egzersizde arteriyel kan basıncında yaklaşık %30 oranındaki artıştır. Basıncıdaki bu artış yalnız kan akımını arttırmakla kalmaz fakat arteriyollerin çeperini gererek damar direncini daha da azaltır ⁽²⁷⁾.

2.1.1.1.2. Egzersizin Kalp Üzerine Kronik Etkisi

Düzenli ve uzun süreli yapılan egzersizler kalp yapısında ve sistematığında çeşitli değişiklikler meydana getirmektedir. Bunların en başında kalp atım hızındaki düşüş gelmektedir. Kalpte bradikardi husule gelir ve istirahat nabızı dakikada 60'ın altına düşer. Yapılan çeşitli araştırmalarla, düzenli yapılan antrenmanlarda kalp atım hızında anlamlı azalmalar olduğu ve bu azalmanın kalbin atım hacminde meydana gelen artıştan kaynaklandığı belirlenmiştir ⁽²⁷⁾.

Sporcuların maksimum atım hacmine bağlı olarak kalp debisinde artış olduğu gözlenmiştir. Normal bireyde 70 ml olan atım hacmi sporcularda 120 ml gibi bir düzeye çıkar. Bu artmada ventriküllerin iyi dolması ventrikül kontraktilitesinin artması önemli rol oynar. Ventriküllerin daha kuvvetli kasılması sonucu sistol sonu volüm küçülür. Uygun oksijen sarfını gerektiren submaksimal eforlarda dakika volümü pek değişmez bununla beraber kalp atım sayısı antrene olmayanlara oranla daha düşüktür. Yani herhangi bir egzersiz sırasında antrene olmuş insanlarda kalp daha az bir kasılmayla ihtiyaç duyulan kanı kaslara ve dokulara pompalar. Bu tip bir çalışma kalp için en verimli bir çalışma şeklidir ⁽²⁷⁾.

Efordan sonra kalbin normale dönüşü yani toparlanma daha kısa sürede gerçekleşir. Bu özellik bazı kondüsyon testlerinin temelini oluşturur. Kronik olarak yüksek strese maruz kalan kalbin başlıca uyum mekanizmasından biride kalp hipertrofisidir. Deneysel olarak kalbin işi arttırıldığında birkaç saat içerisinde hipertrofinin metabolik bulguları ortaya çıkmaya başlar. Hipertrofiye uğrayan ventrikül tarafındaki atrium da ventrikül hipertrofisine paralel olarak hipertrofiye uğrar. Yapılan alıştırmalar atrium hipertrofisinin aynı taraf ventrikül hipertrofisiyle sıkı ilişkili olduğu fakat kombine ventrikül hipertrofisinde atriumun pek değerli bir ölçüt olmadığı gösterilmiştir ⁽²⁷⁾.

Egzersiz sonucu gelişen kalp hipertrofisi kendisini iki şekilde gösterir. Ya ventrikül boşluğu büyür (eksantrik hipertrofi) veya ventriküllerin çeperleri kalınlaşır (konsantrik

hipertrofi). Uzun süreli dayanıklılık antrenmanları sonucunda diastolik basıncın artışı mevcut sarkomere seri ve paralel dizili yeni sarkomerlerin sentezini o da uzun ve kalın miyokard yapısını oluşturmaya dolayısıyla eksantrik hipertrofisinin meydana gelmesine sebep olur ⁽²⁷⁾.

Düzenli egzersiz veya antrenman yapan sporcularda kalbin kan pompalama gücü gelişir. Kalpte iç hacim (hiperplazi) ve kas kitlesinde artış (hipertrofi) belirgin değişikliklerdir. Dayanıklılık sporlarında hiperplazi ağırlıklı bir gelişime karşın güç geliştirme sporu yapanlarda hipertrofi ağırlıklı gelişim söz konusudur. Sedanterlerle karşılaştırıldığında belirgin olan bu değişim vücut kitle ile oranlandığında bu özelliği kaybeder. Antrene kişilerde kalp atım sayısı birkaç dakika içinde dinlenme düzeyine ulaşırken sedanterlerde dakikalar alır ⁽²⁵⁾.

Araştırmalarda kalp büyüklüğünün kadınlarda erkeklere göre daha küçük olduğu açıkça çıkmıştır. Kalp hacminin toplam vücut ağırlığına olan oranın kadınlarda erkeklerden %10-15 daha az olduğu rapor edilmiştir. Dolayısıyla maksimal vuruş ve maksimal kardiyak çıkış (her bir dakikada pompalanan kanın maksimum hacmi) kadınlarda daha düşüktür. Çünkü maksimal oksijen taşınması büyük bir miktarda maksimal kardiyak çıkışa bağlı olduğundan, küçük bir kalp hacminden sonuçlanan düşük maksimal vuruş hacmi (sv) kadınların düşük maksimum aerobik kapasitesini kısmi olarak açıklar ⁽⁶⁰⁾.

2.1.1.2. Egzersizin Kan ve Kan Damarları Üzerine Etkisi

Egzersizde dokuların metabolik ve O₂ ihtiyaçlarını karşılamak kanın görevidir. Egzersizde kalp atım hızı, hacmi ve debisinin artışının sebebi dokulara daha fazla kan göndermektir. Kas dokuya olan bölgesel kan akımının sinirsel ve lokal düzenlemeler yoluyla artırılması da yine bu ihtiyaçları karşılamaya yöneliktir. Egzersizde A-VO₂ farkının artışı venöz O₂ içeriğinin azalmasına ve kasa kandan daha çok O₂ bırakılmasına neden olur. Egzersizde plazma hacmi azalır. Hidrostatik basınç ve kan basınçları artırılır. Plazma hacminin azalışı osmotik basıncı artırarak hücrede atık maddelerin birikimine neden olur. Ayrıca hemokonsantrasyon gelişir. Gerçekte hemoglobin sayısı artmaz. Fakat sıvı hacim azaldığından kanın belli bir miktarına düşen hemoglobin sayısı artar. Bu da O₂ taşıma kapasitesini artırır ⁽²³⁾.

Kan basıncı kan akımını sağlayıcı bir güçtür. Kan basıncı (tansiyon) kanın damarların çeperlerine (iç duvarlarına) yaptığı basınçtır. Atar damardaki bu basınç vücudun değişik bölgelerinde ve kalp kasılmasının değişik fazlarında farklılıklar gösterebilir. Bu yüzden kan basıncı, arteriyel kan basıncı olarak da adlandırılır. İki tür kan basıncı vardır ki bunlar sistolik ve diastolik kan basıncıdır ⁽²³⁾.

Sistolik Kan Basıncı: Kalbin kasılması (sistolü) esnasında yani vücuda kan pompalandığı sırada oluşur ve 120 mmHg gibi yüksek bir değere ulaşır ⁽²³⁾.

Diastolik Kan Basıncı: Kalbin diastolü esnasında kanın damar çeperlerine yaptığı 80mmHg gibi düşük bir düzeye sahip olduğu basınca denir ⁽²³⁾.

Egzersiz ve postural değişikliklere bağlı olarak değişen kan basıncı kardiovasküler sistem üzerine egzersizin uyguladığı baskıyı belirtebilir. Kan basıncı yaş, cinsiyet, heyecan, sirkadian ritm, iklim, postur, yiyecek alımı, v.b faktörlerden etkilenebilir. Egzersizin kan basıncına etkisi atım hacmi ve kalp debisinde meydana gelen artıştan dolayıdır. Artan kan akımı nedeni ile damarlardaki direnç düşerken kan basıncıda sporcunun kondisyonuna, egzersizin çeşit ve şiddetine göre artar ⁽²³⁾.

Egzersizde sistolik ve diastolik kan basıncından meydana gelen artış sistolik kan basıncında daha belirgindir ve diastolik kan basıncında çok az değişim görülür. Kalp debisinin artışı özellikle sistolik kan basıncını etkileyerek 140-160 mmHg gibi bir düzeye çıkabilir. Ritmik olarak yapılan izotonik egzersizle de sadece sistolik kan basıncı artarken, statik egzersizlerde her iki basınçta da artış görülür. Egzersiz sonrası yapılan kan basıncı muhtemelen birikmiş metabolitlerin kas damarlarını kısa bir süre dilate halde tutulmasından dolayı geçici olarak normalin altına düşebilir. Egzersiz sona erdiğinde ilk 5-10 sn'de görülen bu düşme sonra yerini yükselmeye bırakır ve kan basınçları normale döner ⁽²³⁾.

2.1.1.3. Egzersizin Kan Basıncı Üzerine Etkisi

2.1.1.3.1. Ritmik Egzersizlerde Kan Basınçları

Jog, yüzme, bisiklet gibi ritmik egzersizde kasın kasılma-gevşeme fazları kanın damarlara ve kalbe dönüşümünde pompa etkisi meydana getirir. Egzersizin ilk dakikasında artan kan akımı nedeniyle sistolik kan basıncı hızlı bir artış gösterir. Sistolik kan basıncında meydana gelen bu artış kalp debisinin artışı ile ilgilidir ve ikisinin arasında doğrusal bir orantı vardır. Diastolik kan basıncında ise maksimal bir egzersizde %12 artış meydana gelebilir. Halbuki dayanıklılık türü maksimal egzersizde sistolik kan basıncının 200mmHg ulaştığı görülmüştür ⁽²³⁾.

2.1.1.3.2. Direnç Egzersizlerinde Kan Basınçları

Ağırlık kaldırma gibi egzersizlerde kasların kasılması ile çevresel arterlerde kan akımına karşı bir direnç oluşturulur. Bu yüzden hem sistolik kan basıncında hem de diastolik kan basıncında artış görülür ⁽²³⁾.

2.1.1.3.3. Üst Ekstremité Egzersizlerinde Kan Basınçları

Aynı egzersiz şiddetinde yapılan kol ve bacak egzersizlerini karşılaştırsak; üst ekstremité egzersizlerinin kan basınçlarına daha yüksek bir etkisi olduğunu görülür.

Bu da kasların büyüklüğü yani kitlesi ile alakalıdır. Kitle arttıkça kan akımına karşı direnç azalmaktadır. Bu sebepten dolayı dolaşım ve kalp problemleri olanlarda daha ritmik ve alt ekstremité egzersizleri önerilmektedir ⁽²³⁾.

Ergenlikten evvel cinsiyet farkı yok ise de ergenlikten sonra aynı yaştaki erkeğe oranla kadında biraz daha düşüktür. Bu düşüklük hem istirahatatta hem egzersizde kendini gösterir. Kadında sempatik aktivitenin daha düşük oluşuna bağlanabilir ⁽⁶⁰⁾.

Kadında hemoglobinin kan volümünün ve vizkozitenin oluşunun da kan basıncının daha düşük oluşuna etkisi olabilir. Adrenerjik aktivitenin daha düşük oluşu kalbin önünde periferik direncin düşük oluşu bu da aktif dokuların daha iyi kanlanmasına neden olur ⁽⁶⁰⁾.

Kan dolaşımı vücutta iki şekilde meydana gelir;

a) Küçük Kan Dolaşımı: Kanın kalpten çıkıp akciğerde temizlendikten sonra tekrar kalbe dönmesidir.

b) Büyük Kan Dolaşımı: Kalbin sol kulakçığından aort ile çıkan temiz kanın vücudu dolaşıp CO₂ bakımından zengin hale geldiğı zaman; alt ve üst ana toplardamarlara kalbin sağı karıncığına gelmesidir.

Arterler, kadında daha dardır, duvarları daha incedir. Fakat damar ağı daha yoğundur.

Venalar, varis oluşumuna daha yatkındır ⁽⁶⁰⁾.

2.1.2. Solunum Sistemi ve Egzersiz

Solunum, canlı varlık ile onun dış ortamı arasındaki gaz alışverişidir. Solunum sistemi bu görevini, dolaşım ve kan yoluyla yerine getirir ⁽⁶⁾.

Genel olarak solunum iki olayı kapsar. Dış (eksternal) solunum, bir bütün olarak bedene O₂ alınıp CO₂ atılması ve iç (internal) solunum, hücreler ve hücrelerarası sıvı arasındaki gaz değışimleri ile O₂ kullanım ve CO₂ üretimidir. Solunum sistemi, kan ve atmosfer havası arasında gaz değışimini oluşturacak şekilde düzenlenmiş bir sistemdir ⁽²³⁾.

Solunum sisteminin en önemli görevi;

- a) Gaz değışimi O₂'nin alınması, CO₂'nin verilmesi,
- b) PH ve vücut ısısının düzenlenmesi,
- c) Su ve ısı kaybının önlenmesidir ⁽²³⁾.

İki tür solunum vardır. Eksternal ve internal solunum. Eksternal solunum akciğerde atmosfer havası ile kan arasında, internal solunum ise hücre düzeyinde hücre ile kan arasında meydana gelmektedir. Solunum sistemi bir gaz değışim oranı (akciğerler) ve akciğere hava girişini ve çıkışını (ventilasyon) sağılayan bir pompadan oluşur. Pompa göğüs kafesi, göğüs boşluğu, hacmi attıran ve azaltan solunum kasları, kasları beyne bağılayan sinirler ve kasları denetleyen beyin bölgesinden oluşur ⁽²³⁾.

Ventilasyon: Akciğerlerin ventilasyonu havanın atmosferden akciğerlere ve akciğerlerden atmosfere hareketidir.

Ventilasyon süreci “ inspirasyon ve ekspirasyon” olmak üzere iki aşamadan oluşur ⁽⁶⁾.

İnspirasyon (soluk alma) : Havanın akciğerlere çekilmesidir. İnspirasyon aktif bir süreç olup toraks ve kasların hareketiyle gerçekleşir ⁽⁶⁾.

İnspirasyon kasların kasılması ile göğüs kafesi ön/arka, transvers ve vertikal yönde açılarak, hacminde bir genişleme olur. Bilindiği gibi Boyle-Marriotte kanununa göre bir gazın hacmi artınca, basıncı düşer. İnspirasyon süresinde de bu fizik kuralı geçerli olur ve genişleyen akciğerdeki hava basıncı atmosfere göre düşük olduğu için hava akciğerlere dolar ⁽⁶⁾.

Ekspirasyon (soluk verme) : Ekspirasyon pasif bir süreç olup, akciğerlerdeki havanın dışarı atılması olayıdır. Ekspirasyon sırasında hava boruları ve keseleri göğüs kafesi ve akciğerler eski konumuna gelerek hacim küçülür ve basınç artar. Bu kez içeriden dışarıya doğru bir basınç farkı geliştiğinden hava atmosfere doğru çıkar ⁽⁶⁾.

İnsan vücudu 24 saatte yaklaşık 300 litre, dakikada ¼ litre oksijene ihtiyaç duyar ⁽²⁶⁾.

Fiziksel egzersizlerde kasların O₂ ihtiyacı arttığına göre bu ihtiyacı karşılayacak, temin edecek dolaşım ve solunum sistemlerinin de duruma fizyolojik bir uyum göstermesi doğaldır. Dokuların O₂ arttıkça buna paralel olarak solunum sisteminin organizmaya soktuğu O₂ artar ve bu O₂'ni dokuları taşıyacak olan dolaşım sisteminin faaliyeti de o oranda artar ^(3,32).

Fakat bu artmalar muayyen bir noktaya kadar linear bir şekilde beraber yürüdüğü halde bu noktadan itibaren solunum aktivitesinde artma devam etmesine, yani organizmaya fazla O₂ sokulmasına karşın kasların artık O₂ kullanmaları artmaz, maksimal bir düzeyde kalır ^(3,32).

Normal koşullarda akciğerlere alınan ve çıkarılan hava 500 cc kadardır. Bir dakikadaki solunum frekansı da 12 kabul edilirse şahsın solunum dakika volümü 12x500=6 L/dk'dir. Fiziksel egzersizlerle birlikte bir taraftan solunum volümünün diğer taraftan solunum frekansının artması ile solunum dakika volümü arttırılmış olur. Solunum frekansı 12-15'ten 40-50'ye kadar çıkar ^(3,32).

Solunum Volümü: Genellikle sporcularda solunum volümü (solunum derinliği) istirahatta ve submaksimal bir egzersiz esnasında pek değişmez. Fakat maksimal bir egzersiz esnasında belirgin bir artma olur ⁽³⁾.

Solunum Frekansı: Solunum volümünde artma ile beraber olduğu zaman solunum işinin azalması demektir. Submaksimal bir egzersiz esnasında da fazla artmaz. Fakat maksimal bir egzersiz esnasında belirgin bir artma gösterir ⁽³⁾.

Vital Kapasite: İnspiratuvar rezerv hacmi+solunum hacmi+ekspiratuvar rezerv hacmidir. Bireyin, maksimum bir inspirasyon çabası ile akciğerlerini şişirdikten sonra, maksimum düzeye kadar ekspire ettiği hava miktarıdır ⁽⁶⁾.

Egzersizin başında solunum volümü, solunum frekansından daha fazla artar. Fakat egzersiz şiddeti metabolik asidoz meydana getirecek düzeyde ise solunum frekansında artma daha fazla olur. Egzersiz bitiminden sonra solunun istirahat değerine öncelikle süratle daha sonra yavaş bir şekilde döner. Solunum frekansının istirahat değerine dönüşümü solunum volümüne oranla daha yavaş olur ^(3,32).

Akciğer alviollerinde O₂'nin difüzyon kapasitesi istirahatta 20–25 cc/dk/mmHg'den egzersizde 2-3 misline çıkar. Buna neden akciğerlerden dolaşımın artması ve alveollerin daha iyi havalanmasıdır. Egzersiz esnasında akciğerlerden kan geçişi kalbe venöz dönüşün artması oranında artar. Bununla beraber akciğer damarlarında belirgin bir basınç artması dolayısıyla direnç artması meydana gelmez; çünkü akciğer damarları kendilerine gelen kan volümüne dirençlerinde bir artma göstermeksizin uyarlar ⁽³⁾.

Egzersiz esnasında dokuların O₂ kullanmasının ve CO₂ oluşturmasının çok artmasına karşın solunum kontrol mekanizması arteriyal kanın PO₂'ni, PCO₂'ni ve H⁺ iyonları yoğunluğunu sabit bir şekilde devam ettirir. Bu durum sadece egzersiz kanda laktik asidi fazlaca artıracak kadar şiddetli ise, egzersiz yüksek irtifalarda yapılıyorsa, egzersiz düşük şiddette bile olsa asidoza ve hipoksemiye neden olacak bazı fizyolojik durumlar mevcut ise bozulur ve asidoz görülür ⁽³⁾.

Akciğer kapasitesi yaşa, kişiye ve cinsiyete göre değişir ⁽¹³⁾.

Akciğer Volümleri:

Total akciğer kapasitesi → 4400-5900ml

Vital kapasite → 3400-4700ml

İnspirasyon rezervi (tamamlayıcı hava) → 2100-3000ml

Total volüm (solunum hava): → 500ml

Ekspirasyon rezervi (yedek hava) → 800-1200ml

Residüel volüm (depo hava) → 1000-1200ml kadardır ⁽¹³⁾.

2.1.2.1. Egzersizin Akciğer Hacim ve Kapasitelerine Etkisi

Egzersizde tidal volüm (solunum hacminde) artış görülür. Maksimal bir egzersizde bu artış 5-6 kat gibi bir düzeye çıkabilir. İstirahat düzeyinde 500 ml olan tidal volüm 2,3-3 lt'ye ulaşır. Solunum frekansı da artarak dakikada 40-50'ye ulaşır. Böylece yaklaşık istirahatte 6 lt/dk olan solunum dakika hacmi egzersizde 150 lt/dk'nın üzerine çıkar. Egzersizde soluk alma yedek hacmi (IRV) azalırken soluk verme yedek hacminde (ERV) çok az bir değişme görülür veya aynı kalır. Rezidual volüm (tortu hacmi) artarken, total akciğer kapasitesi (TLC) çok az bir azalma gösterir. Soluk alma kapasitesi (IC) ve fonksiyonel tortu hacmi (FRC) artış gösterir ⁽²³⁾.

Akciğerler kadında gerek mutlak gerek nispi anlamda daha küçüktürler. Solunum yollarının enine kesiti de nispeten daha küçüktür. Vital kapasite daha düşüktür, istirahat solunum frekansı daha yüksektir. Maksimal solunum dakika volümü, maksimal solunum kapasitesi (maksimal istemli ventilasyon) ve maksimal oksijen alımı, kullanımı daha düşüktür ⁽⁶⁰⁾.

2.1.3. Vücut Yağ Oranı ve Egzersiz

Yağlar karbon, hidrojen ve oksijen atomlarından oluşur. Yağlar vücutta trigliserid, kolesterol ve fosfolipitler şeklinde depo edilirler. Trigliseridler gliserole bağlı yağ asitleridir ve en konsantre enerji şeklidir. Karaciğerde sentezlenebildiği gibi besinler yolu ile de alınabilen kolesterolün lipid taşınmasında, safra asitlerinin, cinsel hormon ve diğer steroid hormonların yapımında rolü vardır. Buna rağmen kolesterolün kanda fazla

yükselmesi arteriosklerozun gelişmesine neden olarak dolaşım sistemine olumsuz etkiler bırakmaktadır ⁽²³⁾.

Vücuttaki yağ hücreleri genel olarak ikiye ayrılır. Derialtı ve depo yağlar, öz yağlar (Esansiyel yağlar) dır ⁽⁵⁷⁾.

2.1.3.1. Deri Altı ve Depo Yağlar

Vücudun tümünü saran derinin altındaki yağ tabakasıdır. Genel görevlerinden birisi de vücudun ısını korumaktır. Vücuttaki yağ miktarının büyük bir çoğunluğu bu tür yağlardan oluşur. Depo yağlarının toplanma bölgeleri yapısal yöresel ve yapılan aktiviteye göre değişmekle birlikte erkeklerde özellikle karın bölgesinde, kadınlarda kalçalarda depo edilmiştir ⁽⁵⁷⁾.

En büyük etkenlerden biride vücut kompozisyonu olarak kadın ve erkeklerde dokusal farklılıklar olmasıdır. Erkekler kadınlara göre daha uzun, ağır ve daha büyük kas kütlesine sahiptir ve kemikleri daha uzundur. Fiziksel farklılıklar spor etkinliklerine göre değişir ⁽⁵⁷⁾.

Düzenli yapılan antrenmanlarda vücudun ağırlığı fazlaşır. Yoğun egzersizler esnasında deri altı yağ kalınlığı azalırken vücutta yağsız kas kütlesi artar. Depo yağlar olarak bilinen yumuşak dokuda (adipose tissue) özel kimyasal yapılara sahip iki tip yağ dokusu vardır ⁽⁵⁷⁾.

2.1.3.1.1. Kahverengi Yağlar

Erişkin insanlarda kahverengi yağ dokusu çok azdır. 10-13 yaşına kadar kahverengi dokular geniş dağılım gösterirken bu yaştan sonra bu dokuların büyük çoğunluğu beyaz yağ karakterini alır ⁽⁵⁷⁾.

Kahverengi yağ dokusu bütün memelilerde termojenik (ısı üreticisi) bir organ olarak bulunur. Soğuğa karşı koruyucu olup, yağ asitlerinin oksitlenmesi ile meydana gelen

enerji, ısı enerjisine dönüştürülür. Bu dokular hücelere bol miktarda mitakondria ve bu mitakondrialarda bol miktarda sitokrombulunması nedeniyle renkleri kahverengidir. Beyaz yağ dokularından farklı olarak kahverengi yağ dokusu mitakondria iç membranından dışarı pompalanan H^+ 'lerde (protonlar) ATP meydana gelmez. Aksine mitakondria iç membranında bulunan bir protein sayesinde kısa devre yaparak oksidasyon enerjisi ATP sentezlemesi yerine ısı meydana getirmekte kullanılır. Böylece kasların kasılması ile oluşan titreme olmadan ısı üretimi gerçekleşir⁽⁵⁷⁾.

2.1.3.1.2. Beyaz Yağlar

Vücudun her yerinde bulunur. Bu yağ doku hücreleri iri ve hücre içi ve tamamen doldurulmuş bir yağ damlacığıdır. Hücre metabolizması ince bir kenar halinde hücreyi çevrelemiştir. Yağ, yağ dokusunda depo halinde bulunduğu gibi diğer doku hücrelerinde de bulunur. Depo yağı trigliserid (nötral) halindedir. Doku hücreleri yağı ise nötral yağlar ve fosfolipitlerden oluşmuştur⁽²³⁾.

Karaciğerin yağ metabolizmasında özel bir yeri vardır. Açlıkta depo yağı, yağ asitlerine parçalanarak okside edilmek üzere karaciğere gelir. Şeker hastalığında da karaciğerin yağ miktarı artar. Vücutta enerji için yağ asidi oksidasyona ihtiyacı olunca, gerek kanda bulunan silomikron lipidlerinin lipoprotein lipaz yoluyla parçalanması sonucu oluşan yağ asitleri, gerekse yağ depolarındaki nötral yağların yağ dokusu lipazının etkisiyle parçalanması sonucu oluşan yağ asitleri karaciğere ve kasa gelerek okside edilirler. Uzun zincirli yağ asitleri mitokondride okside edilirler. Nötral yağın gliserol kısmı ATP ile reaksiyon vererek gliserol fosfat oluşturur, bu da gliseraldehid 3-fosfata okside olur. Bu bileşik ya purivata ya da glikojene dönüştürülür. Yağ dokusu gliserol metabolizmasında görevli enzimleri taşımadığından gliserolü kullanamaz⁽²³⁾.

Beyaz yumuşak doku, ısıyı izole ederek ve vücut sistemi için düzenli olarak alınan enerji ile oluşan denge için tampon vazifesi görerek metabolizma için önemli rol oynar⁽²³⁾.

Şişmanlık var olan yumuşak dokuların genişlemesi veya artması ile oluşabilir. Şişman olmayan bir erkekte $25-30 \times 10^9$ deri altı yağ hücresi mevcuttur. Gerçekte yumuşak doku

fazlalığı (hypertrofi) ve azlığı (hyperplazi) doğumdan sonra gözlenir. Yani bu hücrelerin çapı ve miktarı doğumundan erişkinliğe kadar 4-5 misli artabilir. Buna göre aşırı yağın en büyük sebebi çocukluk çağındaki beslenme ve egzersiz eksikliğinden kaynaklandığı belirtilmiştir⁽²³⁾.

2.1.3.2. Esansiyel (Öz) Yağlar

Bunlar kalbin çevresinde, karaciğer, akciğer, kemik iliği, böbrekler, endokrin bezleri, bağırsaklar, kaslar ve merkezi sinir sisteminde bulunur ve bütün iç organlar çevresini sararak onları dış darbelerden korur. Fakat bu yağları fazla olan kişilerin iç organlarının çalışmasını etkileyebilir. Örneğin; kalbin çevresinde fazla olduğu zaman normal hayatının gerektiğinden biraz daha yoğun iş yaptığında kalp spazmına sebep olabilir. Her ne kadar öz yağların ölçümünün yapılabilmesi şimdiye kadar çok zor gözükse de, kadınlarda erkeklere nazaran dört misli fazladır. Ancak düzenli spor yapmaya bağlı olarak her iki grup için de daha da azalabilir. Bu yağlar açlık ve oruç hali olsa bile tamamıyla bitmesi mümkün değildir⁽⁵⁷⁾.

Öz yağlar vücut için gerekli olan maddelerdir. Vücutta yağların depolanması hayati organların korunmasına yardım eder, hastalıklardan korur. Çünkü yağ ısıyı daha az iletir. Deri altı ve öz yağların azalması ısı kaybına neden olduğu için çabuk üşüyebilir. Kaslardaki yağlar, kalp kasını içine alan tüm kasların enerji kaynaklarıdır. Saç diplerindeki yağlar saçta sağlıklı bir canlılık vermesi açısından çok önemlidir. Bundan başka öz yağlar erkeklik hormonunu ayarlayan prostat bezinde de bulunur ve bu bez vücutta kullanılan kolesterolün ayarlanmasına yardımcı olur. Hurtey yaptığı her araştırmada vücut yağlarının çok azalması neticesinde kolesterolün 7'den 10'a çıktığını ispat etmiştir⁽⁵⁷⁾.

Öz yağlar doymamış (polyunsaturated yağ) yağlardır ve vücutta hiçbir zaman üretilemezler, ancak dışardan alınması gerekir. Eğer yeni doğmuş bir çocuğa doymamış yağlardan yoksun bir diyet hazırlanırsa, çocuğun karaciğeri fazla büyüyecek, derisi kırmızı renk alacak ve kaşıntı oluşacaktır⁽⁵⁷⁾.

Yağlar, enerji kaynağı kullanımının yanında A.D.E.K. vitaminlerinin taşınmasında rolü vardır. Yağlar daha çok aerobik egzersizlerde enerji kaynağı olarak kullanılmakta ve yüksek miktarda yağ tüketimi de performansı olumsuz etkilemektedir ⁽²³⁾.

Egzersizde enerji ihtiyacı trigliseritlerden oluşan serbest yağ asitleri ile sağlanılmaktadır. Orta şiddetli bir egzersizde enerjinin yarısı karbohidratlardan, diğer yarısı da yağlardan sağlanmaktadır. Yağların enerji kaynağı olarak kullanımı kanda glikoz düzeyinin düşmesine, insülin hormonu azalırken glikagon hormonunun artışına bağlıdır ⁽²³⁾.

Yağ her sağlıklı kişide belli oranda olması gereken temel parçalardan biridir. Anatomik ve fizyolojik fonksiyonlar için mutlaka bulunması gerekir. Kadınlar genelde erkeklerden daha yağlıdır. İnsan vücudunda yaklaşık %3 oranında öz yağ vardır. Kadınlarda bu oran %5 ile %9 oranında cinsel özelliklerine bağlı olarak artar. Olması gereken minimum yağ oranlarının üzerindeki yağ miktarı depo yağ olarak dönüşür. Doğumdan hemen sonra insan vücudunun %12'si yağdır. Altı ay içerisinde bu oran hızla %30'a yükselir ve yürümeye başladığında %18 dolayına düşer ⁽⁶⁰⁾.

Ergenlik çağında kaslar geliştikçe ana özellik olarak, yağ birikimi artar. Büyüme tamamlandıktan sonra kadınla erkek arasında %5 ile %12 fark görülür. Yağ yüzdesinde yaşla görülen ortalama artış fiziksel aktivitedeki azalmayla ve metabolik orandaki azalma veya kalori alımındaki bir artışı yansıtır ⁽⁶⁰⁾.

35 yaşından sonra erkek ve kadınlar 50-60 yaşına kadar her yıl 0.2-0.8 kilogram yağ kazanırken kaslar zayıflar. Böylece kilo aynı kalmasına rağmen yağ kitlesinin artması, vücut yoğunluğunun azalmasına ve vücut hacminin genişlemesine neden olur ⁽⁵⁷⁾.

Egzersiz vücut yağ kitlesini azaltır; fakat bu azalmanın derecesi egzersizin tipine, şiddetine ve sıklığına bağlıdır. Vücutta yağ oranı arttıkça, kullanılan yağsız vücut kütlesi, vücut ağırlığının kilogramı başına düşen aerobik kapasiteyi azaltır, dolayısıyla bir kilogram vücut kütlesine hareket ettirmek için gerekli oksidatif enerji metabolizması düşer. Vücudun yağsız vücut kütlesi ile kuvvet ve dayanıklılık arasında büyük bir ilişki vardır. Erkek ve kadın arasında hatta bireyler arasında dayanıklılık sporlarında performans farklılıkları kısmen de olsa vücut yağ oranının ve yağsız vücut kütlesinin

farklı oluşuna bağlıdır. Yağ kütlesinin farklılığı uzun mesafe yarışmaları gibi vücut kütlesinin uzun süre taşınmasını gerektiren sporlarda vücut ağırlığını artırarak performansı düşürür. Yağ kaybı hem sağlık hem de performans açısından gereklidir. Yağ oranının fazla olmasında düşük bazal metabolizma ve aktivite eksikliği önemli bir etkindir ⁽⁶⁰⁾.

Vücut yağ oranını uygun görülen seviyede sürdürmek, sadece spor olaylarındaki performans için değil, sağlık için de gereklidir. Kalp hastalıkları, yüksek kan basıncı, stroke volüm, diyabet ve hatta kanser gibi kronik dejeneratif hastalık risklerinin vücut yağ kütlesinin fazla olmasıyla direk ilişkisinden bahsedilir ⁽⁶⁰⁾.

2.1.4. Aerobik Kapasite ve Egzersiz

Aerobik potansiyel ya da organizmanın oksijenle enerji üretme kapasitesi, sporcunun dayanıklılık kapasitesini belirler. Aerobik kapasite, kişinin O₂ taşıma becerisi ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenle de O₂ taşıma sistemi, kişinin dayanıklılık kapasitesini geliştirmek için tasarlanmış herhangi bir programın bir parçası olarak geliştirilmelidir.

Aerobik kapasitenin yüksek olması sadece antrenman sırasında değil antrenman aralarında ve antrenman sonrasında da yenilenmenin daha hızlı gelişmesini kolaylaştırmak açısından çok önemlidir. Hızlı bir yenilenme kişinin dinlenme arasını kısaltmasına ve daha yüksek bir kapasitede çalışmasına olanak sağlar. Kısa dinlenme aralarının bir sonucu olarak tekrar sayıları arttırılabilir, böylece de antrenman kapsamında artış yapılması kolaylaşır. Yüksek bir aerobik kapasitesi ile desteklenmiş olan hızlı yenilenme, bir becerinin çok sayıda tekrarının gerekli olduğu sporlarda (örn. atlama sporları) ya da dinlenme aralarının gerekli olduğu takım sporlarında (hokey-futbol) da önemlidir ⁽⁷⁾.

Dayanıklılık antrenmanı sırasında oksijen sağlayan organlar ve özellikle de solunum kapasitesi iyi bir düzeye gelir. Belirli organlar, kullanılan antrenman yöntemine göre geliştirilir. Bu nedenle interval antrenman kalbi güçlendirirken yükseklik antrenmanı ya da uzun süreli antrenman yüklenmeleri O₂ kullanımı katsayısını artırır. Buna karşın yine de aerobik kapasite solunum dizgesinin gelişimine ve doğru bir biçimde soluk alıp verme niteliğine bağlıdır ⁽⁷⁾.

Soluk alıp vermek, dayanıklılık antrenmanında önemli bir rol oynar. Yeterli bir verimin elde edilmesi için etkin soluk vermenin önemli olduğu durumlarda soluk alıp verme, derin ve ritmik bir biçimde gerçekleştirilmelidir. Çoğu sporcu nasıl soluk verileceğini, içinden O₂ alınmış olan olanaklar ölçüsünde çok havanın nasıl akciğerlerden atılacağını öğrenmek zorundadırlar. Bunu tersi durumlarda, içeri çekilen taze havada bulunan O₂ 'nin yoğunluğu hafifleyecek ve verim ters yönde etkilenecektir. Zorlamalı bir soluk verme bir yarışın ya da karşılaşmanın olağanüstü zorlanmalı evrelerinde daha da önemlidir. Çünkü bu durumda yeterli bir O₂ kaynağı zorlukların üstesinden gelmesini sağlayacaktır. Üst düzeyde geliştirilmiş bir aerobik kapasite aynı zamanda sürat düzeyinde sağlamlaştırmaktadır ⁽⁷⁾.

Aynı görüş yüksüz (hafifletilmiş) evre için de geçerlidir. Önemli yarışmaların öncesinde, sporcular antrenman gereksinimlerini azalttıklarında aerobik etkinliklerden oluşan antrenman birimleri yeğin etkinliklerin yerini alacak bir biçim de kullanılmalıdır. Böylece, antrenmanın düzeyi etkilenmediği halde yük hafiflediği için sporcu yeniden canlanacaktır ⁽⁷⁾.

2.1.5. Anaerobik Güç ve Egzersiz

Doruk düzeyde yüklenme gerektiren sporlar için, doruk altı yüklenme gerektiren başlangıç aşamaları sırasında, enerji anaerobik sistem tarafından O₂ yokluğunda üretilir. Anaerobik sistem tarafından katılımı sağlanan enerji düzeyi doğrudan verim yoğunluğu ile bağlantılıdır. Organizmanın anaerobik kapasitesinin, sporcunun yeğin çalışmayı sürdürmesini ve bitkin düşürücü koşullar altında çalışmasını kolaylaştıran merkezi sinir sistemi (mms) sürecinden etkilendiği bilinmektedir. Anaerobik kapasitenin, aşırı soluma ya da başlangıçtan önce terleme oranındaki yükselme yoluyla ek olarak alınana fazla O₂ 'den de etkilendiği öne sürülmektedir ⁽⁷⁾.

Anaerobik kapasiteyi geliştirmenin en iyi yolu kişinin kendi spor ya da spor dalına özgü antrenman yapmasıdır. Bununla birlikte, yukarıda da açıklandığı gibi anaerobik antrenman sık sık aerobik antrenmanla yer değiştirmelidir. 60 saniyeden daha uzun süren sporlar için aerobik dayanıklılık daha baskın bir özelliktir ⁽⁷⁾.

Yüksek bir aerobik kapasite olumlu yönde anaerobik kapasiteye dönüştürülür. Eğer bir sporcu aerobik kapasitesini geliştirirse anaerobik kapasitesi de gelişir çünkü O₂ borçlanmasına ulaşmadan, daha uzun süre eylem gerçekleştirebilecektir ve O₂ borcu oluşturduktan sonra daha düzelecektir. Anaerobik kapasitenin önemli bir bileşen olduğu birçok spor için bu bulgu çok önemlidir. Takım sporlarının birçoğu aerobik kapasiteyi geliştirerek teknik ve taktik davranışlarını en üst düzeye ulaştırırlar. Bu nedenle aerobik dayanıklılık sporcuların büyük bir çoğunluğu için sürekli bir geliştirim amacı olmalıdır. Birçok sporun yarışma evresinde anaerobik kapasite vurgulanmaktadır. Buna karşın anaerobik verimin sürekliliği aşırı düzeyde stresli, yegün çalışmadan da etkilenmektedir. Bu denemle anaerobik kapasitenin, antrenmanın önemli bir bileşeni konumunda olduğu durumlarda başarılı bir verimi uzun süre devam ettirmek için aerobik alıştırmalar da antrenmana dahil edilmelidir ⁽⁷⁾.

2.1.6. Kuvvet ve Egzersiz

Spor biliminde kuvvet kavramı (kas kuvveti) çok değişik alanlarda ve değişik biçimlerde tanımlanıp, sınıflandırılmıştır.

Holmann'a göre kuvvet "Bir dirençle karşı karşıya gelen kasların kasılabilme ya da bu direnç karşısında belirli bir ölçüde dayanabilme yeteneğidir" ⁽⁴⁶⁾.

Nett, kuvveti " Bir kasın gerilme ve gevşeme yoluyla bir dirence karşı koyma özelliği" olarak tanımlamıştır ⁽⁴⁶⁾.

Mesel'e göre " Kuvvet, insanların temel özelliği olup, bunun yardımıyla bir kütleyi hareket ettirir (kendi vücut ağırlığını ya da bir spor aracının) bir direnci aşar ya da ana kas gücü ile karşı koyar" diye tanımlamıştır ⁽⁴⁶⁾.

Zorba'ya göre "Kuvvet yalnız başına istemli olarak kasların kasılması için sarf edilen maksimal güç" olarak ifade eder ⁽⁷⁾.

Kuvvet, genel kuvvet ve özel kuvvet olarak ikiye ayrılır:

Genel kuvvet: Herhangi bir spor dalına yönelme olmaksızın tüm kasların kuvvetidir.

Genel kuvvet tüm kas dizgesinin kuvvetinin belirleyicisidir ⁽⁷⁾.

Özel kuvvet: Herhangi bir spor dalına gereksinim duyulan kuvvettir ^(19,46).

2.1.6.1. Kuvvetin Sınıflandırılması

2.1.6.1.1. Maksimal Kuvvet

Sinir kas sisteminin istemli kasılması sonucu kaldırabileceği en büyük ağırlığın (direncin) kaldırılması olarak düşünülür. Diğer bir ifadeyle, sinir kas sisteminin istemli kasılmasıyla ortaya çıkardığı en büyük kuvvet olarak tanımlanır ⁽⁶⁰⁾.

Bu kuvvet, büyük bir direncin yenilmesi ya da kontrol edilmesi gereken sporlarda verimi belirler (halter gibi) ⁽¹⁹⁾.

Kuvvet genellikle maksimal kuvvetle eş anlamda kullanılmaktadır. Maksimal kuvvet, çabuk kuvvet ve kuvvette devamlılığın alt yapısını oluşturur. Maksimal kuvvetten bir sporcunun yavaş hareket uygulaması sırasında ya da izometrik kasılma şartlarında ortaya koyduğu en yüksek değerdeki kuvvet anlaşılmaktadır ⁽³⁴⁾.

2.1.6.1.2. Çabuk Kuvvet

Sinir-kas sisteminin yüksek bir hızla kasılarak direnci yenebilme yeteneğine denir ^(19,46,60).

Çabuk kuvvet iki yeteneğin, kuvvet ve süratin bir ürünüdür ve en kısa zaman aralığında en yüksek kuvveti sağlayabilme yeteneği olarak da tanımlanır ⁽⁷⁾.

Çabuk kuvvet, normal kuvvetten ayrı olarak iyi bir koordinasyonu gerektirip, kasların alabildiği kadar çabuk ve koordineli kasılmasına bağlıdır. Çabuk kuvvetin genel bir tanımı yapılmak istenirse, “Bir kas ya da kas grubunun kasılmasıyla yüksek kuvvet değerlerine en kısa zamanda ulaşma yetisidir” ⁽⁶⁰⁾.

2.1.6.1.3. Kuvvette Devamlılık

Sürekli kuvvet gerektiren çalışmalarda organizmanın yorgunluğa karşı direnç koyabilme yeteneğidir ^(19,34).

Kuvvette devamlılık tüm organizmanın yorgunluğa karşı koyma yeteneği ya da sporcunun uzun süreli güç performanslarında yorgunluğa karşı tolerans düzeyi olarak tanımlanabilir. Bu relatif olarak yüksek bir gücün alışılmamış yüksek bir dayanıklılık kapasitesiyle birleştirilmesi sonucu ortaya çıkar. Kısaca kuvvet ve dayanıklılığın belli oranlarda bileşimi de denilebilir ^(7,60).

Erkeklerde kuvvet 12 yaşından 19 yaşına kadar vücut ağırlığının artmasına paralel bir şekilde artar. Bu artma 30 yaşına kadar yavaşlar ve bu yaştan itibaren 60 yaşına doğru azalmaya başlar. Kadınlarda da bu 9 yaşından 19 yaşına kadar düzenli bir şekilde artar. Bu artım 30 yaşına kadar yavaşlar ve bu yaştan itibaren azalır ⁽³⁾.

Bir kısım sporlara katılan ve onu mesleki ihtiyaç olarak görenlerin yanında elli yaşından sonra kuvvet büyük oranda azalır fakat 60 yaşında bile bu kayıp maksimum % 10-20'yi geçmez ⁽²⁴⁾.

Yaşam boyunca, akut ve kronik yaralanmalardan korunmak için acil ihtiyaçlarda ve yaşam içinde başkalarına bağımlı olmamak için kuvvete ihtiyaç duyulur ⁽⁶⁰⁾.

2.1.7. Egzersiz ve Esneklik

Esneklik genelde bir eklem etrafındaki hareket serbestliği şeklinde tanımlanabilir ^(24,34).

Hareketleri büyük bir genlikle uygulama yetisi olan esneklik, çoğu zamanda hareketlilik olarak tanımlanmaktadır. Bir kimsenin becerileri büyük açılarda ve kolay olarak gerçekleştirilmesinde önde gelen temel gerekliliktir. Böyle hareketlerin başarılı olarak gerçekleştirilmesi gerek duyulandan daha yüksek olması gereken eklem açısı ve hareket genliğine bağlıdır ⁽⁷⁾.

2.1.7.1.Esnekliği Geliştiren Yöntemler

2.1.7.1.1. Aktif (Etkin) Yöntem

2.1.7.1.1.1. Statik (Durağan) Yöntem

Bu yöntem kullanıldığında kişi vücutun bölümlerinden ikisini birbirine hareket genişliği sınırlarına kadar bükerek yada birbirine doğru yaklaştırır ve bu konumu 6–12 saniye korur⁽⁶⁰⁾.

2.1.7.1.1.2. Balistik Yöntem

Balistik yöntem ise vücut bölümlerinin salınımlar ile etkin bir biçimde yönlendirilmesi üzerine kurulmuştur. Bu yöntemden önce bir bölüm etkindir daha sonra edilgen olan bölüm etkinleştirilir. Bu metot kasın uzaması için ritmik aksiyonlarla kuvvet uygulanmasına ihtiyaç duyar. Weber ve Kraus (1949) yavaş-aktif ve yavaş-pasif germe formlarından balistik metodun daha üstün olduğu sonucuna varmuştır. Yine de bu metot düzensiz uygulandığında kasın yırtılmasına ve zedelenmesine sebep olabilir⁽⁶⁰⁾.

2.1.7.1.2. Pasif (Edilgen) Yöntem

Bu yöntemde doruk esneklik düzeyi eş ya da ağırlık kullanımı ile gerçekleştirilir. Ayak bileği, kalça, omurga, omuzlar ve el bileği eklemleri için uygulanabilir^(7,60).

Ağırlıkların kullanılması esnekliğin geliştirilmesi için uygundur. Ağırlığın yükü başlangıçta az olmalı, dikkatlice uygulanmalı ve aşamalı olarak arttırılmalıdır. Antrenman denetim altında gerçekleştirilmelidir^(7,60).

2.1.7.1.3. Bileşik (PNF) Yöntem

Eş eklem sınırına kadar sporcunun kol ya da bacaklarını itekler ya da bükerek. Ayrıca bu eş sporcunun etkinliklerinde doruk düzeyde izometrik kasılmaları uygular. İzometrik kasılma sporcunun fiziksek olarak dayanabildiği bir ölçüde birçoğ tekrarla 4–10 saniye yöntemsel ilkelere bağlı olarak uygulanır^(7,60).

Esneklik özelliğinin yaş ilerledikçe azaldığı bilinmektedir. Vücut eklemlerinin hareketliliği denetlenebildiği ölçüde iyi bir esnekliğe kavuşulabilir. Esneyebilirlik kas, kiriş ve bağ kapsülleri ile ilgilidir. Kas, kiriş ve kapsüllerinin esneme kapasitesini belirli sınırlar içerisinde geliştirmek mümkündür. Kas elastikiyetini geliştirmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır ⁽⁶⁰⁾.

Bunlardan ilki; kasın mekanik karakterini, devamlı esnetme hareketleri yaparak, kimyasal ve yapısal düzeyde değiştirmektir. Bir diğeri ise; egzersiz türüne göre ısınma yapmaktır ⁽⁶⁰⁾.

Esneklik, sağlıklı bir beden yapısı ve iyi bir görünüm yönünden de önemlidir. Yapılan araştırmalar esneklik alıştırmaalarının adale ağrılarını azalttığını ve yine pasif esnetmelerin adale kramplarını giderdiğini ortaya koymuştur ⁽⁶⁰⁾.

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmaya daha önceden hiç spor yapmamış 15 orta yaş sedanter, yaş ortalaması $39,333\pm4,670$ yıl, boy ortalaması $159,200\pm5,387$ cm, ağırlık ortalaması $67,966\pm9,844$ kg olan gönüllü ve sağlıklı bayan katılmıştır. Araştırma grubuna egzersiz yapmalarında herhangi bir sakınca olmadığına dair doktor raporu istenmiştir. Araştırma grubunun sağlık ve spor geçmişlerini öğrenmek amacıyla bilgi formu verildi. Anket sonucunda araştırma grubunun daha önceden spor yapmadıkları, sağlık problemlerinin olmadığı, sigara alkol alışkanlıkları ve ilaç kullanmadıkları tespit edilmiştir.

3.2. Uygulanan Antrenman Programı

Araştırma grubuna 8 hafta, haftada 3 gün, kalp atım sayılarının %50- 60 şiddetinde, 45-55 dakika arasında step-aerobik egzersizi yaptırıldı. Araştırma grubuna, antrenmana başlamadan önce, 5 dakika yürüyüş, ardından 5 dakika ısınma egzersizi, antrenman sonunda 2 dakika kollara yönelik şnav, 3 dakika açma-germe egzersizi uygulandı. Egzersizin şiddeti, egzersiz bitiminden hemen sonra boyundan karotid atardamardan 10 saniyelik kalp atım sayımı ile tespit edildi. Araştırma grubuna uygulanan tüm ölçümler ve testler antrenman programı başlanmadan iki gün önce (ön test) ve antrenman programı bittikten iki gün sonra (son test) olmak üzere iki kez yapılmıştır.

3.3. Araştırmada Kullanılan Antrenmanın Şekli

5 dakika yürüyüş orta şiddetli tempoda
5 dakika ısınma hareketleri
32 sayılık yerinde yürüyüş
16 sayılık sağ ayağı öne atarak adım vur hareketi
16 sayılık sol ayağı öne atarak adım vur hareketi
32 sayılık sağa-sola (yanlara) adım vur hareketi
16 sayılık sağ ayağı öne ileri uzatarak basma
16 sayılık sol ayağı öne ileri uzatarak basma
16 sayılık sağ dizi önden yukarı çekme hareketi

- 16 sayılık sol dizi önden yukarı çekme hareketi
- 16 sayılık sağ ayağı yana doğru gergin bir şekilde açma hareketi
- 16 sayılık sol ayağı yana doğru gergin bir şekilde açma hareketi
- 16 sayılık sağ topuğu arkadan kalçaya doğru çekme hareketi
- 16 sayılık sol topuğu arkadan kalçaya doğru çekme hareketi
- 16 sayılık yana doğru giderek öne adım alma hareketi
- 16 sayılık yana doğru giderek öne bacak uzatma hareketi
- 16 sayılık yana doğru giderek öne diz çekme
- 16 sayılık yana doğru giderek öne yana bacak açma
- 16 sayılık yana doğru giderek arkadan topuk çekme
- 16 sayılık yana doğru giderek yana sırtımızı dönerek hareketi yapma
- 16 sayılık koşu hareketi
- 16 sayılık yürüyüş
- 16 sayılık sıçrama (yerinde)
- 16 sayılık adım çapraz hareketi

Aynı hareketler baştan itibaren yeniden tekrarlandı.

Çalışmanın sonunda 2 dakika kollara yönelik şnav hareketi 3 dakika açma-germe egzersizi yaptırıldı.

3.4. Ölçüm Metotları

3.4.1. Laboratuar Ölçüm Metotları

Fiziksel ve fizyolojik testler Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu fizyoloji laboratuvarında yapıldı. Araştırma grubuna belirlenen ölçümler ön test ve son test olmak üzere iki kez uygulandı.

3.4.1.1. Boy ve Vücut Ağırlığı

Araştırma grubunun vücut ağırlıkları 0,01 kg hassasiyeti olan Nan marka tartı aletiyle kilogram cinsinden çıplak ayak, tişört ve tayt ile boyları ise kantarda sabit olan 0,01 cm hassasiyetinde metal bir metre ile denekler dik pozisyonda çıplak ayaklı ölçüldü.

Vücut kitle indeksi (VKI) (Body Mass Index – BMI) tespit etmek için aşağıdaki formül kullanıldı.

$$VKI = \frac{\text{Ağırlık(kg)}}{\text{Boy(m)}^2} \quad (57)$$

3.4.1.2. Kalp Atım Sayısı ve Kan Basıncı

İstirahat kalp atım sayısı, araştırma grubunun 10 dakika oturur pozisyonda dinlenmeleri sağlandıktan sonra el bileğindeki radial bölümdeki atar damardan dokunma metodu ile 15 sn olarak ölçüldü. Sistolik ve diastolik kan basınçları Riester marka stetoskop ve sphygmomanometre ile mmHg cinsinden ölçüldü.

3.4.1.3. Esneklik

Araştırma grubunun esneklik ölçümleri Flexion-D marka esneklik sehpası kullanarak ayakta aşağıya doğru uzanma şeklinde gerçekleştirildi. Esneklik sehpası yerden 50 cm yükseklikteki platform üzerine konuldu. Denek çıplak ayakla sehpanın üzerinde, bacaklarını bükmeden aleti aşağıya doğru iterek en son noktaya 1-2 sn durmak kaydıyla esneme mesafesi kaydedildi. Hareket iki defa tekrarlandı en iyi değer cm cinsinden kaydedildi.

3.4.1.4. Beş Dakika Yürüyüş Testi

Denekler Startrag marka yürüyüş bandında 3.0 şiddetinde beş dakika yürütülerek, yürüyüşün sonunda nabızları tespit edildi.

3.4.1.5. Aerobik Kapasitenin Ölçümü

Aerobik kapasitenin ölçümü Monark-Ergomedic 884 E5 bisikletiyle yapıldı. Göğüs kafesinin altına nabzını ölçen polar saat yerleştirildi ve saatte 20 km/saat hızda pedal çevirmesi istendi.

Nabızın ilk dakikadan itibaren 120 ve üzerinde atması için ağırlıklar ayarlandı. Her dakikanın sonunda nabız değerleri kaydedildi. Toplam 6 dakika pedal çevrildi. Elde edilen sonuçlar Astrand Rhyming Nomogramı ile hesaplandı ⁽²⁴⁾.

3.4.1.6. Anaerobik Gücün Hesaplaması

Araştırma grubunun anaerobik güç değerleri; dikey sıçrama x vücut ağırlığı değerinden yararlanılarak belirlendi. Dikey sıçrama testi Jump-MD marka jumpmetre ile yapıldı. Deneğin beline jumpmetre kemeri bağlandı. Öne doğru ayaklarını yerden kesmeden dizlerden yaylanarak yukarı doğru sıçrama yapması istendi. Her deneğe yeterli dinlenme süresi verildikten sonra ve iki tekrar yaptırılarak, en iyi değer kg.m /sn kaydedildi ^(33,60).

$$P = \sqrt{4.9 \times W \times D^n}$$

P = Anaerobik güç (kg.m /sn)

W = Vücut ağırlığı (kg)

Dⁿ = Sıçrama mesafesi (m)

$\sqrt{4.9}$ = Standart zaman (sn) ^(33,60)

3.4.1.7. Sırt Kuvveti Ölçümü

Back-D (Back strength dynamometer) marka sırt-bacak dinamometresi kullanılarak test gerçekleştirildi. Denekler, dizlerden gergin pozisyonda, dinamometre sehpasının üzerinde ayaklarını sabitledikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleriyle sıkıca tuttukları dinamometre barını dikey olarak maksimum oranda yukarı çekmeleri istendi. Test 2 defa tekrarlanarak en iyi değer kg cinsinden kaydedildi.

3.4.1.8. Bacak Kuvveti Ölçümü

Back-D (Back strength dynamometer) marka sırt-bacak dinamometresi kullanılarak test gerçekleştirildi. Denekler dizlerden bükük pozisyonda, dinamometre sehpasının üzerinde ayaklarını sabitledikten sonra, kollar gergin, sırt düz ve gövde hafifçe öne eğikken, elleriyle sıkıca tuttukları dinamometre barını bacaklarını yukarı doğru dikey olarak maksimum oranda yukarı çekmeleri istendi. 2 defa tekrarlandı ve en iyi değer kg cinsinden kaydedildi.

3.4.1.9. Pençe Kuvveti Ölçümü

Araştırma grubunun pençe kuvvetleri Grip-D (grip strength dynamometer) marka el dinamometresiyle test gerçekleştirildi. Denek ayakta ve ölçüm yapılan kolu bükmeden, vücuda temas ettirmeden kol açısı 45 derecelik açı yaparken ölçüm alındı. Her deneğin sağ ve sol pençe kuvvetleri 2 kez ölçülerek en yüksek değerler kg cinsinden kaydedildi.

3.4.1.10. Vücut Yağ Yüzdesi Ölçümü ve Hesaplanması

Araştırma grubunun deri kıvrım kalınlıkları, Crymych u.k. marka skinfold kaliper kullanarak, her deneğin sağ tarafından supra-illiac ve uyluk bölgesinden ölçüldü.

Supra-illiac: Vücudun yan orta hattında iliumun hemen üstünden alınan hafif diyagonal (yarım yatay) olarak deri katlaması tutularak ölçüldü ^(48,57).

Uyluk(thigh): Düşey doğrultudaki deri katmanı alınırken, ağırlık sol bacak üstüne taşındı. Aynı zamanda deneğin sağ ayağını yerden kaldırmamasına dikkat edildi. Ölçüm diz eklem tepesi ve kasığa ait kemiklerin arasındaki orta noktadan ölçüldü ^(48,57).

Vücut yağ yüzdesinin hesaplanmasında Pollock ve arkadaşlarının formülü kullanıldı ^(48,57).

Vücut yoğunluğu, gm/ml = 1.0852–0,0008 (suprailliac SF) - 0,0011 (bacak SF)
SE=0,0091(güvenirlilik katsayısı)

$$\text{Yağ \% 'si} = \left(\frac{4.95}{\text{Yoğunluk}} - 4.5 \right) 100 \quad (48,57)$$

3.4.1.11. PEmax-PImax Ölçümleri

PEmax-PImax ölçümleri Mikro Medical marka Mouth Pressure Meter ile ölçüldü. Araştırma grubuna test ayrıntılı bir şekilde anlatıldıktan sonra deneklerin birkaç kez yapmalarına izin verildi. Daha sonra ölçüm iki defa yapıldı. En yüksek değer kaydedildi.

3.4.1.12. Solunum Parametrelerinin Ölçülmesi

Araştırma grubunun solunum parametrelerini ölçmek için Mikronlon 3300 marka spirometre cihazı kullanıldı. Önceden test ayrıntılı bir şekilde deneklere anlatıldı.

Deneklerin birkaç kez yapmalarına izin verildi. İki defa solunum testi tekrarlatılarak en iyi derece bilgisayara kaydedildi. Bu çalışma kapsamında test edilen solunum parametre kısaltmaları ve açıklamaları aşağıda sunulduğu şekildedir ^(1,32).

FVC (Zorlu vital kapasite) : Maksimum bir inspirasyon ardından maksimum bir ekspirasyon yapıldığında, akciğerlere giren ve çıkan havanın toplam 4-5 litre, kadınlarda 3-4 litre kadardır. Sporcularda 7 litreyi geçebilir ^(1,32).

FEV1 (Zorlu ekspirasyon volümü) : Bir saniyedeki yapılabilen ekspirasyonun yüzdesidir. Normalde % 80–90 kadardır. FVC değerlendirilirken 1sn içerisinde çıkarılabilen hava miktarıdır ^(23,32).

PEF Peak (en yüksek) ekspiretuvar akış oranı

FER Elde edilen FVC değerinin yüzdesi

F50 Ekspire edilen havanın kalan 50 %'lik kısmının akış oranı

MEF Orta ekspiretuvar akış oranı ^(40,55,56).

3.5. İstatistiksel Analiz

Ölçümler sonucu elde edilen veriler her ölçüm sonrası anında kaydedildi. Tüm verilerin minimum – maksimum değerleri, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları hesaplandı. Deneklerin ön test ve son test değerlerinin karşılaştırılmaları Paired Samplest t-testi ile yapıldı. Elde edilen verilerin analizi kişisel bilgisayarda SPSS 10.0 paket programında yapılarak ($p<0,01$) ve ($p<0,05$) düzeyinde ilişkiler arandı.

3.6. Kullanılan araç ve gereçler

Test Adı

Kullanılan Alet Markası

Vücut ağırlığı

0,01 kg hassasiyeti olan Nan marka tartı

Esneklik	Flexion-D, Startrag
Beş dakika yürüyüş	Startrag marka yürüyüş bandında
Aerobik kapasitenin	Monark-Ergomedic 884 E5 bisiklet,
Dikey sıçrama	Jump-MD
Sırt-bacak kuvveti	Back-D (Back strength dynamometer)
Pençe kuvveti	Grip-D (grip strength dynamometer)
Deri kıvrım kalınlıkları	Crymych u.k. marka skinfold kaliper,
PEmax-PImax ölçümleri	Mikro Medical marka Mouth Pressure Meter
Solunum parametreleri	Mikronlon 3300 marka spirometre aletleri kullanıldı.

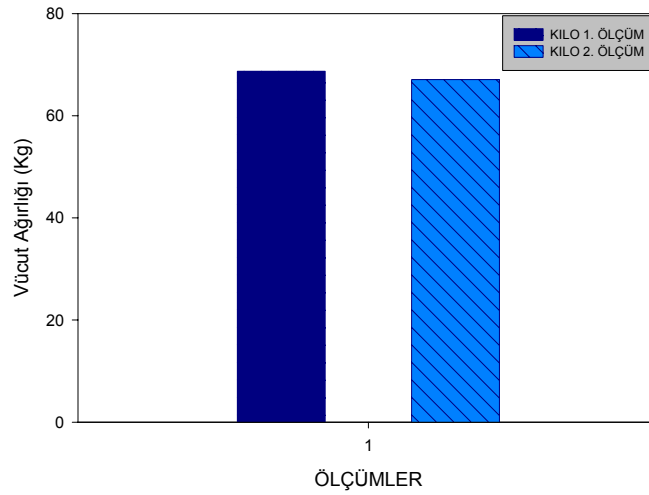
4. BULGULAR

Tablo 1. Araştırma Grubunun Vücut Ağırlıklarının Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Vücut Ağırlığı (kg)	1. ölçüm	53,50	84,00	68,700±10,005	1,329	0,205
	2. ölçüm	53,50	84,00	67,966±9,844		

*p<0,05, **p<0,01

Tablo 1’de araştırma grubunun vücut ağırlığı ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. (p>0,05)



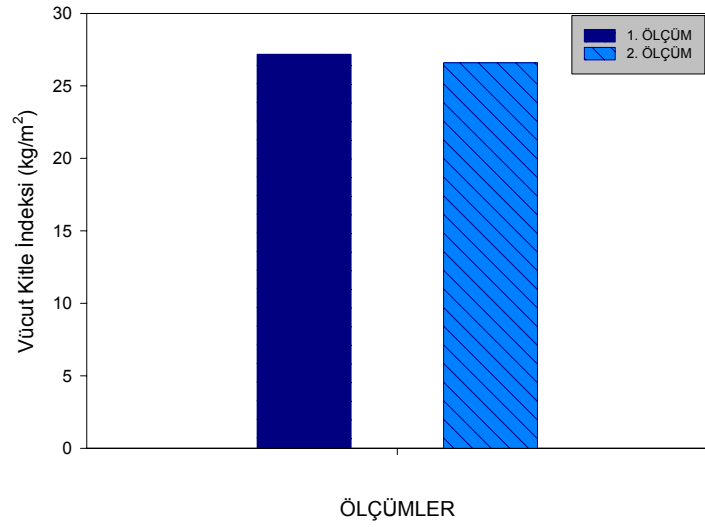
Grafik 1: Araştırma grubunun vücut ağırlığı ölçümlerindeki değişim.

Tablo 2. Araştırma Grubunun Vücut Kitle İndekslerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Vücut kitle indeksi (kg /m ²)	1. ölçüm	19,27	33,23	27,177±4,201	1,257	0,229
	2. ölçüm	19,27	33,73	26,905±4,288		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 2’de araştırma grubunun vücut kitle indeksleri ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. (p>0,05)



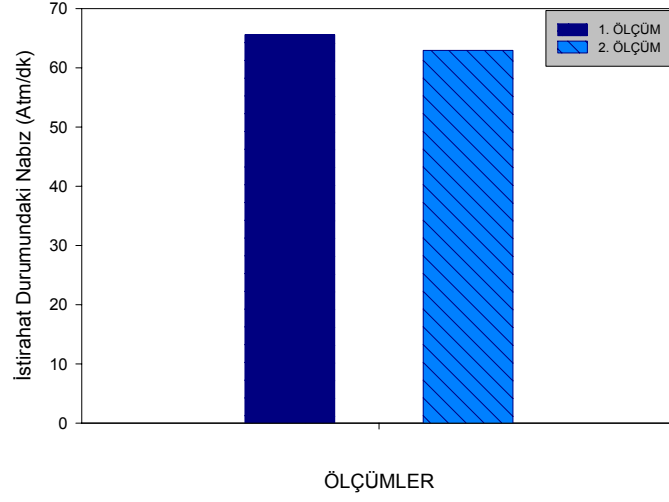
Grafik 2: Araştırma grubunun vücut kitle indeksi ölçümlerindeki değişim.

Tablo 3. Araştırma Grubunun İstirahat Kalp Atım Sayılarının Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
İstirahat kalp atım sayıları (Atm /dk)	1. ölçüm	52,00	76,00	65,600±6,196	4,183	0,001**
	2. ölçüm	52,00	72,00	62,933±5,338		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 3'te araştırma grubunun istirahat kalp atım sayıları ölçüm zamanları arasında p<0,01 anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



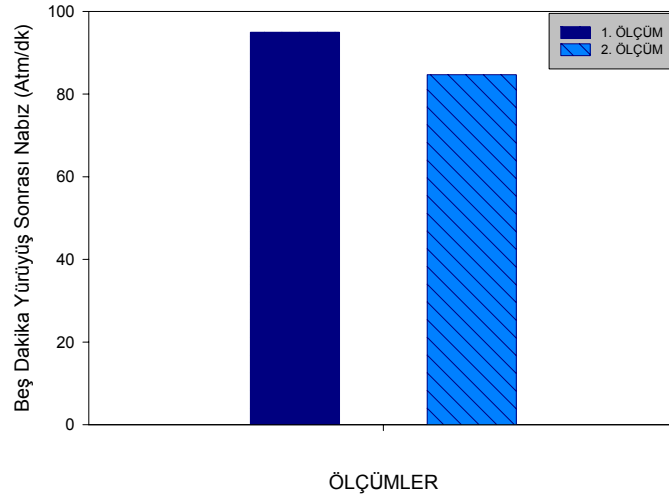
Grafik 3: Araştırma grubunun istirahat kalp atım sayılarındaki değişim.

Tablo 4. Araştırma Grubunun Beş Dakika Yürüyüş Bandı Sonrası Nabızlarının Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Beş dakika yürüyüş (Atm/dk)	1. ölçüm	80,00	112,00	94,933±10,081	3,418	0,004**
	2. ölçüm	65,00	100,00	84,666±12,039		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 4'te araştırma grubunun beş dakika yürüyüş bandı sonrası nabız ölçüm zamanları arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



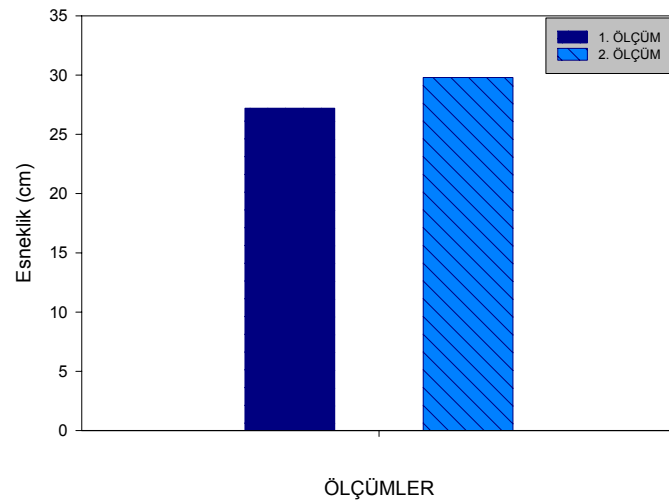
Grafik 4: Araştırma grubunun beş dakika yürüyüş sonrası nabız ölçümlerindeki değişim.

Tablo 5. Araştırma Grubunun Esnekliklerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Esneklik (cm)	1. ölçüm	9,80	39,30	27,200±8,285	-3,065	0,008**
	2. ölçüm	15,50	45,80	29,800±7,271		

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Tablo 5'te araştırma grubunun esneklik ölçümleri arasında $p < 0,01$ düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



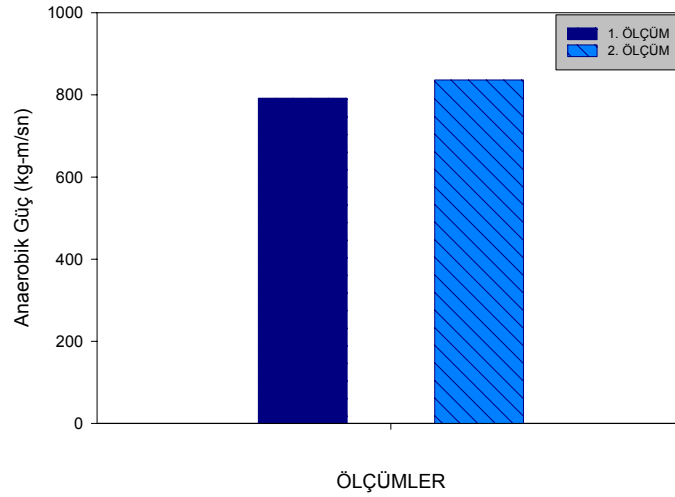
Grafik 5: Araştırma grubunun esneklik ölçümlerindeki değişim.

Tablo 6. Araştırma Grubunun Anaerobik Güçlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Anaerobik güç (kg-m/sn)	1.ölçüm	60,95	96,04	79,183±11,969	-4,540	0,000**
	2.ölçüm	67,93	101,72	83,629±12,093		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 6’da araştırma grubunun anaerobik güç ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



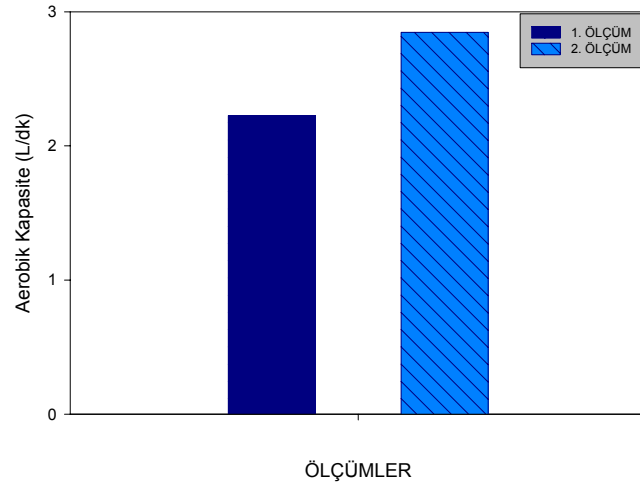
Grafik 6: Araştırma grubunun anaerobik güç ölçümlerindeki değişim.

Tablo 7. Araştırma Grubunun Aerobik Kapasitelerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Aerobik kapasite (L /dk)	1. ölçüm	1,80	3,40	2,226±0,481	-5,547	0,000**
	2. ölçüm	2,20	3,50	2,846±0,447		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 7’de araştırma grubunun aerobik kapasite ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



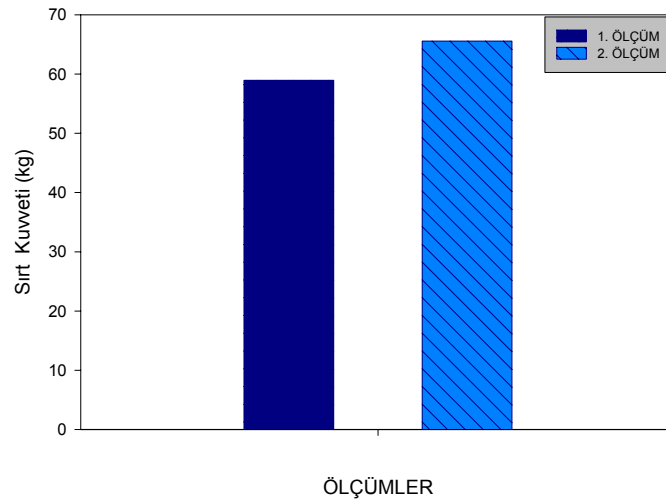
Grafik 7: Araştırma grubunun aerobik kapasite ölçümlerindeki değişim.

Tablo 8. Araştırma Grubunun Sırt Kuvvetlerin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Sırt kuvveti (kg)	1. ölçüm	32,00	89,50	58,953±16,863	-1,986	0,067
	2. ölçüm	46,50	103,00	65,566±15,193		

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$

Tablo 8’de araştırma grubunun sırt kuvveti ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. ($p > 0,05$)



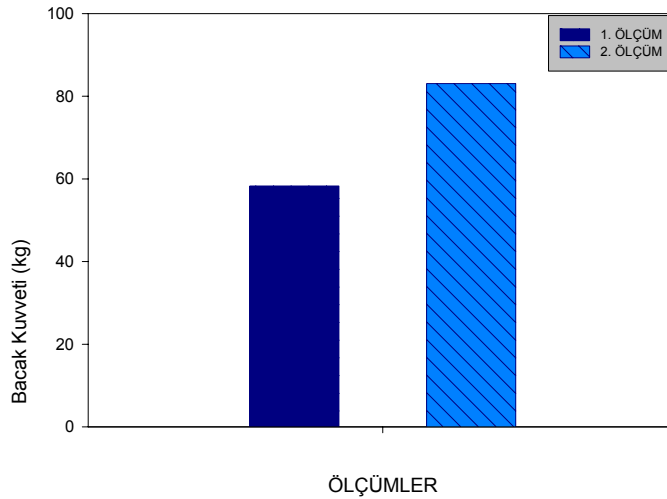
Grafik 8: Araştırma grubunun sırt kuvveti ölçümlerindeki değişim.

Tablo 9. Araştırma Grubunun Bacak Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Bacak kuvveti (kg)	1. ölçüm	34,50	105,00	58,266±21,294	-4,155	0,001**
	2. ölçüm	57,00	127,00	83,066±20,882		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 9’da araştırma grubunun bacak kuvveti ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



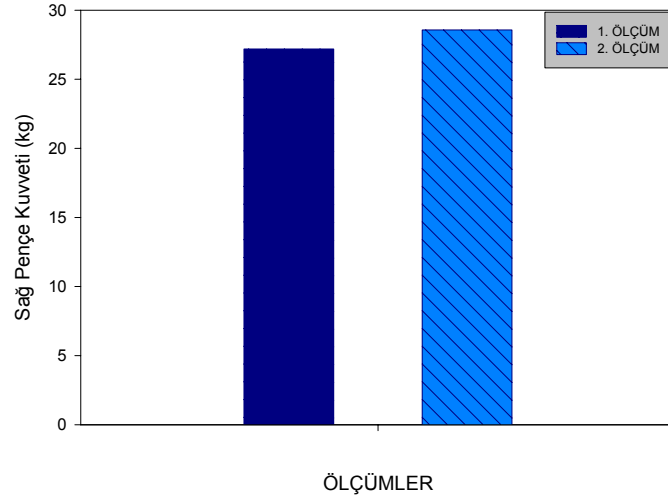
Grafik 9: Araştırma grubunun bacak kuvveti ölçümlerindeki değişim.

Tablo 10. Araştırma Grubunun Sağ Pençe Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Sağ pençe kuvveti (kg)	1. ölçüm	19,90	36,00	27,193±4,927	-2,193	0,046*
	2. ölçüm	21,60	33,80	28,566±4,134		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 10’da araştırma grubunun sağ pençe kuvveti ölçümleri arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



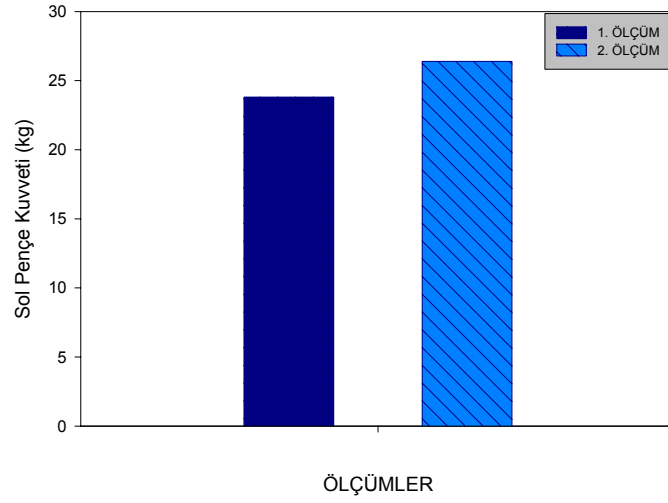
Grafik 10: Araştırma grubunun sağ pençe kuvveti ölçümlerindeki değişim.

Tablo 11. Araştırma Grubunun Sol Pençe Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Sol pençe kuvveti (kg)	1. ölçüm	14,10	31,80	23,806±5,463	-3,045	0,009**
	2. ölçüm	21,30	33,00	26,400±4,063		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 11’de araştırma grubunun sol pençe kuvveti ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



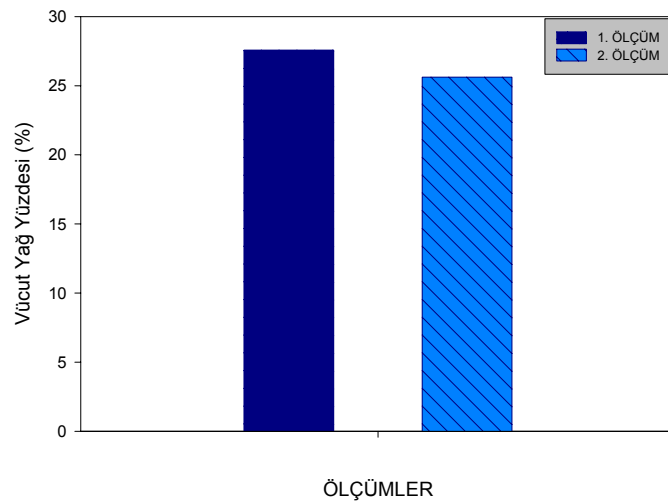
Grafik 11: Araştırma grubunun sol pençe kuvveti ölçümlerindeki değişim.

Tablo 12. Araştırma Grubunun Vücut Yağ Yüzdelerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Vücut yağ yüzdesi (%)	1. ölçüm	15,10	33,00	27,566±5,070	4,377	0,001**
	2. ölçüm	12,70	32,30	25,613±5,054		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 12’de araştırma grubunun vücut yağ yüzdeleri ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



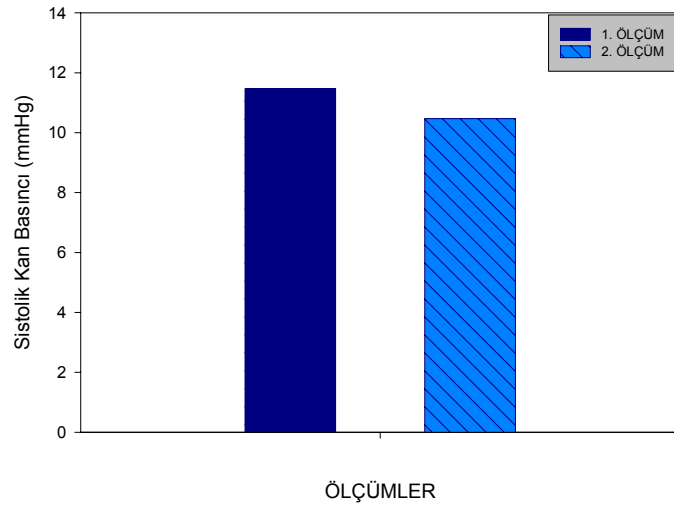
Grafik 12: Araştırma grubunun vücut yağ yüzdesi ölçümlerindeki değişim.

Tablo 13. Araştırma Grubunun Sistolik Kan Basınçlarının Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Sistolik kan basıncı (mmHg)	1. ölçüm	10,00	14,00	11,466±1,302	3,416	0,004**
	2. ölçüm	8,00	14,00	10,466±1,684		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 13'te araştırma grubunun sistolik kan basıncı ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



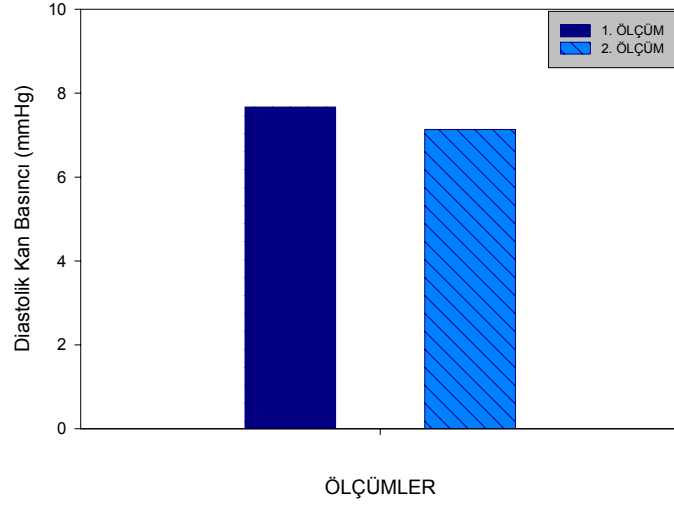
Grafik 13: Araştırma grubunun sistolik kan basıncı ölçümlerindeki değişim.

Tablo 14. Deneklerin Diastolik Kan Basınçlarının Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
Diastolik kan basıncı (mmHg)	1. ölçüm	6,00	9,00	7,666±0,975	1,331	0,205
	2. ölçüm	5,00	9,00	7,133±1,245		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 14'te araştırma grubunun diastolik kan basıncı ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.(p>0,05)



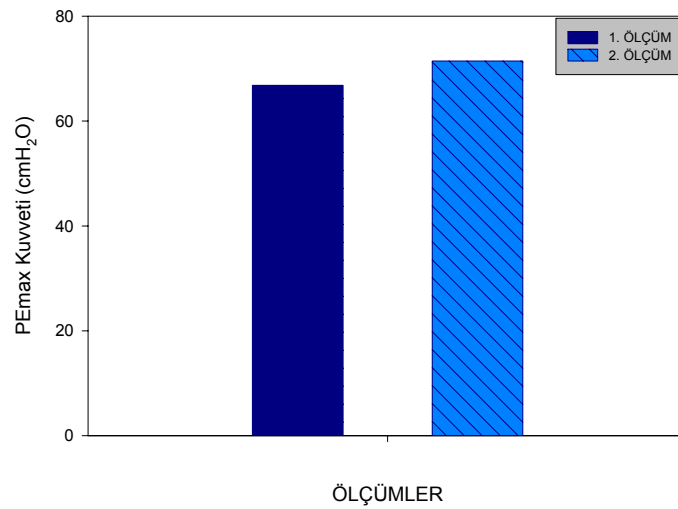
Grafik 14: Araştırma grubunun diastolik kan basıncı ölçümlerindeki değişim.

Tablo 15. Araştırma Grubunun PEmax Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
PEmax (cmH ₂ O)	1. ölçüm	39,00	100,00	66,800±18,598	-1,099	0,290
	2. ölçüm	47,00	119,00	71,466±19,164		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 15'te araştırma grubunun PEmax kuvvetlerinin ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.(p>0,05)



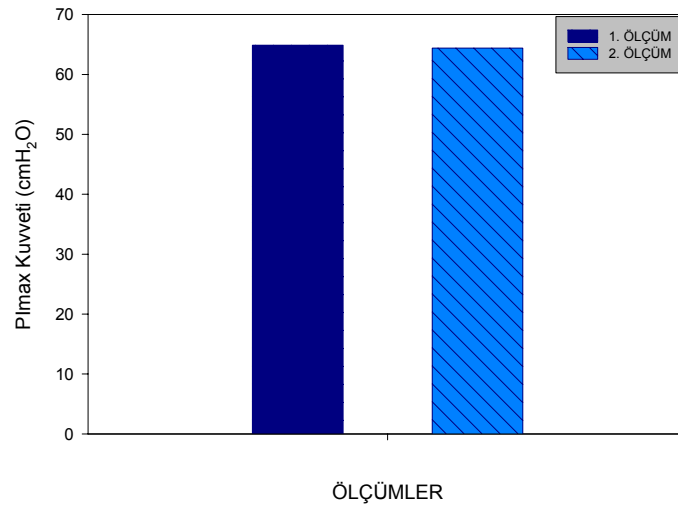
Grafik 15: Araştırma grubunun PEmax kuvveti ölçümlerindeki değişim.

Tablo 16. Araştırma Grubunun PImax Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
PImax (cmH ₂ O)	1. ölçüm	31,00	114,00	64,866±22,658	0,105	0,918
	2. ölçüm	33,00	98,00	64,400±17,626		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 16’da araştırma grubunun PImax kuvvetlerinin ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir.(p>0,05)



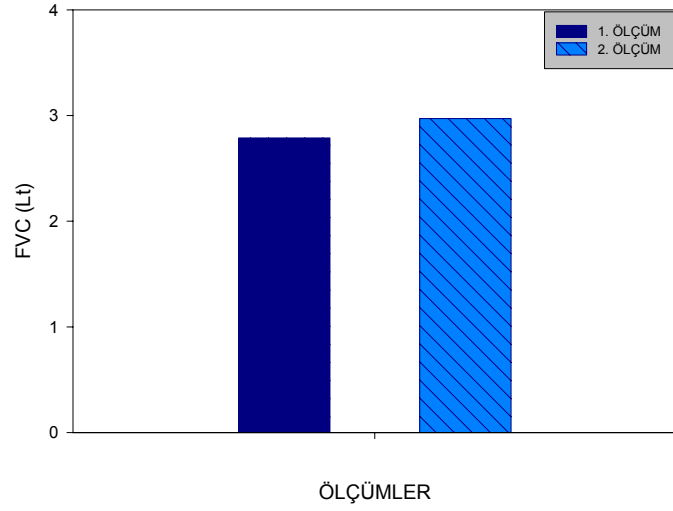
Grafik 16: Araştırma grubunun PImax kuvveti ölçümlerindeki değişim.

Tablo 17. Araştırma Grubunun FVC’nin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
FVC (lt)	1. ölçüm	2,01	3,56	2,787±0,400	-3,241	0,006**
	2. ölçüm	2,31	4,08	2,971±0,487		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 17’de araştırma grubunun FVC ölçümleri arasında p<0,01 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



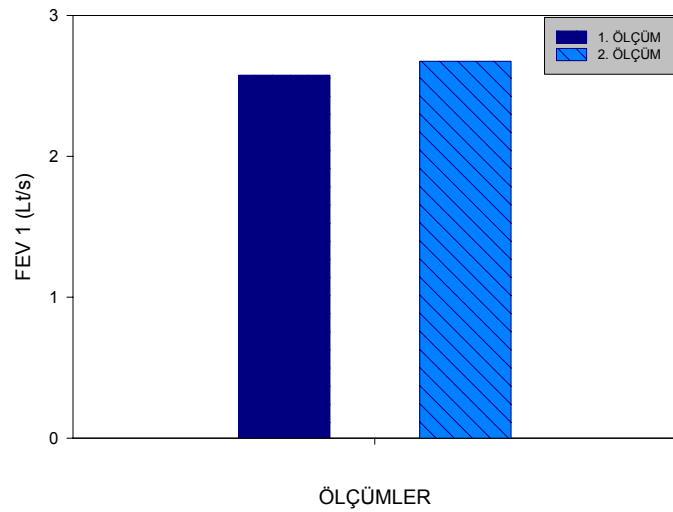
Grafik 17: Araştırma grubunun FVC ölçümlerindeki değişim.

Tablo 18. Araştırma Grubunun FEV1'nin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
FEV1 (lt/s)	1. ölçüm	2,01	3,04	2,575±0,310	-2,496	0,026*
	2. ölçüm	2,13	3,34	2,675±0,358		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 18'de araştırma grubunun ölçümleri arasında p<0,05 düzeyinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



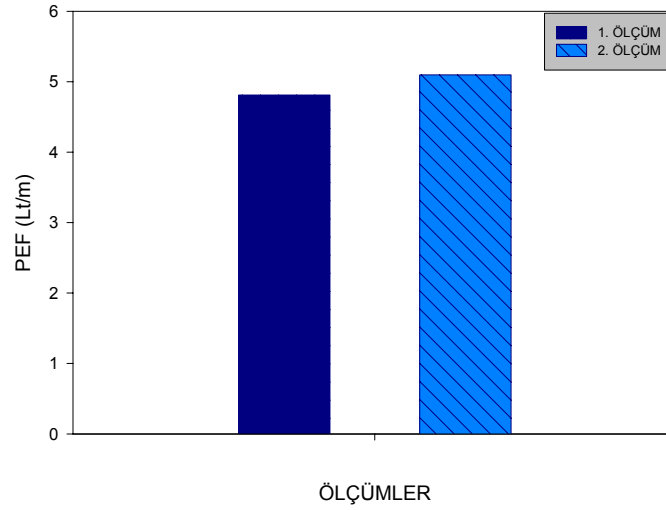
Grafik 18: Araştırma grubunun FEV1 ölçümlerindeki değişim.

Tablo 19. Araştırma Grubunun PEF'nin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
PEF (lt/m)	1. ölçüm	2,51	6,55	4,809±1,172	-0,905	0,381
	2. ölçüm	4,03	6,30	5,095±0,713		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 19'da araştırma grubunun PEF ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.(p>0,05)



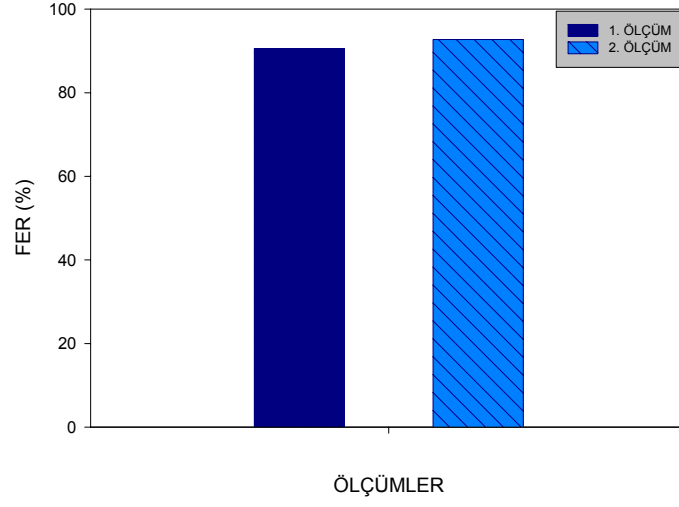
Grafik 19: Araştırma grubunun PEF ölçümlerindeki değişim.

Tablo 20. Araştırma Grubunun FER'nin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
FER (%)	1. ölçüm	77,00	100,00	90,533±6,010	-1,369	0,193
	2. ölçüm	81,00	100,00	92,733±5,035		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 20'de araştırma grubunun FER ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. (p>0,05)



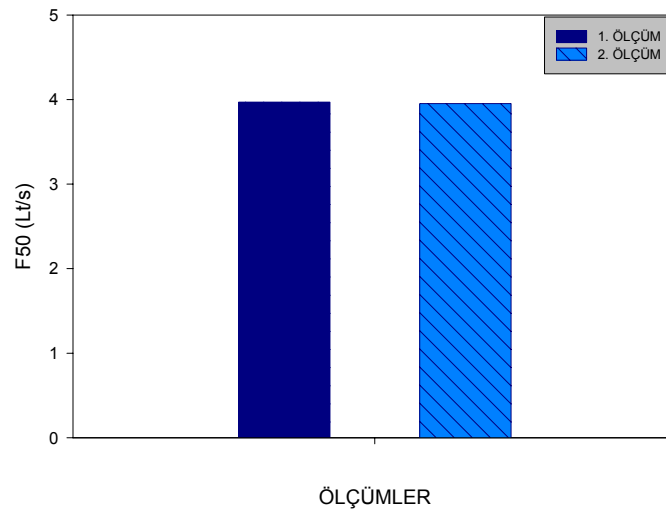
Grafik 20: Araştırma grubunun FER ölçümlerindeki değişim.

Tablo 21. Araştırma Grubunun F50'nin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
F50 (lt/s)	1. ölçüm	2,48	5,62	3,968±0,993	0,061	0,952
	2. ölçüm	2,89	5,22	3,952±0,702		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 21’de araştırma grubunun F50 ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. (p>0,05)



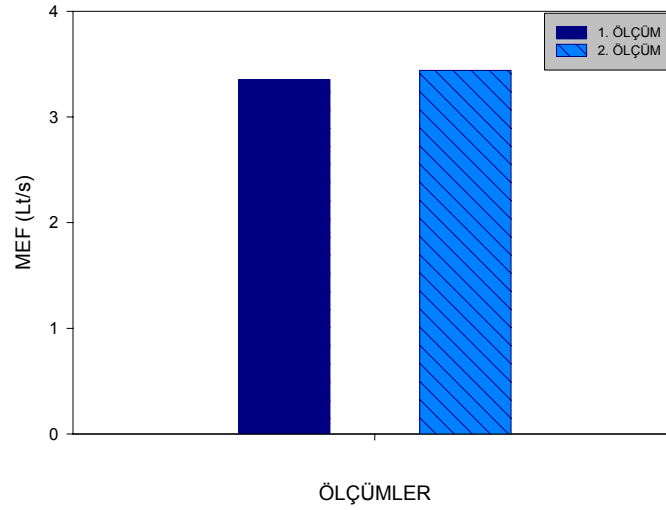
Grafik 21: Araştırma grubunun F50 ölçümlerindeki değişim.

Tablo 22. Araştırma Grubunun MEF'nin Karşılaştırılması

Değişkenler		Minimum	Maksimum	AO±SS	t değeri	Anlamlılık
MEF (lt/s)	1. ölçüm	1,83	4,92	3,354±0,851	-0,400	0,695
	2. ölçüm	2,62	4,65	3,440±0,655		

* p<0,05, **p<0,01

Tablo 22’de araştırma grubunun MEF ölçümlerinde 1. ve 2. ölçümler arasında anlamlı fark olmadığı tespit edilmiştir. (p>0,05)



Grafik 22: Araştırma grubunun MEF ölçümlerindeki değişim.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada yaşları 33-48 yıl arasında olan orta yaş sedanter bayanlara uygulanan 8 haftalık, haftada 3 gün, %50-60 şiddetinde step-aerobik egzersiz yaptırılarak egzersiz öncesi ve sonrası bazı fiziksel uygunluk parametrelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada 8 haftalık step-aerobik egzersiz programı sonrası araştırma grubun vücut ağırlığı, egzersiz programı öncesi $68,700 \pm 10,005$ kg egzersiz programı sonrası $67,966 \pm 9,844$ kg olarak ölçüldü. Egzersiz öncesi ve sonrası grubun ağırlık ortalamaları arasında fark yoktur. Grubun vücut kitle indeksi, egzersiz programı öncesi $27,177 \pm 4,201$ kg /m² egzersiz programı sonrası $26,905 \pm 4,288$ kg /m² olarak ölçüldü.

Orta yaş bayanların vücut ağırlığında ve vücut kitle indeksinde azalma olmasına karşın istatistiksel olarak anlamlı değildir.($p > 0.05$)

Babayiğit ve arkadaşlarının yaşları 25–32 yıl arasında olan sedanter bayanlara 8 haftalık, haftada 3 gün, orta şiddette 45 dakikalık step programı sonunda vücut ağırlığında azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir⁽⁴⁾.

Çolakoğlu ve Karaca'nın orta yaş ile genç bayanlara 12 haftalık, haftada 3 gün 45–60 dakika, %50–75 şiddetinde aerobik egzersiz uyguladıkları çalışmada, her iki grupta da vücut ağırlığında azalma olduğunu tespit etmişlerdir⁽¹⁶⁾.

Fatouros ve arkadaşlarının yaşları 65–78 yıl arasında olan 32 kişilik gruba 16 haftalık, haftada 3 gün, %55–80 şiddetindeki aerobik egzersiz çalışmasında vücut ağırlıklarında azalma olduğunu bildirmektedirler⁽²²⁾.

Çolakoğlu ve arkadaşlarının sekiz haftalık aerobik egzersiz programının sedanter orta yaşlı bayanların vücut kompozisyonu ve kan lipitleri üzerindeki etkileri üzerinde yaptırarak çalışmada vücut ağırlıklarında azalma tespit etmişlerdir^(15,35).

İmamoğlu ve arkadaşlarının yaptıkları, 45 sedanter bayana haftada üç gün, bir saat süreli, 3 aylık egzersizin fiziksel uygunluk, vücut kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada vücut ağırlığında anlamlı bir azalma olmadığını tespit etmişlerdir⁽²⁹⁾.

Dönmez ve Aydos'un kalistenik çalışmaların orta yaşlı sedanter bayanların fizyolojik ve fiziksel parametreleri üzerine etkisi ile ilgili yaptıkları çalışmada vücut ağırlığında azalma tespit etmişlerdir ⁽¹⁸⁾.

Biçer ve arkadaşlarının yaşları 40–60 yıl arasında olan, kalp tek damar tıkanıklığı bulunan kadın hastalara, 12 haftalık, planlanmış düzenli yürüyüşün, egzersiz yapan kadınlarda vücut ağırlığı ve vücut kitle indeksi üzerinde anlamlı bir azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir ⁽⁵⁾.

Yaprak'ın 41 obez bayan üzerinde, yaşları $37,70 \pm 2,75$ yıl, boyları $158,64 \pm 5,59$ cm, vücut ağırlıkları $83,12 \pm 11,56$ kg olan 8 haftalık, haftada 3 gün ve günde 45-60 dakika aerobik egzersiz programı sonunda diyet yapan grupta, vücut ağırlıkları ile vücut kitle indekslerinde anlamlı bir azalma tespit etmişlerdir ⁽⁵⁵⁾.

Karacan ve arkadaşlarının yaş ortalaması $35,42 \pm 2,83$ yıl olan orta yaş bayanlar ile yaş ortalaması $53,78 \pm 3,78$ yıl olan menopoz dönemindeki bayanlara, 12 haftalık aerobik egzersiz programı sonunda vücut ağırlıkları ile vücut kitle indekslerinde anlamlı bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir ^(34,35).

Çolakoğlu ve Karacan'ın yaptıkları çalışmada, 8 haftalık aerobik egzersiz ile 12 hafta süre ile haftada 3 gün 30 dakikalık koş-yürü egzersiz programı sonunda vücut kitle indeksinde, azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir ^(14,16).

Tsourlou ve arkadaşlarının 24 haftalık havuz antrenman programının, yaşlı ve sağlıklı bayanlarda, kas gücünün performansa etkisini araştırdıkları çalışmada 60 yaş üzeri 22 bayan denek grubuna haftada üç gün, 60 dakikalık, %80 kalp atım oranlı çalışma sonunda, vücut kitle indeksinde %3,4'lük bir artış meydana geldiğini bildirmektedir ⁽⁵¹⁾.

Yapılan çalışmada araştırma grubunun vücut ağırlığı ile vücut kitle indeks ölçümlerinde egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine, azalma olduğu tespit edilmiştir.

Kuvvet ile kas kütlesi arasında ilişki mevcuttur. Kas kütlesi arttıkça kuvvet artmaktadır. Katılımcıların sırt ve bacak kuvvetlerinde artış meydana gelmiştir. Bu da kas kütlesinin

arttığı anlamına gelir. Dolayısıyla 8 haftalık egzersiz yapmalarına rağmen ağırlıklarında azalmanın az olması, kas kütlesindeki artışla açıklanabilir.($p>0,05$)

Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi istirahat kalp atım sayıları $65,600\pm6,196$ Atm/dk, egzersiz programı sonrası $62,933\pm5,338$ Atm/dk olarak ölçüldü. Araştırma grubunun istirahat kalp atım sayıları ölçüm zamanları arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.($p<0,01$)

Dönmez ve Aydos'un kalistenik çalışmaların orta yaşlı sedanter bayanların fizyolojik ve fiziksel parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada, istirahat durumundaki nabızlarda anlamlı bir azalma meydana geldiği bildirilmektedir ⁽¹⁸⁾.

Yapılan benzer çalışmalarda da orta yaş sedanter bayanlarda egzersizin, çalışma öncesine göre istirahat durumundaki nabızda anlamlı bir azalma tespit edildiği bildirilmektedir ^(5,15,16,18,34).

Araştırma grubunun yürüyüş bandında, beş dakika yürüyüş sonrası nabız ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $94,933\pm10,081$ Atm/dk egzersiz programı sonrası $84,666\pm12,039$ Atm/dk olarak ölçülmüştür. Araştırma grubunun beş dakika yürüyüş sonrası nabız ölçümlerinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.($p<0,01$)

Woolf ve arkadaşlarının üç grup üzerinde yaptıkları çalışmada kısa yürüyüş yapan grupta max kalp atım oranı %71 olarak tespit etmişlerdir ⁽⁵³⁾.

İmamoğlu ve arkadaşlarının yaptıkları, 45 sedanter bayana haftada üç gün, bir saat süreli, 3 aylık egzersizin fiziksel uygunluk, vücut kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada kalp atım sayısında $p<0,01$ düzeyinde anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir ⁽²⁹⁾.

Araştırma grubunun beş dakika yürüyüş bandı sonrası nabızlarının ölçümü sonunda elde edilen veriler bu konuda yapılan diğer çalışmalara paralellik göstermektedir.

Araştırma grubunun esneklik ölçümleri egzersiz programı öncesi $27,200\pm8,285$ cm egzersiz programı sonrası $29,800\pm7,271$ cm olarak ölçülmüştür. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi esneklik ölçüm değerleriyle egzersiz programı sonrası ölçüm

değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine, anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,01$)

Netz ve arkadaşlarının 40 erkek ve 45 bayan üzerinde 50–64 yaşları arasında olan orta yaştaki kişilere %60-%70’lik kalp atışları ile ilgili aerobik egzersiz yüklenmeleri yaptırdıkları çalışmanın sonunda aerobik egzersizin esneklik üzerinde yararı olduğunu bildirmişlerdir ⁽⁴³⁾.

Babayiğit ve arkadaşlarının 25–32 yaşları arasında olan bayanlarda 8 haftalık, haftada 3 gün, orta şiddette 45 dakikalık step çalışma programı sonucunda bazı fizyolojik ve antropometrik değerlere etkisini araştırdıkları çalışmada $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde artış tespit etmişlerdir ⁽⁴⁾.

Shigematsu ve Okura’nın yaşları 60–80 yıl arasında olan 52 denek grubuna haftada bir defa olmak üzere yaptığı çalışmada, step çalışmasının sonunda esneklikte belirgin bir artış sağlandığını bildirmişlerdir ⁽⁴⁷⁾.

Ransdell ve arkadaşlarının üç kuşak üzerinde 6 aylık, 28 kişiden oluşan ve haftada 3 gün, evde yapılan fiziksel aktivitenin sağlık üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada haftanın belli günlerinde antrenman yapan grupta esneklik çalışmalarında %30,5 ve gün içerisinde yapılan çalışmalarda %37’lik bir gelişme sağlandığı bildirilmektedir ⁽⁴⁴⁾.

Fatouros ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yaşları 65–78 yıl arasında olan 32 kişilik gruba 16 haftalık, haftada 3 gün, %55–80 şiddetinde aerobik çalışmanın sonucunda esneklikte $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bir artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽²²⁾.

Tsourlou ve arkadaşlarının 24 haftalık havuz antrenman programının yaşlı ve sağlıklı bayanlarda kas gücünün performansına etkisinin araştırdıkları çalışmanın sonunda denek grubunun esneklik değerinde %11,6’lık bir gelişme sağlandığı bildirilmektedir ⁽⁵¹⁾.

Chien ve arkadaşlarının yaşları 48–65 yıl arasında olan 43 bayan üzerinde yaptıkları haftada 3 gün 30 dakika süreli 24 haftalık aerobik egzersiz programı sonucunda esneklikte önemli bir gelişme sağlandığı bildirilmektedir ⁽¹¹⁾.

Toskovic ve arkadaşlarının yaşları 19–42 yıl arasında değişen 28 bayan teakwondocunun fizyolojik parametrelerinin ölçülmesi sonucunda siyah kuşak sahibi bayanların daha yüksek esnekliğe sahip olduklarını tespit ettiğini bildirmektedir⁽⁴⁹⁾.

Yapılan birçok çalışmalarda aerobik egzersizin esneklik üzerinde anlamlı bir artış meydana getirdiği araştırmalar sonucunda ortaya konulmuştur^(4,14,16,18,34).

Araştırma grubunun anaerobik güç ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $79,183 \pm 11,969$ kg-m/sn egzersiz programı sonrası $83,629 \pm 12,093$ kg-m/sn olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,01$)

Kalapotharakos ve arkadaşlarının yaşları 53–69 yıl arasında değişen 17 bayana, 12 haftalık, haftada 3 gün dikey sıçrama antrenmanının performansa etkisini araştırdıkları çalışmanın sonucunda dikey sıçramada gelişme sağlandığı bildirilmektedir⁽³¹⁾.

Zorba ve Ziyagil'in Karadeniz Teknik Üniversitesi 1. sınıfında okuyan erkek öğrencilerinin fizyolojik özellikleri ve antropometrik yapıları ile sigara içip içmemeleri ve spor yapıp-yapmamaları arasındaki ilişki incelenmesini araştırdıkları çalışmanın sonucunda, sigara içmeyen erkek öğrenciler ile spor yapan erkek öğrencilerin, sigara içen ve spor yapmayan erkek öğrencilere göre anaerobik güçlerinin daha yüksek olduğunu tespit ettiğini bildirmektedir⁽⁵⁸⁾.

Koşar ve arkadaşlarının 64 bayan üniversite öğrencisinin gönüllü olarak katıldıkları 10 haftalık step aerobik çalışmanın sonunda dikey sıçrama ölçümlerinde elde edilen sonuçlarda anlamlı artış tespit ettiğini bildirmektedir⁽³⁶⁾.

Yapılan diğer çalışmalarda da anaerobik egzersizlerin dikey sıçrama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış meydana getirdiği bildirilmektedir^(4,14,16,29,34).

Araştırma grubunun anaerobik güçlerinin ölçümünde elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Araştırma grubunun aerobik kapasite ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $2,226 \pm 0,481$ L/dk egzersiz programı sonrası $2,846 \pm 0,447$ L/dk olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,01$)

Büyükyaşı ve arkadaşlarının kronik aerobik egzersizin orta yaşlılarda hematolojik parametreler ve lipit profili üzerine etkisinde maksimal oksijen kullanma kapasitelerini araştırdıkları çalışmada denek grubunun aerobik kapasitesinde artış meydana getirdiği bildirilmektedir ⁽⁹⁾.

Fatouros ve arkadaşlarının yaşları 65–78 yıl arasında olan 32 kişilik gruba 16 haftalık, haftada 3 gün, % 55–80 şiddetinde aerobik çalışmanın sonucunda aerobik kapasitede artış meydana getirdiği bildirilmektedir ⁽²²⁾.

Chien ve arkadaşlarının yaşları 48–65 yıl arasında olan 43 bayan üzerinde yaptıkları haftada 3 gün 30 dakika süreli 24 haftalık aerobik egzersiz programı sonucunda %70’lik maxVO₂ değerinde gelişme sağlandığı bildirilmektedir ⁽¹¹⁾.

Tsourlou ve arkadaşlarının 35 bayan, yaşları $42,1 \pm 5,2$ yıl olan denek grubuna haftada 3 gün aerobik kuvvet geliştirme antrenmanı sonunda aerobik kapasitede artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁵⁰⁾.

Woolf ve arkadaşlarının yaşları 40–71 yıl arasında olan 3 gruba 18 haftalık yürüyüş programı, aerobik fitness ile iki grubun etkileşmesi sonucunda ortaya çıkan çalışma üç gruba ayrı olarak uygulanmıştır. 1.gruba 20-40 dakikalık yürüyüşler yaptırıldığı, 2.gruba ise günde 3 defaya kadar çıkan kısa yürüyüşler yaptırıldığı ve her yürüyüş arasında 120 dakikadan az olmamak üzere dinlenme verilmiştir. 3.grup ise kontrol grubu olarak yer almıştır. Her iki yürüyüş programı 12 hafta boyunca 60 dakikadan başlanıp 120 dakikaya çıkacak şekilde uygulanmış, sonuçta kısa yürüyüş yapan 2. grupta maxVO₂ %65 artış, 1. grupta da maxVO₂ % 62 bir artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁵³⁾.

Murphy ve Hardman’ın yaptığı 47 sedanter bayanda kısa ve uzun süreli hızlı yürüyüşlerin organizmaya etkisini araştırdıkları çalışmada 1. gruba her gün 10 dk.

yürüyüş, 2. gruba 30 dk. yürüyüş yaptırıldığı ve çalışmanın sonucunda her iki grupta da VO_2 'de artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁴²⁾.

Buna benzer yapılan diğer çalışmalarda da aerobik egzersizin aerobik kapasitede anlamlı artışlar meydana getirdiği bildirilmektedir ^(15,16,18,29,34).

Araştırma grubunun aerobik kapasitelerinin ölçümünde elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Araştırma grubunun sırt kuvveti ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $58,953 \pm 16,863$ kg, egzersiz programı sonrası $65,566 \pm 15,193$ kg olarak ölçüldü. Orta yaş bayanların sırt kuvveti ölçümlerinde egzersiz programı lehine artış olmasına karşın, istatistiksel olarak anlamlı değildir. ($p > 0.05$)

İşler ve arkadaşlarının step programına katılan 68 kız ve 68 erkek öğrencilerin 10 haftalık step dans programı sonunda sırt kuvvetinde cinsiyete göre fark meydana gelmediği bildirilmektedir ⁽³⁰⁾.

Babayiğit ve arkadaşlarının 25–32 yaşları arasında olan bayanlarda 8 haftalık, haftada 3 gün, orta şiddette 45 dakikalık step çalışma programı sonucunda bazı fizyolojik ve antropometrik değerlere etkisini araştırdıkları çalışmada sırt kuvvetinde artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁴⁾.

Yapılan diğer çalışmalarda da sırt kuvvetinde anlamlı artışlar meydana gelmiştir ^(18,58).

Araştırma grubunun bacak kuvveti ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $58,266 \pm 21,294$ kg egzersiz programı sonrası $83,066 \pm 20,882$ kg olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,01$)

Bu konuda yapılan diğer step aerobik egzersizlerde bacak kuvvetinde istatistiksel olarak artışlar meydana geldiği bildirilmektedir ^(4,18,30).

Zorba ve arkadaşlarının yaptığı uluslararası ve Türk futbol hakemlerinin fiziksel uygunluk ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi konulu çalışması sonunda, bacak kuvvetinde anlamlı artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁵⁹⁾.

Sevim ve arkadaşlarının yaptığı kombine kuvvet antrenmanlarının 18–25 yaş grubu elit bayan hentbolcuların performans gelişimine etkisi konulu araştırmada bacak kuvvetinde anlamlı artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁴⁵⁾.

Araştırma grubunun sağ pençe kuvveti ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $27,193 \pm 4,927$ kg egzersiz programı sonrası $28,566 \pm 4,134$ kg olarak ölçüldü.

Sol pençe kuvveti ölçümlerinde de egzersiz programı öncesi $23,806 \pm 5,463$ kg egzersiz programı sonrası $26,400 \pm 4,063$ kg olarak ölçüldü.

Araştırma grubunun sağ ve sol pençe kuvvetlerinde egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine sol pençe kuvvetinde $p < 0,01$, sağ pençe kuvvetinde $p < 0,05$ anlamlı artış olduğu tespit edilmiştir.

Cicioğlu ve arkadaşlarının farklı branşlardaki elit bayan sporcuların fiziksel ve fizyolojik profillerinin karşılaştırılması çalışmasında gruplar arasındaki fark incelendiğinde, sağ pençe kuvvetinde basketbolcuların, voleybolcu ve hentbolculara göre daha düşük çıktığı, sol pençe kuvvetinde ise voleybolcuların diğer iki gruba göre önemli derecede yüksek çıktığı bildirilmektedir ⁽¹²⁾.

Yapılan diğer çalışmalarda da sağ ve sol pençe kuvvetlerinde artış meydana geldiği bildirilmektedir ^(4,14,18,29,35,45,51).

Araştırma grubunun sağ ve sol pençe kuvveti ölçümlerinde elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Araştırma grubunun vücut yağ yüzdesi ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $27,566 \pm 5,070$ % egzersiz programı sonrası $25,613 \pm 5,054$ % olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri

arasında egzersiz programı sonrası lehine anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,01$)

Murphy ve Hardman'ın yaptığı 47 sedanter bayanda kısa ve uzun süreli hızlı yürüyüşlerin organizmaya etkisini araştırdıkları çalışmada 1. gruba her gün 10 dk. yürüyüş, 2. gruba 30 dk. yürüyüş yaptırıldığı ve çalışmanın sonucunda her iki grupta da vücut yağ oranlarında azalma meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁴²⁾.

Ug ve arkadaşlarının 78 erkek ve 53 bayan arasında yaşları 20-74 olan deneklere haftada 3 saatten az olmamak üzere düzenli olarak dayanıklılık tipinden egzersiz yaptırdıkları çalışmanın sonucunda, denek grubunun vücut yağ oranlarında azalma meydana geldiği bildirilmektedir ⁽³⁷⁾.

Vücut yağ yüzdesi ile ilgili yapılan diğer çalışmaların sonucunda da vücut yağ yüzdesinde azalma meydana geldiği bildirilmektedir ^(5,15,18,35,42,45,50).

Araştırma grubunun sistolik kan basıncı ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $11,466\pm1,302$ mmHg egzersiz programı sonrası ise $10,466\pm1,684$ mmHg olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine anlamlı azalma olduğu tespit edilmiştir. ($p<0,01$)

Borer ve arkadaşlarının, yaşları 50–64 yıl arasında olan Afrika kökenli Amerikan kadınları üzerinde 15 haftalık aerobik egzersizin, fiziksel uygunluk parametrelerine etkisini araştırdıkları çalışmanın sonucunda kan basıncı ortalama değerinde azalma meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁸⁾.

Yapılan benzer çalışmalarda da sistolik kan basıncının, egzersiz programı sonunda azalma meydana geldiği bildirilmektedir ^(16,18,29,34).

Araştırma grubunun diastolik kan basıncı ölçümlerinde egzersiz programı öncesi $7,666\pm0,975$ mmHg egzersiz programı sonrası $7,133\pm1,245$ mmHg olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine azalma olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan benzer çalışmalarda da diastolik kan basıncının egzersiz programı sonunda azalma meydana geldiği bildirilmektedir ^(16,18,29,34).

Araştırma grubunun diastolik kan basıncı ölçümlerinde elde edilen sonuçlar bu konuda yapılan bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Araştırma grubunun PEmax kuvveti ölçümlerinde egzersiz programı öncesi 66,800±18,598 cmH₂O egzersiz programı sonrası 71,466±19,164 cmH₂O olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine artma olduğu tespit edilmiştir.

Adamiak'ın yaptığı 79 bayan 87 erkek denek üzerinde solunum kas gücü ölçümlerinde PEmax ortalama 87,5 cmH₂O ölçülmüştür. Çalışmanın sonucunda her iki grupta da PEmax'ın yaşla bir bağlantısının bulunmadığı, ancak boyla ilişkili olduğu bildirilmektedir ⁽¹⁾.

Yüktaşır ve Çolak'ın 21 erkek beden eğitimi ve spor öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışma kapsamında deneklere, anaerobik eşik düzeyinin değişik şiddetlerdeki tek antrenman yüklenmesi yaptırdıkları ve bu çalışmanın solunum parametreleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları ve sonuç olarak PEmax kuvvetinde azalma olduğu bildirilmektedir ⁽⁵⁶⁾.

Araştırma grubunun PImax kuvvetinin ölçümünde egzersiz programı öncesi 64,866±22,658 cmH₂O egzersiz programı sonrası 64,400±17,626 cmH₂O olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine azalma olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan benzer çalışmalarda da PImax kuvvetinde azalma olduğu bildirilmektedir ^(1,56).

Araştırma grubunun FVC ölçümünde egzersiz programı öncesi 2,787±0,400 lt egzersiz programı sonrası 2,971±0,487 lt olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine artış olduğu tespit edilmiştir.(p<0,01)

Huang ve arkadaşlarının hiç sigara kullanmamış 506 Tayvanlı Çinli kadınların üzerinde yaptıkları çalışmada FVC'nin yaşla birlikte azaldığı bildirilmektedir ⁽²⁸⁾.

HD ve Yang'ın yaptığı sağlıklı sigara içmeyen yaşlı Çinlilerin akciğer fonksiyonlarını araştırdıkları çalışmada FVC'nin boy ve yaşla ilişkisi olduğu, yaşın ilerlemesi ile birlikte azaldığı bildirilmektedir ⁽⁵⁴⁾.

S. Chatterjee ve Saha'nın Calcuta'da yaşayan 20-59 yaş arasında olan 230 sigara içmeyen sağlıklı kadın bireylerin akciğer fonksiyonlarının ölçümü sonucunda FVC'nin yaş ve boyla ilişkili olduğu ve yaşlı kadınlarda, genç kadınlara göre azaldığı bildirilmektedir ⁽¹⁰⁾.

Yaprak'ın yaptığı 41 obez bayan üzerinde, yaşları $37,70 \pm 2,75$ yıl, boyları $158,64 \pm 5,59$ cm, vücut ağırlıkları $83,12 \pm 11,56$ kg olan 8 haftalık, haftada 3 gün ve günde 45-60 dakika aerobik egzersiz programı sonunda aerobik kuvvet grubunda, aerobik gruba göre FVC değerinde artışın fazla olduğu bildirilmektedir ⁽⁵⁵⁾.

Mohamed ve arkadaşlarının sigara içmeyen 60 sağlıklı Kafkaslı kadının akciğer fonksiyonlarının, yaş, boy ve kilo ile ilişkisinin olup olmadığı araştırdıkları çalışmanın sonucunda FVC'nin boy ve yaşla ilişkili olduğu bildirilmektedir ⁽⁴¹⁾.

Mengesha ve Mekonnen'in 117 Etiyopyalı bayan üzerinde yaptıkları akciğer fonksiyonları ile ilgili çalışmada FVC değerinin yaş, boy ve cinsiyetle ilişkili olduğu bildirilmektedir ⁽³⁹⁾.

Araştırma grubunun FEV1 ölçümünde egzersiz programı öncesi $2,575 \pm 0,310$ lt/s egzersiz programı sonrası $2,675 \pm 0,358$ lt/s olarak ölçüldü. Araştırma grubunun egzersiz programı öncesi değerleriyle egzersiz programı sonrası değerleri arasında egzersiz programı sonrası lehine artış olduğu tespit edilmiştir. ($p < 0,05$)

Yüktaşır ve Çolak'ın 21 erkek beden eğitimi ve spor öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışma kapsamında deneklere, anaerobik eşik düzeyinin değişik şiddetlerdeki tek antrenman yüklenmesi yaptırdıkları ve bu çalışmanın solunum parametreleri üzerindeki

etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucunda, anaerobik eşik düzeyinin altında çalışan grupta FEV1 değerinde düşüş olduğu bildirilmektedir ⁽⁵⁶⁾.

Chatterjee ve Saha'nın Calcuta'da yaşayan 20-59 yaş arasında olan 230 sigara içmeyen sağlıklı kadın bireylerin akciğer fonksiyonlarının ölçümünde FEV1'de yaşla ve boyla ilgili önemli bir değişken olduğu ve yaşlı olanlarda genç olanlara göre düşük çıktığı görülmüştür ⁽¹⁰⁾.

Huang ve arkadaşlarının hiç sigara kullanmamış 506 Tayvanlı Çinli kadınların üzerinde yaptıkları çalışmanın sonucunda, yaşla birlikte FEV1'in azaldığı bildirilmektedir ⁽²⁸⁾.

Araştırma grubunun PEF ölçümünde egzersiz programı öncesi 4,809±1,172 lt/m egzersiz programı sonrası 5,095±0,713 lt/m olarak ölçüldü.

Mengesha ve Mekonnen'in 117 Etiyopyalı bayan üzerinde yaptıkları akciğer fonksiyonları ile ilgili çalışmada PEF değerinin yaş, boy ve cinsiyetle ilişkili olduğu bildirilmektedir ⁽³⁹⁾.

Yüktaşır ve Çolak'ın 21 erkek beden eğitimi ve spor öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışma kapsamında deneklere, anaerobik eşik düzeyinin değişik şiddetlerdeki tek antrenman yüklenmesi yaptırdıkları ve bu çalışmanın solunum parametreleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucunda, anaerobik eşik seviyesinin %10 üstündeki şiddette antrenman yüklenmesi yapan grupta PEF değerinde artış olduğu bildirilmektedir ⁽⁵⁶⁾.

Araştırma grubunun FER ölçümünde egzersiz programı öncesi 90,533±6,010 % egzersiz programı sonrası 92,733±5,035 % olarak ölçüldü.

Araştırma grubunun F50 ölçümünde egzersiz programı öncesi 3,968±0,993 lt/s egzersiz programı sonrası 3,952±0,702 lt/s olarak ölçüldü.

Araştırma grubunun MEF ölçümünde egzersiz programı öncesi 3,354±0,851 lt/s egzersiz programı sonrası 3,440±0,655 lt/s olarak ölçüldü.

Yüktaşır ve Çolak'ın 21 erkek beden eğitimi ve spor öğrencisi üzerinde yaptıkları çalışma kapsamında deneklere, anaerobik eşik düzeyinin değişik şiddetlerdeki tek antrenman yüklenmesi yaptırdıkları ve bu çalışmanın solunum parametreleri üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucunda, anaerobik eşik seviyesinin %10 üstündeki şiddette antrenman yüklenmesi yapan grupta FER, MEF değerlerinde artış, F50 azalma meydana geldiği görülmüştür. Anaerobik eşik seviyesinin %10 altında antrenman yüklenmesi yapan grupta FER, MEF, F50 değerlerinde azalma meydana geldiği, aerobik eşik şiddetinde antrenman yapan grupta ise FER, MEF, F50 değerlerinde artış meydana geldiği bildirilmektedir ⁽⁵⁶⁾.

Sonuç olarak 8 haftalık, haftada 3 gün, maksimal nabzın % 50-60 şiddetinde, 45-55 dakika yapılan step-aerobik egzersizin vücut ağırlığını azaltması beklenirken hem VKI'lerinde hem de vücut ağırlıklarında anlamlı azalma olmamıştır. Buna karşın katılımcıların vücut yağ yüzdelerinde anlamlı azalmanın olması, kuvvet parametrelerinde ise artış olması vücut yağının azaldığını buna karşın kas kütlesinin arttığını göstermektedir. Vücut ağırlığının ve VKI'inde değişimin olmaması bununla açıklanabilir.

Step-aerobik egzersizin istirahat kalp atım sayısı, beş dakika yürüyüş bandı sonrası nabız, esneklik, anaerobik güç, aerobik kapasite, bacak kuvveti, sağ ve sol pençe kuvveti, vücut yağ yüzdesi, sistolik kan basıncı, FVC ve FEV1 değerlerine olumlu yönde bir gelişme sağladığı söylenebilir.

KAYNAKLAR

1. ADEMIK-KARDAS, M. (2002). "İndirect Evalvation of Respiratory Muscle Strenght With the Help of Markers of Maximal İnspiratory and Expiratory Pressure in the Mouth of Healthy İndividuals." *Pol Merkur Lekarski*,12(69): 178-180.
2. ARCURY, T.A., SNIVELY, B.M., BELL, R.A., SMITH, S.L., STAFFORD, J.M., ARKADAR, L.K. ve QUANDT, S.A. (2006). "Physical Activity Among Rural Older Adults With Diabetes." *J Rural Health*., 22(2):164-168.
3. AYĞÜN, N. (1986). *Egzersiz Fizyolojisi*. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, ss.28,58-59,67-77,80,367.
4. BABAYİĞİT, G., ZORBA, E., İREZ, S.G. ve MOLLAOĞULLARI, H.(2002). "25-31 Yaşları Arası Bayanlarda 8 Haftalık Step Çalışmalarının Bazı Fizyolojik ve Antropometrik Değerlere Etkisi." 7. *Uluslar arası Spor Bilimleri Kongresi*.27-29 Ekim 2002, s.156.
5. BİÇER, Y.S., PEKER, İ. ve SAVUCU, Y. (2005). "Kalp Damar Tıkanıklığı Olan Kadın Hastalarda Planlanmış Düzenli Yürüyüşün Vücut Kompozisyon Değerleri Üzerine Etkisi." *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(4):241-248.
6. BİROL, L., AKDEMİR, N. ve BEDÜK, T.(1997). *İç Hastalıkları Hemşireliği*. Geliştirilmiş Baskı 6, Ankara, ss.173-178.
7. BOMPA, T.O.(1998). *Antrenman Kuramı ve Yöntemi*. Bağırhan Yayınevi, Ankara, ss.41, 370, 404-405, 444-448.
8. BORER, KT., CORNELISSEN, G., HALBERG, F., BROOK, R., RAJAGOPALEN, S. ve FAY, W. (2002). "Circadian Blood Pressure Overswinging in a Physically Fit, Normotensive African American Women." *Am J Hypertens*., 15(9):827-830.
9. BÜYÜKYAZI, G., KUTLU, N., KARADENİZ, G., ÇABUK, M., CEYLAN, C., ÖZDEMİR, E. ve SEVEN, S. (2002). "Kronik Aerobik Egzersizin Orta Yaşlılarda Hematolojik Parametreler ve Lipit Profili Üzerine Etkisi." 7. *Uluslar arası Spor Bilimleri Kongresi*. 27-29 Ekim 2002, s.36.
10. CHATTERJEE, S. ve SAHA, D. (1993). "Pulmonary Function Studies in Healthy Non-Smoking Women of Calcutta." *Ann Hum Biol*., 20(1):31-38.

11. CHIEN, MY., WU, YT., HSU, AT., YANG, RS. ve LAI, JS. (2000). “ Efficacy of a 24-Week Aerobic Exercise Program for Osteopenic Postmenopausal Women.” *Calcif Tissue Int.*, 67(6):443-448.
12. CİCİOĞLU, İ., GÜNAY, M. ve GÖKDEMİR, K. (1998). “ Farklı Branşlardaki Elit Bayan Sporcuların Fiziksel ve Fizyolojik Profillerinin Karşılaştırılması.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(4):9-16.
13. ÇİLOĞLU, F., ÇOTUK, B., İKİZLER, H.C., TATAR, Y. ve TORUN, C.K. (1993). *Anatomi*. Yıldızlar Matbaacılık, İstanbul, ss.183-188.
14. ÇOLAKOĞLU, F.F. (2003). “ 8 Haftalık Koş-Yürü Egzersizinin Sedanter Orta Yaşlı Obez Bayanlarda Fizyoloji, Motorik ve Somatotip Değerleri Üzerine Etkisi.” *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3):275-290.
15. ÇOLAKOĞLU, F.F. ve ŞENEL, Ö. (2004) “ Sekiz Haftalık Aerobik Egzersiz Programının Sedanter Orta Yaşlı Bayanların Vücut Kompozisyonu ve Kan Lipitleri Üzerindeki Etkileri.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* ss.57-61.
16. ÇOLAKOĞLU, F.F. ve KARACAN, S. (2006). “ Genç Bayanlar İle Orta Yaş Bayanlarda Aerobik Egzersizin Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkisi.” *Kastamonu Eğitim Fakültesi*, 14(1):277-284.
17. DEMİR, M. ve FİLİZ, K. (2004). “ Spor Egzersizlerinin İnsan Organizması Üzerindeki Etkileri.” *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2):109-114.
18. DÖNMEZ, G. ve AYDOS, L. (2000). “Kalistenik Çalışmaların Orta Yaşlı Sedanter Bayanların Fizyolojik ve Fiziksel Parametreleri Üzerine Etkisi.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2):17-25.
19. DÜNDAR, U. (1998). *Antrenman Teorisi*. Bağırhan Yayınevi, Geliştirilmiş 4. Baskı, Ankara, ss.141-142.
20. ERKMEN, N., KAPLAN, T. ve TAŞKIN, H. (2005). “ Profesyonel Futbolcuların Hazırlık Sezonu Fiziksel ve Fizyolojik Parametrelerinin Tespiti ve Karşılaştırılması.” *Sporometre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(4):137-142.
21. FARIS, R., ELGEWAILY, M., GADALLAH, M., ABBAS, H. ve ELKHOLI, F. (1990). “ Spirometric Standards For Healthy Nonsmokers Female Industrial Workers in Egypt.” *J Egypt Public Health Assoc*, 65(1-2):37-47.

22. FATOUROS, IG., TAXILDARIS, K., TOKMAKIDIS SP., KALAPOTHARAKOS, V., AGGELOUSIS, N., ATHANASOPOULOS, S., ZEERIS I. ve KATRABASAS I. (2002). “ The effect of Strength Training, Cardiovascular Training and Their Combination on Flexibility of İnactive Olders Adults.” *Int J Sports Med*, 23(2):112-119.
23. GÜNAY, M. ve CİCİOĞLU, İ.(2001). *Spor Fizyolojisi*. Baran Ofset, ss.163,172-173,195,227-228,331-333.
24. GÜNAY, M., TAMER, K.ve CİCİOĞLU, İ.(2006). *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümleri*. Baran Ofset, ss.384,463,519.
25. GÜR, H. (2007). Egzersiz Fizyolojisi. ss. 1-3, http://www.20.uludag.edu.tr/~Sportmet/hakan_ders.htm (16.02.2007).
26. HATİPOĞLU, M.T. (1985). *Anatomi ve Fizyoloji*. Hatipoğlu Yayınevi 4. Baskı, Ankara, s.171.
27. HAZAR, S. (2000). *Türk Güreş Milli Takımı Seviyesindeki Güreşçilerin Kalp Yapı ve Fonksiyonlarının Elektrokardiyografi Yöntemi İle İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ss.12-17.
28. HUANG, MS., LAI CS CHONG IW, LIN, MS., TSAI, MS., LIN, HC. ve HWANG, JJ.(1996). “Spirometry in Life-Long Non-Smoking, Healthy Chinese Women in Taiwan.” *Respir Med.*, 90(6):343-348.
29. İMAMOĞLU, O., AKYOL, P. ve BAYRAM, L. (2002). “ Sedanter Bayanlarda üç aylık Egzersizin Fiziksel Uygunluk, Vücut Kompozisyonu ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.” 7. *Uluslar arası Spor Bilimleri Kongresi*. 27-29 Ekim 2002, s.19.
30. İŞLER, A.K., KOŞAR, Ş.N. ve AŞÇI, F.H. (2000). “10 Haftalık Step Programına Katılımın Kız ve Erkek Öğrencilerin Fiziksel Uygunluğa Etkisi.” *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Spor Bilimleri Derneği*, Ankara, s.156.
31. KALAPOTHARAKOS, VI., TOKMAKIDIS, SP., SMILIOS, I., MICHALOPOULOS,M.,GLIATIS, J. ve GODOLIAS,G. (2005). “ Resistance Training in Older Women: Effect on Vertical Jump and Functional Performance.” *J Sports Med Phys Fitness*, 45(4):570-575.
32. KALYAN, A.T. (1990). *Spor Hekimliği*. Gata Basımevi, Ankara, ss.25-33.

33. KAMAR, A. (2003). *Sporda Yetenek Beceri ve Performans Testleri*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, s.185.
34. KARACAK, S., ÇOLAKOĞLU, F.F. ve EROL, A.E. (2004). “ Obez Orta Yaş Bayanlar İle Menapoz Dönemindeki Bayanlarda Aerobik Egzersizin Bazı Fiziksel Uygunluk Değerlerine Etkisi.” *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(1):35-42.
35. KARACAN, S. ve ÇOLAKOĞLU, F.F. (2003). “ Sedanter Orta Yaş Bayanlar İle Genç Bayanlarda Aerobik Egzersizin Vücut Kompozisyonu ve Kan Lipitlerine Etkisi.” *Spormetre*, 1(2):83-88.
36. KOŞAR, S.N., İŞLER, K.A. ve AŞÇI, H.F. (2000). “ Step Aktivitesine Katılımın Anaerobik Performans Üzerine Etkisi.” *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Ve Teknolojisi Yüksekokulu Spor Bilimleri Derneği*, 3-5 Kasım 2000, Ankara, s.293.
37. KYLE, UG, MELZER, K., KAYSER, B., PICARD-KOSSOUSKY,M., GREMION, G. ve PICHARD, C. (2006). “ Eight-Year Longitudinal Changes in Body Composition in Healthy Swiss Adults.” *J Am Coll Nurt.*, 25(6):493-501.
38. MAXWELL, A.E., BASTANI, R.,VIDA, P. ve WARDA, U.S. (2002). “ Physical Activity Among Older Filipino-American Women.” *Women Health*, 36(1):67-79.
39. MENGESHA, YA. ve MEKONNEN, Y. (1985). “ Spirometric Lung Function Tests in Normal Non-Smoking Ethiopian Men and Women.” *Thorax.*, 40(4):465-468.
40. MOĞULKAÇ, R., BALTACI, A.K., KELEŞTİMUR, H., KOÇ, S. ve ÖZMERDİVENLİ, R. (1997). “16 Yaş Grubu Sporcu Genç Kızlarda MaxVO₂ ve Bazı Solunum Parametreleri Üzerine Bir Araştırma.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1):10-14.
41. MOHAMED, CI., MAİOLO, C., IACOPINO, L., PEPE, M., DI DANIELE, N. ve DE LORENZO, A. (2002). “ The Impact of Body-Weight Components on Forced Spirometry in Healthy Italians.” *Lung.*, 180(3):149-159.
42. MURPHY, MH. ve HARDMAN, AE. (1998). “ Training Effects of Short and Long Bouts of Brisk Wolking in Sedentary Women.” *Med Sci Sports Exerc.*, 30(1):152-157.

43. NETZ, Y., TOMER, R., AXELRAD, S., ARGOV, E. ve INBAR, O. (2007). "The Effect of a Single Aerobic Training Session on Cognitive Flexibility in Late Middle-Aged Adults." *İn J Sports Med.*, 28(1):82-87.
44. RANDELL, LB., ROBERTSON, L., ORNES, L. ve MOYER-MILEUR, L. (2004). "Generations Exercising Together to Improve Fitness (GET FIT): A Pilot Study Designed to Increase Physical Activity and Improve Health- Related Fitness İnthree Generations of Women." *Women Health*, 40(3):77-94.
45. SEVİM, M., SEVİM, Y., GÜNAY, M. ve EROL, E. (1996). "Kombine Kuvvet Antrenmanlarının 18-25 yaş Grubu Elit Bayan Hentbolcuların Performans Gelişimine Etkisinin İncelenmesi." *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(3):2-7.
46. SEVİM, Y. (2002). *Antrenman Bilgisi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, ss.39-41.
47. SHIGEMATSU, R. ve OKURA, T. (2006). "A Nobel Exercise For Improving Lower-Extremity Functional Fitness in the Elderly." *Aging Clin Exp Res.*, 18(3):242-248.
48. TAMER, K.(2000). *Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performans Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*. Bağırhan Yayınevi, Ankara, ss.13,167.
49. TOSKOVIC, NN., BLESSING, D. ve WILLFORD, HN. (2004). "Physiologic Profile of Recreation Male and Female Novice and Experienced Tae Kwon Do Practitioners." *Sports Med Phys. Fitness*, 44(2):164-172.
50. TSOURLOU, T., GERODIMOS, V., KELLIS, E., STAVROPOULOS, N. ve KELLIS, S. (2003). "The Effects of a Calisthenics and a Light Strength Training Program on Lower Limb Muscle Strength and Body Composition in Mature Women." *J Strength Cond Res.*, 17(3):590-598.
51. TSOURLOU, T., BENIK, A., DIPLA, K., ZAFEIRIDIS, A. ve KELLIS, S. (2006). "The Effects of a Twenty- Four-Week Aquatic Training Program on Muscular Strength Performance in Healthy Elderly Women." *J Strength Cond Res.*, 20(4):811-818.
52. TUNCEL, F. (2002). "Kalp ve Egzersiz." 7. *Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi*, 27-29 Ekim 2002, ss.370-377.
53. WOOLF-MAY, K., KEARNEY, EM., JONES, DW., DAVISON, RC., COLEMAN, D. ve BIRD, SR. (1998). "The Effect of Two Different 18-Week

- Walking Programmes on Aerobic Fitness, Selected Blood Lipids and Factor *XII a*.” *J Sports Sci.*, 16(8):701-710.
54. WU, HD. ve YANG, SC. (1990). “ Maximal Expiratory Flow and Volume in Chinese Aged 60 Years and Over.” *Sep*;89(9):749-755.
55. YAPRAK, Y. (2004). “ Obez Bayanlarda Aerobik ve Kuvvet Çalışmasının Oksijen Kullanıma ve Kalp Debisine Etkileri.” *Spormetre, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2):73-80.
56. YÜKTAŞIR, B. ve ÇOLAK, R. (2001). “Anaerobik Eşik Düzeyinin Değişik Şiddetlerdeki Bir Antrenman Yüklenmesinin Ventilatuvar Kas Kuvveti ve Akciğer Hacimleri Üzerindeki Etkisi.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3):3-12.
57. ZORBA, E.ve ZİYAGİL, M.A. (1995). *Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metotları*. Gen Matbaacılık, Trabzon, ss.5-6,301.
58. ZORBA, E. ve ZİYAGİL, M.A. (1998). “ Sigara İçen / İçmeyen ve Spor Yapan / Yapmayan Üniversite Öğrencilerinin Bazı Fizyolojik ve Antropometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3):12-20.
59. ZORBA, E., DOĞU, G. ve ZİYAGİL, M.A. (2000). “ Uluslar arası Ve Klasman Türk Futbol Orta ve Yan Hakemlerin Fiziksel Uygunluk ve Antropometrik Özelliklerinin Belirlenmesi.” *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1):3-12.
60. ZORBA, E. (2001). *Fiziksel Uygunluk*. Başak Ofset, Muğla, ss.3-7,147-153,212-218,244,285,341-347.
61. <http://www.cayyoluonline.com/friend/haber.php?haberid=141> 30.01.2007
62. <http://saglik.ansiklopedisi.net/kalbin-anatomi-vefonksiyonu/260/> 17.03.2007

ÖZGEÇMİŞ

Bulgaristan'ın Kırcaali şehrinde 1967 yılında doğdu. İlkokulu SPU Georgi Dimitrof okulunda tamamladı. 1978 yılında Bursa'ya ailesi ile birlikte Türkiye'ye göç etti. 1978-1981 yılları arasında Hürriyet Endüstri Meslek Lisesinde ortaokulu, 1981-1984 yılları arasında Bursa Cumhuriyet Lisesi'nde lise öğrenimine devam etti. Bu yıllarda atletizm dalının gülle ve disk atma dallarında yarıştı. 1985 yılında Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümünü kazandı. Aynı üniversiteden 1989 yılında mezun oldu. 1990- 1994 yılları arasında Gaziantep'in Nizip ilçesinde Beden Eğitimi Öğretmeni olarak görev yaptı. 1994 yılında Niğde Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda Öğretim Görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevi sürdürmektedir.

Sedef KURT
Mayıs 2007

