



TÜRKİYE CUMHURİYETİ

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GENÇ ERİŞKİNLERDE TEK SEANSLIK ORTA ŞİDDETLİ ve
ŞİDDETLİ AEROBİK EGZERSİZE KARDİOVASKÜLER
(HEMODİNAMİK) YANITLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

FZT. Leyla ATAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİZYOTERAPİ ve REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Saadet Ufuk YURDALAN

İSTANBUL-2012



REPUBLIC of TURKEY

INSTITUTE of HEALTH SCIENCES

**ASSESSMENT of A BOUT of MODERATE and VIGOROUS
AEROBIC EXERCISE on CARDIOVASCULAR RESPONSES in
YOUNG ADULTS**

Leyla ATAS, PT

MASTER of SCIENCE THESIS

PHYSIOTHERAPY and REHABILITATION

ADVISOR

Prof. S.Ufuk YURDALAN, PT, PhD.

ISTANBUL-2012

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Programın seviyesi : Yüksek Lisans

Anabilim Dalı : Fizyoterapi ve Rehabilitasyon

Tez Sahibi : Leyla ATAŞ

Tez Başlığı : Genç Erişkinlerde Tek Seanslık Orta Şiddetli ve Şiddetli Aerobik Egzersize
Kardiyovasküler(Hemodinamik) Yanıtların Değerlendirilmesi

Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Sınav Tarihi : 12.04.2012

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

Danışman

Prof. Dr. S. Ufuk YURDALAN

Kurumu

M.Ü. SBF / FTR

İmza

[Handwritten signature]

Sınav Jüri Üyeleri

Prof. Dr. M. Gülden POLAT
Yrd. Doç. Dr. Hülya K. ŞİŞLİ

M.Ü. SBF / FTR
BİLGİ Ü. SBYO /
FTR

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun ...13/04/2012 tarih ve 30 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

[Handwritten signature]

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN FORMU

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

Tarih

19.03.2012

Ad

Leyla ATAS

İmza



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamdaki değerli bilimsel katkıları, gösterdiği ilgi, sabır ve anlayıştan dolayı danışman hocam Prof. Dr. Saadet Ufuk Yurdalan'a teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimimde akademik bilgileri ile çalışmama yol gösteren hocalarım Prof. Dr. Mine Gülden Polat ve Yrd. Doç. Dr. Zübeyir Sarı'ya teşekkür ederim. Tez çalışmamda akademik bilgileri ile katkı sağlayan Doç. Dr. Ayşegül Yıldırım Kaptanoğlu ve Dr. Emre İşçi'ye teşekkür ederim. Akademik katkıları, manevi desteği ve anlayışı nedeniyle Arş. Gör. Burcu Camcıoğlu'na teşekkür ederim. Ayrıca çalışmamdaki emekleri nedeniyle Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümü çalışanlarına ve öğrencilerine teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca gösterdiği anlayış; verdiği maddi ve manevi destek nedeniyle işverenim Fzt. Sedef Tezer'e teşekkür ederim. Maddi ve manevi destekleri; gösterdikleri sabır ve anlayış nedeniyle aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ ONAYI FORMU	i
BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
RESİMLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ÖZET	1
SUMMARY	2
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER	5
2. 1. Fiziksel Aktivite	5
2. 1. 1. Sağlığı etkileyen fiziksel aktivite	10
2. 1. 2. Şiddetine göre fiziksel aktivite	12
2. 1. 3. Fiziksel aktivitenin sağlık statüsüne etkisi	13
2. 1. 4. Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi	17
2. 2. Kardiyovasküler Sistem ve Kardiyovasküler Risk Faktörleri	20
2. 2. 1. Kardiyovasküler sistem	22

2. 2. 2. Kardiyovasküler regülasyon ve entegrasyon	28
2. 3. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkisi	34
2. 3. 1. Egzersizin kan basıncına etkisi	34
2. 3. 2. Egzersizin kalp hızına etkisi	35
2. 3. 3. Farklı egzersiz protokollerine verilen kardiyovasküler yanıt	36
2. 4. Egzersizin Respiratuvar Sistem Üzerine Etkisi	39
2. 4. 1. Farklı egzersiz protokollerine verilen respiratuvar yanıt	40
3. GEREÇ ve YÖNTEM	44
3. 1. Gereç	44
3. 2. Yöntem	45
3. 2. 1. Genel değerlendirmeler	45
3. 2. 2. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Uzun) puanlaması ve hesaplanması	46
3. 2. 3. Türk Kardiyoloji Derneği Risk Hesaplama Tablosu	48
3. 2. 4. Kan basıncı ve kalp hızının ölçümü	49
3. 2. 5. Egzersiz testlerinin uygulanması	50
3. 2. 6. Algılanan egzersiz şiddeti	53
3. 3. Çalışmanın Limitasyonları	53
3. 4. İstatistiksel Analiz	54
4. BULGULAR	55
5. TARTIŞMA	68
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	77
7. KAYNAKLAR	80
8. EKLER LİSTESİ	90

Ek 1: Değerlendirme Formu	90
Ek 2. Gönüllü Onay Formu	91
Ek 3: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Uzun)	93
Ek 4: Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu	100
Ek 5: Takip Formu	102
Ek 6: Modifiye Borg Skalası	103
9. ÖZGEÇMİŞ	104

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

A-aPO ₂	Alveolar ve arteriyel oksijen basınç farkı
a-vPO ₂	Arteriyel ve venöz oksijen basıncı farkı
ACSM	American College of Sports Medicine
B.K.İ	Beden kitle indeksi
cAMP	Siklik adenosin monofosfat (cyclic adenosine monophosphate)
CDC	Hastalığın Kontrolü ve Korunma Merkezi (Centers for Disease Control and Prevention)
cm	Santimetre
CO ₂	Karbondioksit
DALY	Sakatlığa bağlı kaybedilen yaşam yılı (disability-adjusted life year)
dk	Dakika
D.K.B	Diyastolik kan basıncı
D.P	Double product
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
D.E.Ü	Dokuz Eylül Üniversitesi
EDV	Diyastol sonu volüm (end diastolic volume)
ESV	Sistol sonu volüm (end systolic volume)
ET	Endurans egzersizi (endurance training)
H	Hidrojen
HDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein (high density lipoprotein)
Hg	Cıva
H.Ü	Hacettepe Üniversitesi

IPAQ	Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (International Physical Activity Questionnaire)
kg	Kilogram
kg/m ²	Kilogram/metrekaare
K.H	Kalp hızı
KVS	Kardiyovasküler sistem
KO	Kardiyak output (kalp debisi)
L	Litre
LDL	Düşük yoğunluklu lipoprotein (low density lipoprotein)
MET	Metabolik equivalent (metabolik eşdeğeri)
MI-ET	Miks endurans egzersizi (mixed endurance training)
mL	Mililitre
mL/kg/dk	Mililitre/kilogram/dakika
mm	Milimetre
MVC	Maksimum istemli kontraksiyon yüzdesi (maksimum voluntary contraction)
M.Ü	Marmara Üniversitesi
O ₂	Oksijen
OAB	Ortalama arter basıncı
PaCO ₂	Parsiyel arteriyel CO ₂ basıncı
PaO ₂	Parsiyel arteriyel oksijen basıncı
PAO ₂	Parsiyel alveolar oksijen basıncı
PvCO ₂	Parsiyel venöz karbondioksit basıncı
PvO ₂	Parsiyel venöz oksijen basıncı
SaO ₂	O ₂ ile satüre olan arteriyel kan yüzdesi
sn	Saniye
S.K.B	Sistolik kan basıncı
S.V	Stroke volüm
SvO ₂	O ₂ ile satüre olan venöz kan yüzdesi
TKD	Türk Kardiyoloji Derneği

T.P.D	Total periferik direnç
TV	Tidal volüm

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa No
2. 1. 1. Yetersiz fiziksel aktivite prevalansı	8
2. 2. 1. Bulaşıcı olmayan hastalıkların dağılımı; Türkiye/ DSÖ 2011	21
2. 2. 2. İskemik kalp hastalığının major nedenleri ve nedenlerin birbirleri ile ilişkisi/ Mortalite ve hastalık yükleriyle ilişkili seçilmiş major riskler: Küresel Sağlık riskleri 2009/ DSÖ	22
2. 2. 1. 1. Kardiyovasküler sistemin genel şeması	23
2. 2. 1. 2. Kalp duvarının yapısı	24
2. 2. 1. 3. Kalp kapakları	25
2. 2. 1. 4. Kalbin dış anatomisi	26

RESİMLER LİSTESİ

Resim	Sayfa No
3. 2. 4. 1. Omron RX-3 marka tam otomatik tansiyon aleti	50
3. 2. 5. 1. Orta şiddetli aerobik egzersiz ve şiddetli aerobik egzersiz uygulaması	52
3. 2. 5. 2. Kontrol grubu uygulaması	52

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa No
2. 3. 3. 1. Farklı egzersiz protokollerine verilen kardiyovasküler yanıt	36
2. 4. 1. Farklı egzersiz protokollerine verilen respiratuvar yanıt	40
4. 1. Katılımcıların özellikleri	55
4. 2. Gruplara göre katılımcıların özellikleri	55
4. 3. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri ve IPAQ skorları	56
4. 4. Grup 1'deki katılımcıların tanımlayıcı özellikleri	56
4. 5. Grup 2'deki katılımcıların tanımlayıcı özellikleri	56
4. 6. Grup 3'teki katılımcıların tanımlayıcı özellikleri	57
4. 7. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri	57
4. 8. Gruplara göre katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri	57
4. 9. Cinsiyete göre fiziksel aktive skorlarının karşılaştırılması	58
4.10. Cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeyleri	58
4.11. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü S.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması	59
4.12. Grup 3'ün birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü S.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması	59
4.13. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması	60
4.14. Gruplar arası birinci, ikinci, üçüncü S.K.B ve D.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması	60
4.15. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü K.H ölçümlerinin karşılaştırılması	61

4.16. Grup 1'in birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü K.H ölçümlerinin karşılaştırılması	61
4.17. Grup 2'nin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü K.H ölçümlerinin karşılaştırılması	62
4.18. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması	62
4.19. Grup 1'in birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması	63
4.20. Grup 2'nin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması	63
4.21. Gruplar arası birinci, ikinci, üçüncü K.H ölçümleri ve D.P değerlerinin karşılaştırılması	64
4.22. İkinci K.H. ölçümlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü; ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması	64
4.23. İkinci D.P değerlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü; ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması	65
4.24. Üçüncü K.H ölçümlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması	65
4.25. Üçüncü D.P değerlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması	65
4.26. Birinci D.P değeri ile birinci S.K.B ve K.H ölçümleri; ikinci D.P değeri ile ikinci S.K.B ve K.H ölçümleri; üçüncü D.P değeri ile üçüncü S.K.B ve K.H ölçümleri arasındaki ilişki	66
4.27. Fiziksel aktivite skorları ile Modifiye Borg skorları arasındaki ilişki	66
4. 28. Katılımcıların Modifiye Borg skorları	67

ÖZET

Etkili fiziksel aktivite şiddet, süre ve sıklığı halen belirlenememiştir. Bu nedenle çalışmamızda sağlıklı öğrencilerde; orta şiddetli ve şiddetli aerobik egzersizin tek seanstaki kardiyovasküler etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya 85 gönüllü (50 erkek, 35 kadın; yaş dağılımı: 18-24) katılmış; orta şiddetli (5 km/saat; 30 dk; yürüme), şiddetli aerobik egzersiz (8 km/saat; 20 dk; koşma) ile kontrol grupları (30 dk oturma) oluşturulmuştur. Egzersize sistolik kan basıncı (SKB), diyastolik kan basıncı (DKB), kalp hızı (KH) ve double product (DP) yanıtları değerlendirilmiştir. Kontrol grubunun S.K.B ölçümlerinde 1. ve 2. ile 1. ve 3. ölçümleri ($p<0,05$), birinci grubun K.H ölçümlerinde 1. ve 2. ile 2. ve 3. ölçümleri; ikinci grubun 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. ölçümleri arasında fark bulunmuştur ($p<0,05$). DP değerlerinde birinci grupta 1. ve 2. ile 2. ve 3.; ikinci grupta 1. ve 2., 1. ve 3., 2. ve 3. değerleri arasında fark bulunmuştur ($p<0,05$). Gruplar arasında ikinci KH ve DP değerleri farklıdır ($p<0, 05$). Üçüncü KH ölçümleri gruplar arasında farklıdır ($p<0, 05$). Üçüncü DP değerlerinin 1. ve 2. ile 2. ve 3. değerlerinde fark görülmüştür ($p<0, 05$). Sırasıyla birinci, ikinci, üçüncü DP değerleri ile SKB ölçümleri arasında orta ($0.3<r<0.69$; $p<0,05$); KH ölçümleri arasında ise güçlü pozitif ilişki belirlenmiştir ($r>0.07$; $p<0,05$). Her iki egzersiz şiddetinin sağlıklı gençlerde sağlığın geliştirilmesinde uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aerobik egzersiz, fiziksel aktivite, genç yetişkinler hemodinamik, yürüyüş

SUMMARY

Assesment of A Bout of Moderate and Vigorous Aerobic Exercise on Cardiovascular Responses in Young Adults. Intensity, duration and frequency of the effective physical activity has not been determined yet. The purpose of the this study was to assess the cardiovascular response to a bout of moderate and vigorous intensity aerobic exercise in healthy young adults. Eighty five volunteers (50 male; 35 female; age range 18-24) were recruited. Moderate intensity (5 km/h; 30 minutes; brisk walking), vigorous intensity (8 km/h; 20 minutes; jogging) and control (30 minutes; sitting) groups were established. SBP, DBP, HR and DP responses to exercise were estimated. There were differences between first and second, first and third measurement of SBP in control group ($p<0,05$). There were differences between first and second, second and third HR measurement of first group and in HR measurement of second group ($p<0,05$). There were differences between first and second, second and third DP values of first group and in DP values of second group ($p<0,05$). Measurements of HR and DP were different between groups ($p<0, 05$). Third measurements of HR were different between groups ($p<0, 05$). There were differences between first and second, second and third values of DP ($p<0, 05$). There were moderate positive relation ($0.3<r<0.69$; $p<0,05$) between first, second, third values of DP and SBP measurement and strong relation with HR meausurement respectively ($r>0.07$; $p<0,05$). It is concluded that both exercise intensities could be appropriate for development of health in healthy young adults.

Keywords: Aerobic exercise, hemodynamics, physical activity, walking, young adult,

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Küresel ölüm riskleri sırasıyla; yüksek kan basıncı (%13), tütün ürünleri kullanımı (%9), yüksek kan şekeri (%6), fiziksel hareketsizlik (%6) ve aşırı kilo alımı ile obezitedir (%5). Ülkeleri farklı düzeylerde etkileyen bu risk faktörleri, kalp ve damar hastalıkları, diyabet ve kanserlerin artışından da sorumludur (Dünya Sağlık Örgütü 2009, 2010).

Kalp ve damar hastalıkları, ülkemizde de önemli morbidite ve mortalite nedenidir; iskemik kalp hastalıkları ve serebrovasküler hastalıklar, Avrupa ve ABD’de olduğu gibi, ülkemizde de sırasıyla % 21.7 ve %15 oranları ile ilk iki ölüm nedenidir. Klinik tedavisi ve rehabilitasyonu oldukça maliyetli ve uzun olan kalp ve damar hastalıkları, risk faktörlerinin azaltılması ve sağlıklı yaşam tarzıyla büyük ölçüde önlenabilmektedir (Dietrich 2008, Cardoso et al 2010, Ishikawa-Takata, Tanaka, Nanbu and Ohta 2010, Lee, Watson, Mulvaney, Tsai and Lo 2010, Reboredo et al 2010, Gögen 2011).

Kalp ve damar hastalıklarını hazırlayıcı temel risk faktörlerinden tütün ve sigara kullanımı, obezite, fiziksel hareketsizlik, hipertansiyon, dislipidemi ve diyabet gibi “değiştirilebilir” risk faktörlerinin kontrol altına alınmasıyla, koroner kalp hastalıkları, inme ve tip 2 diyabet riski % 80 oranında azaltılabilmektedir (Dietrich 2008, Cardoso et al 2010, Ishikawa-Takata, Tanaka, Nanbu and Ohta 2010, Lee, Watson, Mulvaney, Tsai and Lo 2010, Reboredo et al 2010, Gögen 2011).

Küresel risk faktörleri sıralamasında dördüncü sırada yer alan fiziksel hareketsizlik ise tüm dünyada artış göstermektedir. Fiziksel hareketsizlik, % 21-25 meme ve kolon kanseri oluşumu, % 27 diyabet oluşumu ve % 30 iskemik kalp hastalığı oluşumundan sorumludur (WHO 2010). Fiziksel hareketsizliğin özellikle yol açtığı kardiyovasküler hastalıklar dışında metabolik, onkolojik, pulmoner, muskuloskeletal ve psikolojik hastalıklara yol açması da dikkat çekicidir (Heyward 2010).

Fiziksel hareketsizliğin yol açtığı hastalıklara karşın; düzenli fiziksel aktivite ise mortalite oranını azaltmakta, psikolojik iyilik halini geliştirmektedir. Dolayısıyla uygun fiziksel aktiviteyle ilişkili olarak aktivitenin şiddeti, sıklığı, dürasyonu ve tipini belirlemek çok sayıda araştırmaya konu edilmiştir (Centers for Disease Control and Prevention, National Centers for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, CDC 1996). Halen koruyucu fizyoterapi genelinde ve koruyucu kardiyovasküler fizyoterapi özelinde; fiziksel hareketsizliğe yönelik egzersiz programlarının araştırılması sürmektedir. Kronik hastalıklardan koruyucu fiziksel aktivitenin dozu ve içeriği ise ayrı bir klinik konudur. American College of Sports Medicine (ACSM)'a göre sağlığın desteklenmesi ve korunması amacıyla 18-65 yaş arasındaki sağlıklı yetişkinlerin orta şiddetli ve/veya şiddetli aktivite yapması gerekmektedir. Optimum aktivite yükü de 30 dakika/gün ve haftanın 5 günü “orta şiddette aerobik” veya 20 dakika/gün ve haftanın 3 günü “şiddetli aerobik” aktivite olarak tanımlanmaktadır (Haskell et al 2007).

Koruyucu halk sağlığı hizmetlerinin topluma ulaştırılması için uygun fiziksel aktivite şiddeti, süresi ve sıklığının (egzersiz yoğunluğu) öncelikle sağlıklı gençlerdeki etkisi ve güvenliği belirlenmelidir. Günlük yaşamda, kronik sağlık problemi olmayan yetişkin popülasyon denildiğinde en erken dönem üniversite öğrenci yaş grubuna (18-24 yıl) karşılık geldiğinden; çalışmamızda da fiziksel hareketsizlik nedeniyle henüz kronik sağlık problemi ortaya çıkmamış sağlıklı öğrencilerde, orta şiddetli ve şiddetli aerobik egzersizin tek seanstaki kardiyovasküler etkilerine bakılmıştır. Optimal koruyucu olarak önerilen orta şiddette ve şiddetli fiziksel aktivite yükünün, öncelikle kardiyovasküler sistem tarafından normal sınırlarda yanıtlanması; fiziksel aktivitenin de güvenliğini işaret edeceğinden, araştırmamızdan elde edilecek hemodinamik değer aralıklarının; toplum tabanlı egzersiz programlarının önerilmesine klinik temel oluşturması düşünülmüştür.

Bu amaçlarla, araştırmamız Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünde gönüllü katılımcılarla gerçekleştirilmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Fiziksel Aktivite

Fiziksel aktivite iş, boş zaman, ev ve spor gibi vücut hareketlerinin kullanıldığı aktiviteleri içeren, enerji tüketimine yol açan ve iskelet kasları tarafından üretilen beden hareketlerinin tümüdür (Caspersen, Kenneth, Powell and Christenson 1985, Gormley and Hussey 2005, Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Baltacı ve Düzgün 2008, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008, Global Recommendations on Physical Activity for Health 2010).

Fiziksel aktivite ile ilgili enerji harcaması total enerji harcamasının bir bölümüdür. Total enerji harcaması genellikle, dinlenme metabolik hızı, yiyeceklerin indüklediği enerji harcaması ve fiziksel aktivitenin neden olduğu enerji harcaması olarak tanımlanır. Dinlenme metabolik hızı, dinlenmede vücut ısısı, dolaşım ve solunum benzeri istemsiz fonksiyonlar için gerekli enerjiyi ifade eder. Diyetin indüklediği enerji harcaması ise yiyeceklerin sindiriminde kullanılandır (Vanhees et al 2005).

Fiziksel aktiviteyle ilişkili enerji harcaması vücut kompozisyonu ve kişinin hareketlerinden etkilenmektedir. Fiziksel aktivite bazal aktivitenin üstünde enerji harcamayı gerektirir. Nitekim bazal aktivite; hafif cisimleri kaldırma, yavaş yürüme, ayakta durma gibi hafif şiddetli günlük yaşam aktiviteleridir. Sadece bazal aktivite yapan kişiler “inaktif” olarak tanımlanır. Yetişkinlerde günlük 30 dakika, 150 kkal yakmaya eşdeğerdir ve bu harcama karşılığı fiziksel aktivite yapanlar; orta şiddetli fiziksel aktiviteden daha az aktivite yapan kişilerdir. Bu kişiler merdiven çıkma gibi çok kısa süreli orta şiddetli ya da şiddetli aktivite yapsa da, bu aktiviteler sağlığı etkileyecek temel fiziksel aktiviteye karşılık gelmemektedir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Günümüzde toplumun fiziksel aktivite konusunda bilgi düzeyinin yetersiz olması, fiziksel aktivitenin sağlık için öneminin yeterince anlaşılamaması ve

hareketsiz bir yaşam tarzının benimsenmesi, toplumda obezite, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, diyabet, osteoporoz gibi bulaşıcı olmayan hastalıkların görülme sıklığını arttırmıştır (Pedersen and Saltin 2006, Baltacı ve Düzgün 2008, Tunay 2008, Global Recommendations on Physical Activity for Health 2010).

Fiziksel inaktivite ise küresel ölüm riskleri arasında 4. sıradadır ve küresel ölümlerin %6'sını oluşturmaktadır. Fiziksel inaktivite, her yıl 3.2 milyon kişinin ölümüne neden olmaktadır. Bu ölümlerin 2.6'sı düşük ve orta gelirli ülkelerde gerçekleşmektedir. Altmış yaş altı 670.000 erken ölüm de fiziksel inaktivite ile ilişkilidir (WHO 2010).

Dünya nüfusunun %31'i fiziksel olarak aktif değildir. Gerekçeleri; boş zamanlarda fiziksel aktiviteye katılımın yetersiz olması, iş-uğraşı sırasında ve ev içi işlerde sedanter davranış eğilimindeki artıştır. Aynı şekilde pasif ulaşım yöntemlerinin kullanılması da fiziksel aktivite seviyesinde azalmaya neden olmaktadır (WHO 2010). Şiddet, yüksek yoğunluktaki trafik, düşük hava kalitesi, kirlilik, parkların, kaldırımların ve spor/rekreasyon aktivitelerinin yetersiz olması fiziksel inaktiviteye yol açan çevresel faktörlerdir (Öztürk 2005).

Fiziksel aktivitenin artırılması toplumsal bir problemdir. Bu konu toplum tabanlı, multi-sektörel, multidisipliner ve kültürel bir yaklaşım gerektirmektedir (WHO 2010).

Bulaşıcı olmayan hastalıkların sık görüldüğü ülkelerde hastalıkların önlenmesi çalışmaları yoğunlukla yapılmaktadır. Mayıs 2004'te 45. Dünya Sağlık Kongresi'nde beslenme, fiziksel aktivite ve sağlık üzerine küresel stratejiler belirlenmiş ve üye ülkeler ulusal fiziksel aktivite planları ve toplumlarında fiziksel aktivite seviyelerinin artırılması üzerine önlemler geliştirmişlerdir. Mayıs 2008'de ise 62. Dünya Sağlık Kongresi'nde, bulaşıcı olmayan hastalıkların önlenmesi üzerine küresel stratejiler belirlenmiştir. Bu eylem planına göre üye ülkeler "sağlık için fiziksel aktivite" ve "fiziksel aktivitenin şiddeti, frekansı, süresi ve tipi" hakkında ortak bir dille yazılan ulusal kılavuzlar oluşturmuş ve bu kılavuzların uygulanmasını desteklemiştir. Uygulamaya ilişkin işe ve eve gidişte aktif ve güvenli ulaşım yöntemleri hakkında bilgilendirme yapılmış, yürüyüş ve bisiklet kullanımı önerilmiştir. Çevre

düzenlemeleri ile rekreatif aktivite alanları oluşturulmuştur. Eylem planı uyarınca Dünya Sağlık Örgütü bulaşıcı olmayan hastalık risklerinin azaltılmasında ülkelere teknik destek sağlamıştır. Küresel boyutta sağlık için fiziksel aktivite önerileri; kardiyorespiratuvar sağlık, metabolik sağlık, muskuloskeletal sağlık, kanserden koruma, düşmelerin önlenmesi, depresyon vb konuları içermektedir (WHO 2010).

Ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından 7 coğrafik bölgeden seçilen 7 ilde 30 yaş üstü 15.468 bireyde yapılan "Sağlıklı Beslenelim, Kalbimizi Koruyalım" çalışmasında, bireylerin fiziksel aktivite alışkanlığı da sorgulanmış ve bireylerin sadece %3.5'i düzenli (haftada en az 3 gün, 30 dakika orta şiddette) fiziksel aktivite yaptıklarını beyan etmişlerdir (Sağlıklı Beslenelim, Kalbimizi Koruyalım Projesi Araştırma Raporu 2004).

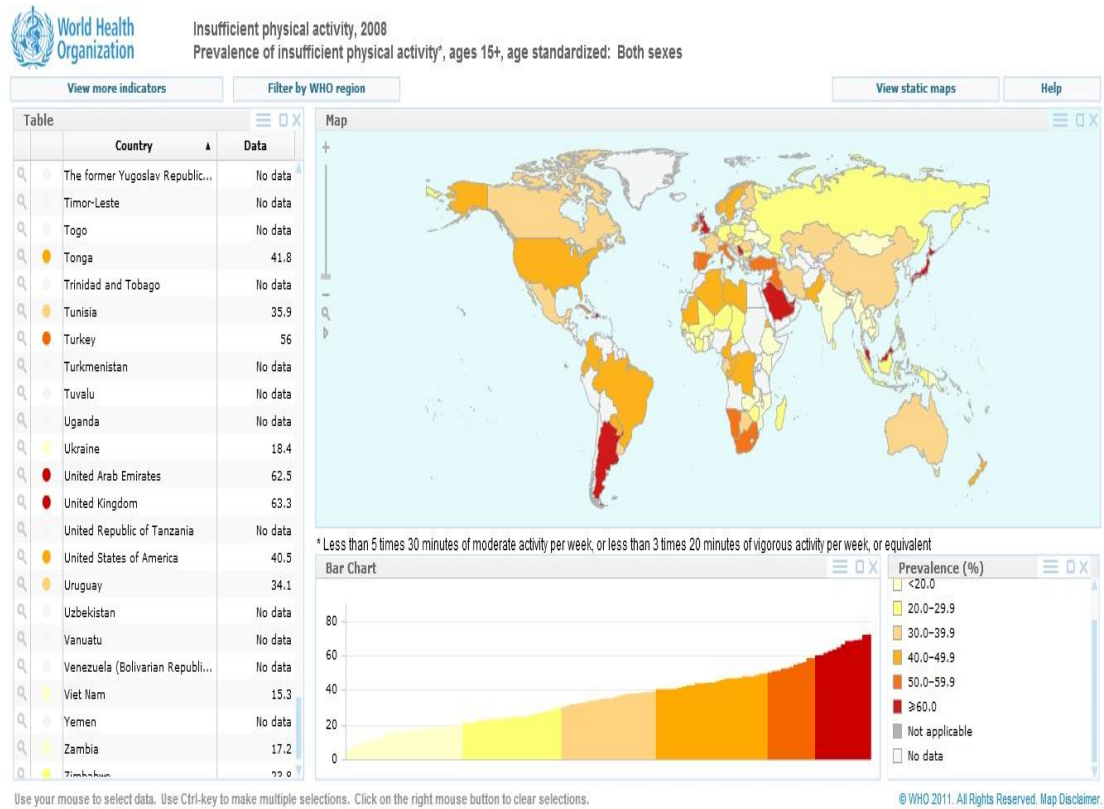
Ayrıca, Ulusal Hanehalkı Araştırması'na göre (beş bölge, 18 yaş üstü 11.481 bireyde) ülkemizde bireylerin %20.32'sinin hareketsiz yaşadığı, %15.99'unun yetersiz düzeyde fiziksel aktivite yaptığı saptanmıştır (Ulusal Hane Halkı Araştırması 2003, Temel Bulgular 2006).

Ülkemizde 2002-2004 yılları arasında yürütülen Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması'nda fiziksel hareket alışkanlığının yeterli olması durumunda iskemik kalp hastalığına bağlı 31.519, iskemik inmeye bağlı 10.269 ölümün önlenebileceği bildirilmiştir. Önlenebilen hastalık yüküne bakıldığında ise fiziksel hareketliliğin yeterli olması halinde iskemik kalp hastalığına bağlı 300.850 DALY (Disability-adjusted life year: Sakatlığa bağlı kaybedilen yaşam yılı) önlenebilirken, iskemik inmeye bağlı 101.578 DALY, şeker hastalığına bağlı 37.456 DALY toplamda ise 464.627 DALY önlenebilmekte, bu da tüm hastalık yükünün % 4.3'üne denk gelmektedir (Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması 2006).

T.C Sağlık Bakanlığı tarafından bedensel, zihinsel ve ruhsal sağlık için fiziksel aktivitenin önemi konusunda toplumun bilgi düzeyinin artırılması ve bireylere düzenli fiziksel aktivite alışkanlığının kazandırılması amacıyla "Toplumun Fiziksel Aktivite Konusunda Bilinçlendirilmesi" programı yürütülmektedir. Konusunda uzman akademisyenler ile işbirliği içinde fiziksel aktivite ile ilgili çeşitli konuların yer aldığı 12 kitapçıktan oluşan "Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi" hazırlanmış olup

sağlık profesyonelleri aracılığı ile topluma ulaştırılmaktadır (Baltacı ve Düzgün 2008 Boşnak, Sağlam, İnce, Savcı ve Arıkan 2008, Tunay 2008).

Bunun yanı sıra Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Beslenme Daire Başkanlığı'nca "Türkiye Obezite ile Mücadele ve Kontrol Programı (2010-2014) oluşturulmuştur. Programın amacı; obezitenin önlenmesine yönelik bilimsel ve politik kararlılığının oluşturulması, toplumun obezite ile mücadele konusunda bilgi düzeyini artırarak bireylerin yeterli ve dengeli beslenmesini sağlamak ve düzenli fiziksel aktivite alışkanlığı kazanmalarını teşvik etmek ve obezite ile ilişkili hastalıkların (kalp-damar hastalıkları, diyabet, bazı kanser türleri, hipertansiyon, kas-iskelet sistemi hastalıkları vb.) görülme sıklığını azaltmaktır. Program çerçevesinde sağlık, eğitim, ulaşım, pazarlama, iletişim, şehirleşme, gıda ve spor gibi alanlarda çalışmalar yapılması planlanmıştır (Türkiye Obezite (Şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı 2010).



Şekil 2. 1. 1. Yetersiz fiziksel aktivite prevalansı (15 yaş üstü, her iki cinsiyet grubuna göre), 2008 (WHO 2009).

Egzersiz: Fiziksel aktivite, egzersiz ve fiziksel uygunluk terimleri birbiri yerine kullanılsa da farklı durumlardır. Fiziksel aktivite kavramı egzersiz kavramı ile karıştırılmamalıdır. Fiziksel aktivite, enerji tüketimine neden olan iskelet kasının açığa çıkardığı vücut hareketlerini tanımlarken; egzersiz planlanmış, yapılandırılmış, tekrarlanabilen ve fiziksel uygunluğun korunması ve geliştirilmesini de amaçlayan aktivitelerdir (Baltacı ve Düzgün 2008, WHO 2010). Egzersiz; bir diğer deyişle uyku dışındaki günlük fiziksel aktivitelerin tümüdür.

Fiziksel aktivite ve egzersiz iskelet kaslarının enerji harcaması ile oluştuğundan düşükten yükseğe doğru çeşitlilik gösteren enerji harcaması (kilokalori cinsinden) ile ölçülmektedir. Fiziksel aktivite ile egzersiz arasında aşağıda yer alan ilişki mevcuttur:

Total günlük fiziksel aktivite (kkal) = egzersiz (kkal) + egzersiz olmayan aktivite (kkal)

Ayrıca her ikisi de fiziksel uygunluk, şiddet, süre ve hareketlerin sıklığı ile pozitif ilişki göstermektedir.

Fiziksel uygunluk; sağlık ya da beceriye bağlı, özel testlerle ölçülen bir dizi performansa dayalı özelliği ifade etmektedir. Bu özelliklerin yeterli olarak kabul edilmesi, yorgunluk olmadan aktivite için gerekli enerjinin oluşturulmasına bağlıdır. Genel anlamda fiziksel uygunluk; aşırı yorgunluk olmaksızın kişinin kendini fiziksel, fizyolojik ve psikolojik olarak iyi hissetmesi ile birlikte günlük aktiviteleri başarma yeteneği anlamına gelir. Bu tanımlamalarda fiziksel uygunluk sağlıkla ve performansla ilgili olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Baltacı ve Düzgün 2008).

Fiziksel uygunluğun sağlıkla ilgili komponentleri; kardiyorespiratuvar endurans, kassal endurans, kassal kuvvet, kassal güç, vücut kompozisyonudur (Caspersen, Kenneth, Powell and Christenson 1985, Baltacı ve Düzgün 2008, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008). Fiziksel aktivitede olduğu gibi fiziksel uygunluk seviyeleri de düşük ile yüksek dağılımı arasında değişmektedir. Sağlıkla ilişkili komponentlerden biri güçlü iken diğeri zayıf olabilmektedir (Baltacı ve Düzgün 2008).

Spor ile ilgili fiziksel uygunluk ise değişik spor dallarındaki performans ile ilişkili komponentleri içerir ve sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk komponentlerine ek olarak çeviklik, hız, g ve reaksiyon zamanı, denge ve koordinasyondan oluşmaktadır (Baltacı ve Düzgün 2008).

2.1.1. Sağlığı etkileyen fiziksel aktivite

Sağlık yararı sağlama amacıyla, temel aktivitelere eklenen aktivitelerdir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008). Bu aktivitelere tempolu yürüme, ip atlama, dans etme, ağırlık kaldırma, tırmanma ve yoga yapma örnek verilebilir. Fiziksel aktivite; alışveriş merkezine yürüme, merdiven çıkma gibi günlük yaşamın bir parçası olarak da yapılabilir (Soyuer ve Soyuer A 2008). Ayrıca marangoz ve postacıların iş-uğraşıları da fiziksel aktivite olarak kabul edilir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008). Fiziksel aktivitenin her bir kategorisini total enerji tüketimi olarak gösteren bir formül bulunmaktadır. Bu formüle göre;

Total Günlük Fiziksel Aktivite = Uykuda harcanan enerji (kkal) + İş-uğraşı için harcanan enerji (kkal) + boş zaman aktiviteleri için harcanan enerji (kkal)'dir (Caspersen, Kenneth, Powell and Christenson 1985).

İstenilen fiziksel aktivite düzeyine erişebilmek için farklı yaş gruplarına önerilen haftalık fiziksel aktivite nerileri aşağıdaki gibidir:

Küçük ocuklar

Her gün okula gidiş dönüşte yürüme,
Ders sırası ve aralarındaki aktiviteler,
Haftada 3 ya da 4 kez öğlen ve akşam oyun aktiviteleri,
Hafta sonu: Uzun yürüyüşler, parkta oynama ya da yüzme, bisiklete binme

Ergenler

Okula yürüme ya da okula bisikletle gitme,
Haftada 3 ya da 4 kez organize, hafta ortası spor ve fiziksel aktiviteler,

Hafta sonu: Yürüyüşler, bisiklete binme, yüzme, spor aktiviteleri,

Öğrenciler

Okula giderken bisiklete binme ya da yürüme,

Aktif olmak için yapılan tüm aktiviteler: Merdiven kullanma,

2 ya da 3 kez hafta ortası spor ya da egzersiz sınıfları, yüzme,

Hafta sonu: Uzun yürüyüşler, bisiklete binme, yüzme, spor aktiviteleri,

Çalışan yetişkinler

İşe giderken bisiklete binme ya da yürüme,

Aktif olmak için yapılan tüm küçük aktiviteler: Merdiven kullanma,

2 ya da 3 kez hafta ortası sporu, spor salonunda egzersiz yapma ve yüzme,

Hafta sonu: Uzun yürüyüşler, bisiklete binme, yüzme, spor aktiviteleri, ev tamirleri, bahçe işleri yapma,

Evde çalışan yetişkinler

Yürüyüşler, bahçe işi ve tamiratlar yapma,

Aktif olmak için yapılan küçük aktiviteler: Merdiven kullanma,

Arada sırada yapılan hafta ortası sporları, spor salonuna gitme, yüzme,

Hafta sonu: Uzun yürüyüşler, bisiklete binme, spor aktiviteleri,

İşi olmayan yetişkinler

Yürüyüşler, bahçe işi ve evde tamiratlar yapma,

Aktif olmak için yapılan küçük aktiviteler: Merdiven kullanma,

Hafta sonu: Uzun yürüyüşler, bisiklete binme, yüzme ya da spor yapma,

Arada sırada yapılan spor aktiviteleri, spor salonuna gitme, yüzme,

Emekliler

Günlük yürüyüş, bisiklete binme, ev işi yapma ya da bahçe işi yapma,

Aktif olmak için yapılan aktiviteler: Merdiven kullanma,

Hafta sonu: Uzun yürüyüşler, bisiklete binme ya da yüzmedir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Güncel fiziksel aktivite kılavuzlarına göre; 18-64 yaş arası yetişkinler haftada 150 dakika, orta şiddetli aerobik fiziksel aktivite ya da 75 dakika, şiddetli aerobik fiziksel aktivite yapmalıdır. Yanı sıra eş değerde orta şiddetli ve şiddetli aktivitelerin kombinasyonları da yapılabilir. Aktivitelere 10 dakikalık setler halinde başlanıp daha sonra 30 dakika sürdürülür. Ek sağlık yararı için yetişkinlerin orta şiddetli aerobik fiziksel aktivitelerini haftada 300 dakikaya ya da şiddetli aerobik fiziksel aktivitelerini 150 dakikaya çıkarmaları gerekmektedir. İki egzersiz tipinin eşdeğer kombinasyonlarının süresi de arttırılabilir. Büyük kas gruplarını içeren kas kuvvetlendirme aktiviteleri haftada 2 kez yapılmalıdır. Aktiviteler kas iskelet sistemi yaralanmalarına yol açabilir; ancak orta şiddetli yürüyüş gibi aktivitelerde bu risk çok düşüktür. Kas iskelet yaralanmasının önlenmesi için koruyucu kıyafetlerin giyilmesi gerekmektedir (Saris et al 2003, Blair, LaMonte and Nichamanthe 2004, Haskell et al 2007, WHO 2010, Reboredo et al 2010).

Fiziksel aktivite, her yaşta sağlığa yararlıdır. Düzenli fiziksel aktivite, çocukların ve gençlerin sağlıklı büyümesi ve gelişmesinde, istenmeyen kötü alışkanlıklardan kurtulmada, sosyalleşmede, yetişkinlerin çeşitli kronik hastalıklardan korunmasında veya bu hastalıkların tedavisinde veya tedavinin desteklenmesinde, yaşlıların aktif bir yaşlılık dönemi geçirmelerinin sağlanmasında bir başka deyişle tüm hayat boyunca yaşam kalitesinin artırılmasında önemli farklar yaratabilmektedir (Baltacı ve Düzgün 2008).

Fiziksel aktivite; iş yüküne göre de alt gruplara ayrılabilir ve hafif, orta, ağır ya da hafta içi, hafta sonu aktiviteleri olarak gruplandırılabilir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

2. 1. 2. Şiddetine göre fiziksel aktivite

Hafif/Düşük aktivite: Bir haftada 150 dakikanın altında orta şiddetli ya da eş değerde şiddetli aktivitedir (75 dakika) (WHO 2008).

Orta şiddetli aktivite: Haftada 150 ile 300 dakika arasında orta şiddetli ya da eşit şiddetteki fiziksel aktivitedir (75 dakika ile 150 dakika). Bu aralık, haftada 500-1000 MET ile eş değerdedir (WHO 2010).

Yüksek şiddetli aktivite: Haftada 300 dakika orta şiddetli fiziksel aktiviteden daha fazla olan fiziksel aktivitedir (WHO 2010).

2.1.3. Fiziksel aktivitenin sağlık statüsüne etkisi

Fiziksel aktivite; çocuk, genç erişkin, orta yaşlı ve yaşlı yetişkin, kadın ve erkek, farklı ırklardan etnik topluluklar ve engelli kişilerde hem fiziksel hem de psikolojik iyi olma halini geliştirmektedir. Fiziksel aktivite, birçok kronik hastalıkta da yarar sağlamaktadır. Bu yararlar, hastalığın önlenmesi ve ilerleyişinin yavaşlatılmasıyla sınırlı değildir. Fiziksel uygunluk, kassal kuvvet ve yaşam kalitesini de geliştirmektedir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Düzenli egzersiz; hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, inme, diyabet, meme ve kolon kanseri, depresyon ve düşme riskini azaltmaktadır. Ölüme yol açan kalp hastalığı ve kanser olasılığını azaltarak erken ölüm riskini azaltmaktadır. Kemikleri ve fonksiyonel sağlığı geliştirmekte ve enerji dengesi ile kilo kaybını sağlamaktadır (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008, WHO 2010).

Kardiyorespiratuvar sağlığa etkisi: Kardiyovasküler hastalık geçirme riskini arttıran faktörler; sigara içiciliği, hipertansiyon, tip 2 diyabet, bazı kan lipidlerinin (Low-density lipoprotein: Düşük yoğunluklu lipoprotein; LDL kolesterol) yüksek olmasıdır. Düşük kardiyorespiratuvar uygunluk da kalp hastalıkları için önemli bir risk faktörüdür (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008). Fiziksel aktivite, egzersiz ve kardiyorespiratuvar uygunluğun geliştirilmesi, kardiyovasküler hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde önemlidir (Archera and Blair 2011).

Fiziksel aktivite kardiyovasküler hastalık ve tip 2 diyabet risklerini; glikoz metabolizmasını geliştirerek, vücut yağ oranını azaltarak ve kan basıncını düşürerek azaltmaktadır (Creber, Smeeth, Gilman and Miranda 2010).

Endurans eğitimleri lipoprotein profilini geliştirmektedir. Kadınlarda uygulanan orta ve şiddetli egzersizi takiben trigliserit seviyeleri azalmaktadır (Henderson et al 2010).

Yüksek fiziksel aktivite ve fiziksel uygunluk hipertansiyondan koruyucudur. Dinamik aerobik egzersizle dinlenme kan basıncı normotansif ve hipertansif bireylerde düşmektedir. Azalmış total periferal direnç ile kan basıncı azalmaktadır. Egzersizi izleyen 22 saat boyunca kan basıncı düşük seyretmektedir (Reboredo et al 2010).

Metabolik sağlığa etkisi: Düzenli fiziksel aktivite metabolik sendrom ve tip 2 diyabet riskini azaltmaktadır (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Metabolik sendrom, kişilerde hipertansiyon, abdominal obezite, yüksek yoğunluklu lipoprotein ve trigliseritte artış, HDL kolesterolde azalma ve bozulmuş glikoz toleransının birlikte bulunduğu durumdur.

Metabolik sendromlu olgular, metabolik sendromlu olmayan olgulara göre düşük fiziksel aktivite seviyesine sahiptirler (Kurtoğlu 2008).

Sedanter yaşam stili, zayıf kardiyovasküler uygunluk ve zayıf kassal kuvvet metabolik sendrom ile ilişkilidir. Egzersizle kişiler klinik açıdan metabolik sendrom sınıflamasından normal sınıflamaya geçebilmektedir .Metabolik sendrom olma riski, yüksek kardiyovasküler uygunluğa sahip olan kişilerden, düşük kardiyovasküler uygunluğa sahip olanlarda 1.8, orta kardiyovasküler uygunluğa sahip olanlarda ise 1.6 kez daha yüksektir (Reboredo et al 2010).

Diyabet; insülin ve glikoz düzenlenmesini etkileyen ve kanda glikoz birikmesine neden olan metabolik bir hastalıktır (Frier, Yang and Taylor 2006). Orta şiddetli aerobik aktivite yapan kişilerin; inaktif kişilere göre tip 2 diyabet geçirme riskini

önemli ölçüde azalttıkları bilinmektedir. Tip 1 diyabeti bulunan kişilerde ise fiziksel aktivite kan glikoz seviyesini düşürmektedir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Tip 2 diyabetin önlenmesi ve tedavisinde ve bozuk açlık glikozunun ilerleyişinin azaltılmasında fiziksel aktivitenin önemli bir yeri vardır. Bozuk açlık glikozlu ve diyabetli bireylerde egzersiz, kardiyovasküler hastalık riskini azaltmaktadır. Egzersizin akut etkisi insulinden bağımsız glikoz alımını arttırmaktadır. Bu etki egzersizden sonra devam etmektedir. Egzersizle beraber glikoz toleransı ve insulin duyarlılığı da artmaktadır (Platat, Wagner, Klumpp, Schweitzer and Simon 2006, Boşnak, Sağlam, İnce, Savcı ve Arıkan 2008, Reboredo et al 2010).

Tip 2 diyabetli hastalarda fiziksel aktivite seviyelerinin artırılması için aktivitenin düzenli yapılmasına odaklanılması, aile ve sosyal çevre ile desteklenmesi ve özgüvenin artırılması gerekmektedir (Van Dyck et al 2011).

Egzersiz diyabet etkileşiminde, egzersizin kardiyovasküler hastalıktan ölüm ve komplikasyon gelişme riskini azalttığı kanıtlanmıştır (Frier, Yang and Taylor 2006).

Son dönem böbrek hastalarında, hemodiyaliz sırasında aerobik egzersizin fiziksel fonksiyonu arttırdığı; kan basıncını düşürdüğü ve anemi kontrolü ile yaşam kalitesini geliştirdiği gösterilmiştir (Reboredo et al 2010).

Obezite ve enerji dengesi üzerine etkisi: Aşırı kilo alımı ve obezite, enerji harcaması azaldığında oluşur. Fiziksel aktivite ile harcanan enerji, yiyeceklerle alınan enerjiden daha azdır. Vücut ağırlığının kontrol edilmesi için fiziksel aktivite ve kalori alımının göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Fiziksel aktivite obez yetişkinlerde B.K.İ'yi %30 azaltmaktadır (Kilpelainen et al 2011). Kadınlarda normal diyet alımıyla, günde 60 dakika orta şiddetli fiziksel aktivite yapmanın; normal vücut ağırlığının korunmasında etkili olduğu görülmüştür (Lee, Djousse, Sesso, Wang and Buring 2010).

Yeniden kilo alımının önlenmesi için, obez bireylerin 60-90 dakika orta şiddetli egzersiz ya da daha düşük şiddette şiddetli egzersiz yapması gerekmektedir. Aşırı

kilonun obeziteye dönüşmesinin önlenmesi için günde 45-60 dakika orta şiddette egzersiz gerekmektedir. İstenilen fiziksel aktivite seviyesine ulaşmak için rekreasyonel aktiviteler günlük rutin içerisine yerleştirilerek sedanter davranış azaltılmalıdır (Saris et al 2003).

Kas-iskelet sağlığına etkisi: Artan yaşla birlikte kemik, eklem ve kas sağlığının korunması önemlidir. Düzenli fiziksel aktivite; yaşlanmayla birlikte görülen kemik yoğunluğundaki azalmayı yavaşlatabilmektedir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Kalça kırığı birçok yaşlıda yaşamı negatif yönde değiştiren ciddi bir sağlık sorunudur. Fiziksel aktif bireylerde, özellikle kadınlarda, inaktif insanlara göre daha düşük oranda kalça kırığı riski görülmektedir. Kalsiyum ve D vitamini içeren diyet ile fiziksel aktivite çocuk ve genç erişkinlerde kemik yoğunluğunu arttırmaktadır (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Fiziksel aktivitenin özellikle yük taşıyan kemiklerde kemik kütlesini geliştirdiği bilinmektedir. Mekanik kuvvetler ve paratiroid hormon, D vitamini metabolitleri, kalsitonin gibi kalsiyotropik hormonlarla kemik yoğunluğunun regülasyonu sağlanmaktadır. Akut ve uzun süreli egzersiz modları, kalsiyotropik hormon seviyelerini modüle etmektedir (Maimoun and Sultan 2009).

Menopoz sonrası kadınlarda kemik sağlığının korunması için etkili olan egzersizin, orta şiddetli ve bölgeye spesifik (kemiğin kortikal bölümünü etkileyen) yapılması gerekmektedir (Hamilton, Swan and Jamal 2010).

Kanser üzerine etkisi: Fiziksel olarak aktif kişilerin kolon kanseri geçirme riski inaktif kişilere göre daha düşüktür. Fiziksel olarak aktif kadınlar ise daha düşük meme kanseri riskine sahiptir (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008). Haftada 150 dakika yapılan orta şiddetli fiziksel aktivitenin meme ve kolon kanseri geçirme riskini azalttığı gösterilmiştir (WHO 2010).

Kanser tanısı alan kişilerde tanı öncesi ve sonrası yaşam kaliteleri ve depresyon arasındaki ilişki incelendiğinde; kişilerin emosyonel ve iyilik hali ile ilgili problemler ve fiziksel aktivitelerinin yetersiz olduğu görülmektedir. Ancak tanı aldıktan sonra kişilerin fiziksel aktivite katılımları artmaktadır (Humpel and Iverson 2007).

Meme kanserli kadınlarla yapılan bir çalışmada düzenli fiziksel aktiviteye katılımın, küratif tedavinin yan etkileri olan yorgunluk, depresyon, bozulmuş yaşam kalitesi, azalmış kassal kuvvet, azalmış aerobik kapasite ve kilo alımını azalttığı görülmüştür (Loprinzi and Cardinal 2011).

Bu yararlarının yanı sıra yaşlı yetişkinlerde aerobik ve kassal kuvvetlendirme egzersizleriyle; fonksiyonel limitasyonlar ve sık düşmeler, depresyon ve uyku bozukluğu görülme sıklığı önlenmekte (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006, Quan et al 2007, Daley 2008, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008, Dinas, Koutedakis and Flouris 2011), kognitif fonksiyonlar gelişmektedir (Tomprowski, Davis, Miller and Naglieri 2008).

2. 1. 4. Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi

Fiziksel aktivite çok sayıda yaklaşımla değerlendirilebilmektedir (Laporte, Monyote and Caspersen 1985, Öztürk 2005). Bu yöntemlerin geçerli, güvenilir, pratik olması buna karşılık yaratıcı olmaması gerekmektedir (Laporte, Monyote and Caspersen 1985).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler (Öztürk 2005, Vanhees et al 2005)

1.Direkt Yöntemler

2.Kriter Yöntemleri

a. Doğrudan gözlem

b. Direkt kalorimetre

c. İndirekt kalorimetre

d. Çift katmanlı su yöntemi

3. Objektif Yöntemler

- a. Kalp hızı monitorizasyonu
- b. Pedometre
- c. Akselerometre
- d. Stabilometre

4. İndirekt Yöntemler/ Subjektif Yöntemler

- a. Günlük
- b. Kayıt
- c. Geçmiş sorgulayan anketler
- d. Retrospektif veriler
- e. Evrensel anketler

Fiziksel aktivite kalorimetre (çift katmanlı su tekniği, direkt ve indirekt), fizyolojik işaretler (kardiyorespiratuvar fitness), biyolojik işaretler, hareket sensörleri, monitörler (akselerometre, pedometre, kalp hızı monitörü) ve gözlem gibi direkt yöntemlerle değerlendirilebilir. Direkt yöntemlerin avantajları bulunmasına rağmen, bu tip ölçümlerin zaman gerektirmesi ve maliyetli olması nedeniyle geniş çaplı epidemiyolojik çalışmalarda kullanımları zordur (Vanhees et al 2005, Prince et al 2008). Fiziksel aktivite anketleri ise; geçerli, güvenilir, tüm topluma uygulanabilen ve ucuz yöntemlerdir (Bauman, Phongsavan, Schoeppe and Owen 2006).

Fiziksel aktivitenin ölçümünde şiddet, frekans, süre ve tipi değişkenleri kullanılmaktadır (Cavill, Kahlmeier and Racioppi 2006). Aktivitenin tipi; yapılan sporu ya da her bir spesifik aktiviteyi ifade eder (Bauman, Phongsavan, Schoeppe and Owen 2006).

Fiziksel aktivitenin şiddeti: Kişinin kendi algıladığı şiddet ya da spesifik aktivitelerle ilişkili enerji harcamasıdır (Bauman, Phongsavan, Schoeppe and Owen 2006). Fiziksel aktivite şiddetinin tanımlanmasında; düşük ya da hafif, orta, ağır ya

da şiddetli, çok ağır ya da yorucu terimleri kullanılmaktadır (CDC 1996, Bauman, Phongsavan, Schoeppe and Owen 2006). Egzersiz şiddeti; belirli şiddette belli bir aktivite olarak ifade edilirken, iş yükü de MET değerleri gibi mutlak terimlerle tanımlanabilir (CDC 1996). Fiziksel kondisyon açısından fiziksel aktivitenin en önemli özelliği şiddetidir (Caspersen, Kenneth, Powell and Christenson 1985). Şiddet mutlak ya da göreceli olabilir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Mutlak şiddet, yapılan işin sıklığı ile belirlenebilir ve kişilerin fizyolojik kapasitelerini hesaba katmaz. Aerobik aktivite için, mutlak şiddet harcanan enerji oranı, bazı aktiviteler için, aktivitenin hızı ya da şiddete verilen fizyolojik yanıtıdır (WHO 2010).

Göreceli şiddet ise; kişinin egzersiz kapasitesine uyum sağlamaktır (Caspersen, Kenneth, Powell and Christenson 1985, Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008, WHO 2010). Aerobik egzersizler için göreceli şiddet; kişinin aerobik kapasite yüzdesi, maksimum oksijen tüketimi, maksimum oksijen rezervi ya da kişinin ölçülen ya da öngörülen maksimum kalp hızını (kalp hızı rezervi) ifade etmektedir. Ayrıca kişinin egzersiz sırasında algıladığı egzersiz şiddetini belirtir (0-10 dereceli Borg Skalası). Orta şiddetli egzersiz, Borg Skalasında 5-6'ya karşılık gelir (0 hiç, 10 maksimum efor olarak adlandırılır). Göreceli şiddetli egzersiz ise 7 ve 8 değeridir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008, WHO 2010).

MET: Metabolik eşdeğerdir. 1 MET dinlenme sırasında oturmada harcanan enerjidir. Bu değer, dakikada vücut ağırlığının kilogramı başına 3.5 mililitre oksijen alımıdır. Fiziksel aktivitenin şiddeti sıklıkla MET değeri referans alınarak sınıflandırılır (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Yaş ilerledikçe, maksimum oksijen alımı da azalacağından MET değerleri belirli bir aktivitede (mutlak şiddet) daha büyük oranlarda maksimum oksijen alımı (göreceli şiddet) gerektirir. Saatte 4 mil (4 MET) yürüme gibi bir aktivite 20 yaşındaki bir kişi için hafif bir egzersiz, 60 yaşındaki bir kişi için orta şiddetli bir egzersiz veya 80 yaşındaki bir kişi için şiddetli bir egzersiz olarak algılanır (CDC 1996).

Düşük şiddetli aktiviteler 1.1 MET ile 2.9 MET arasındadır.

Orta şiddetli aktiviteler 3 MET ile 5.9 MET arasındadır. 3 millik yürüyüşte saat başına 3.3 MET enerji harcaması gerekmektedir. Bu değer orta şiddetli aktivite değeridir.

Şiddetli aktiviteler 6 MET ya da üstünde metabolik harcama gerektirir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Fiziksel aktivitenin belirlenmesinde sıklıkla doz terimi kullanılmaktadır. Doz; fiziksel aktivitenin total miktarı, şiddet, süre ya da frekansını ifade etmektedir. Fiziksel aktivite ile sağlık yararı arasında bir ilişki vardır. Haftada 500- 1000 MET dakika aralığının üstü ve hemen altı da sağlığa olumlu etkir (Physical Activity Guidelines Advisory Committee 2008).

Fiziksel aktivitenin frekansı: Frekans; verilen aktivitenin hangi sıklıkta yapıldığını gösterir. Anketlerde, genelde geçmiş 7 gün ya da haftalık değerlendirmeler yapıldığından haftalık belirli bir aktivitenin yapıldığı gün sayısı, frekans olarak kabul edilir (Öztürk 2005).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinde sık kullanılan frekans aralığı bir haftadır. Araştırmalarda uzun dönem, kontroller için ay ve yıl frekansları da kullanılmaktadır (Bauman, Phongsavan, Schoeppe and Owen 2006).

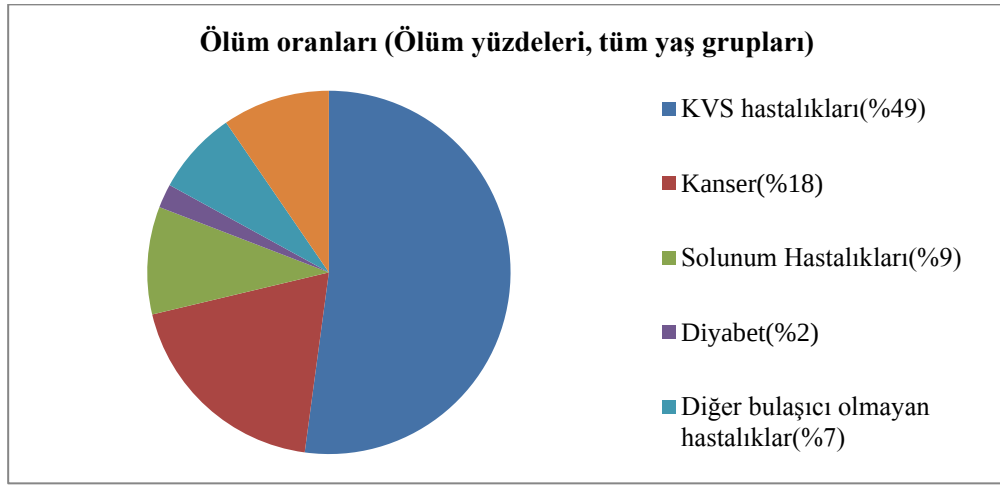
Fiziksel aktivitenin süresi: Fiziksel aktivitenin her bir seans için süresi, aktivite için geçen toplam zamandır (Bauman, Phongsavan, Schoeppe and Owen 2006).

2. 2. Kardiyovasküler Sistem ve Kardiyovasküler Risk Faktörleri

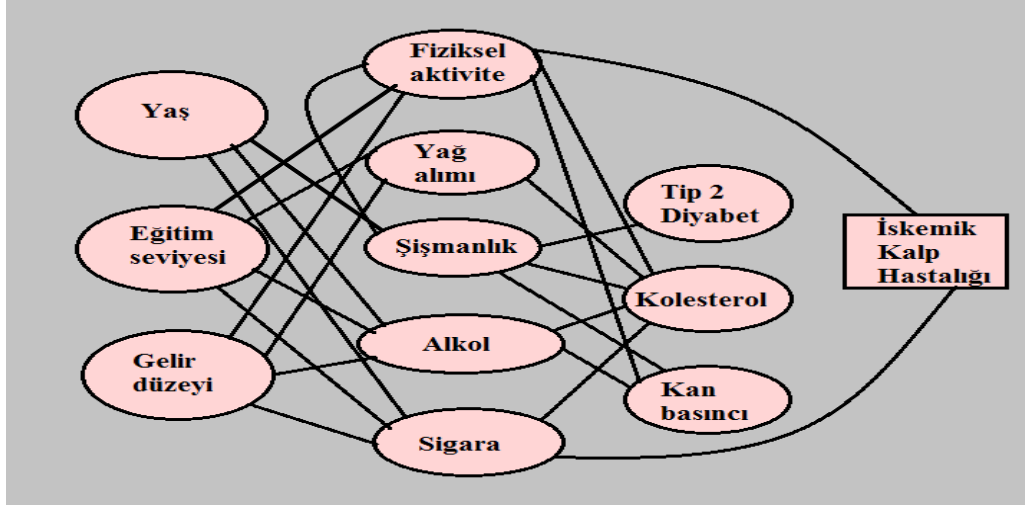
Bulaşıcı olmayan hastalıkların en önemlilerinden biri kabul edilen kardiyovasküler hastalıklar, ülkemizde ciddi bir problemdir. Ulusal Hastalık Yüğü Çalışması'na göre Türkiye'de 2000 yılı için hesaplanan toplam 430.459 ölümün 305.467'si (%71) kronik hastalıklar nedeniyledir. Türkiye ulusal düzeyde ölüm nedenleri arasında ilk sırayı 205.457 ölümle kardiyovasküler hastalıklar (tüm ölüm nedenlerinin %47,73'ü) almaktadır (Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması 2006). Kardiyovasküler hastalıklar grubunda iskemik kalp hastalıkları, serebrovasküler hastalıklar, romatizmal kalp hastalıkları, inflamatuvar ve hipertansif kalp hastalıkları

bulunmaktadır (Türkiye Kalp ve Damar Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı; Birincil, İkincil ve Üçüncül Korumaya Yönelik Stratejik Plan ve Eylem Planı 2010).

Önlenebilen kardiyovasküler risk faktörleri; sigara içimi, hareketsiz yaşam, aşırı kilo, hipertansiyon, dislipidemi ve diyabettir. Kardiyovasküler hastalıklardan korunmada yaklaşım tarzı, tek bir risk faktörüne değil, genel riskin düşürülmesine yönelik, çoğul risk faktörleri gözetilerek multidisipliner olmalıdır (Boşnak, Sağlam, İnce, Savcı, Arıkan 2008, “Kalbinizi koruyun. İçinde sevdikleriniz var” projesi, Kardiyovasküler Risk Platformu, Kardiyovasküler Risk Platformu Ortak Bildirisi).



Şekil 2. 2. 1. Bulaşıcı olmayan hastalıkların dağılımı; Türkiye/ DSÖ 2011 (WHO 2011).



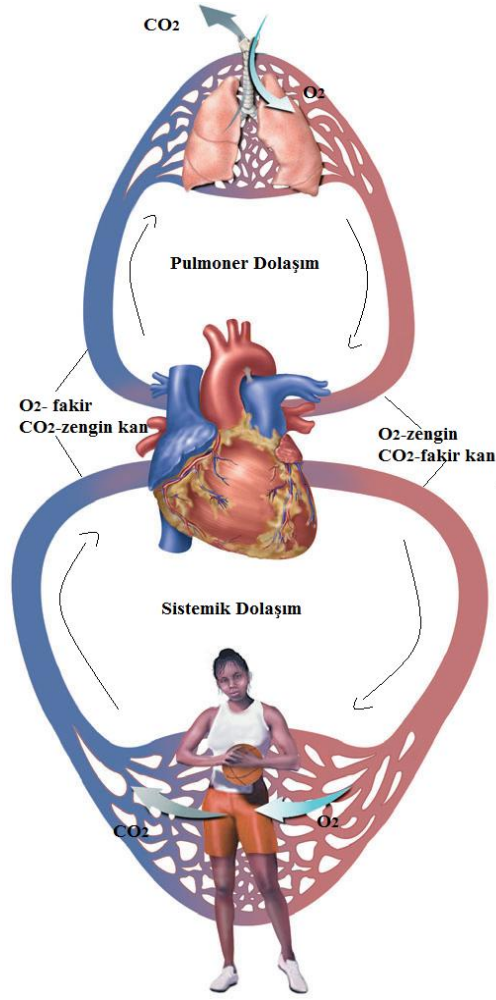
Şekil 2. 2. 2. İskemik kalp hastalığının major nedenleri ve nedenlerin birbirleri ile ilişkisi/ Mortalite ve hastalık yükleriyle ilişkili seçilmiş major riskler: Küresel Sağlık riskleri 2009/ DSÖ (WHO 2009).

2. 2. 1. Kardiyovasküler sistem

Dolaşım sistemi terimi kalp, kan damarları ve kanı ifade ederken kardiyovasküler sistem terimi kanın geçtiği yolları ifade etmektedir (Saladin 2003).

Kardiyovasküler sistemin temel işlevi, gazlar, besin maddeleri, kimyasal haberciler, ısı ve immün elemanları hedef dokulara taşımak ve dokularda metabolizma sonucu açığa çıkan termal ve kimyasal ürünleri uzaklaştırmaktır. İkincil bir işlev ise, bazı organların periyodik kanlanmasını sağlamaktır (Ackermann 2006).

Kardiyovasküler sistem; kalbin kassal pompasının tekrarlı kontraksiyonunu gerektirir, kanın devamlı olarak içinde dolaştığı kapalı devre damarlarla ilişkilidir (Porter 2008). Kalp, arterler, venler ve kapillerler bu sistemin yapısını oluşturur (Saladin 2003).



Şekil 2. 2. 1. 1 Kardiyovasküler sistemin genel şeması (Saladin 2003).

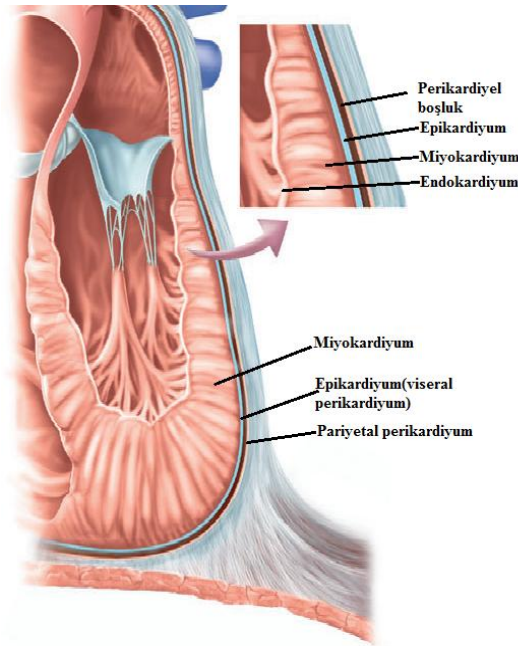
Kalp: Göğüs boşluğunun merkezinde, vücudun 2/3 sol tarafına yerleşmiş ve her vurumda 70 mL kan pompalayan bir organdır (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Kalbin dış yüzeyini koruyan tabakalar bulunmaktadır. Perikardiyum kalbi çevreleyen membranöz kesedir. 2 tabakalıdır. *Pariyetal perikardiyum*, kalbin kan ile birlikte fazla dolması nedeni ile aşırı ekspansiyondan koruma görevi yapar. Perikardiyal sıvı ise kalp kasılıp gevşerken sürtünmeksizin hareket edebilmesi için kaygan ortam hazırlar. *Visseral perikardiyum*, epikardiyum olarak bilinir. Kalbin sağ tarafı; vücuttan dönen kanı alırken, kanı temizlenmesi, oksijenlenmesi için akciğerlere gönderir. Buna *pulmoner dolaşım* adı verilmektedir. Kalbin sol tarafı; akciğerden oksijenlenen kanı alarak vücuda dağıtılması için, kalın duvarlı, kaslı

aortaya gönderir. Buna da *sistemik dolaşım* adı verilir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Kalp duvarı, epikardiyum, miyokardiyum ve endokardiyum olmak üzere üç tabakadan oluşmuştur (Saladin 2003).

En dıştaki tabaka olan *epikardiyum* kalın yağ tabakasıyla koroner arterleri korur. *Miyokardiyum*, kalp kaslarından oluşur ve kalbin işlevini yerine getirir. *Endokardiyum* ise kalbin en iç yüzeyini oluşturur (Saladin 2003, Porter 2008).

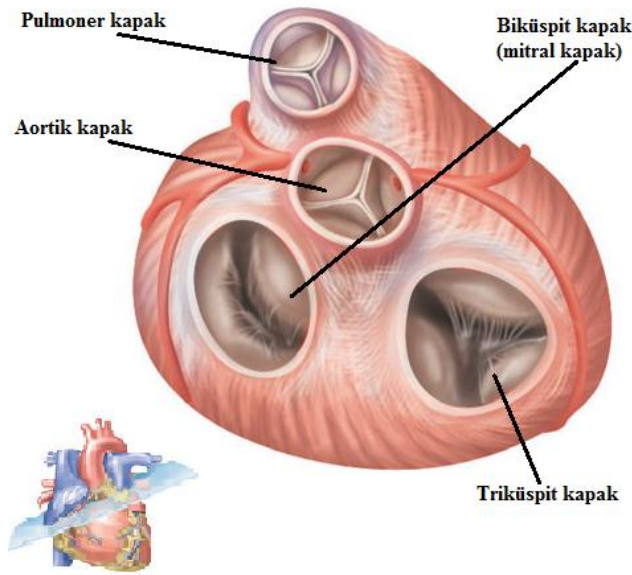


Şekil 2. 2. 1. 2. Kalp duvarının yapısı (Saladin 2003).

Kalp kası iskelet kasları gibi çizgilidir. Kardiyak miyositler ya da kardiyositler göreceli olarak daha kısa, kalın, dallı hücrelerdir. Merkezde bulunan tek bir çekirdeğe sahiptirler. Sarkoplazmik retikulumları iskelet kaslarına göre daha az gelişmiştir. T tübüllerle ilişkili keselere sahiptir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Miyositler, interkale disk adı verilen sonlanmalarla birleşirler. İnterkale diskler elektrik akımının aktarılacak tüm kasın aynı anda kasılmasını sağlayan oluklu bağlantıları (gap junctionları) içermektedir (Saladin 2003).

Kalbi sağ ve sol olarak kalın, musküler yapıdaki interventriküler septum ayırmaktadır. Atriyoventriküler kapaklar, atriyumlar (gelen kanı alır) ile ventriküller

(kanın kalpten pompalar) arasında tek yönlü kan akımını sağlamaktadır (Porter 2008). Her bir kapakçık “küsp” adı verilen iki ya da üç fibröz yapraktan oluşmaktadır (Saladin 2003). Triküspit kapak sağ kalpteki; mitral ya da biküspit kapak ise soldaki atrioventriküler kapaklardır. Kalpten çıkan büyük damarlar ile kalp arasındaki kanın tek yönlü çıkışını sağlayan kapaklar ise semilunar kapaklardır (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008). Pulmoner kapak, sağ ventrikül ile pulmoner arter; aortik kapak ise sol ventrikül ile aorta arasındaki girişi kontrol eder (Saladin 2003).



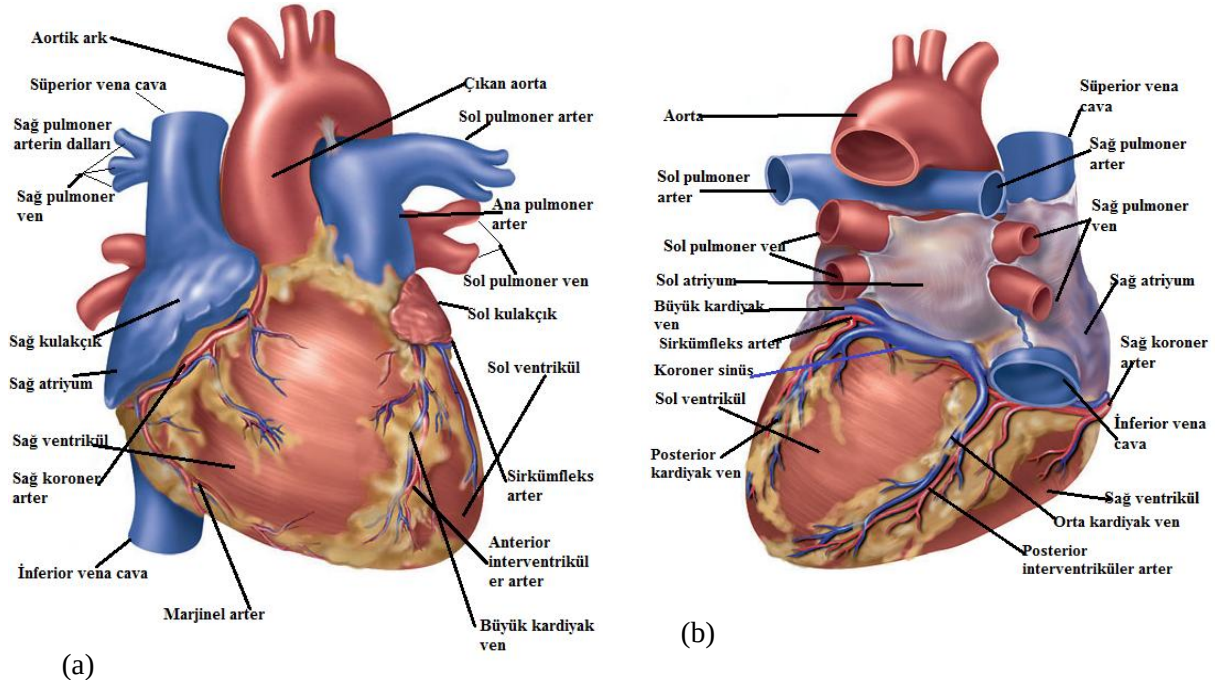
Şekil 2. 2. 1. 3. Kalp kapakları (Saladin 2003).

Kalp kasının kendine ait bir dolaşım sistemi bulunur. Koroner dolaşım kalbin üst bölümünden başlamaktadır (McArdle, Katch and Katch VL 2007). Her bir ventriküler sistol bir miktar kanın koroner damarlara geçmesini sağlar. Dinlenmede dakikada miyokardiyuma gönderilen kan miktarı 200- 250 mL’dir. Bu miktar, kalp debisinin %5’idir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Sağ ve sol koroner arterler, çıkan aortanın üst bölümünden başlar. Sol koroner arterden çıkan volümün büyük bir bölümü sol atriyum ve ventrikülü, küçük bir bölümü ise sağ ventrikülü beslemektedir. Sağ koroner arter, sağ atriyum ve sağ ventrikülü kanlandırır (McArdle, Katch and Katch VL 2007). Sol koroner arter; sol anterior interventriküler arter ve sirkumfleks arter olmak üzere iki dala ayrılır. Sağ

koroner arter ise; marjinal arter ve posterior interventriküler arter olmak üzere iki dala ayrılır (Saladin 2003).

Sol ventrikülden dönen kirli kan koroner sinüse, sağ ventrikülden gelen kirli kan ise anterior kardiyak vene boşalarak sağ atriyuma gönderilir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007).



Şekil 2. 2. 1. 4. Kalbin dış anatomisi. (a) Ön yüz; (b) arka yüzü (Saladin 2003).

Kardiyak döngü: Miyokardiyumun birbirini izleyen kasılma ve gevşemesi kalp atımı olarak tanımlanır (Porter 2008). Yeni doğanda dinlenme kalp hızı 120 atım/dk, genç kadınlarda ortalama 72-80 atım/dk, erkeklerde 64-72 atım/dk'dır ve yaşlılıkta tekrar yükselir (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Miyokardiyumun kasılması ve gevşemesiyle oluşan olaylara *kardiyak döngü* denilir. Kardiyak döngü yaklaşık 0.8 saniyedir. Kardiyak döngünün kontraksiyon fazına sistol (0.3 saniye) ve gevşeme fazına diyastol (0.5 saniye) adı verilmektedir. Atriyel sistol, ventriküler sistolden önce gelir (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, Porter 2008).

Kardiyak döngü 4 fazda gerçekleşmektedir. Birinci faz olan ventriküler dolum; üç fazda gerçekleşir. Hızlı ventriküler dolum, yavaş dolum ya da diyastaz ve atriyel

sistoldür. Ventriküller dolduğunda atriyoventriküler kapaklar kapanır ve her bir dolu ventrikül 130 mL diyastol sonu volüme ulaşır. Diyastol sonundaki her bir ventrikül içinde olan kan hacmi *diyastol sonu volümü (End diastolic volume/EDV)* olarak adlandırılır (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006).

İzovolümetrik kontraksiyon fazı; kanın ventriküllerin kasılmasına rağmen boşalmadığı evredir. Atriyum repolarize olur, gevşer ve kardiyak döngünün sonuna kadar diyastolda kalır. Ventriküller depolarize olunca kasılmaya başlar. Ventriküler basınç artar ve atriyum ile ventriküller arasında basınç farkı oluşur. Atriyoventriküler kapaklar basıncın etkisiyle kapanır (Saladin 2003).

Ventriküler boşalma (ejeksiyon); ventriküler basınç arteriyel basıncı geçtiğinde semilunar kapakları açmak için yeterli kuvvet olduğu zaman gerçekleşir. Boşaltılan 70 mL kana “stroke volüm (S.V, atım hacmi)” adı verilmektedir. Kalpten her bir vurum ile pompalanan kan miktarı, kalbin diyastol sonu volümü ile *sistol sonu volümünün (End systolic volume/ESV)* farkına eşittir (EDV-ESV) (Guyton and Hall 2006).

Diyastol sonu volümün %54'lük “ejeksiyon fraksiyonu adı da verilir” bölümü boşalır (Saladin 2003). Ejeksiyon fraksiyonu kalp sağlığının ölçümünde önemli bir parametredir ve normal değeri yaklaşık %60'dır (Porter 2008).

İzometrik gevşeme; ventriküler diyastoldür. Başlangıçta, aortada ve pulmoner damarlardaki kan semilunar kapaklara doğru akar ve kapakların kapanmasını sağlar. Atriyoventriküler kapakların açılmasıyla da ventriküler dolum başlar (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006).

Kan Damarları: Kan kalpten arterlerle gider, venlerle geri döner. Arterler ve venler arasında ise kapiller yataklar bulunur. Portal sistemler ve anastomozlar bu kurala uygundur. Kan akımının vücuda dağılımı; kalp, arterler, arteriyoller, kapillerler, venüller, venler ve yine kalp şeklindedir (Saladin 2003).

Yüksek basınç içeren arterler oksijenden zengin kanı dokulara gönderir. Sol ventrikülden pompalanan kan, elastik kaslı yapıya sahip aorta, arterler ve arteriyollere geçerek tüm vücuda yayılır (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Kapillerler dokularla sıvı alışverişinin yapıldığı primer noktadır. Kapillerler, “kapiller yatak” adı verilen ağlardan oluşmaktadır. Kapiller yataklar arteriyollerle beslenirler. Kapiller çapını kontrol eden, damarı orijin aldığı yerde saran halka şeklindeki düz kas yapısına *prekapiller sfinkter* adı verilir. Sfinkter konstrüksiyonu ve gevşemesi, dokunun metabolik ihtiyaçlarına göre lokal kan akımının düzenlenmesini sağlar (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Vücudun alt tarafındaki; abdomen, pelvis ve alt ekstremitelerden gelen kan inferior vena cava ile sağ atriya döner (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Baş, boyun, omuz bölgesi, toraksın abdominal duvarının bir bölümü superior vena cava ile sağ atriya boşalır. Sağ atriya gelen kan, sağ ventrikül aracılığıyla akciğerlere gönderilir. Akciğerde alveolar-kapiller ağ ile oksijenlenen kan pulmoner ven aracılığıyla kalbin sol atriya döner (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Venler içerisinde kanın kalbe doğru tek yönlü gidişini sağlayan, ince, membranöz, yaprak şeklinde kapakçıklar bulunmaktadır. Venlerin ardışık kompresyonu ve gevşemesi kalbin aktivitesine benzemektedir. Venlere uygulanan kompresyon, kan akımının tekrar kalbe dönmesini sağlamaktadır (McArdle, Katch and Katch VL 2007). Bu duruma *venöz dönüş* adı verilmektedir. Venöz kan basıncı gradiyenti, yer çekimi, iskelet kaslarının pompa aktivitesi ve torasik pompa ile sağlanır (Saladin 2003).

2. 2. 2. Kardiyovasküler regülasyon ve entegrasyon

Kalp hızının intrinsik regülasyonu: Kalp atımı, pacemaker hücreleriyle kalbin kendisinden orijin almaktadır. Kardiyak uyarıların yayılımı sinoatriyel düğüm, atriya, atriyoventriküler düğüm, atriyoventriküler dallar, sağ/sol demetler ve purkinje lifleri şeklindedir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Sinoatriyel düğüm, spontan olarak depolarizasyon ve repolarizasyon yaparak kalbin aktivitesini başlatan uyarıyı sağlar. Kalp atımını başlatan ve belirleyen pacemaker'dır. Sinoatriyel düğümünden gelen sinyaller atriya yayılır (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Atriyoventriküler düğüm, ventriküllere elektrik akımının gönderilmesinden sorumludur. Atriyoventriküler dallar, atriyoventriküler düğümünden sinyalleri taşıyan yollardır. Elektriksel uyarılar atriyumda yayıldıktan sonra, atriyumun kasılıp kanı ventriküllere göndermesi için 0.10 saniye süreyle bir gecikme olur (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

His demetleri ya da sağ ve sol demet dalları, uyarıları hızlıca ventriküller üzerinde bulunan purkinje liflerine iletirler (Guyton and Hall 2006, Porter 2008, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Purkinje lifleri, elektriksel uyarıları ventriküllerin miyositlerine yayar. Ventrikülleri 0.06 saniye içinde uyarır. Bu sayede her iki ventrikül aynı anda kasılır (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Kan basıncı: Kan basıncı damar duvarına kanın uyguladığı kuvveti ifade etmektedir (Saladin 2003, Chandler, Cronin and Vamplew 2007). Kan basıncı, bir kan damarından ya da atriyum ve ventrikülden kateter girişi ile ya da dışarıdan eksternal manometre ile ölçülebilir. Kan basıncı genellikle sfigonomanometre ile brakial arterden ölçülmektedir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Sağlıklı bireylerde arteriyel kan basıncı dakikada arteriyel kan akımının kombine etkileri ve periferik vasküler yapılarıdaki kan akımına olan direnci yansıtmaktadır.

Kan basıncı= Kardiyak debi x total periferik direnç (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Damarlardan akan kanın hacmi; iki kan damarı arasındaki basınç farkı ile doğru (Kanın tam basıncı ile değil) kan akımının karşılaştığı direnç ile ters orantılıdır (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Periferik direnç; kanın kalpten uzaklaşırken damar içinde karşılaştığı dirençtir. Damar duvarında kana uygulanan sürtünme sonucu oluşmaktadır. Kan viskozitesi, damar uzunluğu ve damar çapı ile orantılıdır (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Periferik direnci kontrol eden en önemli etken damar yarıçapıdır. Damar çapındaki değişime vazomasyon adı verilmektedir. Vazomasyon, damarların

daralması anlamına gelen vazokonstrüksiyon ve genişlemesi anlamına gelen vazodilatasyonu içermektedir. Vazokonstrüksiyon damarların düz kas tabakası olan tunika medianın kasılması, vazodilatasyon ise bu kasların gevşemesidir (Saladin 2003).

Akım= Basınç farkı x damar yarıçapı/ damar uzunluğu x sıvı viskozitesi (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007)

20-30 yaş arasındaki bir genç erişkin için kan basıncı yaklaşık 120-75 mm-Hg'dir. Sistolik ve diyastolik basınçlar arasındaki fark ise nabız basıncı olarak adlandırılır (Saladin 2003).

Sistolik kan basıncı (S.K.B): Normotansif kişilerde sol ventrikül kontraksiyonu, sistol sırasında kalbin en yüksek basıncı ortalama 120 mm-Hg'dir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Sağ atriyum seviyesindeki brakiyel arter, kan basıncı ölçümü için referans noktadır (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Diyastolik kan basıncı (D.K.B): Kardiyak döngün gevşemesi ya da diyastol sırasında, arteriyel kan basıncı 70-80 mm-Hg basınca kadar düşmektedir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Diyastolik kan basıncı arteriyollerden kapillere doğru ilerleyen kan akımına karşı oluşan periferik direnci göstermektedir (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Ortalama arter basıncı (O.A.B): Ortalama arteriyel basınç ise kardiyak döngüde bir damardaki ortalama basıncı ifade etmektedir (0.1 saniyede bir) (Saladin 2003). Ortalama kan basıncı kardiyak döngü sırasında arteriyel duvarlara karşı kanı gönderen kuvvetin ortalamasıdır ve yaklaşık 93 mm-Hg'dir (89 mm-Hg-102 mm-Hg) (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Miyokardiyal iş ve oksijen tüketimi: Birçok mekanik faktörle ilişkili olarak, miyokardiyumdaki gerim, kasılabilirlik ve kalp hızı; miyokardiyumun oksijen tüketimini belirler. Miyokardiyumun iş yükü ya da miyokardın oksijen tüketimi, kalp hızı ve kan basıncı ile korelasyon gösterir (Nelson et al 1974).

Miyokardiyumun iş yükü brakiyel arterden ölçülen pik sistolik kan basıncı ve kalp hızı ile belirlenebilir. Bu kardiyak iş indeksine; "Double product (D.P)" ya da

hız-basınç üretimi adı verilmektedir. Doğrudan ölçülen maksimum oksijen tüketimi sağlıklı kişilerde egzersizdeki koroner kan akımıyla ilişkilidir (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

$$D.P = S.K.B \times \text{Kalp hızı (K.H)}$$

Miyokardiyumun oksijen desteği koroner kan akımının büyüklüğü ve kanın oksijen taşıma kapasitesi ile belirlenmektedir (Ardehali and Ports1990). Egzersiz sırasında kardiyak iş yükündeki artışla beraber miyokardiyumun oksijen tüketimi de artmaktadır (Nelson et al 1974). Egzersiz, kalbin koroner akımı ve metabolik değişimlerle uyum sağlamasını gerektirecek geçici iş yükü artışına neden olmaktadır (Lombardo, Rose, Taeschler, Tuluy and Bing 1953).

Kardiyak output (K.O; Kalp debisi): Bir organdan, dokudan ya da kan damarından belirli bir zamanda akan kan miktarını ifade etmektedir. Dinlenmede total akım kalp debisine eşittir (Saladin 2003). Kardiyak debi, kalpten bir dakikada pompalanan kan miktarıdır (Saladin 2003, Chandler, Cronin and Vamplew 2007, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Kalpten çıkan kan, pompalama hızı (kalp hızı) ve kalpten bir pompalama sırasında atılan kan miktarına (stroke volüm; S.V) bağlıdır (Chandler, Cronin and Vamplew 2007, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

$$K.O = K.H \times S.V \text{ (McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008)}$$

$$K.O = O.A.B / \text{Total periferel direnç (T.P.D)}$$

Dinlenmede kardiyak debi belirgin değişimler gösterir. Arteriyel direnç damarlarını modüle eden sinirler ve kardiyoakselatuvar sinirlere kortikal akımı değiştiren emosyonel durumlar etki eden faktörlerdir. Her bir dakikada, 70 kg olan bir erkekte 5L kan pompalanmaktadır. 5L kan egzersiz yapan ve yapmayan kişilerde ortalama değerdir. 56kg olan bir kadında dinlenmedeki kardiyak output yaklaşık olarak ortalama 4L'dir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Dinlenmede endurans sporcularının ve egzersiz yapmayan kişilerin kardiyak debisi 5L'dir. Stroke volüm ise endurans egzersiz yapan kişilerde 100mL iken, egzersiz yapmayan kişilerde 71 mL'dir. En yüksek kalp hacimleri endurans sporcularında görülmektedir (Cumming 1975).

Sporcu olan ve olmayan kişilerin maksimum kalp hızları karşılaştırıldığında sporcuların kalp hızlarının daha yüksek olmadığı görülmüştür. Yüksek antrenmanlı sporcuların dayanıklılıkları, daha büyük kardiyak debiye sahip olmalarına bağlıdır. Bu nedenle sporcuların kardiyak debiyi arttırmaları için stroke volümü arttırmaları gerekmektedir (Cumming 1975).

Kalp hızı ve dolaşımın ekstrinsik düzenlenmesi: Sinir sistemi kalp atımını başlatmamasına rağmen ritmi ve kuvvetini otonom sinir sistemi modüle eder. Medulla oblongatanın kardiyak merkezi iki sinir havuzu, kardiyokselatuvar merkez ve kardiyoinhibitör merkezden oluşmaktadır (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Kardiyokselatuvar merkezin sempatik kardiyak akselatuvar sinirlerle stres, heyecan ve egzersiz sırasında uyarımı, epinefrin ve nörepinefrin katekolaminlerinin salınımını sağlar (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Bu nörohormonlar sinoatriyel düğümün depolarizasyonunu hızlandırarak kalp hızını artırır (kronotropik etki) (Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008). Kahve, çay ve çikolata cAMP'nin (Cyclic adenosine monophosphate: Siklik adenosin mono fosfat) parçalanmasını inhibe ederek pozitif kronotropik etki gösteren maddelerdir. Nikotin ise katekolamin sekresyonunu arttırmaktadır (Saladin 2003).

Sempatik uyarım aynı zamanda vücuttaki kan akımını da etkileyerek koroner damarlar hariç vazokonstriksiyona neden olmaktadır (McArdle, Katch and Katch VL 2007). İskelet kaslarındaki kan damarları ve koroner kan damarlarındaki adrenerjik reseptörlerine bağlanarak vazodilatasyona ve egzersiz sırasında miyokardiyum ve kaslar sistemde kan akımında artışa neden olmaktadır (Saladin 2003).

Kardiyoinhibitör merkez, vagus siniri içindeki parasempatik sinirlerle sinoatriyel düğüm ve atriyoventriküler noda gönderdiği sinyallerle kalp hızını azaltan asetilkolin salgılar (Saladin 2003, Guyton and Hall 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Dinlenme kalp hızının 100 atımın üstünde olmasına taşikardi adı verilir ve stres, endişe, ilaçlar, kalp hastalığı ya da ateşle beraber oluşur. Bradikardi ise dinlenme

kalp hızının 60 atımın altında olmasıdır ve uyku, endurans eğitimi yapan atletler ile hipotermide görülür (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Porter 2008).

Kardiyovasküler merkez aynı zamanda kaslar, eklemler ve kan damarlarındaki periferik reseptörlerden gelen refleks duyuşal girdileri alır (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Kas ve vasküler yapı içindeki kemoreseptörler ve mekanoreseptörler, kimyasal ve fiziksel durumu göstermektedir. Kardiyopulmoner mekanoreseptörler büyük venler, sağı atrişum ve sol ventriküldeki aktiviteleri değerlendirirken, baroreseptörler aortik ark ve karotid sinüsteki basınca duyarlıdır. Bu girdiler farklı şiddetteki fiziksel aktivitede vagal veya sempatik çıkışı modifiye ederek uygun respiratuvar ve kardiyovasküler yanıtın verilmesini sağlar (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Baroreseptörler aorta ve internal karotid arterlerdeki basınç sensörleridir. Kalbin vagal fibrillerini uyarmaktadır. Kan basıncı düştüğünde, baroreseptörlerden kardiyak merkeze gelen sinyaller azalır ve kalp hızı arttırılarak, kan basıncı yükseltilir. Kan basıncı yükseldiğinde ise aynı yolla kalp hızı azaltılarak kan basıncı düşürölür (Saladin 2003).

Kemoreseptörler ise medulla oblongata, karotid arterler ve aortik arkta bulunan kan pH'ı, CO₂ ve oksijene duyarlı reseptörlerdir. Aslen solunum kontrolünde daha önemli rol almalarına rağmen kalp hızına da etki ederler (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Kemoreseptörler aynı zamanda vazomosyonu da uyarmaktadır. Kan basıncı, akciğer perfüzyonu ve gaz değişim hızını arttırmaktadır (Saladin 2003).

Lokal kan akımı, dokunun metabolik ihtiyaçlarına göre yeniden düzenlenmektedir (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Trombositler, endotelial hücreler ve perivasküler dokular vazomosyonu uyaran vazoaktif kimyasalları salgırlar. Histamin, bradikinin ve prostaglandinler travma, inflamasyon ve egzersiz durumunda vazodilatasyonu uyarırlar. Endotelial hücreler ise prostasiklin ve nitrik oksit gibi vazodilatörler ve endotelin adı verilen vazokonströktörleri salgırlar (Saladin 2003).

Beyin, total kan akımının 700ml/dk'sını almaktadır. Ancak kan akımı serebral aktivitelere göre bir bölümden diğer bölüme hızlı geçiş gösterir. Beyin, kan akımını kan basıncı ve pH değişimine göre düzenlemektedir (Saladin 2003).

Dinlenmede kardiyak debinin yaklaşık beşte biri kas dokusuna giderken, sindirim kanalı, karaciğer, dalak, beyin ve böbrekler de geriye kalan kanın büyük bölümünü almaktadır (Saladin 2003, McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Dinlenmede miyokardiyum koroner sirkülasyonda dolaşan kanın oksijen içeriğinin yaklaşık olarak %75'ini kullanmaktadır (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

2. 3. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkisi

2. 3. 1. Egzersizin kan basıncına etkisi

Egzersiz moduna göre kan basıncı yanıtı değişmektedir. Aerobik orta şiddetli egzersiz sırasında diyastolik kan basıncı total periferik direnç ve kalp hızındaki azalmayla beraber düşmektedir (Whelton, Chin, Xin and He 2002). Dinamik aerobik endurans egzersizleri, sempatik sinir sistemi ve renin-anjiyotensin sisteminin etkisiyle sistemik vasküler direnci azaltarak kan basıncını düşürmektedir (Fagard 2006).

Sistolik kan basıncının 140 mm-Hg'den ve diyastolik kan basıncının 90 mm-Hg'den kronik olarak yüksek olmasına hipertansiyon adı verilmektedir. Seviye bir hipertansiyon kan basıncı 140mm-Hg – 159/90-99 mm-Hg arasında, seviye iki hipertansiyon ise $\geq 160/100$ mm-Hg'dir. Normal kan basıncı değeri 120/mm-Hg iken, 120-139/80-89 mm-Hg arası kan basıncı prehipertansiyon olarak tanımlanmaktadır (Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC) 2003).

Hipertansif kişilerde kan basıncı farmakolojik olarak düşürülmektedir. Ancak anti hipertansif medikasyonlar pahalıdır, her olguda etkin olmayabilir ve yaşam kalitesini azaltıcı yan etkilere sahiptir. Yanı sıra yüksek kan basıncıyla ilişkili insülin direnci ve hiperlipidemi gibi anormallikler bazı hipertansif medikasyonlarla artış gösterebilmektedir. Kan basıncının düşürülmesi için önerilen ana davranışsal

uygulamalar egzersiz ve diyetir (Bacon, Sherwood, Hinderliter and Blumenthal 2004, Alsairafi, Alshamali and Al-rashed 2010).

On haftalık dereceli olarak artan aerobik eğitimin, prehipertansif bireylerin kardiyovasküler değişkenlerinde etkili olduğu görülmüştür (Williams 2006).

Şiddetli hipertansif kişilerde dinamik aerobik egzersizin farmakolojik tedavi ile birlikte yarar sağladığı gösterilmiştir. Endurans gerektiren aerobik egzersizler dirençli egzersizlere göre daha etkili olmaktadır. Ancak kuvvetlendirme egzersizleri aerobik endurans egzersizlerinin 2-3. ayında eklenmelidir (Plowman and Smith 2011).

Esansiyel hipertansif bireylerde uygulanan 12 haftalık tempolu yürüme programını içeren aerobik egzersizlerin dinlenme sistolik ve diyastolik kan basınçlarını düşürdüğü görülmüştür (Mughal, Alvi, Akhund and Ansari 2001). Tip 1 ve tip 2 hipertansif bireylerde 10 haftalık su içi egzersiz uygulamasının ise sistolik ve ortalama kan basıncını düşürdüğü saptanarak bronkospazm, obezite ve ortopedik problemleri olan hipertansif bireylere önerilmiştir (Farahani et al 2010).

2. 3. 2. Egzersizin kalp hızına etkisi

Yüksek aerobik seviyeye sahip kişiler daha düşük kalp hızına sahiptirler. Bunun nedeni egzersizin parasempatik ve sempatik sistem üzerine etkisi ve genetik faktörlerdir (Almeida and Araújo 2003).

Aerobik egzersiz, sempatovagal dengeyi değiştirmeden kardiyovasküler otonomik kontrolü sağlamaktadır. Egzersizin indüklediği otonomik adaptasyonlar egzersiz kesildikten iki hafta sonra sabit hale gelmektedir (Gamelin, Berthoin, Sayah, Libersa and Bosquet 2007).

Sağlıklı sedanter bireylerde aerobik egzersiz sonrası kalp hızında azalma görülmektedir. Bu azalma kardiyak vagal çıkış indekslerindeki artış ile ilişkilidir. Haftada 30 dakikalık maksimum kalp hızının %70-80 i şiddetinde seansları içeren 8 haftalık aerobik egzersiz uygulaması, kardiyak otonomik regülasyonun bu etkilerini indüklemektedir (Tulppo et al 2003).

Kısa süreli aerobik egzersizin efferent vagal sempatik modülasyondaki değişimler ve sinoatriyal düğümdeki intrinsik değişimlerle birlikte dinlenmede bradikardiye yol açtığı görülmüştür (Catai et al 2002).

Egzersiz başındaki kalp hızı yanıtının yanında egzersizden sonraki toparlanmadaki kalp hızı yanıtı büyük önem taşımaktadır. Egzersizden 1 dakika sonra düşük kalp hızı toparlanmasına sahip kişilerin ölüm riskleri artmıştır (Almeida and Araújo 2003).

2. 3. 3. Farklı egzersiz protokollerine verilen kardiyovasküler yanıt

Tablo 2. 3. 3. 1. Farklı egzersiz protokollerine verilen kardiyovasküler yanıt
(Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011)

Egzersiz Protokolü	Protokol 1	Protokol 2	Protokol 3	Protokol 4	Protokol 5
K.O	Hızla ↑ 2. dk↔	Hızla ↑ 2. dk↔	Doğrusal ↑ Maksimumda ↔	Dereceli ↑	Dereceli↑
S.V	Hızla ↑ 2. dk↔	Hızla ↑ 2. dk↔ 30.dk'dan sonra ↓	Başlangıçta↑ Maksimum O ₂ tüketiminin %40- 50'sinde ↔	Düşük yüklerde ↔ Yüksek yüklerde ↓ Toparlanmada ↑	Küçük değişim ya da hafif↓
K.H	Hızla ↑ 2. dk↔	Hızla ↑ 2. dk↔ 30.dk'dan sonra↑	Doğrusal ↑ Maksimumda ↔	Dereceli ↑	Tekrar sayısı ile ↑
S.K.B	Hızla ↑ 2. dk↔	Hızla ↑ 2. dk↔; 30 dk'dan sonra ↓	Doğrusal ↑ Maksimumda ↔	Sabit↑	Tekrar sayısı ile↑
D.K.B	↔ ya da küçük bir ↓	↔ ya da küçük bir ↓	↔ ya da küçük bir ↓	Sabit↑	↔ ya ↑da küçük bir
O.A.B	Hızla ↑ 2. dk↔	Çok az↑	Doğrusal↑	Sabit ↑	Hafif↑
T.P.D	Hızla↓ 2. dk↔	Hızla↓2. dk↔; 30 dk'dan sonra ↓	Doğrusal↓	↓	Hafif ↑
D.P	Hızla ↑ 2. dk↔	Hızla ↑ 2. dk↔ 30.dk'dan sonra↑	Doğrusal ↑ Maksimumda ↔	Sabit↑	Dereceli↑
Kan akımı	Deri↑ Koroner ↑ Serebral↔ Renal ve splenik ↓ Plazma volümü↓	Deri↑ Koroner ↑ Serebral ↔ Renal ve splenik ↓ Plazma volümü↓	Plazma volümü maksimumda %10- 20↓ Koroner ve serebral ↔ Renal ve splenik ↓		Plazma volümünde↓

↑:artış ; ↓: azalma; ↔: sabit

Protokol 1; kısa süreli hafiften orta şiddetliye aerobik egzersizdir. Süresi 5-10 dakika, şiddeti maksimum O₂ tüketiminin %30-49 'u (hafif) ya da maksimum O₂ tüketiminin %50- 74'ü (orta şiddetli) arasında değişim göstermektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Protokol 2; uzun süreli >30 dakika, orta şiddetliden şiddetliye maksimum O₂ tüketiminin %60-85'i şiddetinde egzersizi ifade etmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Protokol 3; artan egzersizdir. Şiddeti maksimum O₂ tüketiminin %30'undan %100'üne doğru artış gösteren aerobik egzersizi ifade etmektedir. Maksimuma doğru artan egzersiz görece yorgunluğa kadar devam eden ve giderek zorlaşan iş kademelerinden oluşmaktadır. Her bir iş kademesinin süresi dengeli düzeyin oluşması için 1 ile 3 dakika arasında değişmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Protokol 4; statik egzersizdir. Statik iş, günlük yaşam aktivitelerinde bazı fabrikalarda eşyaları taşımak gibi tekrarlı iş olarak karşımıza çıkar. Ayrıca ağırlık kaldırmak, kürek çekmek gibi bazı spor aktivitelerinde de tekrarlı iş görülmektedir. Statik egzersize verilen kardiyovasküler yanıt kas kontraksiyonun şiddetinden etkilenmektedir. Statik kontraksiyonun şiddeti maksimum istemli kontraksiyon yüzdesi (maksimum voluntary contraction/MVC) ile ifade edilmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Protokol 5; ağırlık kaldırmak ya da dirençli egzersiz ile dinamik ve statik kontraksiyonların kombinasyonlarını içermektedir. Yüklenmenin başlangıcında ve hareket oluştuğunda, dinamik konsantrik kontraksiyon oluşur ve ağırlık kaldırma işlemi boyunca devam eder. Bu daha sonra indirme fazında dinamik eksentrik kasılma olarak devam eder. Statik komponent halterin kavranması ile ilişkilidir. Maksimum yüklenmede 1 tekrar, %80'de 8 tekrar, %50'de 10 tekrar büyük iş en düşük ağırlık kaldırıldığında oluşmaktadır. Kardiyak debi, kalp hızı, ortalama arter basıncındaki artış tekrar sayısının en yüksek olduğu egzersiz şiddetinde en yüksektir (Williams et al 2007, Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Egzersizde dengeli düzey ya da plato; kardiyorespiratuvar sistemin vücudun metabolik ihtiyaçlarını karşıladığı noktadır (Froelicher and Myers 2006).

Protokollerde kalp debisinde olan artış, stroke volüm ve kalp hızındaki artışa bağlıdır (Williams et al 2007).

Stroke volüm venöz dönüşün meydana getirdiği diyastol sonu volümünde artış (ön yük) ile egzersizin başında hızla artmaktadır. Artmış önyük miyokardı genişletir ve Frank-Starling yasası ile daha güçlü kasılmaya neden olur. Diyastol sonu volümündeki artış sistol sonu volümde azalmaya neden olmaktadır. İkinci egzersiz protokolünde; stroke volümdeki negatif eğilim, venöz dönüşün azalması, yüzeyel damarlarla ısı kaybı, plazma kaybı, vazodilatasyona neden olan termoregülatuvar stres ile ilişkilidir. Dördüncü egzersiz protokolündeki stroke volümde olan azalma ise azalmış ön yük ve artmış son yükün sonucudur (Froelicher and Myers 2006, Krzemijski, Cybulski, Ziemba and Nazar 2011).

Kalp hızı parasempatik aktivitenin azalmasıyla egzersizin başında hemen artmaktadır. Egzersiz devam ettikçe, sempatik sinir sistemi aktivasyonu sonucu kalp hızı artmaktadır (Froelicher and Myers 2006, Williams et al 2007, Sakamoto et al 2012).

Sistolik kan basıncındaki artış; kardiyak outputtaki artış sonucu oluşmaktadır. Sistolik kan basıncındaki negatif yönde eğilim ise; vazodilatasyon ve dirençteki azalma ile ilişkilidir. Diyastolik kan basıncı, çalışan kaslardaki kan akımını fasilite eden periferik vazodilatasyon sonucu sabit kalmaktadır (Williams et al 2007). Dördüncü ve beşinci egzersiz protokolünde diyastolik kan basıncındaki artış valsava manevrasıyla oluşmaktadır (Krzemijski, Cybulski, Ziemba and Nazar 2011, Niebauer 2011, Sakamoto et al 2012).

Ortalama arter basıncındaki hafif artış sistolik kan basıncındaki artış sonucudur. Dördüncü egzersiz protokolünde yüksek şiddette ortalama arter basıncındaki artış kas kan akımındaki azalma ile lokal maddelerin üretilmesi sonucu oluşan refleks yanıt nedeniyledir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Total periferik direnç, aktif kaslardaki vazodilatasyon nedeniyle azalmaktadır (Williams et al 2007). Total periferik dirençteki azalma, birincil olarak oksijen ve

besin ulaşılabilirliğindeki artış ve aktif kasları destekleyen vazodilatasyon ile ilişkilidir. Total periferik dirençteki artış ise vazokonstrüksiyon sonucudur (Sakamoto et al 2012).

Double product büyüklüğü, kalp hızı ve kan basıncındaki artış ile artmaktadır ve kalbin miyokardiyal oksijen ihtiyacının büyüklüğünü yansıtmaktadır (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Dinamik dirençli egzersizdeki kardiyak debi, kalp hızı, stroke volüm statik egzersizdekine göre daha yüksektir. Statik egzersizdeki sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı ve total periferik direnç ise dirençli egzersizdekine göre daha yüksektir (Garrett and Kirkendall 2000).

Üst gövde ve alt gövde egzersizlerine aerobik yanıtın karşılaştırılması: Üst gövde egzersizleri endüstriyel, zirai, askeri, rekreasyonel ve spor aktivitelerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Pik oksijen tüketimine alt gövde egzersizleriyle ulaşılır.

Üst gövde ve alt gövde için kardiyak debi miktarı benzerdir. Ancak kardiyak debideki artışa ulaşma mekanizmaları farklıdır. Üst gövde egzersizlerinde stroke volüm daha düşük iken kalp hızı daha yüksektir. Sistolik, diyastolik, ortalama arter basıncı, total periferik direnç ve double product üst gövde egzersizlerinde alt gövde egzersizlerine göre daha yüksektir. Üst gövde egzersizlerinde kalp hızındaki daha büyük artış, büyük sempatik stimülasyonu yansıtmaktadır. Stroke volümün daha düşük olmasının sebebi, kollarda venöz dönüşü sağlayan pompaların bulunmamasıdır. Sempatik uyarımdaki artış kan basıncı ve total periferik dirençteki artıştan sorumludur.

Üst gövde egzersizleri aşırı kan basıncı yanıtına neden olan statik komponent içermektedir. Üst gövde egzersizlerinin maksimum kalp hızı değeri alt gövde egzersizlerinin %90-95'idir. Stroke volüm ise %30- 40 daha düşüktür. Diyastolik kan basıncı, üst gövde egzersizlerinde %10-15 daha yüksektir (Plowman and Smith 2011).

2. 4. Egzersizin Respiratuvar Sistem Üzerine Etkisi

Fiziksel aktivite, oksijen ve karbondioksit üretimini diğer fizyolojik streslerden daha fazla etkilemektedir. Egzersizle beraber, oksijen alveol içinden venöz kana

difüze olarak tekrar venöz kana dönerken, aynı miktardaki karbondioksit de kandan alveol içine doğru hareket eder. Eş zamanlı olarak artmış ventilasyon, hızlı gaz değişimi için gerekli gaz konsantrasyonunu sağlar (McArdle, Katch and Katch VL 2007). Respiratuvar sistem kanın parsiyel CO₂ ve H oranını dinlenme değerlerinde korumak ve dinlenme durumundan egzersize geçerken parsiyel alveolar oksijen basıncını (PAO₂) sağlamaktan sorumludur (Brown, Miller and Eason 2006).

Egzersiz sırasında ventilasyonun düzenlenmesi; egzersiz öncesi kortikal aktivasyon, egzersiz başladığında motor korteksten gelen çıktılar, eklem ve kaslardaki kimyasal ve mekanik reseptörlerden gelen periferik duyuşal girdiler ve artmış vücut ısı gibi faktörlerle sağlanmaktadır (Brown, Miller and Eason 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007). Egzersiz sırasında ventilatuvar yanıt 3 fazdan oluşmaktadır. Faz I'de kortikal uyarım ve aktif bölgeler için geri bildirim egzersiz başladığında ventilasyonda ani bir artışa neden olmaktadır. Faz II'de ventilasyon, egzersizin ihtiyaçlarına göre sabit bir seviyeye ulaşmak için katlanarak artmaktadır. Faz III periferik geribildirim mekanizmalarıyla sabit durumdaki ventilasyonun ince ayarlanmasını içermektedir (McArdle, Katch and Katch VL 2007).

Tablo 2. 4. 1. Farklı egzersiz protokollerine verilen respiratuvar yanıt

(Brown, Miller and Eason 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Plowman and Smith 2011).

Egzersiz Protokolleri	Protokol 1	Protokol 2	Protokol 3	Protokol 4
<i>Pulmoner Ventilasyon</i>				
Dakika Ventilasyonu	Hızlıca↑. Platoda↔	Hızlıca↑. Platoda↔. 30 dk'dan sonra↑	Doğrusal ↑. İki durma noktası vardır.	Çok küçük dereceli ↑; toparlanmada↑
Ölü Boşluk Hacmi	↓	↓	↓	↓
Tidal Volüm (T.V)	Hızlıca↑. Platoda↔	Hızlıca↑. Platoda↔		Hızlıca↑. Platoda↔
Solunum Frekansı (S.F)	Yavaşça↑. Platoda↔	Yavaşça↑. Platoda↔. 30 dk'dan sonra ↑	Eğrisel ↑	Yavaşça↑. Platoda↔

↑:artış ; ↓: azalma; ↔: sabit

Tablo 2. 4. 1. Farklı egzersiz protokollerine verilen respiratuvar yanıt (devam)

Ölü Boşluk / T.V	Başlangıçta↓. Platoda ↔	Başlangıçta↓. Platoda ↔	Başlangıçta↓. Maksimum O ₂ tüketiminin %60'ından sonra ↔	Başlangıçta↓. Platoda ↔
Eksternal Respirasyon				
Alveolar Ventilasyon	Hızlıca↑. Platoda↔	Hızlıca↑. Platoda↔. 30 dk'dan sonra↑	Doğrusal ↑. İki durma noktası vardır.	Hızlıca↑. Platoda↔
PAO₂	↔	↔	Başlangıçta↔; Maksimum O ₂ tüketiminin %75'inden sonra↑	↔
PaO₂	↔		Başlangıçta↔; maksimum O ₂ tüketiminin %75'inden sonra↑	↔
A-a PO₂	Hafif egzersizde, hafif↓; Orta şiddetli egzersizde hafif↑		Başlangıçta↔; maksimum O ₂ tüketiminin %75'inden sonra↑	Hafif egzersizde, hafif↓; Orta şiddetli egzersizde hafif↑
SaO₂%	%1'den küçük↓	↔	↔	%1'den küçük↓
İnternal Respirasyon				
PaCO₂	Başlangıçta sabit↔; Daha sonra↓	Başlangıçta sabit↔; Daha sonra↓	Başlangıçta sabit↔; Daha sonra↓	Başlangıçta sabit↔; Daha sonra↓
PvCO₂	Yavaş doğrusal↑	Dereceli↑, platoda ↔	Hızlıca ↑; ↔	Yavaş doğrusal↑
PvO₂	Hızlıca↓; platoda↔	Hızlıca↓; platoda↔	Hızlıca↓;↔	Hızlıca↓; platoda↔
SvO₂%	Hızlıca↓; platoda↔	Hızlıca↓; platoda↔	Hızlıca↓; 0'a düşmez.	↔ ya da hafif↓
a-vO₂	Hızlıca↑; platoda↔	Hızlıca↑; platoda↔; 30 dk'dan sonra ↑	Doğrusal↑; maksimum O ₂ tüketiminin %40- 60'ında↔	Toparlanma sırasında artış olur.

↑:artış ; ↓: azalma; ↔: sabit

Protokol 1; kısa süreli hafiften orta şiddetliye aerobik egzersizdir. Süresi 5-10 dakika, şiddeti maksimum O₂ tüketiminin %30-49 'u (hafif) ya da maksimum O₂ tüketiminin %50- 74'ü (orta şiddetli) arasında değişim göstermektedir (Brown, Miller and Eason 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Plowman and Smith 2011).

Protokol 2; uzun süreli >30 dakika, orta şiddetliden şiddetliye maksimum O₂ tüketiminin %60-85'inde egzersizi ifade etmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Plowman and Smith 2011).

Protokol 3; artan egzersizdir. Maksimum O₂ tüketiminin %30 undan %100'üne doğru artış gösteren aerobik egzersizi ifade etmektedir. Maksimuma doğru artan egzersiz görece yorgunluğa kadar devam eden ve giderek zorlaşan iş kademelerinden oluşmaktadır. Her bir iş kademesinin süresi dengeli düzeyin oluşması için 1 ile 3 dakika arasında değişmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Plowman and Smith 2011).

Protokol 4; statik egzersizdir. Statik iş, günlük yaşam aktivitelerinde bazı fabrikalarda eşyaları taşımak gibi tekrarlı iş olarak karşımıza çıkar. Ayrıca ağırlık kaldırmak, kürek çekmek gibi bazı spor aktivitelerinde de tekrarlı iş görülmektedir. Statik egzersize verilen kardiyovasküler yanıt kas kontraksiyonun şiddetinden etkilenmektedir. Statik kontraksiyonun şiddeti maksimum istemli kontraksiyon yüzdesi (maksimum voluntary contraction/MVC) ile ifade edilmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Plowman and Smith 2011).

Endurans egzersizi sırasındaki ventilatuvar patern egzersizin formuna (kısa süreli, uzamış, maksimuma doğru artan vb.) bağlıdır. Kısa süreli, uzamış, artan ve statik egzersiz tiplerinde solunum pulmoner ventilasyonun özgün değişkenleri, eksternal respirasyon ve internal respirasyon kullanılarak değerlendirilmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Pulmoner ventilasyon, akciğerlere havanın girip çıkması işlemidir. Eksternal respirasyon, akciğer ile kan arasında gaz değişimini, internal respirasyon ise hücresel seviyedeki gaz değişimini ifade etmektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Plowman and Smith 2011).

Dakika ventilasyonu; dakikada akciğerlere giren ve çıkan hava hacmini, PAO_2 , parsiyel alveolar oksijen basıncını; PaO_2 , parsiyel arteriyel oksijen basıncını; $A-aPO_2$ alveolar ve arteriyel oksijen basınç farkını; SaO_2 , O_2 satüre olan arteriyel kan yüzdesini; PvO_2 , parsiyel venöz oksijen basıncını; SvO_2 , O_2 ile satüre olan venöz kan yüzdesini; $a-vPO_2$, arteriyel ve venöz oksijen basıncı farkını; $PvCO_2$, parsiyel venöz CO_2 basıncını; $PaCO_2$, parsiyel arteriyel CO_2 basıncını ifade etmektedir. $A-aPO_2$, egzersiz sırasında alveolden kana uygun O_2 taşındığını göstermektedir (Brown, Miller and Eason 2006, Froelicher and Myers 2006, Plowman and Smith 2011).

Protokol 3'teki duraklamalar, maksimum O_2 tüketiminin %50-60'ında ve %80-90'ında görülmektedir. Bu duraklama noktalarına *ventilatuvar eşik* adı verilmektedir. Ventilatuvar eşik; kan laktatında artış, kan pH'ındaki azalma, vücut ısısında artış, kandaki katekolamin konsantrasyonunda artış, iskelet kaslarındaki proprioseptörlerden gelen geribildirimler ve tidal volüm (T.V), solunum frekansı (S.F) ve ölü boşluk hacmi/T.V oranındaki değişimin yetersizliği nedeniyle oluşmaktadır (Brown, Miller and Eason 2006, Froelicher and Myers 2006, McArdle, Katch and Katch VL 2007, Plowman and Smith 2011).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3. 1. Gereç

Sağlıklı genç yetişkin popülasyonda fiziksel hareketsizliğe bağlı henüz kronik bir sağlık problemi oluşmamış “genç erişkinler” olan Fizyoterapi ve Rehabilitasyon lisans öğrencileri, günlük yaşamın gerçekleştirilmesinde gerekli orta şiddetli ve/veya şiddetli fiziksel aktivitelerin tek bir uygulamadaki kardiyovasküler (hemodinamik) etkilerinin belirlenmesini amaçlayan bu çalışma, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü uygulama biriminde Kasım 2011/Ocak 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü' ne kayıtlı toplam 140 öğrenciden alınma kriterlerine uygun ve gönüllü 98 öğrenci çalışmaya alınmış olup, dönemlerine göre dağılımları Dönem I: 36 öğrenci, Dönem II: 24 öğrenci, Dönem III: 24 öğrenci, Dönem IV: 14 öğrenci olarak gerçekleşmiştir. 1 kolesterol, 1 prehipertansiyon, 1 astım, 1 kayıt sildirme, 1 çalışmaya katılmama, 8 gönüllü uygulama sırasında akut problem gelişmesi nedeniyle (Y.K ve M.Y egzersiz sırasında dizde ağrı, T.A, Ç.E, Z.A ve G. E 10. dakikada, G.K ve E.T 5. dakikada verilen egzersiz şiddetini tolere edemediği için) çalışma dışı bırakılmıştır. 98 bireyden onam formları imzalatılmış, alınma ölçütlerine uyan 85 gönüllünün katılımı ile araştırma tamamlanmıştır (Grup 1: 32, Grup 2: 21, Grup 3: 32).

Çalışma öncesi tüm katılımcılara Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin (International Physical Activity Questionnaire: IPAQ) uzun versiyonu (Ek 3) uygulanarak öğrencilerin fiziksel aktivite düzeyi belirlenmiş, Türk Kardiyoloji Derneği (TKD)'nin Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu'na göre 10 yıl içinde kardiyak olay geçirme riskleri öğrencilerin kan lipid değerlerine hiç baktırmamaları nedeni ile değerlendirilememiştir (Ek 4). IPAQ ile öğrencilerin, çalışma test protokolleri açısından gerekli efor kapasitesine sahip olmaları ve teste engel

kardiyovasküler bir problem olmaması koşulları denetlenerek pre-test güvenliği sağlanmıştır (Wilson et al 1998, Öztürk 2005).

Çalışma Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Tıbbi, Cerrahi ve İlaç Araştırmaları Etik Kurulu tarafından 03.08.2011 tarihinde, 3 sayısı ile kabul edilmiştir. Her bir öğrenci önce çalışmanın içeriği hakkında bilgilendirilmiş ve çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına ilişkin onam formunu okuyup, imzalamışlardır (Ek 2).

3. 2. Yöntem

Çalışmaya alınma kriterleri: 18-24 yaş arasında olma ve kas-iskelet ve kardiyovasküler, problemi olmama olarak belirlenmiştir (Ek 1).

Çalışmaya alınmama kriterleri: 18 yaş altında veya 24 yaş üstünde olan, sigara öyküsü bulunan, çocuk veya erişkin kalp/akciğer hastalığı tanı ve tedavisi alan herhangi bir kronik hastalığı olan veya gelişen, akut sağlık problemi ortaya çıkan, akut veya kronik ilaç kullanan, egzersize engel kas-iskelet, sinir sistemi problemleri bulunan, aktif sporcu olan veya düzenli egzersiz yapan kişiler çalışmaya alınmamıştır.

3. 2. 1. Genel değerlendirmeler

Kişilere IPAQ anketi uygulamadan önce genel tanımlayıcı özelliklerini belirlemek amacıyla sırayla aşağıdaki özellikler sorulmuştur:

Fiziksel özellikler

Vücut ağırlığı: Katılımcıların vücut ağırlıkları ve kilogram (kg) cinsinden kaydedilmiştir.

Boy uzunluğu: Katılımcıların boy uzunlukları kaydedilmiştir.

Beden Kitle İndeksi (B.K.İ): Vücut ağırlığı / boy² formülü kullanılarak (kg.m⁻²) hesaplanmıştır. B.K.İ ≤18.5 kg.m⁻² zayıf, B.K.İ 18.6-24.9 kg.m⁻² normal, B.K.İ 25.0-29.9 kg.m⁻² fazla kilolu, B.K.İ ≥30.0 kg.m⁻² obez olarak kaydedilmiştir (http://apps.who.int/bmi/index.jsp?intropage=intro_3.html Erişim tarihi: 17 Mart 2012).

Sigara Öyküsü: Katılımcılara sorularak halen sigara öyküsü bulunan katılımcılar çalışma dışı bırakılmıştır.

İlaç Kullanımı: Katılımcılara en az son 3 ay süre ile herhangi bir ilaç kullanıp kullanmadıkları sorulmuş, varsa tanılı ve reçeteli kullanımları kaydedilmiştir. Kozmetik amaçlarla ilaç kullanılan kişiler haricinde, medikal tedavi gören kişiler çalışmaya alınmamıştır.

Geçirilmiş Hastalık / Operasyon Öyküsü: Katılımcılara çocukluk ve erişkinlik döneminde geçirdiği hastalık ve operasyon öyküsü sorulmuştur.

3. 2. 2. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Uzun) puanlaması ve hesaplanması

Bireylerin günlük hayatları kapsamında yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayı amaçlayan bir ankettir. Sorular, son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgilidir. Anket işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarda yapılan spor, egzersiz veya eğlence sırasında yapılan aktiviteleri içermektedir. Son 7 günde yapılan şiddetli ve orta dereceli aktiviteleri değerlendirmektedir. Şiddetli fiziksel aktiviteler; zor fiziksel eforla yapılan ve nefes almanın normalden çok daha zor olduğu aktiviteleri belirtirken; orta dereceli aktiviteler ise orta dereceli fiziksel eforun yer aldığı ve nefes almanın normalden biraz daha zor olduğu aktiviteleri ifade eder.

Kısa form (7 soru), yürüme, orta-şiddetli ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi sağlamaktadır. Oturmada harcanan zaman ayrı bir soru olarak değerlendirilmektedir. Kısa formun toplam skorunun hesaplanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir.

Uzun form (27 soru), bu alanlardaki aktiviteleri ev işi, bahçe işi, iş aktivitesi, ulaşım ve boş zaman aktivitelerine göre detaylı değerlendirmektedir. Oturmada harcanan zaman hafta içi ve hafta sonu olarak kaydedilmektedir (Ek 3). Uzun form için toplam skorun hesaplanması bütün alanlarda aktivitenin tüm tipleri için süre (dakikalar) ve frekans (günler) toplamını içermektedir. Toplam skorun

hesaplanmasında iki farklı değerlendirme bulunmaktadır. Birincisi alana (iş, ulaşım, ev-bahçe işi, boş zaman) özel hesaplama, ikincisi ise aktiviteye (yürüme, orta şiddetli aktivite, şiddetli aktivite) özel hesaplamayı içermektedir. Alana özel hesaplama, kendi alt başlığı içinde yer alan yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivite skorlarının toplamından oluşmaktadır. Aktiviteye özel hesaplamada ise alanların kendi başlığı altındaki yürüme, orta şiddetli aktivite, şiddetli aktivitenin kendi içinde toplamı ile hesaplanmaktadır.

Bu hesaplamalardan, MET-dakika olarak bir skor elde edilmektedir. Bir MET-dakika, yapılan aktivitenin dakikası ile MET skorunun çarpımıyla hesaplanmaktadır. MET-dakika skorları 60 kilogramlık bir kişinin kilokalori değerlerine göre belirlenmiştir. Kilokaloriler, aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmaktadır:

$$\text{MET-dk} \times (\text{kişinin vücut ağırlığı kg} / 60 \text{ kilogram}).$$

IPAQ verilerinin analizi için aşağıdaki değerler kullanılmaktadır:

- Yürüme: 3.3 MET
- Orta şiddetli fiziksel aktivite: 4.0 MET
- Şiddetli fiziksel aktivite: 8.0 MET.

Bu hesaplamanın yanı sıra, ondan elde edilen sayısal verilerle kategorisel hesaplama da yapılmaktadır.

IPAQ Anketinin Kategorisel Sınıflandırılması

İnaktif (Kategori 1): Fiziksel aktivitenin en alt seviyesidir. Kategori 2 veya 3 için olan kriterleri karşılamayan durumlar ‘inaktif’ olarak düşünülmektedir.

Minimal Aktif (Kategori 2): Aşağıdaki 3 kriterden herhangi birine girenler ‘minimal aktif’ olarak sınıflandırılabilir:

- a) Şiddetli aktivitenin, 3 veya daha fazla gün, günde en az 20 dakika yapılması veya
- b) 5 veya daha fazla gün orta şiddetli aktivite veya yürümenin günde en az 30 dakika yapılması veya

c) Minimum en az 600 MET-dk/haftayı sağlayan 5 veya daha fazla gün yürüme, orta şiddetli veya şiddetli aktivitenin birleşimi.

Yukarıdaki kriterlerden herhangi birini karşılayan bireyin fiziksel aktivitenin minimal seviyesine ulaştığı gösterilmiştir. Bu seviye yaklaşık bir saatlik yürüyüşe karşılık gelir.

Çok Aktif (Kategori 3): Minimum halk sağlığı fiziksel aktivite önerilerini geçen insanlar için ‘çok aktif’ ayrı bir kategori olarak hesaplanmıştır. Bu ölçüm yaklaşık olarak en az günde bir saat veya daha fazla olan orta şiddetli bir aktiviteye eşittir. Bu kategori, sağlıkla ilgili yararların sağlanmasında gereken aktivite düzeyidir. Kategori 3 aktivitenin daha yüksek eşiğinde yer alır ve alt popülasyon grubundaki farklılığın ayırt edilmesi için yararlıdır.

‘Çok aktif’ olarak sınıflandırmak için iki kriter vardır:

- a) Minimum en az 1500 MET-dk/haftayı sağlayan en az 3 gün şiddetli aktivite veya
- b) Minimum en az 3000 MET-dk/haftayı sağlayan 7 veya daha fazla gün yürüme, orta şiddetli veya şiddetli aktivitenin kombinasyonu (Öztürk 2005, Savcı, Öztürk, Arıkan, İnce ve Tokgözoğlu 2006).

3. 2. 3. Türk Kardioloji Derneği Risk hesaplama tablosu

Risk hesaplama tablosu, sağlık çalışanlarının kullanımına yönelik olarak kişilerin 10 yıl içinde bir kardiyovasküler olay geçirme riskini hesaplamaları amacıyla hazırlanmıştır (Ek 4). Risk tahminleri, Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü’nün Framingham Kalp Çalışması verilerine dayanmaktadır (Wilson et al 1998). Adı geçen risk hesaplama tablosu doktor tanısı yerine kullanılamaz.

Kan basıncı, total kolesterol ve LDL kolesterol orta yaş popülasyonda kronik kalp hastalığı riskinin tahmin edilmesinde kılavuzluk görevi yapmaktadır. Hekimler tarafından koroner kalp hastalığı olmayan kişilerde çok değişkenli kronik kalp hastalığı riskinin tahmini sağlayan kategorik değişkenler kullanılarak basit bir koroner arter hastalığı algoritması geliştirilmiştir.

Tabloda sırasıyla; yaş, LDL kolesterol, HDL kolesterol, kan basıncı, diyabet, sigara, puanların toplanması, toplam puandan koroner kalp hastalığı riskinin belirlenmesi, aynı yaşta kadın ve erkeklerle karşılaştırılmasını içeren 9 basamak bulunmaktadır (Wilson et al 1998, <http://www.tkd.org.tr/pages.asp?pg=256>, Erişim tarihi: 17 Mart 2012). Ancak katılımcılarımızda laboratuvar testleri bulunmadığından değerlendirilememiştir.

3. 2. 4. Kan basıncı ve kalp hızının ölçümü

Uygulama protokollerinde; başlangıç, egzersiz sonu ve toparlanmada kan basıncı, kalp hızı değerleri otomatik olarak Omron marka tam otomatik tansiyon ölçer (Tam otomatik tansiyon aleti P.R.C) ile ölçülmüştür. Elde edilen sistolik kan basıncı ve kalp hızı değerleri diğer bir kardiyovasküler değişken olan miyokardiyumun oksijen tüketimini belirleyen formüle yerleştirilerek; kalbin oksijen harcaması hesaplanmıştır.

Omron RX-3 marka tam otomatik tansiyon aleti, noninvazif olarak tansiyonu ve nabızı osilometrik metot kullanarak ölçer (basıncıdaki dalgalanmaları ölçme metodu), manşon bileğe uygun şekilde sarıldıktan sonra cihaz manşonu otomatik olarak bilekteki damarların etrafına basınç uygulayana kadar hava ile şişirir. Manşonun içinde basınçtaki en ufak dalgalanmayı algılayabilecek bir düzeneğe vardır. Özel valfi ölçüm bittikten sonra manşondaki havayı otomatik olarak boşaltır.

Ölçümler katılımcılar sessiz, gevşemiş ve hareketsiz otururken yapılmıştır. Ölçümlerin tutarlı olması için tedavi öncesi ve sonrası ölçümler aynı taraf, sol koldan ve aynı kişi tarafından yapılmıştır. Ölçüm için manşon ile kalp aynı seviyede tutulmuştur. Dirsek düz bir yerde avuç içi yukarıya bakacak şekilde yerleştirilmiştir. Sol koldaki saat ve takılar çıkarılmıştır. Manşon avuç içinden 1-2 parmak yukarıya çok sıkı olmayacak şekilde bağlanmıştır. Gösterge tarafı avuç içine bakacak şekilde, ön aksillar çizgiye yerleştirilmiştir. Ölçümler egzersizden hemen önce, egzersizden hemen sonra ve toparlanmada bütün katılımcılara uygulanmıştır.

Ölçülen değişkenler

Sistolik kan basıncı (S.K.B): Kalbin ventriküler kontraksiyonu sırasında elde edilen maksimum kan basıncıdır (Guyton and Hall 2006).

Diyastolik kan basıncı (D.K.B): Kalbin ventriküler relaksasyon ve dolumu sırasında elde edilen minimum kan basıncıdır (Guyton and Hall 2006).

Kalp hızı (K.H): Bir dakikadaki kalp vuruş sayısıdır (Guyton and Hall 2006).

Double product (D.P) : Kalp kası tarafından tüketilen oksijen miktarıdır
($D.P = S.K.B \times K.H \times 10^{-2}$) (Kocakavak ve ark 1990, Froelicher and Myers 2006).



Resim 3. 2. 4. 1. Omron RX-3 marka tam otomatik tansiyon aleti

3. 2. 5. Egzersiz testlerinin uygulanması

Çalışmada tüm testleri tez yürütücüsü fizyoterapist gerçekleştirmiş olup, ikinci bir fizyoterapist de tüm ölçümleri yapmıştır.

Çalışmada, American College of Sports Medicine (ACSM) kılavuzunda yer alan güncellenmiş ve 18-65 sağlıklı yaş grubuna önerilen egzersiz protokollerine uygun program oluşturulmuştur. ACSM' ye göre sağlığın desteklenmesi ve korunması amacıyla 18-65 yaş arasındaki sağlıklı yetişkinlerin 30 dakika / gün ve haftanın 5 günü “orta şiddette aerobik” veya 20 dakika / gün ve haftanın 3 günü “şiddetli aerobik” aktivite yapmaları gerekmektedir (Haskell et al 2007).

Egzersiz protokolü öncesinde 3 dakika 3 km/saat hızında yürüyüş ile ısınma yapılmış ve protokol sonunda toparlanma için tekrar uygulanmıştır.

Uygulamalar; Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi uygulama biriminde Dunlop Ocean marka koşu bandı ile gerçekleştirilmiştir. Bu kılavuza göre uygulanan egzersiz protokolleri aşağıdaki gibidir:

Uygulama protokolleri

Grup 1: Orta şiddetli aerobik egzersiz

Başlangıç kardiyovasküler değerlendirme (S.K.B/ D.K.B, K.H ölçümleri ve D.P hesaplaması)

3 dakika 3 km/saat hızda yürüme (ısınma)

30 dakika düz zeminde tempolu yürüme (brisk walking, 5 km/saat)

3 dakika 3 km/saat hızda yürüme (toparlanma)

Egzersiz sonu ve toparlanmada (5 dakika sonra) kardiyovasküler değerlendirme

Grup 2: Şiddetli aerobik egzersiz

Başlangıç kardiyovasküler değerlendirme

3 dakika 3 km/saat hızda yürüme(toparlanma)

20 dakika düz zeminde koşma (jogging, 8 km/saat)

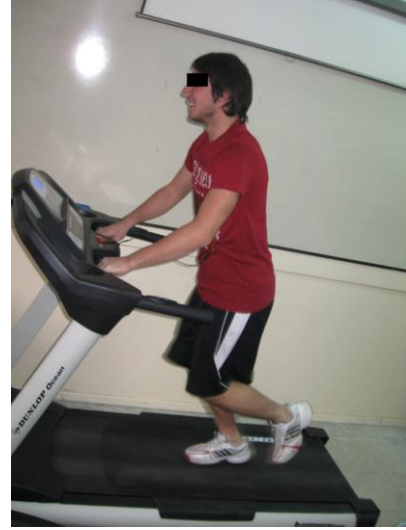
3 dakika 3 km/saat hızda yürüme (toparlanma)

Egzersiz sonu ve toparlanmada (5 dakika sonra) kardiyovasküler değerlendirme

Grup 3: Kontrol grubu: Egzersiz programı verilmemiş, ölçümler başlangıç, 20. dakika ve 30. dakikada tekrarlanmıştır.

Kişilerden uygulamaya geldikleri günden 24 saat önce kafein, egzersiz ve alkolden kaçınmaları ve en son egzersizden 2 saat önce yemek yemiş olmaları koşulu istenmiştir. Uygulama sırasında katılımcılar test uygulamasına ilişkin bilgilendirilmiş ve dinlenme sırasında başlangıç kalp hızı, kan basıncı ölçümleri tansiyon aleti ile yapıldıktan sonra Grup 1 orta şiddetli ve Grup 2 şiddetli tek seanslık egzersiz uygulamasına katılmışlardır. Uygulama sırasında Grup 1'deki katılımcılar için koşu

bandı hızı 3 mph (3.3 MET) ve süre 30 dakika, Grup 2 için ise hız 5mph (8 MET) ve süre 20 dakika olarak ayarlanmıştır (3mph yaklaşık 5 km/saat; 5 mph yaklaşık 8 km/saat). Egzersiz sonunda ve toparlanmada başlangıç kan basıncı, kalp hızı ölçümleri tekrarlanmış; double product değerleri hesaplanmıştır (Ek 5).



Resim 3. 2. 5. 1. a.Orta şiddetli aerobik egzersiz uygulaması

b. Şiddetli aerobik egzersiz uygulaması



Resim. 3. 2. 5. 2. Kontrol grubu uygulaması

3. 2. 6. Algılanan egzersiz şiddeti

Algılanan egzersiz şiddeti, egzersiz sırasındaki zorluğun ölçülmesinde kullanılan bir yöntemdir. Algılanan egzersiz şiddeti fiziksel aktivitenin yarattığı subjektif yüklenme ile gerçek fizyolojik yük arasındaki değişimi belirler. Genç ve orta yaşta, orta ve yüksek şiddette egzersiz yapan kişilerde indirekt fiziksel iş kapasitesi ve direkt olarak fiziksel stresi ölçmektedir. Yaşlılarda, kardiyovasküler ya da psikiyatrik problemi bulunan hastalarda ve çevresel koşullar ile kalp hızı ve algılanan egzersiz şiddeti arasındaki ilişki değişmektedir.

Modifiye Borg Skalası egzersiz sonu algılanan egzersiz şiddetini sorgulamaktadır. Bu nedenle çalışmamızda tüm katılımcılarda algılanan egzersiz şiddetinin sorgulanmasında 6-20 arası derecelendirilmiş Modifiye Borg Skalası 6-20 kullanılmıştır (Ek 6).

Skalaya göre kişiler şiddeti “Hiç, oldukça hafif, çok hafif, hafif, biraz ağır, ağır, çok ağır, oldukça ağır, çok çok ağır” ifadeleriyle belirtmişlerdir. Bu ifadeleri katılımcı yaşamında karşılaştığı egzersiz yüklerini referans alarak 6 ile 20 arası bir değer ile ifade etmiştir. (Borg 1982, O'sullivan 1984).

3. 3. Çalışmanın Limitasyonları

Çalışmanın kısıtlılıklarından biri değerlendirmenin yapıldığı örneklemin üniversite öğrencilerinden oluşması sebebiyle toplumun sadece bir alt popülasyonunu gösterebilmesidir. Diğer çalışmaya katılan kişi sayısının azlığıdır.

Sonuncusu ise değerlendirmede kullanılması planlanan ve katılımcıların 10 yıl içinde kardiyak olay geçirme risklerini belirleyen Kardiyoloji Derneği'nin Risk Hesaplama Tablosu'nun uygulanamamasıdır. Gerekçesi bireylerin yakın tarihte LDL ve HDL kolesterol, glikoz değerlerine baktırmaması; kişilerin hastanelere gönderilip ölçüm yaptırmasının da kişiler ve araştırmacının bütçesinden karşılanması zorunluluğunun yaratacağı zorluklar olup çalışmada planlamasına karşın kardiyak risk değerlendirilememiştir.

3. 4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler SPSS 15.0 paket programı ile yapılmıştır (SPSS 2006) Hipotezlerin testinde önemlilik düzeyi, ikili gruplarda alfa yanılma düzeyi olarak 0,05, ikiden fazla gruplarda 0,017 olarak kabul edilmiştir. Ölçümsel verilerde ortalama, standart sapma, yüzde, en az ve en çok değerleri hesaplanmıştır. Hipotezlerin testi, verilerin parametrik veya nonparametrik test varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı test edildikten sonra iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U ve Wilcoxon, ikiden fazla grup ortalaması karşılaştırmalarında ise Kruskal-Wallis ve Friedman testleri ile yapılmış; ilişki analizlerinde Spearman korelasyonu kullanılmıştır.

4. BULGULAR

T.C. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde yapılan çalışmaya onayları alınan 50'si erkek (% 58,8) ve 35'i kadın (% 41,2) toplam 85 birey katılmıştır (Tablo 4. 1). Grup 1'de 14 erkek (%43,8), 18 kadın (%56,3) toplam 32 birey; grup 2'de 14 erkek (%66,7), 7 kadın (%33,3) toplam 21 birey; grup 3'te 22 erkek (%68,8), 10 kadın (%31,3) toplam 32 birey bulunmaktadır (Tablo 4. 2).

Tablo 4. 1. Katılımcıların özellikleri

n= 85		Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Erkek	50	58,8
	Kadın	35	41,2

Tablo 4. 2. Gruplara göre katılımcıların özellikleri

n= 85		Sayı	Yüzde
Grup	1 n1=32	Erkek 14	43,8
		Kadın 18	56,3
2 n2=21	Erkek	14	66,7
	Kadın	7	33,3
3 n3=32	Erkek	22	68,8
	Kadın	10	31,3

Değerlendirmeye alınan 85 bireyin yaşları 18 ile 24 yıl arasında değişmektedir ve yaş ortalamaları $19,89 \pm 1,55$ yıldır. Ortalama B.K.İ $21,60 \pm 2,62$ kg/m² olarak hesaplanmıştır. Toplam fiziksel aktivite skorları ortalama $4685,18 \pm 5454,42$ MET-dk/hafta'dır. En düşük fiziksel aktivite skoru 50, en yüksek fiziksel aktivite skoru ise 32874 MET-dk/hafta'dır. (Tablo 4. 3). Grup 1'in yaş ortalaması $19,69 \pm 1,53$ yıl, ortalama B.K.İ'si $21,48 \pm 2,62$ kg/m², ortalama fiziksel aktivite skoru $4685,18 \pm 5454,42$ MET-dk/hafta'dır (Tablo 4. 4). Grup 2'nin yaş ortalaması $20,00 \pm 1,18$ yıl, ortalama B.K.İ'si $21,69 \pm 2,66$ kg/m², ortalama fiziksel aktivite skoru $5314,36 \pm 5441,37$ MET-dk/hafta'dır (Tablo 4. 5). Grup 3'ün yaş ortalaması

20,03±1,78 yıl, ortalama B.K.İ.'si 21,66±2,69 kg/m², ortalama fiziksel aktivite skoru 5117,80±6498,35 MET-dk/hafta'dır (Tablo 4. 6).

Tablo 4. 3. Katılımcıların tanımlayıcı özellikleri ve IPAQ skorları

n= 85	X±SS	Ortanca	En az	En çok
Yaş(yıl)	19,89±1,55	20,00	18	24
Boy(cm)	171,45±8,29	172,00	154	190
Vücut ağırlığı(kg)	63,65±10,52	62,00	46	90
B.K.i.(kg/m ²)	21,60±2,62	21,10	16,6	28,1
Yürüme skoru (MET-dk/hafta)	1538,19±1258,82	1155,00	0	4950
Orta şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1415,76±2146,31	720,00	0	15840
Şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1730,82±3149,01	480,00	0	15360
Fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta)	4685,18±5454,42	3168,00	50	32874
Oturma skoru	4352,71±1472,39	4620,00	720	6600

Tablo 4. 4. Grup 1'deki katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Grup 1 n= 32	X±SS	Ortanca	En az	En çok
Yaş(yıl)	19,69±1,53	19,00	18	23
Boy(cm)	170,63±8,63	171,00	154	184
Vücut ağırlığı(kg)	61,50±11,08	61,50	46	90
B.K.i.(kg/m ²)	21,48±2,62	21,05	17,1	27,8
Yürüme skoru (MET-dk/hafta)	1459,22±1139,00	1320,00	50	4356
Orta şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1148,75±1144,44	820,00	0	4920
Şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1230,00±2921,19	0	0	13280
Fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta)	3839,66±4252,60	2755,00	50	19404
Oturma skoru	4468,13±1560,966	4800,00	720	6480

Tablo 4. 5. Grup 2'deki katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Grup 2 n= 21	X±SS	Ortanca	En az	En çok
Yaş(yıl)	20,00±1,18	20,00	18	22
Boy(cm)	171,62±8,82	173,00	155	190
Vücut ağırlığı(kg)	64,05±10,26	62,00	50	88
B.K.i.(kg/m ²)	21,69±2,66	21,70	16,6	28,1
Yürüme skoru (MET-dk/hafta)	1454,36±1045,05	1155,00	231	3960
Orta şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1566,67±1717,01	960,00	0	6840
Şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	2293,33±3722,56	960,00	0	15360
Fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta)	5314,36±5441,37	3732,00	864	23883
Oturma skoru	4280,95±1522,62	4320,00	1500	6360

Tablo 4. 6. Grup 3'teki katılımcıların tanımlayıcı özellikleri

Grup 3 n= 32	X±SS	Ortanca	En az	En çok
Yaş(yıl)	20,03±1,78	20,00	18	24
Boy(cm)	172,16±7,77	173,50	155	186
Vücut ağırlığı(kg)	64,28±10,39	63,00	47	83
B.K.i.(kg/m²)	21,66±2,69	21,30	17,7	27,0
Yürüme skoru MET-dk/hafta	1672,17±1504,05	1146,75	0	4950
Orta şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1583,75±3025,32	540,00	0	15840
Şiddetli aktivite skoru (MET-dk/hafta)	1862,50±2984,15	480,00	0	12480
Fiziksel aktivite skoru (MET-dk/hafta)	5117,80±6498,35	2719,25	99	32874
Oturma skoru	4284,38±1385,65	4440,00	960	6600

Katılımcılar fiziksel aktivite düzeylerine (F.A.D) göre gruplandıklarında inaktif 7 (%8,2), minimal aktif 33 (%38,8) ve çok aktif 45 (%52,9) birey olduğu görülmektedir (Tablo 4. 7). Grup 1'deki katılımcıların 3'ü (%9,4) inaktif, 13'ü minimal aktif (%40,6) ve 16'sı (%50) çok aktiftir. Grup 2'de inaktif birey bulunmazken, minimal aktif 7 (%33,3) ve çok aktif 14 (%66,7) birey bulunmaktadır. Grup 3'te 4 (%12,5) inaktif, 13 (%40,6) minimal aktif, 15 çok aktif (%46,9) birey bulunmaktadır (Tablo 4. 8).

Tablo 4. 7. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri

n= 85 F.A.D	Sayı	Yüzde
İnaktif	7	8,2
Minimal aktif	33	38,8
Çok aktif	45	52,9

Tablo 4. 8. Gruplara göre katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri

Grup	F.A.D	Sayı	Yüzde
1	İnaktif	3	9,4
	Minimal aktif	13	40,6
	Çok aktif	16	50,0
2	İnaktif	0	0
	Minimal aktif	7	33,3
	Çok aktif	14	66,7
3	İnaktif	4	12,5
	Minimal aktif	13	40,6
	Çok aktif	15	46,9

Cinsiyete göre fiziksel aktivite skorları karşılaştırıldığında toplam fiziksel aktivite skoru, yürüme skoru, orta şiddetli aktivite skoru ve oturma skorunda

istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken ($p>0,05$), şiddetli aktivite skorunda istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4. 9). Cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeylerine bakıldığında ise erkeklerin %4'ünün (2 kişi) inaktif, %32'sinin (16 kişi) minimal aktif ve %64'ünün (32 kişi) ise çok aktif olduğu; kadınların %14,3'ünün (5 kişi) inaktif, %48,6'sının (17 kişi) minimal aktif, %37,1'inin (13 kişi) çok aktif olduğu görülmektedir (Tablo 4. 10).

Tablo 4. 9. Cinsiyete göre fiziksel aktive skorlarının karşılaştırılması

n=85	Cinsiyet		Z*	p**
Fiziksel aktivite	Erkek	Kadın		
	X±SS	X±SS		
Yürüme skoru	1698,18±1298,16	1309,63±1181,03	1,616	0,106
Orta şiddetli aktivite skoru	1623,60±2582,13	1118,86±1271,97	0,806	0,420
Şiddetli aktivite skoru	2627,20±3767,97	450,29±1080,84	4,340	0,000
Toplam fiziksel aktivite skoru	5948,58±6452,87	2880,31±2791,26	2,826	0,005
Oturma skoru	4071,60±1513,72	4754,29±1331,02	1,965	0,049

*Mann- Whitney U testi ** Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

Tablo 4. 10. Cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeyleri

Cinsiyet	F.A.D	Sayı	Yüzde	X ² *	Serbestlik	p**
n=85					Derecesi	
Erkek	İnaktif	2	4,0	6,906	2	0,032
	Minimal aktif	16	32,0			
	Çok aktif	32	64,0			
Kadın	İnaktif	5	14,3			
	Minimal aktif	17	48,6			
	Çok aktif	13	37,1			

*Pearson Ki-Kare Testi** Anlamlılık düzey $p<0,05$

Cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4. 10).

Tablo 4. 11. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü S.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması

Grup 1 n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ²	p**
S.K.B 1	116,25±5,32	119,00	103	129	3,935	0,140
S.K.B 2	120,47±16,60	118,00	65	158		
S.K.B 3	117,13±10,19	117,00	100	145		
Grup 2 n=21	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ^{2*}	p**
S.K.B 1	116,62±6,82	120,00	95	124	3,215	0,200
S.K.B 2	120,14±15,91	119,00	95	154		
S.K.B 3	115,38±12,71	116,00	92	146		
Grup 3 n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ^{2*}	p**
S.K.B 1	114,72±7,75	118,00	93	122	12,894	0,002
S.K.B 2	122,06±10,02	120,50	102	144		
S.K.B 3	123,59±16,54	122,00	89	171		

*Friedman Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,017

Grup içi birinci, ikinci, üçüncü S.K.B ölçümleri karşılaştırıldığında 1. ve 2. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark görülmezken (p>0,017); 3. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (p<0,017) (Tablo 4. 11).

Tablo 4. 12. Grup 3'ün birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü S.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması

Grup 3 n=32	Z*	p**
S.K.B 1-2	-3,818	0,000
S.K.B 1-3	-2,562	0,010
S.K.B 2-3	-0,265	0,791

*Wilcoxon Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,05

Grup 3'ün 1. ve 2. S.K.B ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Grup 3'ün 1. ve 3. S.K.B ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür (p<0,05). Grup 3'ün,

2. ve 3. S.K.B ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 4. 12).

Tablo 4. 13. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması

Grup 1; n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ² *	p**
D.K.B 1	73,25±5,90	72,50	59	89	0,407	0,816
D.K.B 2	75,06±13,16	72,50	47	116		
D.K.B 3	73,19±9,90	71,00	56	97		
Grup 2; n=21	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ²	p**
D.K.B 1	74,10±5,19	74,00	66	85	1,013	0,603
D.K.B 2	69,00±14,23	67,00	48	90		
D.K.B 3	72,00±10,86	72,00	50	92		
Grup 3; n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ²	p**
D.K.B 1	72,31±8,581	75,00	42	83	1,550	0,461
D.K.B 2	75,50±6,17	76,50	65	92		
D.K.B 3	76,94±9,78	77,00	63	104		

*Friedman Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,017$

Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.K.B ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,017$) (Tablo 4. 13).

Tablo 4. 14. Gruplar arası birinci, ikinci, üçüncü S.K.B ve D.K.B ölçümlerinin karşılaştırılması

n=85	X ² *	p**
S.K.B 1	1,340	0,512
D.K.B 1	0,326	0,850
S.K.B 2	0,600	0,741
D.K.B 2	3,630	0,163
S.K.B 3	4,969	0,083
D.K.B 3	2,233	0,327

*Kruskal Wallis testi ** Anlamlılık düzeyi $p<0,017$

Gruplar arası birinci, ikinci, üçüncü S.K.B ve D.K.B ölçümlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p>0,017$).

Tablo 4. 15. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü K.H ölçümlerinin karşılaştırılması

Grup 1 n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ^{2*}	p**
K.H 1	82,09±11,22	85,00	48	97	22,905	0,000
K.H 2	94,38±17,15	94,00	51	133		
K.H 3	84,00±11,65	83,50	49	102		
Grup 2 n=21	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ^{2**}	p**
K.H 1	83,81±10,07	88,00	68	98	42,000	0,000
K.H 2	134,95±18,92	135,00	100	167		
K.H 3	111,00±10,83	109,00	84	128		
Grup 3 n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ^{2**}	p**
K.H 1	79,16±12,04	79,00	105	70,00	0,912	0,634
K.H 2	78,66±10,85	79,50	101	68,75		
K.H 3	78,59±12,90	78,50	105	68,00		

*Friedman Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,017

Grup içi birinci, ikinci, üçüncü K.H ölçümleri karşılaştırıldığında 1. ve 2. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken 3. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p<0,017) (Tablo 4. 15).

Tablo 4. 16. Grup 1'in birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü K.H ölçümlerinin karşılaştırılması

Grup 1 n=32	Z*	p**
K.H 1-2	-3,517	0,000
K.H 1-3	-0,991	0,322
K.H 2-3	-4,306	0,000

*Wilcoxon Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,05

Grup 1'in, 1. ve 2. K.H ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Grup 1'in 1. ve 3. K.H ölçümlerinin karşılaştırılmasında

istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Grup 1'in 2. ve 3. K.H ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4. 16).

Tablo 4. 17. Grup 2'nin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü K.H ölçümlerinin karşılaştırılması

Grup 2 n=21	Z**	p**
K.H 1-2	-4,016	0,000
K.H 1-3	-4,016	0,000
K.H 2-3	-4,015	0,000

*Wilcoxon Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

Grup 2'nin, 1. ve 2. K.H ölçümleri karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 2'nin 1. ve 3. K.H ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 2'nin, 2. ve 3. K.H ölçümleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4. 17).

Tablo 4. 18. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması

Grup 1 n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ² *	p**
D.P 1	95,60±14,81	99,480	52,3	116,4	18,188	0,000
D.P 2	114,32±30,20	110,9750	58,65	210,14		
D.P 3	98,64±17,80	95,410	53,4	136,7		
Grup 2 n=21	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ² *	p**
D.P 1	97,74±13,12	101,200	72,2	117,6	36,286	0,000
D.P 2	162,28±32,54	155,6800	112,86	232,88		
D.P 3	127,51±14,75	124,320	106,7	169,0		

*Friedman Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,017$

Tablo 4. 18. Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması (devam)

Grup 3 n=32	X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek	X ² *	p**
D.P 1	90,82±15,28	90,000	57,7	125,0	5,688	0,058
D.P 2	96,38±17,81	96,4500	66,78	133,28		
D.P 3	97,57±22,68	93,400	50,7	165,9		

*Friedman Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,017

Grup içi birinci, ikinci, üçüncü D.P değerleri karşılaştırıldığında 1. ve 2. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark görülürken 3. grupta istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir (p<0,017) (Tablo 4. 18).

Tablo 4. 19. Grup 1'in birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması

Grup 1 n=32	Z*	p**
D.P 1-2	-3,085	0,002
D.P 1-3	-0,860	0,390
D.P 2-3	-3,628	0,000

*Wilcoxon Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,05

Grup 1'in, 1. ve 2. D.P değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05). Grup 1'in, 1. ve 3. D.P değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p<0,05). Grup 1'in, 2. ve 3. D.P değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 4. 19).

Tablo 4. 20. Grup 2'nin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü D.P değerlerinin karşılaştırılması

Grup 2 n=21	Z*	p**
D.P 1-2	-4,015	0,000
D.P 1-3	-3,980	0,000
D.P 2-3	-3,771	0,000

*Wilcoxon Testi **Anlamlılık düzeyi p<0,05

Grup 2'nin, 1. ve 2. D.P değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 2'nin, 1. ve 3. D.P değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Grup 2'nin, 2. ve 3. D.P değerleri karşılaştırıldığında istatistikî fark anlamlıdır ($p<0,05$) (Tablo 4. 20).

Tablo 4. 21. Gruplar arası birinci, ikinci, üçüncü K.H ölçümleri ve D.P değerlerinin karşılaştırılması

n=85	X ² *	p**
K.H 1	2,838	0,242
D.P 1	3,669	0,160
K.H 2	51,962	0,000
D.P 2	39,993	0,000
K.H 3	43,870	0,000
D.P 3	28,607	0,000

*Kruskal Wallis testi ** Anlamlılık düzeyi $p<0,017$

Birinci, ikinci, üçüncü K.H ölçümleri ve D.P değerlerinin gruplar arası karşılaştırılmasında 2. ve 3. K.H ölçümleri, 2. ve 3. D.P değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p<0,017$) (Tablo 4. 21.).

Tablo 4. 22. İkinci K.H. ölçümlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü; ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması

K.H 2	Z*	p**
Grup 1-2	-5,448	0,000
Grup 1-3	-3,984	0,000
Grup 2-3	-6,093	0,000

*Mann- Whitney U Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

İkinci K.H ölçümlerinin 1. ve 2. grup karşılaştırmasında anlamlı istatistiksel farklılık görülmüştür ($p<0, 05$). İkinci K.H ölçümlerinin 1. ve 3. grup karşılaştırmasında anlamlı istatistiksel farklılık bulunmuştur ($p<0, 05$). İkinci K.H ölçümlerinin 2. ve 3. grup karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p<0, 05$) (Tablo 4. 22).

Tablo 4. 23. İkinci D.P değerlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü; ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması

D.P 2	Z*	p**
Grup 1-2	-4,583	0,000
Grup 1-3	-2,699	0,007
Grup 2-3	-5,865	0,000

*Mann-Whitney U Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

İkinci D.P değerlerinin 1. ve 2. grup karşılaştırmasında istatistikî anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). İkinci D.P değerlerinin 1. ve 2. grup karşılaştırmasında anlamlı istatistikî farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). İkinci D.P değerlerinin 2. ve 3. grup karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4. 23).

Tablo 4. 24. Üçüncü K.H ölçümlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması

K.H 3	Z*	p**
Grup 1-2	-5,749	0,000
Grup 1-3	-2,009	0,045
Grup 2-3	-5,758	0,000

*Mann-Whitney U Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

Üçüncü K.H ölçümlerinin 1. ve 2. grup karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Üçüncü K.H ölçümlerinin 1. ve 3. grup karşılaştırmasında anlamlı istatistiksel farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Üçüncü K.H ölçümlerinin 2. ve 3. grup karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4. 24).

Tablo 4. 25. Üçüncü D.P değerlerinin birinci ve ikinci; birinci ve üçüncü, ikinci ve üçüncü grup karşılaştırılması

D.P 3	Z*	p**
Grup 1-2	-4,874	0,000
Grup 1-3	-0,604	0,546
Grup 2-3	-4,646	0,000

*Mann-Whitney U Testi **Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

Üçüncü D.P değerlerinin 1. ve 2. grup karşılaştırmasında istatistikî anlamlı farklılık görülmüştür ($p<0,05$). Üçüncü D.P değerlerinin 1. ve 3. grup karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Üçüncü D.P değerlerinin 2. ve 3. grup karşılaştırmasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 4. 25).

Tablo 4. 26. Birinci D.P değeri ile birinci S.K.B ve K.H ölçümleri; ikinci D.P değeri ile ikinci S.K.B ve K.H ölçümleri; üçüncü D.P değeri ile üçüncü S.K.B ve K.H ölçümleri arasındaki ilişki.

	r*	p**
D.P 1-S.K.B 1	0,420	0,000
D.P 1-K.H 1	0,914	0,000
D.P 2-S.K.B 2	0,424	0,000
D.P 2-K.H 2	0,912	0,000
D.P 3-S.K.B 3	0,377	0,000
D.P 3-K.H 3	0,847	0,000

* Spearman korelasyon testi ** Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

Birinci D.P değeri ile birinci S.K.B ölçümü arasında istatistiksel olarak orta derecede pozitif ilişki görülürken ($0.3<r<0.69$; $p<0,05$) birinci K.H ölçümü ile arasında güçlü bir pozitif ilişki görülmüştür ($r>0.07$; $p<0,05$). İkinci D.P değeri ile ikinci S.K.B ölçümü arasında istatistiksel olarak orta derecede pozitif ilişki görülürken ($0.3<r<0.69$; $p<0,05$) ikinci K.H ölçümü ile arasında güçlü bir pozitif ilişki bulunmuştur ($r>0.07$; $p<0,05$). Üçüncü D.P değeri ile üçüncü S.K.B ölçümü arasında istatistiksel olarak orta derecede pozitif ilişki görülürken ($0.3<r<0.69$; $p<0,05$) üçüncü K.H ölçümü ile arasında güçlü bir pozitif ilişki görülmüştür ($r>0.07$; $p<0,05$) (Tablo 4. 26).

Tablo 4. 27. Fiziksel aktivite skorları ile Modifiye Borg skorları arasındaki ilişki

	IPAQ	
	r*	p**
Modifiye Borg Skoru	-0,021	0,884

* Spearman korelasyon testi ** Anlamlılık düzeyi $p<0,05$

Katılımcıların fiziksel aktivite skorları ile Modifiye Borg skorları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (Tablo 4. 27).

Tablo 4. 28. Katılımcıların Modifiye Borg skorları

n=53	IPAQ X±SS	Ortanca	En düşük	En yüksek
1	11,03±2,22	11,00	6	15
2	14,24±2,71	14,00	10	19

Grup 1'in ortalama Modifiye Borg skoru 11,03±2,22 ve Grup 2'nin ortalama Modifiye Borg skoru 14,24±2,71'dir (Tablo 4. 28).

5. TARTIŞMA

Fiziksel aktivite; aktivitenin özelliği, frekansı, süresi ve tipine göre değerlendirilir. Bununla birlikte fiziksel aktivite seviyesinin genel popülasyonda belirlenmesi zordur. Bir popülasyon için geliştirilen algoritmaların diğer popülasyona uygulanması; yaş, sağlık durumu ve fonksiyonel statüye göre önemli farklılıklar göstermektedir (Strath, Pfeiffer and Whitt-Glover 2012).

Bu çalışma, fiziksel hareketsizlik nedeniyle henüz kronik sağlık problemi ortaya çıkmamış sağlıklı genç erişkinlerde tek seanslık orta ve şiddetli aerobik egzersize kardiyovasküler (hemodinamik) yanıtları değerlendirmek amacıyla planlanmış; bu amaçla sağlıklı genç erişkinlerin fiziksel aktivite alışkanlıkları araştırılmıştır.

Günlük yaşamda, kronik sağlık problemi olmayan yetişkin popülasyonda en erken dönem olan üniversite öğrenci yaş grubunda (18-24 yıl) yapılan çalışmamızda fiziksel aktivite düzeylerinin belirlenmesi için Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin uzun versiyonu kullanılmıştır (Öztürk 2005). Fiziksel aktivite değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin uzun versiyonu ve akselerometre yönteminin fiziksel aktivite düzeyini belirlemede zayıf olduğu saptanmıştır (Nang et al 2011). Fiziksel aktivitenin subjektif ve objektif yöntemlerle değerlendirilmesinde ise uzun versiyonlu Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin kullanıldığı popülasyon araştırmalarıyla anketin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak anketin, akselerometre verileri ile yetişkinlerin fiziksel aktivite kategorilerini düşük ve / veya yüksek olarak sınıflamakta sınırlı kaldığı gösterilmiştir (Hagstromer, Ainsworth, Oja and Sjostrom 2010).

Yaptığımız çalışmaya 85 gönüllü (50 erkek, 35 kadın; yaş ortalamaları $19,89 \pm 1,55$ yıl, yaş dağılımı 18-24 yıl) alınmıştır. Toplam fiziksel aktivite skorları ortalama $4685,18 \pm 5454,42$ MET-dk/hafta olarak bulunmuş, fiziksel aktivite düzeylerine (F.A.D) göre gruplandıklarında inaktif 7 (%8.2), minimal aktif 33

(%38.8) ve çok aktif 45 (%52.9) birey olduğu görülmüştür. Cinsiyete göre fiziksel aktivite skorları karşılaştırıldığında toplam fiziksel aktivite skoru, yürüme skoru, orta şiddetli aktivite skoru ve oturma skorunda anlamlı fark bulunmazken, şiddetli aktivite skorunda anlamlı fark gösterilmiştir. Erkeklerin şiddetli aktivite skorunun kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeyleri arasında fark görülmemiştir.

Mısır Mansoura Üniversitesi'nde fiziksel aktivite alışkanlıkları, fiziksel inaktivite belirleyicileri ve fiziksel aktivitenin yararını belirlemek amacıyla yapılan çalışmaya 1708 kişi (% 49.9 erkek, % 50.1 kadın; yaş dağılımı 17-25 yıl) katılmıştır. Katılımcıların fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin uzun versiyonu ile değerlendirilmiş ve ortalama fiziksel aktivite skorları 3133.0 MET-dk/hafta olarak bulunmuştur. Fiziksel aktivite düzeylerine bakıldığında katılımcıların %11.3' ü inaktif, %52'si minimal aktif ve % 36,7'sinin çok aktif olduğu görülmüştür. Fiziksel inaktiviteyle ilişkili faktörler; yüksek sosyoekonomik düzey, kadın cinsiyeti, yoğun eğitim hayatı ve spor salonlarına gidememe iken fiziksel aktivite yapmamanın en önemli nedenleri zaman kısıtlılığı, uygun bir spor merkezine ulaşamama olarak belirtilmiştir. Çalışma sonunda, yaptığımız çalışmaya benzer olarak öğrencilerin fiziksel aktivite düzeylerinin minimal aktif ya da çok aktif olduğu sonucu elde edilmiştir (El-Gilany, Badawi, El-Khawaga and Awadalla 2011).

Sağlık alanında öğrenim gören üniversite öğrencilerinde, fiziksel aktivite düzeylerine etki eden faktörlerin 1097 (721 kadın, yaş ortalaması 20±2 yıl; 376 erkek yaş ortalaması 21±2 yıl; dağılım 18-32) kişi üzerinde incelendiği çalışmada ise fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin kısa versiyonu ile belirlenmiştir. Toplam fiziksel aktivite skorunun 1958±1588 MET-dk olduğu görülmüştür. Öğrencilerin yaklaşık %15'i fiziksel olarak aktif bulunmamış, %68'inin fiziksel aktivitesi düşük, sadece %18'inin ise yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır. Çalışmamızın aksine erkek öğrencilerin fiziksel aktivite düzeylerinin kadınlardan daha yüksek olduğu, genel anlamda da üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeylerinin belirgin oranda düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Savcı, Öztürk, Arıkan, İnce ve Tokgözoğlu 2006).

Egzersiz, dinlenmedeki homeostazis durumunun hareket ve enerji harcamasına yol açan kassal kontraksiyonlar ile değişmesidir. Akut egzersizin metabolik etkileri, kassal kontraksiyon tipleri, kassal kontraksiyon profilleri, hareket özellikleri, hareket frekansına göre değişmektedir (Tipton, Sawka, Tate and Terjung 2006). Egzersizin akut fizyolojik etkilerin yorumlanması egzersiz reçetesinin bilinmesini gerektirmektedir. Egzersiz reçetesi; yaş, cinsiyet, sağlık durumu, fiziksel uygunluk seviyesi ve bireysel amaçlara göre çeşitlenmekte olup egzersiz modalitesi, frekansı, şiddeti, dürasyonu ve dinlenme aralıkları değişkenlerini içermektedir. Egzersiz modalitesine göre kısa ve uzun dönem fizyolojik etkiler farklıdır. Kardiyorespiratuvar ve kassal uygunluğu geliştirmek için ACSM'nin önerdiği egzersiz frekansı haftada minimum 3, maksimum 5 sıklıktadır. Egzersiz şiddeti maksimum O₂ tüketiminin, kardiyak rezerv ve MET değerlerine göre ifade edilmektedir. ACSM'nin kardiyorespiratuvar uygunluğu koruma ve geliştirme önerisinde uygun gördüğü şiddet aralığı da maksimum O₂ tüketiminin % 40 ile 85'ine karşılık gelmektedir (Tipton, Sawka, Tate and Terjung 2006).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) ve ACSM 1995 yılında fiziksel aktivite ve halk sağlığı üzerine, fiziksel aktiviteye katılım düzeyini arttırmayı hedefleyen ve uygun fiziksel aktivite aralığını belirleyen bir rehber yayınlamıştır. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sonucu sedanter toplumların ortaya çıkması nedeniyle ACSM 2007 yılında bu rehberi güncellemiştir. Söz konusu rehberde sağlığın korunması ve geliştirilmesi amacıyla 18-65 yaşındaki sağlıklı yetişkinler için haftanın 5 günü 30 dk süreli orta şiddetli aerobik egzersiz (3-6 MET şiddetinde canlı yürüme; 10 dk ya da daha uzun bölümlerle yapılabilir) ya da haftanın üç günü 20 dk süreli şiddetli aerobik egzersiz (6.0 MET< şiddetinde koşu) ya da orta şiddetli ve şiddetli egzersiz kombinasyonunun (haftada 2 kez 30 dk canlı yürüme ve 2 gün 20 dk koşu) uygulanması önerilmiştir. Yanı sıra her yetişkinin kassal kuvveti ve dayanıklılığı artırma hedefli haftada minimum 2 gün kuvvetlendirme egzersizi yapması gerektiği de vurgulanmıştır. Fiziksel aktivite ve sağlık arasındaki doz ilişkisi nedeniyle, kronik hastalık riskini azaltmak, fiziksel uygunluğunu arttırmak isteyen kişinin; önerilen minimum fiziksel aktivite miktarını yerine getirmesi zorunludur (Haskell et al 2007).

Aerobik egzersizle birlikte oluşan kardiyovasküler değişimler, artmış kardiyak debi ve iskelet kaslarındaki artmış kan akımı ile ilişkilidir. Çalışmamız, ACSM'nin sağlıklı yetişkinler protokolüne uygun (Haskell et al 2007); orta şiddetli aerobik egzersiz (5 km/saat; 30 dk.), şiddetli aerobik egzersiz (8 km/saat; 20 dk) ve kontrol grubu (30 dk oturma) olmak üzere 3 gruptan oluşmuştur. Egzersiz modalitelerinin sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, kalp hızı ve double product üzerine etkilerine bakılmıştır. Çalışmamızdaki iki egzersiz grubunun egzersiz öncesi, sonu ve toparlanmada sistolik kan basıncı ölçümlerinde azalma bulunsada anlamlı değildir. Yapılan bir çalışmada da çalışmamıza paralel aerobik egzersiz sonu ölçülen kan basıncı değerlerinin egzersiz öncesine göre daha düşük olduğu belirtilmiş ve tek seanslık aerobik egzersizin, egzersizden sonraki dönemde hipertansif hastalarda ambulatuvar kan basıncını düşürdüğü gösterilmiştir (Cardoso et al 2010). Literatürde aerobik egzersizin, egzersiz sonrası kan basıncı değerleri üzerine etkilerine bakılan bazı çalışmalarda; egzersize anlamlı hipotansif yanıt açığa çıktığı ve bu yanıtın toparlanma döneminde de devam edebildiği gözlemlenmiştir (Bush 2011, Casonatto, Tinucci, Dourado and Polito 2011, Keese, Farinatti, Pescatello and Monteiro 2011).

Egzersiz sonrası merkezi olarak barorefleks yolların ve egzersizin indüklediği nöral plastisitenin, periferde ise kompensatuvar mekanizma olarak periferik vasküler direncin veya kalp debisindeki azalmanın hipotansif yanıtı neden olduğu düşünülmüştür (MacDonald 2002, Chen and Bonham 2010, Anunciação and Polito 2011). Hipotansif yanıtın egzersiz şiddeti, süresi ya da egzersize katılan kas kütlesi miktarı ile ilişkili olmadığı ve hem endurans egzersizi hem de dirençli egzersiz sonrasında oluşabildiği belirtilmiştir (MacDonald 2002). Önceki çalışmalarda orta şiddetli 10 dakika süreli egzersizin hipotansif yanıt açığa çıkardığı ve kısa süreli egzersizden sonra hipotansif yanıtın 12 saat süreyle devam ettiği kanıtlanmıştır (MacDonald, MacDougall and Hogben 2000, MacDonald 2002).

Aerobik egzersiz (maksimum O₂ tüketiminin % 65'inde 50 dk bisiklet çevirme), dirençli egzersiz (1RM % 80'inde 3 set, üst ve alt gövdeyi içeren 8 egzersiz), belirtilen iki egzersiz kombinasyonu (1RM % 80'inde 2 set; üst ve alt gövdeyi içeren 6 egzersiz, 20 dk maksimum O₂ tüketiminin % 65'inde bisiklet çevirme) ve kontrol grubunun (60 dk oturma) egzersiz öncesi ve sonrası 120 dakika (her 10

dakikada bir) sistolik ve diyastolik kan basıncı değişiminin araştırıldığı çalışmada; tüm egzersiz gruplarında egzersizden sonra hipotansif yanıt oluşmuştur. Aerobik egzersiz ve kombinasyon grubunun egzersiz sonrası hipotansif değerleri 120 dakika boyunca devam etmiştir. Diyastolik kan basıncı değerinde de, sistolik kan basıncına göre egzersiz sonrası daha az hipotansif patern görülmüştür. Aerobik egzersiz grubunda diyastolik kan basıncı dinlenme değerlerine ancak 50 dakika sonra dönmüştür. Aerobik egzersizin, egzersiz sonrası daha hipotansif etki oluşturduğu görülmüştür (Keese, Farinatti, Pescatello and Monteiro 2011).

Maksimum O₂ tüketiminin %40 ve %70'i şiddetinde 10 dakika süreli tek seanslık egzersizin (gün boyunca aralıklarla toplam 30 dk süreli) egzersiz sonrası hipotansiyon oluşturmadaki etkinliğini belirlemek üzere yapılan çalışmada 3.5 saat ara ile sabah, öğlen ve akşam uygulama yapılmıştır. Sabah ve öğlen kan basıncı egzersiz öncesi, sonu ve 20 dk sonrasında; akşam egzersizlerinde ise 4.ölçüm olarak 60 dk sonrasında da bakılmıştır. Maksimum O₂ tüketiminin %40 olduğu egzersiz grubunda kan basıncı sabah, öğlen ve akşam egzersizden 20 dk sonraki ölçümlerde belirgin olarak düşük bulunmuştur. Egzersizden 60 dk sonraki ölçümde ise anlamlı fark görülmemiştir. Maksimum O₂ tüketiminin %70'i şiddetindeki egzersiz grubunda ise egzersiz sonrası tüm ölçümlerde kan basıncı belirgin olarak düşük kaydedilmiştir. Egzersizlerin kan basıncını düşürücü etkileri arasında fark görülmemiştir. Çalışma sonunda 10 dk süreli egzersiz periyodunun egzersiz sonrası anlamlı hipotansif yanıtı neden olacağı kanıtlanmıştır (Bush 2011).

Yaptığımız çalışmada deney ve kontrol grubu değerlendirmeleri egzersizler, ambiyans ısı ve nemin 20- 25 santigrat derece ve %40-65 olduğu oda koşullarında gerçekleştirilmiştir. Orman ve kent koşullarında yürümenin kardiyovasküler ve metabolik parametreler üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada ise kişiler sabah ve öğlen 2 saat olmak üzere toplam 6 km yürüyüş yapmış, sabah ve öğlen yürüyüşleri sonrası kan basıncı değerleri ölçülmüştür. Sonuç olarak ormanda yapılan yürüyüşün sempatik aktivitenin azalmasıyla birlikte kan basıncını daha fazla düşürebileceği belirtilmiştir (Li et al 2011).

Araştırmamızda, dinlenme kan basıncı değerleri 120/80 mm-Hg değerinin altında alınmasına rağmen anlamlı hipotansif yanıt açığa çıkmaz iken, sağlıklı

normotansif genç yetişkinlerde, farklı şiddetlerde aerobik egzersizin kan basıncı ve egzersiz sonu otonomik aktivite üzerine etkilerini inceleyen bir çalışmada; egzersizlerin kan basıncı değerlerinde farklılık görülmezken, dinlenme değerlerinin de altına düştüğü tespit edilmiş ve bu sonuç egzersizin olumlu etkisi olarak yorumlanmıştır (Casonatto, Tinucci, Dourado and Polito 2011).

Araştırmamızın kontrol grubunda ise başlangıç ölçümleri ile 20 dk ve 30 dk sonrası ölçümlerde anlamlı bir artış görülmüştür. Artmış sistolik kan basıncı yanıtı mental stresin yanı sıra sempatik aktiviteye bağlanmıştır. Bu bağlamda egzersiz programlarında, egzersize kardiyovasküler değişikliklerin fizyolojik olarak tolere edilmesi mümkün iken mental strese bağlı değişimin daha büyük olması ve kompanse edilememesi göz önünde bulundurulmalıdır.

Kalp hızının, egzersiz başlangıcındaki artışı parasempatik aktivitedeki düşüşle, ilerleyen dönemlerde ise sempatik aktivitedeki artışla ilişkilidir. Çalışmamızda grup içi kalp hızı ölçümleri karşılaştırıldığında; orta şiddetli aerobik egzersiz grubunda egzersiz sonu artış görülürken, toparlanmada bu değer başlangıç değerleriyle benzerdir. Şiddetli aerobik egzersiz grubunda egzersiz sonu kalp hızı artmıştır. Toparlanma kalp hızında her ne kadar düşüş görölse de, kalp hızı değerleri başlangıç ölçümlerinden daha yüksektir. Gruplar arası kalp hızı ölçümleri karşılaştırıldığında şiddetli aerobik egzersizin, orta şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubuna göre kalp hızında daha belirgin artışa neden olduğu açıktır. Orta şiddetli aerobik egzersiz grubunun da kalp hızı değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek saptanmıştır.

Literatürde sağlıklı genç yetişkinlerde tek seanslık aerobik egzersizin kalp hızına etkilerine ilişkin güncel çalışmalar sınırlıdır. Bunun yerine aerobik, kuvvetlendirme, endurans egzersizi ve aerobik-kuvvetlendirme egzersiz kombinasyonlarının fizyolojik etkileri ile ilgili çalışmalara rastlanmaktadır (Clark 2010, Ruiz et al 2011). Normotansif erkeklerle, 6 ay sürdürülen çalışmada, izole ve kombine; aerobik (40 dk; kardiyak rezervin % 60-70'i şiddetinde; bisiklet ergometresi) ve kuvvetlendirme (12RM şiddetinde ve 8 egzersiz ile 3 set) egzersizleri sonrası kalp hızı değerleri dinlenme ve egzersizden sonra bir saatlik periyotta 15 dk aralarla ölçülmüştür. Çalışmamızdan farklı olarak, aerobik egzersiz daha uzun süre uygulanmıştır. Aerobik egzersiz sonu kalp hızı, egzersizden sonra ortalama 15 dakika yüksek kalırken (Ruiz

et al 2011) araştırmamızda orta şiddetli egzersiz sonrası toparlanmanın 5. dakikasında kalp hızı başlangıç değerlerine dñnmüřtür. Bu sonuç; egzersiz sonu etkin bir fizyolojik toparlanma etkin sağlanabildiğini gñstermektedir.

Aşırı kilolu bireylerde (yaş ortalaması 34 ± 2.3 , 7 erkek, 6 kadın) farklı egzersiz modlarının, çalışmamıza benzer olarak, akut fizyolojik yanıtlarını incelemek üzere yapılan çalışmada, endurans egzersizi (Endurance training; ET; maksimum O_2 tüketiminin %60-70'i şiddetinde), miks şiddetli interval endurans egzersiz (mixed-intensity interval ET; MI-ET; 4 set aralıklı maksimum O_2 tüketiminin % 60-100 arası şiddetinde) ve circuit interval dirençli egzersiz programları (circuit resistance training; CRT; 1RM'nin %50'si 4 egzersiz; 25 tekrarlı 3 set) kullanılmıştır. Çalışmada endurans egzersizi, miks şiddetli interval egzersizi ve circuit interval dirençli egzersiz programlarının kalp hızı yanıtlarında anlamlı farklılık gñrñlmezken (Clark 2010), alışmamızda şiddetli aerobik egzersizin daha belirgin artışa yol açtığı gñsterilmiřtir.

Miyokardın oksijen tüketimini gñsteren double product (rate- pressure product), kalp hızı ve sistolik kan basıncı artışı ile artmaktadır. Grup içi double product değişimlerinde orta şiddetli aerobik egzersiz grubunda egzersiz sonu artış gñrñlñrken, toparlanmada bu değer başlangıç değerlerine dñnmüřtür. şiddetli aerobik egzersiz grubunda egzersiz sonu double product değerleri artmıştır. Toparlanma double product değerlerinde her ne kadar azalma gñrñlse de, başlangıç ölçñmlerinden daha yñksektir. şiddetli aerobik egzersizde gruplar arası egzersiz sonu ve toparlanma double product değişimi, orta şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubuna gñre daha anlamlıdır. Orta şiddetli aerobik egzersiz grubunun egzersiz sonu double product değerleri de kontrol grubuna gñre daha yñksek kalmıştır. Ancak toparlanmada orta şiddetli aerobik egzersiz ile kontrol grubunun double product değerleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Double product değerlerindeki artışın; sistolik kan basıncından çok kalp hızı değerindeki artıştan kaynaklanabileceği dñřñnñlmüřtür.

Gñncel çalışmalarda aerobik ve dirençli egzersiz gibi farklı egzersiz modalitelerinin açığa çıkardığı kalp hızı ve double product yanıtları araştırılmıştır (Abad, Silva, Mostarda, Da Silva and Irigoyen 2010). Sağlıklı genç erişkinlerde tek

seanslık aerobik egzersiz (Kardiyak rezervin %60-70 şiddetinde, 30 dk bisiklet ergometresi ile) ve dirençli egzersizin (1RM'nin %60'ı şiddetinde ve büyük kas grupları ile 12 tekrarlı 3 set halinde) otonomik kontrol ve hemodinamik değişkenler üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmada; egzersizle kan basıncı, kalp hızı, double product ve kalp hızı değişimi değerlendirilmiştir. Kalp hızı, aerobik egzersizde dirençli egzersize göre daha yüksek saptanmıştır. Her iki egzersiz seansının sonunda double product değerinde artış olmasına rağmen aralarında anlamlı bir fark görülmemiştir. Aerobik egzersiz sonrası kalp hızı ve double product parameterlerinde çalışmamıza paralel artış görülmüştür (Abad, Silva, Mostarda, Da Silva and Irigoyen 2010).

Algılanan egzersiz şiddeti objektif ve sübjektif yöntemlerle değerlendirilebilir. Çalışmamızda sübjektif bir yöntem olan 20 puanlı Modifiye Borg skalası tercih edilmiştir. Modifiye Borg skalası ile akselerometrenin algılanan egzersiz şiddetini belirlemedeki etkinliğine bakılan bir çalışmada, skalanın yetişkinlerde fiziksel aktivite şiddetini belirleyebildiği görülmüştür (Skatrud-Mickelson, Benson, Hannon and Askew 2011). Çalışmamızda, Grup 1'in ortalama Modifiye Borg skoru $11,03 \pm 2,22$ ve Grup 2'nin ortalama Modifiye Borg skoru $14,24 \pm 2,71$ olarak bulunmuştur. Beklenildiği üzere şiddetli aerobik egzersiz yapanlarda algılanan egzersiz şiddetinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte öngördüğümüz üzere IPAQ skoru yüksek kişilerin, Modifiye Borg skoru daha düşük bulunmamıştır. Bu sonuç anketin uygulandığı bir haftalık periyotta öğrencilerin eğitim yılına başlama nedeniyle ev taşıma, ağırlık kaldırma benzeri yüksek şiddetli aktivite yapması, bunun da gerçek fiziksel aktivite düzeylerini maskelemesiyle ilişkilendirilmiştir.

Literatürde egzersiz yükünün kardiyovasküler yanıtlar üzerine etkilerinin değerlendirilmesiyle ilişkili çalışmalar yapılmasına rağmen ACSM'nin önerdiği egzersiz yükü bu çalışmalarda kullanılmamıştır. Çalışmamız, sağlıklı genç yetişkinlerde uygun fiziksel aktivite yoğunluğunun (şiddet ve süre)belirlenmesi itibari ile literatüre katkı sağlayabilir.

Sağlıklı genç yetişkinlerde fiziksel aktivite kavramının yerleştirilmesi, kardiyovasküler hastalıklardan korunma ve kardiyak risk faktörlerinin azaltılmasında büyük önem taşımaktadır. Kardiyovasküler uygunluğun geliştirilmesi için de optimal

egzersiz modalite, şiddet, frekans ve süresinin belirlenmesi gerekmektedir. Nitekim çalışmamızda ACSM'nin de önerdiği her iki aerobik egzersiz şiddetinin sağlıklı genç erişkin popülasyonda kardiyovasküler etkileri itibari ile güvenle uygulanabildiği gösterilmiştir. Kardiyovasküler sağlığın geliştirilmesi amacıyla gelecekteki araştırmaların, ACSM ve çalışmamızda kullanılan egzersiz yoğunlukları ile trainingler yapılarak ve bu protokolleri geniş popülasyonlar ile farklı yaş dekadlarında uygulayarak yaygınlık kazanması sonucuna varılmıştır.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışma, fiziksel inaktivite nedeniyle kronik sağlık problemi ortaya çıkmamış sağlıklı genç yetişkinlerde tek seanslık orta ve şiddetli aerobik egzersize kardiyovasküler (hemodinamik) yanıtların değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla araştırma kapsamında 85 birey değerlendirilmiştir.

1. Katılımcıların uzun forma göre fiziksel aktivite düzeylerinin (F.A.D); inaktif 7 (%8,2), minimal aktif 33 (%38,8) ve çok aktif 45 (%52,9) birey olduğu görülmüştür. Bu durum, öğrencilerinin yarısından fazlasının sağlığı korumak ve arttırmak için yeterli fiziksel aktivite düzeyine sahip olduğunu göstermiştir (Tablo 4. 7).

2. Cinsiyete göre fiziksel aktivite skorları karşılaştırıldığında, toplam fiziksel aktivite skoru, yürüme skoru, orta şiddetli aktivite skoru ve oturma skorunda anlamlı fark bulunmazken, şiddetli aktivite skorunda anlamlı fark gösterilmiştir. Erkeklerin şiddetli aktivite skorunun kadınlara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte cinsiyete göre fiziksel aktivite düzeyleri arasında fark görülmemiştir (Tablo 4. 9, 4.10).

3. Orta şiddetli ve şiddetli aerobik egzersiz öncesi, sonu ve toparlanmada sistolik kan basıncı ölçümlerinde kan basıncında azalma görülse de anlamlı bir fark oluşmamıştır. Kontrol grubunun ise başlangıç ölçümleri ile 20 dk ve 30 dk sonrası ölçümlerinde anlamlı bir artış görülmüştür. Diyastolik kan basıncı ölçümlerinde ise üç grupta da anlamlı bir değişim olmamıştır. Bu durum egzersiz sonu hipotansif yanıt oluşmadığını göstermiştir. Kontrol grubu, egzersiz gruplarının maksimum ulaştığı süre sonundaki verilerin karşılaştırılması için 20 dk ve 30 dk sonra ölçülmüştür. Mental strese ve sempatik aktiviteye bağlı olarak kontrol grubunda sistolik kan basıncı yanıtında artış olduğu düşünülmektedir (Tablo 4.11, 4.12, 4.13, 4.14).

4. Araştırmamızda, orta şiddetli ve şiddetli egzersiz öncesi, egzersiz sonu ve toparlanmadaki sistolik kan basıncı ve diyastolik kan basıncı ölçümlerinde gruplar

arasında fark bulunmamıştır. Orta şiddetli ve şiddetli aerobik egzersizin sağlıklı genç erişkin popülasyonda kan basıncı değerleri üzerinde farklı etkiler göstermediği belirlenmiştir (Tablo 4.14).

5. Bu araştırmada, grup içi kalp hızı ölçümleri karşılaştırmasında, orta şiddetli aerobik egzersiz grubunda egzersiz sonu artış görülürken, toparlanmada bu değer başlangıç değerlerine dönmüştür. Şiddetli aerobik egzersiz grubunda da egzersiz sonu kalp hızı artmıştır. Ancak toparlanmada kalp hızında her ne kadar düşüş görülse de, kalp hızı değerleri başlangıç ölçümlerinden daha yüksektir. Hem orta şiddetli aerobik hem de şiddetli aerobik egzersizin kalp hızında artışa neden olacağı belirtilmiştir. (Tablo 4.15, 4.16, 4.17).

6. Çalışmamızda, orta şiddetli ve şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol gruplarının kalp hızı ölçümleri karşılaştırıldığında; orta şiddetli aerobik egzersiz grubunun egzersiz sonu ve toparlanmada kalp hızı değerlerinin, kontrol grubuna göre daha yüksek olmasına rağmen, şiddetli aerobik egzersizin, orta şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubuna göre kalp hızında daha belirgin artışa neden olduğu gösterilmiştir (Tablo 4. 21, 4. 22, 4. 24).

7.Yapılan çalışmada, grup içi double product değerlerinde orta şiddetli aerobik egzersiz sonunda artış görülürken, toparlanmada başlangıç değerlerine dönmüştür. Şiddetli aerobik egzersiz grubunda egzersiz sonu double product değerlerinde belirgin artış oluşmuş ve toparlanmada ise başlangıç değerlerinden daha yüksek seyretmiştir. Orta şiddetli aerobik ve şiddetli aerobik egzersizin double product değerinde artışa neden olacağı sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 4. 18, 4. 19, 4. 20).

8. Miyokardın iş yükünü gösteren gruplar arası double product değerlerinin karşılaştırılmasında orta şiddetli aerobik egzersiz grubunun egzersiz sonu değerleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak toparlanmada orta şiddetli aerobik egzersiz ile kontrol grubunun double product değerleri arasında anlamlı değişim saptanmamıştır. Şiddetli aerobik egzersizin, egzersiz sonu ve toparlanmadaki double product değişiminin, orta şiddetli aerobik egzersiz ve kontrol grubuna göre daha belirgin olduğu saptanmıştır (Tablo 4.21, 4. 23, 4. 25).

9. Double product hesaplamaları ile sistolik kan basıncı ve kalp hızı ölçümleri arasındaki ilişki analizinde kalp hızının, sistolik kan basıncına göre daha pozitif bir ilişkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Artmış double product yanıtının, sistolik kan basıncına göre K.H değerindeki artışa bağlı olduğu düşünülmüştür (Tablo 4.25).

10. Çalışmamızda, orta şiddetli aerobik egzersiz grubunun ortalama Modifiye Borg skoru $11,03 \pm 2,22$ ve şiddetli aerobik egzersiz grubunun ortalama Modifiye Borg skoru $14,24 \pm 2,71$ olarak bulunmuştur. Katılımcıların fiziksel aktivite skorları ile Modifiye Borg skorları arasında ilişki bulunmamıştır (Tablo 4. 27, 4. 28).

Sonraki araştırmaların, ulusal örneklerde ve geniş serilerde gerçekleştirilerek, cins, yaş, farklı egzersiz türleri ve şiddetlerine olan akut ve kronik kardiyovasküler etkilerin değerlendirilmesi; sağlıklı kişilerden elde edilen yanıt ve oluşturulacak protokollerin hastalara transfer edilerek klinik uygulamalarda da yer alması önerimizdir.

7. KAYNAKLAR

1. Abad CCC, Silva RS, Mostarda C, Da Silva ICM, Irigoyen MC. (2010). Effect of resistance and aerobic exercise on the autonomic control and hemodynamic variables in health young individuals. *Rev. bras. Educ. Fís. Esporte, São Paulo*, 24(4): 535-44.
2. Ackermann U. (2006). Pretty Darned Quick (PDQ) Physiology. PDQ Fizyoloji. Çeviri Editörü: Alican İ. M.Ü Tıp Fakültesi Fizyoloji A.D, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul.
3. Almeida MB, Araújo CGS. (2003). Effects of aerobic training on heart rate. *Rev Bras Med Esporte*, 9(2): 113-120.
4. Alsairafi M, Alshamali K, Al-rashed A. (2010). Effect of physical activity on controlling blood pressure among hypertensive patients from Mishref area of Kuwait. *Eur J Gen Med*, 7(4): 377-384.
5. Anunciação PG, Polito MD. (2011). A review on post-exercise hypotension in hypertensive individuals. *Arq Bras Cardiol*, 96(5): 100-109.
6. Archera E, Blair SN. (2011). Physical activity and the prevention of cardiovascular disease: From evolution to epidemiology. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 53: 387-396.
7. Ardehali A, Ports TA.(1990). Myocardial oxygen supply and demand. *Chest*; 98: 699-705.
8. Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A, Blumenthal JA. (2004). Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. *Sports Med*, 34(5): 307-316.
9. Baltacı G, Düzgün İ. (2008). T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi, Adolesan ve Egzersiz. H.Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara.
10. Bauman A, Phongsavan P, Schoeppe S, Owen N. (2006). Physical activity measurement: A primer for health promotion. *Promot Educ*, 13(2): 92-103.

11. Blair SN, LaMonte MJ, Nichamanthe MZ. (2004). The evolution of physical activity recommendations: How much is enough? *Am J Clin Nutr*, 79(suppl): 913-920.
12. Borg G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exercise*, 14: 377.
13. Boşnak-Güçlü M, Sağlam M, İnce Dİ, Savcı S, Arıkan H. (2008). T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi, Şeker Hastalığı ve Egzersiz. H.Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara.
14. Brown SP, Miller WC, Eason JM. (2006). Exercise Physiology: Basis of Human Movement in Health And Disease. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
15. Bush JG. (2011). Post-exercise hypotension in brief exercise. *Masters Theses & Specialist Projects*, paper 1072.
16. Cardoso Jr CG, Gomides RS, Queiroz ACC, Pinto LG, Lobo FS, Rinucci T, Mion Jr D, Forjaz CLM. (2010). Acute and chronic effects of aerobic and resistance exercise on ambulatory blood pressure. *Clinics*, 65(3): 317-25.
17. Casonatto J, Tinucci T, Dourado AC, Polito M. (2011). Cardiovascular and autonomic responses after exercise sessions with different intensities and durations. *Clinics*, 66(3): 453-458.
18. Caspersen CJ, Kenneth E, Powell KE, Christenson GM. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2): 127-129.
19. Catai AM, Chacon-Mikahil MPT, Martinelli FS, Forti VAM, Silva E, Golfetti R, Martins LEB, Szrajer JS, Wanderley JS, Lima-Filho EC, Milan LA, Marin-Neton JA, Maciel BC, Gallo-Junior L. (2002). Effects of aerobic exercise training on heart rate variability during wakefulness and sleep and cardiorespiratory responses of young and middle-aged healthy men. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 35: 741-752.
20. Cavill N, Kahlmeier S, Racioppi F. (2006). Physical Activity and Health in Europe: Evidence for Action. World Health Organization.
21. Centers for Disease Control and Prevention, National Centers for Chronic Disease Prevention and Health Promotion. (1996). A Report of the Surgeon General on Physical Activity and Health. Atlanta, GA, U.S. Department of Health and Human Services.

22. Chandler T, Cronin M, Vamplew W. (2007). Sport and Physical Education. 2nded. Routledge, Londra. p. 27, 33.
23. Chen CY, Bonham AC. (2010). Postexercise Hypotension: Central Mechanisms. *Exerc Sport Sci Rev*, 38(3): 122-127.
24. Clark JE. (2010). Examining matched acute physiological responses to various modes of exercise in individuals who are overweight. *J Strength Cond Res*, 24(8): 2239-2248.
25. Creber RMM, Smeeth L, Gilman RH, Miranda JJ. (2010). Physical activity and cardiovascular risk factors among rural and urban groups and rural-to-urban migrants in Peru: A crosssectional study. *Rev Panam Salud Publica*, 28(1): 1-8.
26. Cumming GR. (1975). Cardiac stroke volume: Effects of athletic training. *Sport Medicine*, 3(1): 18-24.
27. Daley A. (2008). Exercise and depression: A review of reviews. *J Clin Psychol Med Settings*, 15: 140-147.
28. Dietrich DF. (2008). Heart rate variability in the general population and its determining factors, Medizinischen Fakultät und der Philosophisch Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel, Doktorarbeit, Basel, (Prof. Dr. U Ackermann- Liebrich).
29. Dinas PC, Koutedakis Y, Flouris AD. (2011). Effects of exercise and physical activity on depression. *Ir J Med Sci*, 180: 319-325.
30. El-Gilany AH, Badawi K, El-Khawaga G, Awadalla N. (2011). Physical activity profile of students in Mansoura University, Egypt. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 17(8): 694-702.
31. Fagard RH. (2006). Exercise is good for your blood pressure: Effects of endurance training and resistance training. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 33: 853-856.
32. Farahani AV, Mansournia MA, Asheri H, Fotouhi A, Yunesian M, Jamali M, Ziaee V. (2010). The effects of a 10-week water aerobic exercise on the resting blood pressure in patients with essential hypertension. *Asian Journal of Sports Medicine*, 1 (3): 159-167.
33. Frier B, Yang P, Taylor AW. (2006). Diabetes, aging and physical activity. *Eur Rev Aging Phys Act*, 3: 63–73.
34. Froelicher VF, Myers J. (2006). Exercise and The Heart. 5thed, Elsevier, Philadelphia.

35. Gamelin FX, Berthoin S, Sayah H, Libersa C, Bosquet L. (2007). Effect of training and detraining on heart rate variability in healthy young men. *Int J Sports Med*, 28: 1-7.
36. Garrett Jr. WE, Kirkendall DT. (2000). Exercise and Sport Science. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. p.115. [Electronic Book].
<http://books.google.com.tr/books?id=Cx22TcXodrWC&printsec=frontcover&dq=Exercise+and+sport+science.&hl=tr&sa=X&ei=11CT8DYFtH4sgaauaCEBQ&ved=0CDMQ6>
37. Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks. (2009). World Health Organization.
38. Global Recommendations on Physical Activity for Health. (2010).World Health Organization.
39. Gormley J, Hussey J. (2005). Exercise Therapy-Prevention and Treatment of Disease. Oxford: Blackwell Publishing, Oxford.
40. Gögen S. (2011). Avrupa Birliği ve Türkiye'nin kalp sağlığı politikaları. *Türk Kardiyoloji Dern Arş*, 39: 248-253.
41. Guyton AC, Hall JE. (2006). Textbook of Medical Physiology. 11thed, Elsevier, Pennsylvania.
42. Hagstromer M, Ainsworth BE, Oja P, Sjostrom M. (2010). Comparison of a subjective and an objective measure of physical activity in a population sample. *Journal of Physical Activity and Health*, 7: 541-550.
43. Hamilton CJ, Swan VJD, Jamal SA. (2010). The effects of exercise and physical activity participation on bone mass and geometry in postmenopausal women: A systematic review of pQCT studies. *Osteoporos Int*, 21: 11-23.
44. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. (2007). Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med. Sci. Sports Exerc*, 39(8): 1423-1434.
45. Henderson GC, Krauss RM, Fattor JA, Faghihnia N, Luke-Zeitoun M, Brooks GA. (2010). Plasma triglyceride concentrations are rapidly reduced following individual bouts of endurance exercise in women. *Eur J Appl Physiol*, 109: 721-730.
46. Heyward VH. (2010). Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription. 6thed, Human Kinetics USA: p. 1-17.[Electronic Book].

<http://www.google.com/books?id=WqwUrHS47lUC&lpq=PR1&ots=yS1Fbnnoby&q=latest%20exercise%20assessments&lr&hl=tr&pg=PR5#v=onepage&q&f=false>

47. Humpel N, Iverson DC. (2007). Depression and quality of life in cancer survivors: Is there a relationship with physical activity? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 4: 65.
48. Ishikawa-Takata K, Tanaka H, Nanbu K, Ohta T. (2010). Beneficial effect of physical activity on blood pressure and blood glucose among Japanese male workers. *Diabetes Research and Clinical Practise*, 87: 394-400.
49. Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (JNC). (2003). The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (NIH Publication No. 04-5230). Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services. [Electronic Journal], <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/hypertension/jnc7full.pdf>
50. “Kalbinizi koruyun. İçinde sevdikleriniz var” projesi, Kardiyovasküler Risk Platformu, Kardiyovasküler Risk Platformu Ortak Bildirisi. T.C. Sağlık Bakanlığı, Ankara.
51. Keese F, Farinatti P, Pescatello L, Monteiro W. (2011). A comparison of the immediate effects of resistance, aerobic, and concurrent exercise on postexercise hypotension. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5): 1429-1436.
52. Kilpelainen TO, Qi L, Brage S, Sharp SJ, Sonestedt E, Demerath E, Ahmad T, Mora S, Kaakinen M, Sandholt CM, Holzapfel C, Autenrieth CS, Hypponen E, Cauchi S, He M, Kutalik Z, Kumari M, Stancakova A, Meidtner K, Balkau B, Tan JT, Mangino M, Timpson NJ, Song Y, Zillikens MC, Jablonski KA, Garcia ME, Johansson S, Bragg-Gresham JL, Wu Y, Van Vliet-Ostaptchouk JV, Onland-Moret NC, Zimmermann E, Rivera NV, Tanaka T, Stringham HM, Silbernagel G, Kanoni S, Feitosa MF, Snitker S, Ruiz JR, Metter J, Larrad MTM, Atalay M, Hakanen M, Amin N, Cavalcanti-Proença C, Grøntved A, Hallmans G, Jansson JO, Kuusisto J, Kahönen M, Lutsey PL, Nolan JJ, Palla L, Pedersen O, Perusse L, Renström F, Scott RA, Shungin D, Sovio U, Tammelin TH, Rönnemaa T, Lakka TA, Uusitupa M, Rios MS, Ferrucci L, Bouchard C, Meirhaeghe A, Fu M, Walker M, Borecki IB,

- Dedoussis GV, Fritsche A, Ohlsson C, Boehnke M, Bandinelli S, van Duijn CM, Ebrahim S, Lawlor DA, Gudnason V, Harris TB, Sørensen TIA, Mohlke KL, Hofman A, Uitterlinden AG, Tuomilehto J, Lehtimäki T, Raitakari O, Isomaa B, Njølstad PR, Florez JC, Liu S, Ness A, Spector TD, Tai ES, Froguel P, Boeing H, Laakso M, Marmot M, Bergmann S, Power C, Khaw KT, Chasman D, Ridker P, Hansen T, Monda KL, Illig T, Jarvelin MR, Wareham NJ, Hu FB, Groop LC, Orho-Melander M, Ekelund U, Franks PW, Loos RJF. (2011). Physical activity attenuates the influence of FTO variants on obesity risk: A meta-analysis of 218,166 adults and 19,268 children *PLoS Med*, 8(11): e1001116
53. Kocakavak C, Gürkaynak F, Şaşmaz H, Göksel S, Kütük E. Sözütek Y. (1990). Koroner arter hastalığı bulunan olgularda, Kaptopril'in sol ventrikül diyastolik fonksiyonu üzerine etkisi. *Türk Kardiyoloji Dern Araş*, 18: 83-88.
54. Krzemijski K, Cybulski G, Ziemia A, Nazar K. (2011). Cardiovascular and hormonal responses to static handgrip in young and older healthy men. *Eur J Appl Physiol*, DOI 10.1007/s00421-011-2069-y.
55. Kurtoğlu E. (2008). Metabolik Sendromlu Olgularda Fiziksel Aktivite Seviyesinin Belirlenmesi. D.E.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir. (Danışman: Doç.Dr. M Malkoç).
56. Laporte RE, Monyote HJ, Caspersen CJ. (1985). Assessment of physical activity in epidemiologic research: Problems and prospects. *Public Health Reports*, 100(2): 131-146.
57. Lee IM, Djousse L, Sesso HD, Wang L, Buring JE. (2010). Physical activity and weight gain prevention. *JAMA*, 303(12): 1173-1179.
58. Lee LL, Watson MC, Mulvaney CA, Tsai CC, Lo SF. (2010). The effect of walking intervention on blood pressure control: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 47: 1545-1561.
59. Li Q, Otsuka T, Kobayashi M, Wakayama Y, Inagaki H, Katsumata M, Hirata Y, Li Y, Hirata K, Shimizu T, Suzuki H, Kawada T, Kagawa T. (2011). Acute effects of walking in forest environments on cardiovascular and metabolic parameters. *Eur J Appl Physiol*, 111: 2845-2853.
60. Lombardo TA, Rose L, Taeschler M, Tuluy S, Bing RJ. (1953). The effect of exercise on coronary blood flow, myocardial oxygen. *Circulation*, 7: 71-78.

61. Loprinzi PD, Cardinal BJ. (2011). Effects of physical activity on common side effects of breast cancer treatment. *Breast Cancer*, DOI 10.1007/s12282-011-0292-3
62. MacDonald JR. (2002). Potential causes, mechanisms, and implications of post exercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, 16: 225-236.
63. MacDonald JR, MacDougall JD, Hogben CD. (2000). The effects of exercise duration on postexercise hypotension. *Journal of Human Hypertension*, 14: 125-129.
64. Maimoun L, Sultan C. (2009). Effect of physical activity on calcium homeostasis and calciotropic hormones: A review. *Calcif Tissue Int*, 85: 277-286.
65. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. (2007). Exercise Physiology: Energy, Nutrition and Human Performance. 6thed, Lippincott Williams&Wilkins, Pennsylvania.
66. Mughal MA, Alvi IA, Akhund IA, Ansari AK. (2001). The effects of aerobic exercise training on resting blood pressure in hypertensive patients. *JPMA*, 51: 222.
67. Nang EEK, Ngunjiri SAG, Wu Y, Salim A, Tai ES, Lee J, Van Dam RM. (2011). Validity of the international physical activity questionnaire and the Singapore prospective study program physical activity questionnaire in a multiethnic urban Asian population. *BMC Medical Research Methodology*, 11: 141.
68. Nelson RR, Gobel FL, Jorgensen CR, Wang K, Wang Y, Taylor HL. (1974). Hemodynamic predictors of myocardial oxygen consumption during static and dynamic exercise. *Circulation*, 50: 1179-1189.
69. Niebauer J. (2011). Cardiac Rehabilitation Manual. Springer-Verlag, Londra. p.109
70. Noncommunicable Diseases Country Profiles. (2011). World Health Organization.
71. O'sullivan SB. (1984). Perceived exertion. *Physical Therapy*, 64(3): 343-346.
72. Öztürk M. (2005). Üniversitede Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslar Arası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği ve Güvenilirliği ve Fiziksel Aktivite Düzeyinin Belirlenmesi. H.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara. (Danışman: Prof. Dr. H Arıkan).
73. Pedersen BK, Saltin B. (2006). Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports*, 16 (Suppl. 1): 3-63.
74. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. (2008). Physical Activity Guidelines for Americans. The U.S. Department of Health and Human Services, Washington.

75. Platat C, Wagner A, Klumpp T, Schweitzer B, Simon C. (2006). Relationships of physical activity with metabolic syndrome features and low-grade inflammation in adolescents. *Diabetologia*, 49: 2078-2085.
76. Plowman SA, Smith DL. (2011). Exercise Physiology for Health, Fitness, and Performance. 3rded, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
77. Porter SB. (2008). Tidy's Physiotherapy. Tidy's Fizyoterapi. 13. Baskı, Çevirenler: Yakut E, Kayıhan H. Pelikan Yayıncılık Ltd. Şti., Ankara. s. 333-344.
78. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Gorber SC, Tremblay M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5: 56
79. Reboredo MM, Henrique DMN, Faria RS, Chaoubah A, Bastos MG, Paula RB. (2010). Exercise training during hemodialysis reduces blood pressure and increases physical functioning and quality of life. *Artificial Organs*, 34 (7): 586-593.
80. Ruiz RJ, Simao R, Saccomani MG, Casonatto J, Alexander JL, Rhea M, Polito MD. (2011). Isolated and combined effects of aerobic and strength exercise on post-exercise blood pressure and cardiac vagal reactivation in normotensive men. *J Strength Cond Res*, 25(3): 640-645.
81. Quan SF, O'Connor GT, Quan JS, Redline S, Resnick HE, Shahar E, Siscovick D, Sherrill DL. (2007). Association of physical activity with sleep-disordered breathing. *Sleep Breath*, 11: 149-157.
82. "Sağlıklı Beslenelim, Kalbimizi Koruyalım" Projesi Araştırma Raporu, (2004). Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
83. Sakamoto K, Nakamura T, Umemoto Y, Koike Y, Sasaki Y, Tajima F. (2012). Cardiovascular responses to arm static exercise in men with thoracic spinal cord lesions. *Eur J Appl Physiol*, 112: 661-666.
84. Saladin KS. (2003). Anatomy and Physiology: The Unity of Form and Function, 3rded, The McGraw-Hill Companies, p. 716-792.
85. Saris WHM, Blair SN, van Baak MA, Eaton SB, Davies PSW, Di Pietro L, Fogelholm M, Rissanen A, Schoeller D, Swinburn B, Tremblay A, Westerterp K. R, Wyatt H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st stock conference and consensus statement. *Obesity reviews*, 4: 101-114.

86. Savcı S, Öztürk M, Arıkan H, İnce Dİ. Tokgözoğlu L. (2006). Üniversite öğrencilerinde fiziksel aktivite düzeyleri, *Türk Kardiyol Dern Araş*, 34: 166-172.
87. Skatrud-Mickelson M, Benson J, Hannon JC, Askew EW. (2011). A comparison of subjective and objective measures of physical exertion. *Journal of Sports Sciences*, 29(15): 1635-1644.
88. Soyuer F, Soyuer A. (2008). Yaşlılık ve fiziksel aktivite. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 15(3): 219-224
89. SPSS Inc. (2006). SPSS for Windows. Version 15.00, Charlotte.
90. Strath SJ, Pfeiffer KA, Whitt-Glover MC. (2012). Accelerometer use with children, older adults, and adults with functional limitations. *Med. Sci. Sports Exerc*, 44(1): 77-85.
91. Tipton CM, Sawka MN, Tate CA, Terjung RL. (2006). ACSM's Advanced Exercise Physiology. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia. p. 3-11.
92. Tomporowski PD, Davis CL, Miller PH, Naglieri JA. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educ Psychol Rev*, 20: 111- 131.
93. Tulppo MP, Hautala AJ, Makikallio TH, Laukkanen RT, Nissila S, Hughson RL, Huikuri HV. (2003). Effects of aerobic training on heart rate dynamics in sedentary subjects. *J Appl Physiol*, 95: 364-372.
94. Tunay VB. (2008). T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, Fiziksel Aktivite Bilgi Serisi, Yetişkinlerde fiziksel aktivite. H.Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara
95. Türkiye Hastalık Yüğü Çalışması 2004. (2006). Sağlık Bakanlığı, Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü, Ankara.
96. Türkiye Kalp ve Damar Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı; Birincil, İkincil ve Üçüncül Korumaya Yönelik Stratejik Plan ve Eylem Planı (2010-2014). (2010). Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
97. Türkiye Obezite (Şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı (2010-2014), Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2010.
98. Ulusal Hane Halkı Araştırması 2003 Temel Bulgular. (2006). Sağlık Bakanlığı, Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı, Hıfzısıhha Mektebi Müdürlüğü, Ankara.

99. Van Dyck D, De Greef K, Deforche B, Ruige J, Tudor-Locke CE, Kaufman JM, Owen N, De Bourdeaudhuij I. (2011). Mediators of physical activity change in a behavioral modification program for type 2 diabetes patients. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8: 105.
100. Vanhees L, Leevre J, Philippaerts R, Martens M, Huygens W, Troosters T, Beunen G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 12: 102-114.
101. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. (2002). Effect of aerobic exercise on blood pressure: A meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*, 136: 493-503.
102. Williams J. (2006). Effects of A Ten-Week Aerobic Exercise Training Program on Cardiovascular Variables Assessed to Predict Change of Blood Pressure in Prehypertensive African American Women. The Ohio State University, Lisans Tezi, Ohio. (Danışman: Dr. T Kirby).
103. Williams MA, Haskell WL, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA, Gulanick M, Laing ST, Stewart KJ. (2007). Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease 2007 update: A scientific statement from the American Heart Association Council on Clinical Cardiology and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism, *Circulation*, 116: 572-584.
104. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*, 97: 1837-1847.

8. EKLER LİSTESİ

Ek 1. Değerlendirme Formu

Tarih:

Olgu No

Dönem I II III IV

Adı-Soyadı:

Cinsiyet: K E

Yaş:

Boy/VA:

BKİ:

Geçirilmiş hastalık/operasyon:

Risk Hesaplama Tablosu Sonucu:

Sigara öyküsü Var Yok

Ek 2. Gönüllü Onay Formu

Çalışmanın Adı: Genç Erişkinlerde Tek Seanslık Orta Şiddetli ve Şiddetli Aerobik Egzersize Kardiyovasküler (Hemodinamik) Yanıtların Değerlendirilmesi.

Katılımcı Beyanı

Sayın Fzt. Leyla ATAŞ tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya “katılımcı” (denek) olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacı ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılabileceğine inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımı sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim). Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı da tutulabilirim. Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulaması sırasında meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında oluşabilecek bir problem nedeni ile Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri

Fakültesi’nden Prof. Dr. S. Ufuk YURDALAN’ ı (216) 399 93 71/1138 numaralı telefondan arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” (denek) olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti gönüllü olarak kabul ediyorum. İmzalı bu form kâğdının bir kopyası bana verildi.

Yukarıda, gönüllüye araştırmadan önce verilmesi gereken bilgileri gösteren metni okudum. Bunlar hakkında bana yazılı ve sözlü açıklamalar yapıldı. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllünün:

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel:

İmzası:

Gönüllü ile görüşen Fizyoterapist:

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Rıza alma işlemine başından sonuna kadar tanıklık eden kuruluş görevlisinin:

Adı-soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih:

Ek 3. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (Uzun)

İnsanların günlük hayatlarının bir parçası olarak yaptıkları fiziksel aktivite tiplerini bulmayla ilgileniyoruz. Sorular son 7 gün içerisinde fiziksel olarak harcanan zamanla ilgili olarak sorulacaktır. Lütfen yaptığınız aktiviteleri düşünün; işte, evde, bir yerden bir yere giderken, boş zamanlarınızda yaptığınız spor, egzersiz veya eğlence aktiviteleri.

Son 7 günde yaptığınız şiddetli ve orta dereceli aktiviteleri düşünün. Şiddetli fiziksel aktiviteler zor fiziksel efor yapıldığını ve nefes almanın normalden çok daha zor olduğu aktiviteleri ifade eder. Orta dereceli aktivitelerde orta dereceli fiziksel efor yer alır ve nefes almada normalden biraz daha zor olduğu aktiviteleri ifade eder.

BÖLÜM 1: İŞLE İLGİLİ FİZİKSEL AKTİVİTE

İlk bölüm işinizle ilgilidir. İş tanımı ücretli işleri, tarım, gönüllü işler, akademik işler ve evinizin dışında yaptığınız ücretsiz diğer işleri kapsamaktadır. Ancak evinizin çevresinde yapmakta olduğunuz ev işleri, bahçe işleri, genel bakım ve ailenizle ilgilenme gibi ücretsiz işler bu kapsamda yer almamaktadır. Onlara ilişkin sorular 3. Bölümde bulunmaktadır.

1. Şu an bir işiniz var mı ya da evinizin dışında ücret karşılığı olmayan (gönüllü) herhangi bir iş yapıyor musunuz?

___ evet

___ hayır → (Bölüm 2: Ulaşım'a gidin.)

Aşağıdaki sorular geçen 7 günde ücretli ya da ücretsiz işinizin parçası olarak yaptığınız tüm fiziksel aktivitelerle ilgilidir. İşe gidiş gelişiniz ise bu kapsamda yer almamaktadır.

2. Geçen 7 gün içerisinde işinizin bir parçası olarak ağır kaldırma, kazma, ağır inşaat veya merdiven çıkma gibi şiddetli fiziksel aktiviteler yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada -----gün

___İşle ilgili şiddetli fiziksel aktivite yapmadım. → (4.soruya gidin.)

3. Bu günlerden birinde işinizin parçası olarak şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___ dakika

4. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün. Geçen 7 gün içerisinde hafif yük taşıma gibi orta derecede fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır? Lütfen yürümeyi hariç tutunuz.

___Haftada-----gün

___İşle ilgili orta derecede fiziksel aktivite yapmadım. → (6.soruya gidin.)

5. Bu günlerden birinde işinizin parçası olarak orta derecede fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___ dakika

6. Geçen 7 gün içerisinde işinizin parçası olarak bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

___Haftada----- gün

___İşle ilgili yürümedim. → (Bölüm 2:Ulaşım'a gidin.)

7. Bu günlerden birinde işinizin parçası olarak genellikle ne kadar yürüdünüz?

Günde___ saat

Günde___ dakika

BÖLÜM 2:ULAŞIM

Bu bölümdeki sorular iş, mağaza, sinema gibi yerler dahil olmak üzere bir yerden bir yere nasıl yolculuk ettiğinizle ilgilidir.

8. Geçen 7 gün içerisinde tren, otobüs, araba gibi motorlu bir taşıtta yolculuk yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Motorlu taşıtta yolculuk yapmadım. → (10.soruya gidin.)

9. Bu günlerden birinde tren, otobüs, araba veya diğer çeşit bir motorlu taşıtta yolculuk yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___dakika

Şimdi işe gidip gelirken, gündelik işlerinizi yaparken veya bir yerden bir yere gidip gelirken sadece bisiklete bindiğiniz ve yürüdüğünüz zamanları düşünün.

10. Geçen 7 gün içerisinde, bir yerden bir yere gitmek için bir seferde en az 10 dakika bisiklete bindiğiniz gün sayısı kaçtır?

___Haftada -----gün

___Bir yerden bir yere bisikletle gitmedim. → (12.soruya gidin.)

11. Bu günlerden birinde bir yerden bir yere bisikletle giderken genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___dakika

12. Geçen 7 gün içerisinde, bir yerden bir yere gitmek için bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Bir yerden bir yere giderken yürümedim. → (Bölüm 3: Ev işleri, Evin Bakımı ve Ailenin Bakımı'na gidin.)

13. Bu günlerden birinde bir yerden bir yere yürüyerek giderken genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___ dakika

BÖLÜM 3: EV İŞLERİ, EVİN BAKIMI VE AİLENİN BAKIMI

Bu bölüm geçen 7 gün içerisinde ev işi, bahçe işleri, genel bakım, onarım işleri ve ailenin bakımı gibi evin içerisinde ve çevresinde yapmış olabileceğiniz fiziksel aktivitelerle ilgilidir.

14. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün. Geçen 7 gün içerisinde, ağır kaldırma, odun kesme, kar küreme veya bahçede çukur kazma gibi şiddetli fiziksel aktivite yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Bahçede şiddetli aktivite yapmadım. → (16.soruya gidin)

15. Bu günlerden birinde bahçede şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___ dakika

16. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri tekrar düşünün. geçen 7 gün içerisinde, hafif yük taşıma, süpürme, pencereleri silme veya bahçeyi tırmıklamak gibi bahçede orta derecede fiziksel aktivite yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada-----gün

___Bahçede orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (18.soruya gidin.)

17. Bu günlerden birinde bahçede orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___ dakika

18. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri bir kez daha düşünün. Geçen 7 gün içerisinde, hafif yük taşıma, pencereleri silme, yerleri sürtme veya süpürme gibi evin içinde orta dereceli fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada---gün

___Evde orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (Bölüm 4: Dinlenme, Spor ve Boş Zaman Fiziksel Aktiviteleri'ne gidin)

19. Bu günlerden birinde evde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___dakika

BÖLÜM 4: DİNLENME, SPOR VE BOŞ ZAMAN FİZİKSEL AKTİVİTELERİ

Bu bölümdeki sorular sadece geçen 7 gün içerisinde yaptığınız dinlenme,spor ve boş zaman fiziksel aktiviteleri ile ilgilidir.Lütfen daha önce bahsettiğiniz aktiviteleri hariç tutunuz.

20. Daha önce bahsetmiş olduğunuz yürüyüşleri dahil etmeden, geçen 7 gün içerisinde, boş zamanınızda bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Boş zamanımda yürümedim. → (22.soruya gidin.)

21. Bu günlerden birinde boş zamanınızda yürüyerek genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___dakika

22. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün. Geçen 7 gün içerisinde, boş zamanlarınızda basketbol, futbol, aerobik, koşu, hızlı bisiklet çevirme veya hızlı yüzme gibi şiddetli fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Boş zamanımda şiddetli aktivite yapmadım. → (24.soruya gidin.)

23. Bu günlerden birinde boş zamanınızda şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___dakika

24. Yalnız bir seferde en az 10 dakika boyunca yaptığınız fiziksel aktiviteleri düşünün. Geçen 7 gün içerisinde, boş zamanlarınızda dans, halk oyunları, masa tenisi, bowling, düzenli tempoda bisiklet çevirme ve düzenli tempoda yüzme gibi orta dereceli fiziksel aktiviteleri yaptığınız gün sayısı kaçtır?

___Haftada----gün

___Boş zamanımda orta dereceli fiziksel aktivite yapmadım. → (Bölüm 5: Oturarak Geçen Zaman'a gidin)

25. Bu günlerden birinde boş zamanınızda orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman geçirdiniz?

Günde___ saat

Günde___dakika

BÖLÜM 5: OTURARAK GEÇEN ZAMAN

Bu bölüm işte, evde, ders çalışırken ve boş zamanlarınızda oturarak geçirdiğiniz zamanla ilgilidir. Bu masada oturarak, bir arkadaşı ziyaret ederken, okurken veya televizyon seyrederek otururken veya yatarken ki oturularak geçirilen zamanları

kapsar. Ancak daha önce bahsetmiş olduğunuz bir motorlu taşıt içerisinde oturulan zamanlar buna dahil değildir.

26. Geçen 7 gün içerisinde, hafta içinde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde___ saat

Günde___ dakika

27. Geçen 7 gün içerisinde, hafta sonunda oturarak ne kadar zaman harcadınız?

Günde___ saat

Günde___ dakika

SORULARIMIZ SONA ERMİŞTİR. KATILIMINIZ İÇİN TEŞEKKÜRLER.

Ek 4. Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu

Erkekler İçin Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu

Kalbiniz ne kadar genç?
Erkekler İçin Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu

Aşağıdaki risk hesaplama tablosu, size ve doktorunuza, önümüzdeki 10 yıl içinde bir kardiyovasküler olay geçirme riskinizi hesaplamaya yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Risk tahminleri, Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü'nün Framingham Kalp Çalışması verilerine dayanmaktadır.* Bu risk hesaplama tablosu doktorun koyduğu tanı yerine kullanılmamalıdır. Bu tablodan hesaplayacağınız risk puanını, kalp sağlığınız ile ilgili yapacağınız bir sonraki ziyarette doktorunuzla konuşunuz.

1. Basamak

Yaş

☐ 30-34

☐ 35-39

☐ 40-44

☐ 45-49

☐ 50-54

☐ 55-59

☐ 60-64

☐ 65-69

☐ 70-74

2. Basamak

LDL Kolesterol (mg/dl)

☐ < 100

☐ 100-129

☐ 130-159

☐ 160-189

☐ > 190

3. Basamak

HDL Kolesterol (mg/dl)

☐ < 35

☐ 35-44

☐ 45-49

☐ 50-59

☐ > 60

4. Basamak

Kan Basıncı

Sistolik < 80 80-84 85-89 90-99 > 100

Diastolik < 120 120-129 130-139 140-159 > 160

5. Basamak

Diyabet

☐ Evet

☐ Hayır

6. Basamak

Sigara

☐ Evet

☐ Hayır

8. Basamak

(toplam puandan koroner kalp hastalığı (KKH) riskinin belirlenmesi)

Toplam Puan 10 yıllık KKH riski

9. Basamak

aynı yaştaki erkeklerle karşılaştırma

Yaş	Ortalama 10 yıllık KKH riski	Düşük** 10 yıllık KKH riski
30 - 34	%3	%2
35 - 39	%5	%3
40 - 44	%7	%4
45 - 49	%11	%4
50 - 54	%14	%6
55 - 59	%16	%7
60 - 64	%21	%9
65 - 69	%25	%11
70 - 74	%30	%14

7. Basamak

(1.-6. basamakların toplamı)

Puanların toplanması

Yaş

LDL Kolesterol

HDL Kolesterol

Kan Basıncı

Diyabet

Sigara

Toplam Puan

**Düşük risk, sigara içmeyen, diyabeti bulunmayan ve düşük LDL kolesterolü ve orta düzeyde HDL kolesterolü olan aynı yaştaki bir erkek için hesaplanmış risktir.

Kadınlar İçin Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu

Kalbiniz ne kadar genç? Kadınlar İçin Kardiyovasküler Risk Hesaplama Tablosu

Aşağıdaki risk hesaplama tablosu, size ve doktorunuza, önümüzdeki 10 yıl içinde bir kardiyovasküler olay geçirme riskinizi hesaplamaya yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Risk tahminleri, Ulusal Kalp, Akciğer ve Kan Enstitüsü'nün Framingham Kalp Çalışması verilerine dayanmaktadır.* Bu risk hesaplama tablosu doktorun koyduğu tanı yerine kullanılmamalıdır. Bu tablodan hesaplayacağınız risk puanını, kalp sağlığınız ile ilgili yapacağınız bir sonraki ziyarette doktorunuzla konuşunuz.

1. Basamak

Yaş
☐ 30-34
☐ 35-39
☐ 40-44
☐ 45-49
☐ 50-54
☐ 55-59
☐ 60-64
☐ 65-69
☐ 70-74

2. Basamak

LDL Kolesterol (mg/dl)
☐ < 100
☐ 100-129
☐ 130-159
☐ 160-189
☐ > 190

3. Basamak

HDL Kolesterol (mg/dl)
☐ < 35
☐ 35-44
☐ 45-49
☐ 50-59
☐ > 60

5. Basamak

Diyabet
☐ Evet
☐ Hayır

6. Basamak

Sigara
☐ Evet
☐ Hayır

7. Basamak

(1.-6. basamakların toplamı)

Puanların toplanması

Yaş	
LDL Kolesterol	
HDL Kolesterol	
Kan Basıncı	
Diyabet	
Sigara	
Toplam Puan	

4. Basamak Kan Basıncı

Sistolik	Diyastolik
< 80	80-84
80-84	85-89
85-89	90-99
90-99	> 100
< 120	☐
120-129	☐
130-139	☐
140-159	☐
> 160	☐

8. Basamak

(toplam puandan koroner kalp hastalığı (KKH) riskinin belirlenmesi)

Toplam Puan	10 yıllık KKH riski
-------------	---------------------

9. Basamak

aynı yaştaki kadınlarla karşılaştırma

Yaş	Ortalama 10 yıllık KKH riski	Düşük** 10 yıllık KKH riski
-----	------------------------------	-----------------------------

30 - 34	<%1	<%1
35 - 39	%1	%1
40 - 44	%2	%2
45 - 49	%4	%3
50 - 54	%8	%5
55 - 59	%12	%7
60 - 64	%12	%8
65 - 69	%13	%8
70 - 74	%14	%8

**Düşük risk, sigara içmeyen, diyabeti bulunmayan ve düşük LDL kolesterolü ve orta düzeyde HDL kolesterolü olan aynı yaştaki bir kadın için hesaplanmış risktir.

Ek 5.Takip Formu

Tarih:

Gönüllü

No:

Dönemi: I II III IV

Adı-

Soyadı:

Grup:

Deney 1

Deney 2

Kontrol

Egzersiz Protokolü

	S.K.B (mm-Hg)	D.K.B (mm-Hg)	K.H (atım/dk)	D.P Değeri	Modifiye Borg Skoru
Başlangıç					
Egzersiz sonu					
Toparlanma (Egzersizden sonra 5.dk)					

Ek 6. Modifiye Borg Skalası

Kişinin egzersiz sırasında algıladığı şiddetini belirleyen ve geçerli bir skaldır.

Şiddet	Algılanan Egzersiz Şiddeti
Hiç	6
Oldukça hafif	7
	8
Çok hafif	9
	10
Hafif	11
	12
Biraz ağır	13
	14
Ağır	15
	16
Çok ağır	17
	18
Oldukça ağır	19
Çok çok ağır	20

9. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Leyla	Soyadı	Ataş
Doğum Yeri	Cihanbeyli/KONYA	Doğum Tarihi	24.08.1987
Uyruğu	T.C	TC Kimlik No	30758039342
E-mail	atslyla@hotmail.com	Tel	+905053995234

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans		
Lisans	DEÜ Fizik Tedavi Rehabilitasyon Yüksek Okulu	2009
Lise	Hatay Osman Ötken Anadolu Lisesi	2004

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Fizyoterapist	Çare Gelişim Merkezi	2011-
2.	Fizyoterapist	Özel Binbirhayat Rehabilitasyon Merkezi	2010-2011
3.	Sorumlu Fizyoterapist	Byomed Tıp Merkezi	2009-2010

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

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE
	75							

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	79.84	74.75	68.83
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Ms Office Programları	İyi
İnternet	İyi

05.03.2012

Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon yüksek lisans öğrencisi Fzt. Leyla ATAŞ'ın "Genç Erişkinlerde Tek Seanslık Orta ve Şiddetli Aerobik Egzersize Kardiyovasküler (Hemodinamik) Yanıtların Değerlendirilmesi" başlıklı çalışmasında yer alan fotoğraflar şahsıma ait olup, bilimsel amaçlarla kullanılmasını onaylarım.

İmza



Avni UZUNOĞLU

M.Ü Sağlık Bilimleri Fakültesi

Birinci sınıf öğrencisi



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Klinik Araştırmalar
Ön Değerlendirme Komisyonu

PROJENİN ADI: Genç Erişkinlerde Tek Seanslık Orta Şiddetli ve Şiddetli Aerobik Egzersize Kardiyovasküler (Hemodinamik) Yanıtların Değerlendirilmesi
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ: Prof. Dr. S.Ufuk YURDALAN
PROJEDEKİ ARAŞTIRICILAR: Leyla ATAŞ
ONAY TARİHİ VE ONAY SAYISI: 03.08.2011 – 3

Sayın Prof. Dr. S.Ufuk YURDALAN

90 protokol nolu “Genç Erişkinlerde Tek Seanslık Orta Şiddetli ve Şiddetli Aerobik Egzersize Kardiyovasküler (Hemodinamik) Yanıtların Değerlendirilmesi” isimli projeniz Enstitümüzün ön değerlendirme komisyonunda incelenmiş ve araştırmanın Komisyonumuzun ön değerlendirme kriterlerine uygunluğuna karar verilmiştir.

Prof. Dr. Gül den Z. OMURTAG
Komisyon Başkanı

Doç. Dr. Ebru IŞIK ALTURFAN
Komisyon Başkan Yardımcısı

Prof. Dr. Bahar GÜRSOY

Prof. Dr. Gül AYANOĞLU DÜLGER

Prof. Dr. Can İKİZLER

Prof. Dr. Refika ERSU

Doç. Dr. Oğuzhan DEYNELİ

Doç. Dr. Asım CİNGİ

Yrd. Doç. Dr. Murat ÇEKİN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa TAŞDEMİR

Öğr. Gör. Dr. Tolga GÜVEN