

T.C  
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı

KORONER ARTER HASTALARINDA  
AEROBİK EGZERSİZ İLE DİRENÇLİ EV EGZERSİZ  
PROGRAMININ HEMODİNAMİK ,VENTİLASYON  
VE METABOLİK ETKİLERİNİN SAPTANMASI

UZMANLIK TEZİ

Dr. Merve CİNİVİZ

Tez Danışmanı

Prof Dr. Canan TIKIZ

Manisa , 2019

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım hocalarım Sayın Prof. Dr. Canan Tıkız'a, Sayın Prof. Dr. Lale Cerrahoğlu'na, Sayın Prof. Dr. Zeliha Ünlü'ye, Sayın Doç. Dr. Özgür Akgül'e teşekkürü borç bilirim.

Tez danışmanlığımı yapan Sayın Prof.Dr. Canan Tıkız'a tezime yardım ve katkıları için ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Tezime katkılarından dolayı Kardiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Hakan TIKIZ'a teşekkür ederim.

Tezimin gerçekleşebilmesi için kliniğimize koşubandı, kardiyopulmoner egzersiz testi cihazı ve yazılımlarının elde edinimi için katkılarından dolayı Bilimsel Araştırma Projesi Komisyonu Üyeleri'ne çok teşekkür ederim.

Tezimin hasta alınımı aşamasında büyük bir özveri çalışan ile desteklerini esirgemeyen hemşire Ayşe Alıcı'ya, fizyoterapist Bekir Sıtkı Özbayık'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin istatistik aşamasında desteği ve katkıları için Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Beyhan Cengiz Özyurt'a teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince uyumlu bir şekilde birlik ve beraberlik içinde çalıştığım tüm değerli asistan arkadaşlarıma tezimin her aşamasındaki yardım ve destekleri için ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu süreçte birlikte çalıştığımız kliniğimizin tüm hemşire, sekreter, tekniker, personellerine de teşekkürlerimi sunarım.

Desteklerini ömrüm boyunca yanımda hissettiğim canım anneme, biricik kardeşime, sevgili ablama ve eşi Dr. Melih Şahin 'e bu süre zarfında da yanımda oldukları için teşekkür ederim.

Merve CİNİVİZ

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	i
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Aterosklerotik Kalp Hastalığı .....	3
2.1.1.Tanım.....	3
2.1.2. Aterosklerozun Histopatolojisi.....	4
2.1.3.1 Dislipidemi .....	7
2.1.3.2.Diabetes Mellitus .....	9
2.1.3.3. Hipertansiyon .....	9
2.1.3.4.Trombositler .....	9
2.1.3.5. Hipotiroidi .....	10
2.1.3.6. Hiperhomosisteinemi .....	10
2.1.3.7. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS).....	11
2.1.4. Aterosklerotik Kalp Hastalığının Klinik Spektrumu .....	11
2.1.5. Koroner Arter Hastalığı İçin Kullanılan Tanısal Yöntemler :.....	12
2.1.6. Koroner Kalp Hastalığı -Kalp Yetmezliği İlişkisi.....	12
2.1.6.1. Kalp Yetmezliğinin Sınıflandırılması .....	13
2.1.7. Koroner Kalp Hastalığı Tedavisi.....	14
2.2. Kardiyak Rehabilitasyon.....	15
2.2.1. Kardiyak Rehabilitasyonun Kapsamı .....	15
2.2.2. Kardiyak Rehabilitasyonun Tarihiçesi.....	16

2.2.3. Kardiyak Rehabilitasyonun Fazları .....	17
2.2.3.1. Faz-1 : Hastane İçi Dönem.....	18
2.2.3.1.1.Egzersiz Tolerans Testi .....	19
2.2.3.1.2.Altı dakika yürüme testi (6DYT).....	22
2.2.3.1.3.Borg Ölçeği .....	23
2.2.3.2. Faz-2: Taburculuk Sonrası Erken Dönem.....	26
2.2.3.3. Faz- 3: Egzersiz Eğitim Dönemi .....	27
2.2.3.3.1.Egzersizin Türü.....	29
2.2.3.3.2. Egzersiz Şiddetini Belirleme Yöntemleri.....	29
2.2.3.3.3.Egzersiz Süresi ve Sıklığı.....	30
2.2.3.3.4. Bir Aerobik Egzersiz Seansının Temel içeriği .....	31
2.2.3.3.5. Kuvvetlendirme Egzersizleri .....	32
2.3.3.3.5.1. Kuvvetlendirme Egzersizi Tipleri.....	33
2.3.3.3.6. Egzersizin Faydaları.....	34
2.3.3.3.6.1. Egzersizin Kardiyoprotektif Etkisi .....	34
2.3.3.3.6.2.Egzersizin Anti-inflamatuvar Etkisi .....	35
2.3.3.3.6.3. Egzersizin Psikososyal Etkisi .....	35
2.3.3.3.6.4..Egzersizin Sex Hormonlarına Etkisi .....	35
2.3.3.3.7.Egzersizin Riskleri.....	35
2.2.3.4. Faz -4: İdame Dönemi .....	37
2.2.3.4.1.Egzersiz Güvenliğini Etkileyen Durumlar .....	37
2.2.3.4.2.Hastaların Risk Kategorilerine Göre Egzersiz Seçimi.....	37
2.2.3.4.4.Egzersiz Testi Protokolleri .....	46
4.GEREÇ-YÖNTEM.....	47
3.1. Hasta Seçimi.....	47
3.2. Çalışmanın Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri .....	48
3.3.Değerlendirme .....	49

3.3.1. Altı Dakika Yürüme Testi.....	53
3.3.2. Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ).....	54
3.3.3. Egzersizin Yararları /Engelleri Ölçeği (EBSS)..	53
3.3.4. Kısa Form-36 (SF-36) .....	54
3.3.5. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ).....	55
3.3.6.Dirençli Ev Egzersiz Programı.....	56
3.4. İstatistiksel Yöntem .....	58
4.BULGULAR .....	59
5.TARTIŞMA.....	71
6.SONUÇ VE ÖNERİLER .....	82
7.ÇALIŞMANIN KISITLILIKLARI .....	83
ÖZET .....	85
ABSTRACT .....	87
EKLER.....	89
KAYNAKLAR.....	113

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. KPET sisteminde oluşturulan hasta protokolü .....	51
Şekil 2. KPET'te kullanılan 12 derivasyonlu EKG monitorü .....	51
Şekil 3 . KPET sistemi .....	51
Şekil 4. Treadmilde egzersiz testi.....	53
Şekil 5. Rehabilitasyona alınacak hastanın antrenman programının atanması .....	57

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Aterosklerotik Risk Faktörleri .....	6
Tablo 2. Bazı Aktivitelerin MET Düzeyleri.....	20
Tablo 3. Borg Ölçeği.....	24
Tablo 4. Egzersiz Tolerans Testinin Kontrendikasyonları.....	25
Tablo 5. Egzersiz Tolerans Testini Sonlandırma Kriterleri .....	26
Tablo 6. Egzersiz ile Kas Rezervi Arasındaki İlişki .....	30
Tablo 7. KPET esnasında ölçülen parametreler .....	39
Tablo 8. Kardiyak ve akciğer patolojilerde KPET parametrelerinde görülen temel değişiklikler .....	45
Tablo 9. Bruce Protokolü .....	46
Tablo 10. Naughton protokolü .....	47
Tablo 11. Treadmilde alınan hasta grubu protokolü .....	50
Tablo 12. Aerobik egzersiz grubu ve dirençli ev egzersiz grubunun demografik özellikleri.....	59
Tablo 13 .Aerobik egzersiz grubunun tedavi öncesi ve sonrası metabolik,hemodinamik parametrelerinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 14. Ev egzersiz grubu tedavi öncesi ve sonrası metabolik ve hemodinamik parametrelerinin karşılaştırılması .....	63
Tablo 15. Aerobik egzersiz grubunun egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında fonksiyonel kapasitesinin değerlendirildiği altı dakika yürüme testi ,oksijen tüketiminin tepe noktasındaki (VO <sub>2</sub> peak) KPET ve ventilatuar parametreler .....	64
Tablo 16. Dirençli ev egzersiz grubunun egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında fonksiyonel kapasitesinin değerlendirildiği altı dakika yürüme testi ,oksijen tüketiminin tepe noktasındaki (VO <sub>2</sub> peak) KPET ve ventilatuar parametreler .....	66
Tablo 17. Aerobik egzersiz grubunun denetimli egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında değerlendirilen anketlerinin karşılaştırılması.....	68
Tablo 18. Dirençli ev egzersiz grubunun egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında değerlendirilen anketlerin karşılaştırılması.....	69
Tablo 19. Aerobik egzersiz grubu ve dirençli ev egzersiz yapan gruplar arasındaki farklar.....	70

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- KAH** : Koroner Arter Hastalığı  
**WHO** : Dünya Sağlık Örgütü  
**EKG** : Elektrokardiyografi  
**KABG** : Koroner Arter Bypass Greftleme  
**KR** : Kardiyak Rehabilitasyon  
**ICAM-1** : İntersellüler Adezyon Molekül-1  
**VCAM-1**:Vasküler Hücre Adezyon Molekül-1  
**MCP-1** : Monosit Kemoatraktan Protein-1  
**VLDL** : Çok düşük yoğunluklu lipoprotein  
**HDL** : Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein  
**LDL** : Düşük Yoğunluklu Lipoprotein  
**PGI2** :Prostasiklin  
**TNF  $\alpha$**  :Tümör nekroz faktör alfa  
**IL-6** : Interlökin 6  
**TXA2** :Tromboksan a2  
**ADP** :Adenozin difosfat  
**Apo-E** : Apolipoprotein E  
**SKB** : Sistolik Kan Basıncı  
**DKB** : Diastolik Kan Basıncı  
**GP**: Glikoprotein  
**MI** : Miyokard İnfarktüsü  
**AKS** : Akut Koroner Sendromlar  
**OUAS**: Obstrüktif Uyku Apne Sendromu  
**MET** : Metabolik eşdeğer  
**ETT** : Egzersiz Tolerans Testi  
**RPE** : Rated Perceived Exertion  
**AZD** : Algılanan Zorluk Derecesi  
**NO** : Nitrik Oksit  
**LPL** : Lipoprotein Lipaz  
**CRP** : C reaktif protein  
**EHA** : Eklem Hareket Açıklığı



**6DYT** : Altı Dakika Yürüme Testi  
**KY** : Kalp Yetmezliği  
**vWF**: Von Willebrand Faktör  
**hs-CRP** : Yüksek Sensitif CRP  
**New York Heart Assosiation (NYHA)** :New York Kalp Birliği  
**AHA** : Amerikan Kalp Birliği  
**VO2max** : Maksimum oksijen tüketimi  
**VO2** : Oksijen tüketimi  
**VCO2** : Karbondioksit üretimi  
**VO2peak** : Tepe oksijen tüketimi  
**AT** : Anaerobik Eşik  
**R (RER)**: Soluum Değişim Oranı  
**LT**: Laktat Eşiği  
**HR**: Kalp Hızı  
**HRR**: Kalp Hızı İyileşmesi  
**O2pulse**: Oksijen Pulse  
**BP**: Kan Basıncı  
**VE**: Dakika Ventilasyonu  
**VT**: Tidal Volum  
**fb**: Solunum Frekansı  
**VR**: Ventilasyon Rezervi  
**PETO2**: End-tidal O2 basıncı  
**PETCO2**:End-tidal CO2 basıncı  
**SpO2**: Oksijen Satürasyonu  
**VE/VCO2**: Karbondioksit için Ventilatuvar Ekivalanı  
**VE/VO2**: Oksijen için Ventilatuvar Ekivalanı  
**SaO2**: Arteriel Oksijen Saturasyonu  
**PaO2**: Arteriel Oksijen Basıncı  
**P(A-a)O2**: Alveoler-Arteriel Oksijen Gradiyenti  
**VD/VT**: Fizyolojik Ölü Boşluğun Tidal Volume Oranı  
**pH**: Hidrojen Konsantrasyonu  
**PaCO2**: Arteriel Karbondioksit Basıncı  
**HCO3**: Bikarbonat  
**FEV1** : 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacim

**FVC** : Zorlu vital kapasite  
**HAQ**: Sağlık Değerlendirme Anketi  
**IPAQ**: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi  
**EBBS**: Egzersizin Yararları Engelleri Ölçeği  
**SF-36**: Kısa Form-36  
**RM** : Repetition Maksimum  
**EF** : Ejeksiyon Fraksiyonu  
**EKO** : Ekokardiyografi  
**CK** : Kreatin Kinaz  
**KŞ** : Kan Şekeri  
**INR** : Uluslararası Düzeltme Oranı  
**COPD** : Kronik Obstrüktif Pulmoner Hastalık  
**SVO** : Serebrovasküler Olay  
**Dk** : Dakika  
**Mt** : Metre  
**n**: Kişi sayısı  
**ort**: Ortalama  
**ss**: Standart sapma  
**Min**: Minimum  
**Maks**: Maksimum  
**%** : yüzde

## 1.GİRİŞ VE AMAÇ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sıklığı giderek artan koroner arter hastalığı (KAH), tüm dünyada morbidite ve mortalitenin en önde gelen nedenlerinden birisidir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 16 milyon kişinin KAH öyküsü olduğu ve büyük kısmının semptomatik olmadığı bildirilmektedir (1) (2).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre 2016 yılında dünyadaki 56,9 milyon ölümün yarısından fazlası (% 54) ilk 10 nedenden kaynaklanmaktadır. İskemik kalp hastalığı ve inme, 2016 yılında toplam 15.2 milyon ölümlle sonuçlanan dünyanın en büyük mortalite sebeplerindedir (3). Kardiyovasküler hastalıklara ayrılan ödeneklerin, diğer hastalık gruplarına hastalıklara göre daha fazla olması da ülke ekonomisi açısından KAH'ın önemini vurgulamaktadır.

Günümüzde kardiyak rehabilitasyon ve sekonder olarak ortaya çıkan önleme programları, kardiyovasküler hastalığı olan hastalarda kişiye özgü geliştirilmiş kapsamlı bir programdır ve tedavinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Kardiyak rehabilitasyon ile hastanın işlevsel kapasitesinin artırılması, duyu durumunun düzeltilmesi, böylece morbidite ve mortalitenin azaltılması amaçlanır.

Kardiyak rehabilitasyon ; koordineli ve efektif multidisipliner yaklaşımlarla kardiyak patolojileri olan ve egzersiz programı için uygun kişiye özel olarak kontrollü olarak yapılan egzersiz uygulamalarını ,tıbbi açıdan durum değerlendirmelerini, risk etmenlerinin değerlendirilmesini ve bu etmenlere göre davranış modifikasyonları oluşturulmasını, fiziksel, fizyolojik, psikolojik, sosyal olarak bireyin yaşam kalitesini maksimum seviyede tutmayı amaçlayan, kapsamlı ve uzun dönemli bir program olarak tanımlanmaktadır.

Kardiyak rehabilitasyon uzun bir süreçtir, bu açıdan tedaviye uyum da önemlidir.Yapılan çalışmalarda uyumu etkileyen faktörler arasında yer alan cinsiyetin tedavi etkinliği ile ilişkisi için yeterli derecede bir tanımlama olmamasına karşın farklı sonuçlara ulaşılmıştır (4) (5). Programa devamlılık oranlarının ise kadınlarda daha iyi olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte (6), kadınların tedaviye daha az uyum gösterdiğini saptayan çalışmalar da vardır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda bireylerde kardiyak rehabilitasyonun egzersiz kapasitesi, yaşam standardı , anksiyete ve depresyon üzerine olumlu etkileri olduğu saptanmış, fonksiyonel parametreler, yaşam kalitesi, depresyon ve anksiyete üzerine

olan olumlu etkiler cinsler arasında belirgin farklılık göstermemiştir. Egzersiz programına uyum gruplar arasında benzer bulunmuştur (7).

KAH öyküsü olan hastaların kardiyak rehabilitasyonu hastaların sosyal ve mesleki yaşama uygun efektif ve fonksiyonel yaşamlarını tekrar kazanmalarını amaçlayan, mümkün olan en iyi fiziksel, mental ve sosyal şartları sağlamak için gerekli olan aktivitelerin tümünü içerir. Hastalar risk etmenlerinin azaltılmasına yönelik yaşam tarzı değişiklikleri konusunda bilgilendirilir .Psikolojik yönden de incelenen hastalara , ihtiyaç halinde gerekli destek sağlanır. Fizyolojik ve metabolik açıdan gerekli görülürse diyetisyene yönlendirilir. Günlük yaşamlarında da hareketsiz kalmamaları konusunda önerilerde bulunulur.

Hastanın rehabilitasyonu kişinin performansı doğrultusunda yapılır ve tamamen kişiye özeldir. Hastaların endişelerini giderme , programın onları daha iyi bir sağlığa kavuşturabileceğini ve hareketin önemini kavratılabilme hastalık hakkında bilgi verme rehabilitasyon yaklaşımlarının başında gelmektedir.

Kardiyak rehabilitasyon programının faydaları, kardiyak patolojiye yol açan ve ilerlemesini hızlandıran risk faktörlerini azaltmak, yaşam tarzını iyi yönde değiştirmek, egzersizin kardiyovasküler sistemde yaratacağı olumlu etkileri ön plana çıkarmak şeklinde özetlenebilir. Böylece hastalar kalp hastalığı ile birlikte nasıl yaşayacaklarını, nasıl mücadele edebileceklerini, normal yaşantılarına nasıl geri dönebileceklerini öğrenmiş olurlar.

Yaptığımız bu çalışmanın amacı koroner arter hastalarına, hastanede kardiyak rehabilitasyon ile dirençli ev egzersiz programları uygulayarak egzersiz tedavisinin yaşam kalitesi ,metabolik ,hemodinamik ve solunum kapasitesi üzerine etkisini saptamak ve karşılaştırmaktır.

## 2.GENEL BİLGİLER

### 2.1.Aterosklerotik Kalp Hastalığı

#### 2.1.1.Tanım

Ateroskleroz ; lipidler, fibroblastlar, makrofajlar, düz kas hücreleri gibi bileşenlerden oluşan plaklara bağlı olarak arterlerde görülen ilerleyici darlık, tıkanma, esneklik kaybı ve tromboza yatkınlıkla giden patolojik bir süreçtir. Aterosklerozun major risk faktörlerinin (yüksek LDL, düşük HDL, sigara, hipertansiyon, diyabetes mellitus) normal damar endotel fonksiyonunda bozulmaya yol açtığı düşünülmektedir (8). Damarın kesitsel alanında %75 oranındaki daralma, dolaşımında yeterli olsa da , miyokardın artan oksijen gereksinimini karşılamada yeterli değildir (9). Lümen alanını %80'den fazla daraltan darlıklarda istirahat kan akımı azalabilir, vasküler debide oluşabilecek minimal azalmalar dahi koroner akımda çok ciddi düşümlere yol açarak miyokard iskemisine neden olabilir. Koroner ateroskleroz sebebiyle yeterli perfüzyon sağlanamaması miyokard dokuda geçici olarak mekanik , biyokimyasal, iletim fonksiyonlarında bozulmalar meydana gelir. Bu da hastalığın başlamasına ve ilerlemesine neden olur. Tam veya tama yakın tıkanıklıklarda olduğu gibi ani gelişen ciddi iskemi genellikle kasın normal kasılma ve gevşemesinde bozulmaya neden olur. 20 dakikadan kısa süreli tam tıkanmalarda hasar geri dönüşümlü iken, 20 dakika üzeri tam tıkanmalarda kalıcı hasar ortaya çıktığı bilinmektedir (10). Subendokardın kalbin diğer bölgelerine göre nispeten perfüzyonunun daha az olması bu bölgede iskemi sonucunda gelişen doku nekrozu ve ağrıyı daha belirgin hale getirmektedir. İskemi durumu geçici ise kendini anjina pectoris şeklinde gösterebilir, daha uzun süreli olursa akut miyokard infarktüsü bulgusu olmasa bile miyokard nekrozu ,fibrozis ve dolayısıyla skar gelişimine yol açar. Böylece kronik inflamatuvar bir süreç meydana gelir.

## 2.1.2. Aterosklerozun Histopatolojisi

Uzun yıllar boyunca patologlar tarafından yapılmış olan morfolojik incelemeler ışığında üç tip aterosklerotik plaktan söz edilmiştir. Bunlar ; yağlı çizgilenmeler, fibröz plaklar ve komplike plaklardır (11).

Yağlı çizgilenmeler lipid içerikleri yoğun makrofajların intimada birikmesiyle oluşur ve köpük hücreleri olarak adlandırılır. Köpük hücreleri okside olmuş veya toplanmış LDL'den oluşan kolesterol esterleridir. Yağlı çizgilenmeler kan akımını etkilemezler (12).

Makrofaj köpük hücrelerinde ve ekstrasellüler matrixte bulunan lipidler fibröz plaklarda yer alır. Düz kas hücreleri ve ekstrasellüler matrix proteinlerinin birikmesi ile intimal kalınlaşma gözlenir. Lipidler ve makrofajlar ;T lenfosit, bazen B lenfosit , mast hücreleriyle birlikte çekirdekte bulunurken, düz kas hücreleri ve matrix; subendotelyal bölgede bulunarak diğer hücreleri saran ince ve yırtılma riski yüksek olan fibröz bir şapka oluştururlar.

Komplike lezyonlar lipid, enflamatuar hücreler ve fibröz dokuya ek olarak hematom, kanama veya trombotik depozitler de içeren plaklardır. Koroner ateroskleroza bağlı morbidite ve mortalite nedeni bu plaklardır.

Amerikan Kalp Birliği Damar Lezyonları Komitesi lezyonun ilerleme sürecini 8 değişik safhaya ayıran yeni bir sınıflandırma ortaya koymuştur (13):

- Tip 1 lezyon en erken oluşan lezyondur ve minor lipid depozitleri ve az miktarda makrofaj köpük hücreleri ile karakterizedir. Doğumdan hemen sonra bebeklerin %45'inde Tip 1 lezyon mevcuttur. Bu lezyon çocukluğun ilk yıllarında azalır ancak 10 yaş civarında tekrar artışa geçer.

- Tip 2 lezyonlarda makrofaj köpük hücreleri daha fazla miktardadır ve yağlı çizgilenmeler şeklinde görülür. Tip 2 lezyonlarda eser olarak T-lenfosit hücreleri, mast hücreleri ve lipitle dolu düz kas hücreleri de vardır.

- Tip 3 lezyon klasik patoloji tarafından aterosklerotik plak veya aterom olan ilk aşamayı oluşturur. Tip 2 lezyona göre en önemli ayırt edici özelliği küçük ekstrasellüler lipid birikimlerinin olmasıdır. Tip 3 lezyonun varlığının gelecekteki klinik hastalığın göstergesi olabilmesi yönünden önemlidir.

- Tip 4 lezyonlar ekstrasellüler lipid miktarı artmış ve hücreden fakir bir kolesterol havuzu şeklindedir. Lezyon daha çok yarım ay şeklindedir ve damar duvarının kalınlaştığı gözlenir. Bu aşamada orijinal lümen hacmini korumak için

arterde remodeling oluşur. Damarın dış kenarı oval biçimine benzer ve bu nedenle anjiyografik görüntülenmeleri oldukça zordur. Yeni yapılmış anjiyografide normal görünen bir koroner arterin bir kısmında tıkanıklık veya önemli derecede darlık olması durumunda yırtılmış Tip 4 lezyonlarda trombus oluşumu en muhtemel açıklamadır.

- Tip 5 lezyonlar lipid çekirdeği etrafında yaygın fibröz doku oluşumu gözlenir. Kollajen bu lezyonun oluşmasından sorumludur ve plağın çoğunluğunu oluşturur. Plak içinde kapiller oluşumlar görülür. Tip 5 lezyonlar geniş yer kaplar ve bu nedenle arterde remodeling ile yeni bir oluşum gözlenmez. Sonuç olarak lümen daralmaya başlar. Bu daralma genellikle anjiyografi ile saptanabilir. Tip 5 lezyonlar Tip 4 lezyonlara göre fibröz dokudan zengin olmalarına rağmen yırtılmalar Tip 5 lezyonlarda daha sıktır. Bu konuda temel nedenin, tipik olarak plakla normal intima arasındaki sınır bölgesinde ince bir fibröz doku tabakasının bulunması ve lezyonun lümeni daraltıp laminar kan akımlarına daha fazla maruz kalması düşünülmektedir.

- Tip 6 lezyonlar trombotik birikimler ve kanama alanları içeren plaklardır. Bu lezyonun esas gelişme nedeni plağın yırtılmasıdır. Ayrıca subendotelyal dokuda çatlaklar, eroziv ve ülser lezyonlar da sık saptanır. Akut miyokardial enfarktüs ve kararsız anjina pectoris gibi klinikler genellikle Tip 6 lezyonun oluşumuyla ilgilidir. Yırtılmış plakta oluşan trombusün çoğu fibrinolitik olaylarla temizlenir. Ancak içeriğin bir miktarı plağın içine ilerleyebilir. Bu süreç anjiyografi ile saptanan hızlı plak ilerleyişi gözlenen vakaları kapsar. Trombotik içerik yavaş yavaş düz kas hücreleri tarafından fibröz doku şekline dönüştürülür. Bu iyileşmenin sonucu olarak nitelendirilir ve Tip 5 morfolojisine geri döner.

- Tip 7 ve Tip 8 lezyonlar lipid içeriği çok az olan, ön planda kalsiyum birikintileri (Tip 7 lezyon) ve kollejenden (Tip 8 lezyon) oluşan ilerlemiş lezyonlardır. Plak kalsifikasyonunun kinliği önemsiz olabilir ancak lezyonları daha sert ve gerilim kuvvetlerine daha duyarlı olan bir yapı kazandırdıkları düşünülmektedir. Tip 8 lezyonlar Tip 5 ve Tip 6 lezyonlara kıyasla daha stabildir. Tip 5 ve 6 lezyonlar Tip 8 lezyona dönüştürülebilirse klinik açıdan yararlı olabilmesi düşünülmektedir.

**Tablo 1 . Aterosklerotik Risk Faktörleri**

<b>MAJÖR RİSK FAKTÖRLERİ</b>	<b>Değiştirilebilir Risk Faktörleri</b> <b>1.Dislipidemi</b> Hiperkolesterolemi HDL kolesterol düşüklüğü <b>2. Hipertansiyon</b> <b>3. Sigara</b> <b>4.Diabetes Mellitus</b> <b>Değiştirilemeyen Risk Faktörleri</b> <b>1. Yaş</b> <b>2. Cinsiyet</b> <b>3. Kalıtım</b>
<b>MİNÖR RİSK FAKTÖRLERİ</b>	<b>1. Hipertrigliseridemi</b> <b>2. Fiziksel aktivite azlığı</b> <b>3. Obezite</b> <b>4. Stresli kişilik yapısı</b>



<b>YENİ RİSK FAKTÖRLERİ</b>	<p style="text-align: center;"><b>1. Koagulasyon eğilimini arttıran faktörler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fibrinojen</li> <li>•Plazminojen aktivatör inhibitör 1(PaI-1)</li> <li>•Hiperhomosisteinemi</li> <li>•Lipoprotein (a) yüksekliği</li> <li>•F-vII, F-vIII, v-WF yüksekliği *</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>2.Enflamasyon göstergeleri</b> (fibrinojen, CRP, Cu, Fe, IL-6, TnF-<math>\alpha</math> gibi)**</p>
-----------------------------	---

\*v-WF : von willebrand faktör \*\*CRP :C-reaktif protein Cu : Bakır Fe :Demir IL-6 :Interlökin-6  
TNF-  $\alpha$  :tumör nekroz faktör –  $\alpha$

Aterosklerotik kalp ve damar hastalıkları dünyada tüm ölüm nedenleri içinde en önde gelen sebeplerdendir.

Yapılan çalışmalar bazı faktörlerin ateroskleroz ile ilişkili olduğunu göstermiştir (Tablo1). İnsanlarda yapılan çeşitli çalışmalarla total kolesterol (TOTAL-K), HDL kolesterol (HDL-K), vücut kitle indeksi (VKİ) gibi değişik faktörlerin kardiyovasküler riskle ilişkisi ortaya koyulmuştur. Hipertansiyon, diyabet gibi kronik hastalıklar da ateroskleroz risk faktörleri arasında sayılmaktadır. Bu hastalıkların beraberinde dislipidemi durumu olduğunda, ateroskleroz riski daha da artmaktadır (14).

### 2.1.3. Ateroskleroz ile ilişkili durumlar

#### 2.1.3.1 Dislipidemi

Lipoprotein metabolizmasındaki herhangi bir bozukluk hastanın plazma lipid ve kolesterol ölçülmesiyle saptanır. Plazma lipoproteinlerinin primer bozuklukları genetik ve sekonder hiperlipoproteinemi nedenleri dışlandıktan sonra tanı konulur. Lipoprotein metabolizma bozuklukları, major plazma lipoproteinleri esas alınarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (15).

**Tip I:** Lipoprotein Lipaz (LPL) eksikliği veya LPL' nin inaktive olmasına neden olan apoC-II eksikliğine bağlı hipertrigliserideminin görüldüğü tablodur. Şilomikronlar ve VLDL klirensinin yavaş, HDL ve LDL kolesterol düzeyinin düşük olduğu, koroner hastalık riskinde artışın olmadığı hiperlipoproteinemi tipidir. Yağ miktarı düşük, karbonhidrat düzeyi yüksek diyetle tedavi edilebilir.

**Tip II:** LDL klirens hızında azalma nedeniyle serum LDL kolesterol düzeylerinde artışa ve hiperkolesterolemiye yol açar. Ateroskleroz ve koroner hastalık riskinin bulunduğu tip II nin iki şekli bulunur.

Tip IIa, kusurlu LDL reseptörleri veya apoB-100 ligand bölgesinde mutasyon sonucu görülür. Tip IIb de ek olarak VLDL düzeyinde artma görülür.

**Tip III:** ApoE' nin üç izoformundan (E2, E3, E4) apoE2' nin reseptöre bağlanma kusuruyla ortaya çıkan nadir görülen ( 1/10000 kişi) bir hastalıktır.

**Tip IV:** Otozomal dominant geçişli olduğu düşünülmektedir. Hem VLDL' nin aşırı üretimi ve hem de katabolizmasının azalması söz konusudur. Kolesterol düzeyi VLDL miktarına paralel olarak artar. Genellikle HDL ve LDL düzeyi normalden azdır. Ailesel hipertrigliseridemiye koroner kalp hastalığı, tip II diyabet, şişmanlık, alkolizm eşlik edebilir.

**Tip V:** Şilomikronlar ve VLDL düzeyi artmış, HDL ve LDL kolesterolü ise azalmıştır. LPL veya apoC-II' nin eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmekte ancak nedeni tam olarak bilinmemektedir. Hiperkolesterolemi ateroskleroz patogenezinde rol oynayan en önemli faktördür. Hiperkolesterolemide ilk aşamada gerçekleşen olay, endotel hücrelerinde intersellüler adezyon molekül-1 (ICAM-1), vasküler hücre adezyon molekül-1 (VCAM-1) gibi adezyon molekülleri ile monosit kemotaksisinde önemli rolü olan monosit kemoatraktan protein-1 (MCP-1)'in üretimidir. Bunun sonucu, monositler endoteli geçip subendoteliyal alana yerleşirler.

Aterosklerozun gelişiminde önemi olan diğer bir etken ise enflamasyondur. Son yirmi yılda yapılan çalışmalar monosit/ makrofaj ve T-lenfositlerinin endotel ve düz kas hücreleri ile etkileşiminin aterosklerotik lezyonların gelişimindeki rolünü göstermiştir. Arter duvarındaki enflamatuvar süreci başlatan faktörlerin; okside LDL(oxLDL), mekanik hasar, immunolojik, toksik veya infeksiyöz etkenler (Chlamydia enfeksiyonu, herpes virüsler) veya bunların bileşimi olduğu sanılmaktadır. Bu etkenler endotel hücrelerinin yüzey yapısını değiştirir ve endotel hücrelerinin LDL alımı artar (16). LDL'nin endotelde oksidasyona uğraması aterosklerozun gelişiminde başlatıcı faktördür.

### **2.1.3.2.Diabetes Mellitus**

Kardiyovasküler hastalıkların oluşumunda en önemli risk faktörleri grubundadır.Yapılan çalışmalarda, 20 yıllık takipler sonrasında aterosklerotik kardiyovasküler hastalık gelişme oranının diyabetik hastalarda, diyabetik olmayanlara göre 2–3 kat fazla olduğu gösterilmiştir (17).Diyabetik hastalarda oluşan endotel hasarı ve hızlı gelişen aterosklerozun makrovasküler komplikasyonları arasında kardiyovasküler komplikasyonların yer aldığı bilinmektedir.Diyabetik hastalarda trigliserit değerleri yükselmekte, HDL düşmekte ve aterojenik küçük ve yoğun LDL miktarı artmaktadır (18).

### **2.1.3.3. Hipertansiyon**

Tüm yaş grupları ve her iki cinsiyet için ilk değerlendirmeden sonra iki ya da daha fazla vizitte, iki ya da daha fazla ölçümün ortalamasında sistolik kan basıncının (SKB) $\geq$ 140 mmHg ve/veya diyastolik kan basıncının (DKB) $\geq$ 90 mmHg olması hipertansiyon olarak tanımlanmaktadır. Sağlıklı bireylerde vasküler mortalitenin sistolik 115 mmHg , diyastolik 75 mmHg değerinden itibaren artmakta olduğu; sistolik kan basıncında 20 mmHg'lik, diyastolik kan basıncında 10mmHg'lik artışın kardiyovasküler mortalityyi iki kat arttırdığı gösterilmiştir (19).

Yüksek kan basıncının lipid infiltrasyonunu artırması veya intimal değişikliklere neden olarak trombosit fibrin mikrotrombüslerini oluşturmasının aterogenetik mekanizmaları tetiklediği düşünülmektedir (20).

Sistemik hipertansiyonla birlikte KAH mevcut olan olgularda lipoprotein fenotiplerinin çoğunluğunun (% 89.66) aterojenik tip olması, hipertansiyonun aterogenezisde önemli bir rolünün olduğunu ortaya koymaktadır. Sadece sistemik hipertansiyonu olan olgularda ise buna benzer bir şekilde lipoprotein fenotipinin saptanması(% 76.58) sistemik hipertansiyonun KAH gelişmesinde mekanik etkisi ile birlikte, aterojenik hiperlipoproteinemiye sebep olmasının da katkısının olabileceği saptanmıştır. (21).

### **2.1.3.4.Trombositler**

Trombositler kanamayı durdurmada primer görevli hücrelerdir. Endotel bütünlüğü bozulduğunda ya da hasarlandığında trombositler damar duvarına entegre

olur. Trombosit yüzeyinde bulunan integrin reseptör ailesine ait glikoprotein (GP) reseptörlerinden biri olan GPIIb-IIIa reseptörleri en çok bulunan GP'lerden biridir (her trombositte yaklaşık 80.000 adet mevcuttur.).

Herhangi bir hasarlanma yokken GPIIb-IIIa reseptörlerinin fibrinojene afinitesi düşük düzeydedir. Agonist uyarılması ile bu reseptörde yapısal değişiklikler olarak fibrinojene afinite belirgin şekilde artar. Trombosit agregasyonu temel olarak GPIIb-IIIa'ya bağlı fibrinojen ile gerçekleşir (22) .

Damar duvarına trombositlerin yapışması, PGI<sub>2</sub> gibi endotelial vazodilatör faktörleri ve Nitrik Oksit (NO) gibi trombosit adezyonunu önleyen faktörleri uyarır. Adezyon gerçekleştiğinde trombositler şişmeye başlar ve yüzeyi düzensiz bir hal alır. Yüzeyinde birçok radyal oluşum ortaya çıkar. Kontraktil proteinlerinin güçlü bir şekilde kasılması sonucu granüllerden proagregatuar faktörlerin (TXA<sub>2</sub>, ADP, serotonin, kalsiyum ve trombosit aktive edici faktör) sentez ve salınımlarının uyarılması, trombosit aktivasyonu ve agregasyonunu artırır (23).

#### **2.1.3.5. Hipotiroidi**

Tiroid hormonu hemen hemen tüm dokularda ve metabolik süreçlerde etkin olmasına rağmen etkileri en belirgin olarak kardiyovasküler sistemde karşımıza çıkmaktadır. Tiroid hormonu kardiyovasküler etkilerini doğrudan ve dolaylı olarak göstermektedir. Doğrudan etkilerini miyositleri reseptör ve nükleer düzeyde etkileyerek, dolaylı etkilerini ise hemodinamiyi ve otonomik sinir sisteminde sempatik tonusu değiştirerek gösterir. Kalp hızında, atım hacminde ve kardiyak atım hacminde azalma, sistemik vasküler rezistansta artma görülür (24).

Hipotiroidizmde periferik dokudaki lipoprotein lipaz enziminin aktivitesi azalır. İnsan yağ dokusundaki lipolizin adrenerejik regülasyonu da azalır. Bu durumda lipoprotein lipazın etki ettiği prekürsör olan çok düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (VLDL-K) kanda birikir.

#### **2.1.3.6. Hiperhomosisteinemi**

Homosistein, metiyoninden üretilen ve tiyol içeren esansiyel bir aminoasittir. Homosistein, kofaktör olarak vitamin B-12 kullanırsa remetilasyonla tekrar metiyonine; vitamin B-6 kullanılırsa transsülfürasyonla sisteine metabolize

olabilir.

Homosistein, çok küçük bir oranda (<%1) dolaşımında serbest olarak bulunur (25). Hiperhomosisteineminin etkilediği birçok aterojenik mekanizma vardır. Homosistein plazmada metabolize olduğunda reaktif oksijen ürünleri oluşturarak endotel hasarını artırır ayrıca damar duvarının intima tabakasının kalınlaşmasına neden olur. Endotel hasarı kritik öneme sahip olup homosisteinin bazı etkileri hastalık belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olur.

### **2.1.3.7. Obstrüktif Uyku Apne Sendromu (OUAS)**

OUAS'da, ateroskleroz gelişiminde rol oynayan çok çeşitli proinflamatuvar ve protrombotik faktörlerin salınımında artış vardır. Hem aterosklerotik vasküler olaylarda hem de OUAS'da önemli ölçüde endotel disfonksiyonu bulunmaktadır.

Sağlıklı kişilerle karşılaştırıldığında, OUAS'lı hastalarda ön kol damarlarında endotel fonksiyonunun bozulduğu (asetil kolin uyarısına vazodilatör yanıtın azalmış olduğu) gösterilmiştir (26). Ayrıca OUAS'ın şiddeti ile de endotel disfonksiyonu arasında anlamlı bir ilişki olduğu da saptanmıştır. Apne ve hipoksi, endotel hasarı ile sonuçlanabilir. Hipoksi direkt olarak dokularda NO sentezini etkilemektedir.

Endotel hücrelerinin hipoksik strese vereceği yanıt bu stresin süresine göre iki şekilde olmaktadır (27) :

1. Kısa süreli hipoksi, damar duvarı tonusu ve kan akımında fizyolojik ve geri dönüşümlü bir yapılanmaya sebep olacaktır.
2. Kronik hipoksik stres, damarlarda ve çevre dokularda, düz kas proliferasyonu ve fibrozisle sonuçlanan geri dönüşsüz bir yapılanmaya yol açacaktır.

### **2.1.4. Aterosklerotik Kalp Hastalığının Klinik Spektrumu**

Koroner kalp hastalığı aşağıdaki klinik şekillerden biriyle karşımıza çıkabilir:

- 1- Kronik koroner sendromlar (Asemptomatik KAH (sessiz iskemi), kararlı angina, variant angina)
- 2- Akut koroner sendromlar (Kararsız angina, ST elevasyonsuz MI, ST elevasyonlu MI, ani ölüm)

### 2.1.5.Koroner Arter Hastalığı İçin Kullanılan Tanısal Yöntemler :

- 1- İstirahat EKG
- 2- Egzersiz EKG
- 3- İstirahat Ekokardiyografisi
- 4- Stress Ekokardiyografisi
- 5- Myokard perfüzyon görüntülemesi
- 6- Koroner arter anjiyografisi

### 2.1.6. Koroner Kalp Hastalığı -Kalp Yetmezliği İlişkisi

Koroner kalp hastalığının mortalite sebebi olmasından biri de kalp yetersizliği (KY) ile sonuçlanabilmesidir. Framingham Kalp Çalışması'na göre 40 yaş üzeri yaş grubunda , yaşam boyu KY gelişme riski %20'dir Bu da 40 yaş üzerindeki kişilerin beşte birinde hayatın bir evresinde KY gelişeceği anlamına gelmektedir.

Kalp yetersizliği görülme sıklığı genel nüfusta %1-3 iken, 70 yaş sonrası %10'a, 80 yaş sonrası %15-20'lerde görülebilmektedir.

Genel olarak KY insidansı yılda 1-5/1000 iken, 65 yaş üzerindeki olgularda 20/1000 ve 80 yaş üzerinde 80/1000 olarak bildirilmektedir (28). Kalp yetersizliği olgularının %50 kadarını 60 yaş üzerindeki bireyler oluşturmaktadır. Ülkemizde yaşam süresi son 20 yıl içinde yaklaşık 10-15 yıl uzamıştır. Yaşlı nüfusumuzun giderek artacağı ve önümüzdeki 10 yıl içinde 2 katına çıkacağı, 2023 yılında 14-15 milyon olacağı öngörülmektedir.

Türk Kardiyoloji Derneği tarafından yürütülen HAPPY çalışmasının sonuçları ile , Türkiye'de 35 yaş üzeri erişkin popülasyonunda KY prevalansının %2.9 olduğu gösterilmiştir (29).Bu rakam, daha genç bir nüfusa sahip olmamıza karşın, Batı toplumlarından yüksektir. Ülkemizde ortalama KY yaşı 60 yaş (30) olması sebebiyle Batı toplumlarına göre neredeyse 10 yıl daha erken KY ile karşılaştığımız söylenebilir (31).

### 2.1.6.1.Kalp Yetmezliğinin Sınıflandırılması

New York Kalp Derneği'nin Sınıflandırma Sistemi (NYHA)' ne göre yapılan sınıflandırmada ;

**Sınıf 1** : Kalp hastalığı olan ancak hastalığın fiziksel aktiviteyi kısıtlamadığı hastalar. Olağan fiziksel aktivitede hiçbir semptom yok.

**Sınıf 2** : Fiziksel aktiviteyi hafif olarak kısıtlayan kalp hastalığı olan hastalar. Bu hastalar istirahatte rahattırlar. Olağan fiziksel aktiviteler yorgunluk, çarpıntı, dispne veya anginal ağrıya yol açar.

**Sınıf 3** : Fiziksel aktiviteyi belirgin olarak kısıtlayan kalp hastalığı olan hastalar. Bu hastalar istirahatte rahattırlar. Olağan fiziksel aktiviteden daha hafif aktiviteler yorgunluk, çarpıntı, dispne veya anginal ağrıya yol açar.

**Sınıf 4** : Fiziksel aktivitenin rahatsızlık duyulmadan gerçekleştirilmemesine neden olan kalp hastalığı bulunan hastalar. Kalp yetmezliğinin veya anginal sendromun belirtileri istirahatte bile olabilmektedir. Herhangi bir fiziksel aktivite yapıldığında rahatsızlık artar.

Kalp yetmezliğinin yeni evrelemesi büyük ölçüde kliniğe dayalıdır ve hekimlerin tedavilerini spesifik hasta alt gruplarına daha fazla odaklanmış biçimde yönlendirmesine izin vermektedir. Amerikan Kalp Derneği (ACC/AHA) tarafından sınıflandırılması şu şekildedir:

**Evre A:** Kalp yetmezliği(KY)'nin gelişimi ile kuvvetli olarak ilişkili komorbid durumların olmasından dolayı kalp yetmezliği riski olan hastalar. Böyle hastaların KY belirti ve bulguları yoktur ve KY'nin belirti ve bulgularını hiç göstermemişlerdir. Kapakların veya ventriküllerin yapısal veya fonksiyonel bozuklukları yoktur.

rnek grupları: Sistemik hipertansiyon, koroner arter hastalığı, diyabetes mellitus, kardiyotoksik ajan kullanımı, alkol kullanımı.

**Evre B:** Kalp yetmezliği gelişimi ile kuvvetli olarak ilişkili yapısal kalp hastalığı gelişmiş olan, ancak KY belirtisi olmayan ve KY'nin bulgu veya belirtilerini hiç göstermemiş olan hastalar.

rnek grupları : Sol ventrikül hipertrofisi, asemptomatik valvüler kalp hastalıklarında dilate olmuş ventriküller, geçirilmiş miyokard infarktüsü.

**Evre C:** Altta yatan yapısal kalp hastalığı ile ilişkili eskiden veya halen kalp yetmezliği semptomları olan hastalar. Örnekler: Dispne veya egzersiz intoleransı olan hastalar, asemptomatik olup geçmiş semptomları için KY tedavisi alan hastalar.

**Evre D** : Maksimum medikal tedaviye rağmen istirahatte belirgin kalp yetmezliği semptomları bulunan ve özel girişimlere ihtiyaç duyan hastalar.

Örnek grupları : Hastaneden güvenle taburcu edilemeyen, tekrar tekrar hastaneye yatırılan, hastanede kalp transplantasyonu bekleyen, hastane benzeri ortamlarda bulunan, evde semptomların azalması için sürekli intravenöz destek alan, mekanik destek cihazı ile tedavi gören hastalar.

Hastalar genellikle bu şemada ileriye doğru gelişme gösteriyor olsalar da bazen D'den C'ye geçebilirler (32). Erken evre (evre A ve B) KY grubuna dikkat çekilmesi ve bunların koruyucu tedaviye alınması kavramı, KY ile mücadelede önemli bir aşamadır.

### **2.1.7.Koroner Kalp Hastalığı Tedavisi**

Koroner kalp hastaları klinik formları tanımladıktan sonra, uygun medikasyon yapılmalı ve risk faktörlerine yönelik modifikasyon başlatılmalıdır. Süreç genellikle şu şekildedir :

#### **1.Risk faktörlerinin modifikasyonu ve yaşam tarzı değişikliği:**

KAH tanısı konduktan sonra, hastalara ağırlık kontrolü, diyet, egzersiz, kan şekeri ve lipid seviyelerinin normal seviyelerde tutulması, kan basıncının kontrolü ve sigarayı bırakmaya yönelik yaşam tarzı değişiklikleri konusunda danışmanlık verilmelidir.

#### **2.Farmakolojik Tedavi:**

Lipid düşürücü ilaçlar, beta reseptör blokörleri, antiplatelet tedavi, varfarin sodyum, anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri, kalsiyum kanal blokörleri önerilmektedir.

#### **3.Koroner Anjiografi**

#### **4. Kardiyak Rehabilitasyon (33)**



## 2.2. Kardiyak Rehabilitasyon

### 2.2.1. Kardiyak Rehabilitasyonun Kapsamı

Kardiyak rehabilitasyon (KR), koroner kalp hastalığı olan bireyin toplumda hastalık öncesi durumlarını yeniden kazanması maksimal fonksiyonel kapasitesini yeniden elde edebilmesi amacıyla gerekli en uygun fiziksel, mental ve sosyal şartları sağlamaya yönelik yapılan tüm çalışmaları kapsayan multidisipliner bir yaklaşımdır (34).

WHO tarafından, kalp hastalarının tedavilerinin temel bileşenlerinden biri olarak geçerlilik kazanmıştır. KR kişiye özel olarak reçete edilmiş egzersiz programı ve kardiyak risk faktör modifikasyonunun yanı sıra, eğitim, rehberlik ve davranışsal müdahaleleri de içerir. Amaç kardiyak hastalığın fizyolojik ve psikolojik olumsuz etkilerini sınırlandırmak, ani ölüm veya yeniden infarktüs geçirme riskini azaltmak, kardiyak semptomları kontrol altına almak, aterosklerotik sürecin progresyonunu durdurmak, hatta geri döndürmek ve hastanın psikososyal ve mesleki durumunu iyileştirmektir (35) (36).

Ülkemizde ise Çiftçi ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, KR programlarının kardiyoloji kliniklerinde gereken yönlendirmenin yapılmadığını vurgulamışlardır (37).

Literatürler incelendiğinde, programa katılımın düşük olmasının en önemli nedenlerinin doktor yönlendirmesinin yetersiz olması, hastaların sağlık sigortasının olmaması ya da sigortanın KR programını karşılamaması olduğu görülmüştür. Ayrıca, eğitimi düşük olanların, yaşlı ve kadın hastaların, komorbiditeleri olanların (konjestif kalp yetmezliği, inme, diyabet, kanser,) katılımı düşük olmuştur. Bunun yanısıra sosyoekonomik durumun düşük olması, eve bağımlı eş olma (ev hanımı), motivasyonun olmayışı, kendine güvenin olmayışı veya azlığı, rehabilitasyonun uygun olmadığı ya da gereksiz olduğu düşüncesi, depresyon gibi psikososyal engeller olabilir. Merkeze olan uzaklık, ulaşım sorunu ve araba kullanmama da katılımı etkileyen diğer sosyal nedenlerdendir (38).

KR ekibinde kardiyolog, gerekli durumda kardiyovasküler cerrah, fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı, psikiyatrist, egzersiz fizyoloğu, psikolog, rehabilitasyon hemşiresi, fizyoterapist, diyetisyen, davranış terapisti ve sosyal hizmet uzmanı yer almaktadır (39) .

Rehabilitasyon programı, hastanın değerlendirilmesi ve eğitimi, diyet önerileri, risk faktörlerini önleme tedavisi (lipid, hipertansiyon, diyabet tedavisi, kilo kontrolü, sigarayı bırakma stratejileri), psikososyal ve mesleki destek tedavisi, fiziksel aktivite önerileri ve egzersiz eğitiminden oluşmaktadır (37).

### **2.2.2. Kardiyak Rehabilitasyonun Tarihçesi**

KR'nin tarihsel geçmişi net olarak bilinmemektedir. İlk MI 1912 yılında Herrick tarafından tanımlanmıştır. Fiziksel aktivitenin ventriküler anevrizmayı, kalp yetmezliğini, miyokard rüptürünü ve ani ölüm riskini artırdığı düşünüldüğü için, hastalara en az iki ay süre ile mutlak yatak istirahati reçete edilmiştir.

1940'lı yılların sonlarında ise uzun süreli yatak istirahatinin etkinliği sorgulanmaya başlanmıştır. Lewine ve Lown tarafından başlatılan 'sandalye oturma tedavisi', erken mobilizasyonun temellerini atan ilk uygulama olmuştur.

1961'de Cain erken dönemde uygulanan aşamalı aktivite programının etkinliği ve güvenilirliğini gösterdi.

1960'lı yılların sonlarında koroner yoğun bakım ünitelerinin sayısının artması ve devamlı EKG monitarizasyonunun mümkün olması ile erken mobilizasyon uygulamaları yoğunlaştı.

1970'li yıllarda temelleri atılan KR kavramı giderek ilerledi ve günümüzde geçerli olan KR kavramı oluştu.

Ülkemizde ilk bilimsel çalışma 1980'li yıllarda ortaya çıkmıştır (40).

Günümüzde ; aterosklerotik koroner arter hastalığı olan hastalar (akut koroner sendromlar, koroner arter by-pass operasyonu sonrası, perkütan koroner girişimler sonrası aterosklerotik periferik arter hastalığı olanlar ,stabil koroner arter hastalığı), kalp nakli yapılmış hastalar, stabil olup kalp yetersizliği olan hastalar, kapak hastalıkları olan ve kapak cerrahisi yapılmış hastalar, ventriküler yardımcı cihaz taşıyıcıları kardiyak rehabilitasyona uygun hasta gruplarıdır (41) .

### **2.2.3. Kardiyak Rehabilitasyonun Fazları**

#### **Faz-1: Hastane İçi Dönem (koroner yoğun bakım ünitesinde başlayıp hastaneden taburcu olana kadar geçen süre)**

Hastanın yaşamında kardiyak nedene bağlı gelişen ciddi durumdan hemen sonraki dönemdir ve kardiyak olayı takiben, hasta hastanedeyken başlar. Bu evrede mevcut durum değerlendirilir, eğitim verilir ve güven aşılanır. Risk faktörleri belirlenir ve hastaya önerilerde bulunulur. Erken dönemde mobilizasyona başlanır. Bu evre boyunca hasta, kötü yaşam davranışlarını (örn; kötü beslenme, sigara içme v.s) değiştirmeye başlayabilir. Bu evre egzersize hazırlanma sürecidir. Ayrıca hastanın ve ailenin eğitimi, grup ve bireysel danışma seansları bu evrede verilen önemli eğitimlerdir.

#### **Faz-2: Taburculuk Sonrası Erken Dönem (Taburculuk sonrası erken dönem, evde geçirilen süre)**

Hastanın taburcu olmasından sonra başlar. Hastalar bu dönemde kendilerini izole birey gibi görebilir ve güvensiz hissedebilirler. Hastalara ev ziyaretlerinde bulunulması ve telefon ile takip edilerek kontrollere çağırılması yardımcı olabilir.

#### **Faz- 3: Egzersiz Eğitim Dönemi (Sosyal yaşama, iş ve aktivitelerine dönüş)**

Rehabilitasyon çalışmalarının çoğunluğu bu evreyi içerir. Hastane koşullarında egzersiz programlarına başlanır, risk etmenlerinin modifikasyonu konusunda eğitim verilir, rehabilitasyon programı oluşturulur ,hastalığı ile ilgili doğru bilgilendirme yapılır.

#### **Faz -4: İdame Dönemi**

Yaşam boyu devam eder. Egzersiz ve diğer yaşam şekli değişiklikleri devam eder. (42) .

### 2.2.3.1. Faz-1 : Hastane İçi Dönem

Faz 1 KR hastane sürecini kapsar. Akut MI, anjina başlangıcı, KAH için hastaneye yatış öyküsü olan hastalar, kalp yetmezliği, kardiyak cerrahi veya anjiyoplasti/stent bu dönemde takip edilen hasta gruplarını içerir. Bu fazda uygulanan başlıca rehabilitasyon çalışmaları ; fiziksel aktivite ve eğitim programından oluşur. Rehabilitasyon çalışmalarının fiziksel aktivite ile ilgili içeriğinde öz bakım aktiviteleri, eklem hareket açıklığı (EHA) ve fleksibilite egzersizleri, progresif ambulasyon ve dinamik egzersizler yer almaktadır. Sırtüstü istirahat pozisyonunda pasiften aktife doğru ilerleyen alt ve üst ekstremitte egzersizleri ve günlük yaşam aktivitelerinden hafif olanlar yaptırılır (43). Fiziksel aktiviteler hastaya spesifik planlanmalı, diğer bir deyişle bireysel nitelikte olmalıdır (44).

Bu dönemde başlayan rehabilitasyon için hastalar stabil olmalı , son 8 saat içinde yeni veya tekrarlayan göğüs ağrısı, kompanse edilmemiş kalp yetmezliği semptomları ve son 8 saat içinde anlamlı EKG anormallikleri olmamalıdır.

Hastane dönemindeki KR'nin temel amaçları,fiziksel aktivitenin artırılması, hasta eğitimi, psikososyal desteğin sağlanması, taburculuk planı ve uygun bir şekilde yönlendirilmedir.

Evre I rehabilitasyonun amaçları;

➤ Hastanın akut kardiyak hastalığa ve hastane çevresine adaptasyonunu hızlandırmak, Güvenli ve istikrarlı bir fiziksel aktivite programı uygulayarak hastayı kısa sürede mobilize etmek,

➤ Kendine bakım ve ambulasyon aktiviteleri sırasında hastanın hemodinamik yanıtlarını izlemek ve hastayı kendi kendini izleme teknikleri açısından eğitmek,

Uygun kalp hızı ve kan basıncı yanıtlarına göre aktivite tipi, yoğunluğu ve süresini ayarlamaktır (43).

Faz 1'e ilişkin protokollerin ortak özellikleri kademeli olarak artan bir aktivite programı içermeleridir. Faz 1 rehabilitasyon programlarında her aktivite öncesi, aktivite sırasında ve sonrasında hastanın kalp hızı ve kan basıncı yakından monitörize edilmelidir.

Aktivite programlarına 1-2 MET'lik ( MET: Metabolik eşlenik, 1MET yaklaşık 3.5 ml O<sub>2</sub>/ kg vücut ağırlığı/dakika) düşük yoğunlukta egzersizlerle başlanır

ve hastanın toleransına göre kademeli olarak arttırılır.

Hasta ve ailesinin eğitimini, bireysel grup danışma seanslarını kapsayan bu eğitim programında hasta ve hasta yakınlarının aşağıdaki konularda bilgilendirilmesi yer almalıdır:

- Koroner kalp hastalığının oluşumu ve prognozu
- Bireysel risk faktörleri ve modifikasyon yöntemleri
- Genel aktivite rehberi ve ev egzersiz programı
- Egzersizin yararları
- İlaçların etkileri ve yan etkileri
- Beslenme ve diyet
- Hastaya göre uygun olan kendi kendine izlem yöntemleri

#### **2.2.3.1.1.Egzersiz Tolerans Testi**

Faz 1 'in değerlendirildiği son aşama submaksimal egzersiz testi yapmaktır. Düşük yoğunlukta egzersiz testi olarak isimlendirilir. Bu test faz 2 'ye geçiş için önemlidir ve oluşturulacak egzersiz programına karar vermede yarar sağlar aynı zamanda egzersizin yoğunluğunun belirlenmesine yardımcı olur (45).

Taburculuğun hemen öncesinde yapılacak olan bu test, reinfarktüs ve ani ölüm riski taşıyan hastaların belirlenmesinde yol gösterici olacağı gibi, eve yönelik egzersiz programının reçete edilmesinde bir rehber niteliği taşımaktadır. Genellikle bu aşamada kullanılan ETT protokolleri Naughton ve Modifiye Bruce protokolleridir (46).

Komplike olmayan MI'dan sonra en erken 7-10 gün içinde yapılır. Komplike hastalarda bu süre 2-3 haftaya kadar uzayabilir (46).

Günlük yaşam aktivitelerinin her biri için hesaplanmış MET (metabolik eşdeğeri) değerleri mevcuttur (Tablo 2).

Örneğin yardımsız giyinme 1.5-2 MET, düz zeminde düşük tempoda yürüme 2-3 MET, bir kat merdiven çıkma 3-4 MET değerindedir.

Egzersiz kapasitesini belirlemede 5 MET kilit noktadır. Hastanın 5 MET'lik bir egzersiz kapasitesinin olduğunun belirlenmesi, merdiven çıkmak gibi birçok aktiviteyi yapabileceği anlamına gelirken, 5 MET'in altında bir egzersiz kapasitesi varlığında prognozun kötü olacağı söylenebilir (46).

Bir çalışmada pozitif submaksimal egzersiz testi pozitif olarak yorumlanan erkeklerde kardiyovasküler hastalık mortalite oranı %11,9 iken testin negatif sonuçlandığı erkeklerde bu oran %1,2 olarak saptanmıştır. Pozitif test ile kardiyovasküler mortalite arasında rölatif risk 9,3 iken yaş ayarlamasından sonra bu oran 4,6 olarak bulunmuştur (56).

Bu fazın eğitim içeriğinde ise hastanın ve ailenin eğitimi ile grup ve bireysel danışma seansları yer almaktadır. Eğitim programında hasta ve hasta yakınlarının aşağıdaki konularda bilgilendirilmesini içermelidir :

- Koroner kalp hastalığının oluşumu ve prognozu
- Bireysel risk faktörleri ve modifikasyon yöntemleri
- Genel aktivite rehberi ve ev egzersiz programı
- Egzersizin faydaları
- İlaçların etkileri ve yan etkileri
- Beslenme ve diyet

**Tablo 2. Bazı Aktivitelerin MET Düzeyleri**

<MET	3-5 MET	5-7 MET	7-9 MET	>9MET
Yıkama Traş olma Giyinme Bulaşık Yıkama Araba kullanma Hafif ev işleri	Cam slime Makine ile çim biçme Yatak düzeltilme Eşya taşıma (7-15kg )	Merdiven Çıkma (yavaş) Hafif bahçe işi Eşya taşıma (15-30 kg)	Testere kullanımıKar kürüme Merdiven çıkma (orta hızda) Eşya taşıma (30-45 kg)	Merdivende yük taşıma (>45 kg) Merdiven çıkma
Masa başı çalışma Daktilo kullanma	Raf Yerleştirme Oto tamiri Kaynak	Ağaç kesme Havalı matkap kullanmak	Çiftlik Kazma kürek kullanmak Ormancılık	Ağır işçilik

Ayakta çalışma	yapmak Marangozluk			
Golf Örgü Dikiş	Dans Yelken Tenis Voleybol Masa tenisi	Kayak Basketbol Futbol	Dağa tırmsnms Yürüyüş (7-8 km/h) Koşma	Hentbol Skuaş Basketbol (takımlı)
Yürüyüş(3 km/h) Ergometrik Bisiklet	Yürüyüş(4-6 km/h) Bisiklet (9-12 km/h)	Yürüyüş (6-7 km /h) Bisiklet (13- 15 km/h) Yüzme (kurbağa stili)	Koşma (7,5 km /h) Yüzme (kol stili) Kürek çekme	Koşma (>9km /h) Bisiklet (>20 m/h) İp atlama Yokuş çıkma 7km /h)

Taburculuk planlanırken aşağıdaki unsurlar yerine getirilmelidir.

- Günlük yaşantıda fiziksel aktivite ,egzersiz,diyet önerileri ,
- Önemli belirtilerin varlığında alınabilecek önlemler konusunda bilgilendirilme,
- Faz 2 ve 3 rehabilitasyon programlarına yönelik bilgilendirmenin yapılması ve sonraki randevuların ayarlanması
- Hastanın mevcut egzersiz kapasitesini belirlemeye ve oluşturmaya yönelik düşük şiddette egzersiz tolerans testi (ETT) yapılması (46)

ETT için farklı yöntemler mevcuttur (47) :

### 1.Bisiklet ergometrisi

Özellikle yürüme ve denge güçlüğü olan hastalarda, klaudikasyo ve obezite varlığında, treadmillde yürümekten korkan veya bisiklet eğitimi verilmesi planlanan hastalarda tercih edilebilir. Bisiklet ergometrisini temel olarak kısıtlayan etmen kuadriseps kasının yorgunluğudur.

## **2.Üst ekstremite ergometrisi**

Alt ekstremitede egzersize engel olabilecek eklem ve kas- iskelet sorunları, bazı vasküler ve nörolojik hastalıkların varlığında özellikle alt ekstremite hareketinin kısıtlandığı durumlarda tercih edilir. Bu açıdan paraplejik hastalarda kullanılabilir. Kardiyopulmoner sistem fonksiyonlarını tam olarak yansıtamazlar. Bu test başka cihaza gerek olmadan bisiklet ergometrisi masa üzerine yerleştirilerek yapılabilir.

Ayrıca üst ekstremitenin üst ekstremitenin fonksiyonel olarak fayda sağlanabileceği kişilerde de bu protokol kullanılabilir.

## **3.Treadmil**

Treadmil ile ETT yapmanın önemli bir avantajı, standardize edilmiş ve hazır pek çok test protokolünün olmasıdır. Quadriceps, hamstrings, gluteal grup kaslar , iliopsoas, tibialis anterior, gastrocnemius ve soleus kasları çalışır.

Treadmil üzerinde hem yürüyüş hem de koşu yapılabilir.Hız ve eğimin kontrol edilebilir olması, iç ortamda uygulanabilirliği ,el desteğinin mevcut olması,yumuşak yüzey sayesinde sakatlanma riskinin aza indirgenmesi avantajdır. Treadmilin olumsuz yönü, vücut ağırlığının testi kısıtlayan bir etmen olması ve bazı hastalarda uyum zorluğu yaşanmasıdır. Bisiklete kıyasla VO<sub>2</sub>max %5-10 daha fazla saptanır.

### **2.2.3.1.2.Altı dakika yürüme testi (6DYT)**

Egzersiz toleransının ve fonksiyonel kapasitenin doğru şekilde hesaplanmasına olanak sağlar. Hastaların koridorda altı dakika içinde kendi yürüme hızlarında yürümeleri istenir. Test sırasında solunum kısıtlılığı ortaya çıksa da, hastaların yürüme hızlarını azaltarak testi tamamlayabilmeleri avantajdır (48). Standart protokolü 30 metrelik kesintisiz bir koridorda veya açık alanda uygulanır. Her 3 metreye işaret konur. Rahat bir kıyafet ve ayakkabı giyen hastaya, test sırasında standart talimatlar verilir ve sözlü cesaretlendirme yapılır.

Test öncesinde ve sonrasında kalp hızı, kan basıncı, borg skalası ile dispne seviyesi ve oksihemoglobin saturasyonu belirlenebilir. Aynı gün içinde birer saat



dinlenme arası bırakılarak 6DYT'nin üç kez tekrarlanması önerilir; en fazla yürüme mesafesi dikkate alınır. 6DYT'nin tekrarlanabilirliği ve diğer fonksiyonel kapasite ölçümleriyle korelasyonu iyidir. Bu yüzden daha karmaşık olan kardiyopulmoner egzersiz testinin uygulanmadığı durumlarda 6DYT'den yararlanılabilir. Bu uygulama hastaların aşına oldukları bir egzersiz modelinde test yapmalarına olanak sağlar.

6 Dakika yürüme testi kullanım alanları :

- Tedavi yanıtını değerlendirme
  - Medikal: Kalp ve akciğer hastalıkları
  - Cerrahi: Transplantasyon, rezeksiyon, hacim küçültme
  - Fizyoterapi
- Morbidite ve mortalite tayini
  - Konjestif kalp yetmezliği
  - Primer pulmoner hipertansiyon
  - Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
- Fonksiyonel kapasiteyi değerlendirmek
  - Kalp hastalığı
  - Akciğer hastalığı
  - Periferik damar hastalığı
  - Kistik fibrozis
  - Normal olgular

### **2.2.3.1.3.Borg Ölçeği**

Hastanın algıladığı yorgunluğu derecelendirmek için iyi bir araçtır. Test bitiminde hastaya, testin kendisini ne derecede zorladığı sorulur ve yorgunluk derecesi borg ölçeği yardımıyla belirlenmeye çalışılır (Tablo 3).

**Tablo 3.Borg Ölçeği**

Dispne Skoru	Zorlanma Derecesi
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	

Dispne skoru <12 maksimal kalp atımının %40-60 'ına, 12-13 maksimal kalp atımının %60- %75'ine ,14-16 maksimal kalp atımının %75-%90 'ına karşılık gelir.

ETT'de izlenmesi gereken ilkeler vardır:

1. Bilgilendirilmiş hasta onay formu doldurulmalıdır.
2. Hasta testten önce en az 3 saat yemek yememeli ve sigara içmemelidir. Kafein içeren gıdaları test öncesi mümkünse almamalıdır.
3. Hasta egzersize uygun rahat bir yürüyüş ayakkabısı (tercihen spor ayakkabısı) ve rahat bir kıyafet giymelidir. Yedek bir kıyafet yanında bulundurmalıdır.
4. Hasta testten önce en az 12 saat boyunca alışkın olmadığı tarzda efor sarfetmemelidir.
5. Hastanın kullandığı ilaçlar (özellikle test sonucunu etkileyebilecek olan ) kaydedilmelidir.

6. Test kontrendikasyonları varsa teste alınmamalıdır.

7. Test öncesi 12 derivasyon EKG kaydı alınmalı ve kan basıncı , nabız gibi başlıca vitaller ölçülmelidir.

Egzersiz testi sırasında gelişebilecek komplikasyonlar MI, konjestif kalp yetmezliği, hipotansiyon/şok, ritm bozukluğu,kardiyak aritmi, kas-iskelet sistemine yönelik problemler, aşırı yorgunluk, halsizlik,başdönmesi, hastalık hissi gibi yakınmalardır. 10000 testte 3,5 MI, 4,8 ciddi aritmi ve 0,5 ölüm bildirilmektedir (49). ETT'nin kontrendikasyonları Tablo 4' te gösterilmiştir (45).

#### **Tablo 4. Egzersiz Tolerans Testinin Kontrendikasyonları**

---

##### **KESİN KONTRENDİKASYONLAR**

---

Akut miyokard infarktüsü veya istirahat EKG'sinde yeni değişiklikler

Aktif anstabil anjina

Ciddi kardiyak aritmiler Akut perikardit Endokardit

Ciddi aort stenozu

Ciddi sol ventrikül disfonksiyonu

Akut pulmoner emboli veya pulmoner infarktü

Akut veya ciddi kalp dışı rahatsızlık

---

##### **RÖLATİF KONTRENDİKASYONLAR**

---

Daha az ciddi kalp dışı rahatsızlık

Belirgin arteriyel veya pulmoner hipertansiyon

Taşiaritmi, bradiaritmi

Orta derecede kapak veya miyokardiyal kalp hastalığı

İlaç etkisi veya elektrolit bozuklukları

Sol ana koroner arter tıkanıklığı

Hipertrofik kardiyomiyopati

Psikiyatrik bozukluk

ETT'yi sonlandırma kriterleri Tablo 5' te sunulmuştur. Sonlandırma kararı

hastaya (sınırlayıcı semptomlar), doktora (anormal bulgular) ve bazen de protokole bağlıdır (50).

**Tablo 5. Egzersiz Tolerans Testini Sonlandırma Kriterleri**

Hastaya bağlı kriterler (sınırlayıcı semptomlar)	Doktora Bağlı Kriterler ( Anormal Bulgular)
Hastanın isteği	Hastanın iyi görünmemesi (ataksi, konfüzyon, siyanoz gibi)
Anlamlı göğüs ağrısı	EKG’ de ST-T elevasyonu/ depresyonu ,yeni dal bloğu veya AV blok ,ventriküler taşikardi/ fibrilasyon , supraventriküler taşikardi başlaması
Yorgunluk	Hipotansiyon (sistolik kan basıncının daimi kan basıncının altına düşmesi)
Ciddi dispne	SKB >250 , DKB> 120 olması
Diğer (bacak krampları, eklem rahatsızlığı, baş dönmesi..)	EKG’nin çeşitli nedenlerle izlenememesi

### 2.2.3.2. Faz-2: Taburculuk Sonrası Erken Dönem

Faz 2 KR yeni taburcu olmuş ayaktan hastaların bireysel olarak düzenlenmiş, devamlı veya aralıklı EKG izlemi ile KR ünitesi içeren bir merkezde doktor gözetiminde submaksimal egzersizin yaptırıldığı dönemdir.

Faz 2 KR’de amaç; kardiovasküler ve fiziksel kapasiteyi, egzersize dayanıklılığı ve fleksibilitiyi arttırmak, ayrıca egzersiz boyunca EKG değişikliği ve aritmiyi değerlendirmek, hastaları özel egzersiz modifikasyonları konusunda eğitmek, sağlıklı yaşam tarzını oturtmak için hasta ve aile ile çalışmak, hastaları işe ve sosyal rollerine dönmeleri için hazırlamak, hastaları Faz 3 programına taşımaktır (60).

Yapılan karşılaştırmalı çalışmalar;koroner arter bypass graftleme (KABG) sonrası KR programına alınan hastaların lipid profilinin düzeldiğinin, ateroskleroz riskinin azaldığını göstermiştir (49).FazII KR programına katılan KAH olan kişilerin egzersiz toleranslarındaki artış psikolojik iyilik hali ile pozitif korelasyon

göstermektedir (51).

Düzenli egzersiz, KAH olan hastalarda koroner dolaşımdaki endotelial fonksiyonları geliştirmekte, aynı etki nitrogliserin uygulamasıyla olmamaktadır (52) .

Akut koroner olay sonrası KR programına dahil olan yaşlı bireylerin egzersiz kapasitelerinin yanısıra yaşam kalitelerinin de arttığı gösterilmiştir (53).

Yine yapılan bir çalışmada, egzersizin uzun dönemde KAH olan kişilerde prognoza olumlu etkisi olduğu gösterilmiştir (54) .

MI ve KABG geçirmiş olan hastalarda aritmi, dispne ve anjina pektorisin gelişebilmesi nedeniyle hasta yakın izlem yapılmalıdır.İnfarkt alanında sağlam bir skatris dokusu oluşması veya operasyon yarasının iyileşmesi için gerekli süre yaklaşık 6 haftadır. Bu süre beklenmediği ve yoğun egzersiz yapıldığı taktirde ventriküler anevrizma veya duvar rüptürü riski vardır (46).

Genel olarak faz 2 KR’de tipik bir seans, aktif ısınma, endurans egzersizi, aktif soğuma ve germe egzersizlerini içerir. Kuvvetlendirme egzersizlerine hafif ağırlıklar veya terabantlarla başlanabilir. Dirençli egzersizlerden cerrahi hastalarda en az 3 ay, MI geçiren hastalarda 4-8 haftaya kadar kaçınılmalıdır (55).

Deskur ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, 3 hafta boyunca hastanede uygulanan faz 2 KR programının kan lipidleri ve c-reaktif protein üzerine olumlu etkileri bildirilmiştir. Ayrıca rehabilitasyonun daha uzun süre uygulanması kan basıncı kontrolü üzerine de etkili olmaktadır (56).

Faz 2’den faz 3 dönemine geçiş için kesin bir süre vermek güçtür. Düşük risk grubu 6 hafta, orta risk grubu 8 hafta, yüksek risk grubundaki hastalar yaklaşık 10 haftada programı tamamlayabilir.

Hasta klinik olarak stabil hale gelmeli, kendi kendini takip işlemlerinde bağımsız olabilmeli (özellikle fiziksel aktivite sırasında) ve EKG izlemine ihtiyaç duymamalıdır.

Eğer hasta faz 2 ve 3 rehabilitasyon uygulamasına katılamayacak ise en azından her gün 30 dk süreyle yürüyüş önerilmelidir (34).

### **2.2.3.3. Faz- 3: Egzersiz Eğitim Dönemi**

Kardiyovasküler dayanıklılığın arttırıldığı ve yoğun aerobik egzersizlerin uygulandığı dönemdir. Bu dönem KABG cerrahisi geçirmiş hastalarda insizyon bölgesi iyileştikten, MI geçirmiş hastada miyokartta sağlam bir skatris

dokusu gelişmesiyle kardiyovasküler enduransı arttırmak amacıyla hastanede uygulanan yoğun aerobik egzersiz eğitimi ağırlıklı olup, hasta hastaneden taburcu olduktan 2-12 hafta sonra başlar (37).

Bu dönemde hastanın maksimal kalp atım sayısı egzersiz testi ile belirlendikten sonra hastane gözetimiyle beraber koşu bandı veya bisiklet egzersizleri uygulanır.

Bu hastalara kardiyak kapasitenin aşılmasını önlemek için yakın takip ile monitörize edilir. İskemi ve aritmi riski mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Egzersiz eğitimi, sadece kardiyak hastalık geçirmiş olanları yanında risk faktörü taşıyan sağlıklı kişilerde, hipertansiyon, diabet, kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi komorbiditeleri olup egzersiz performansını geliştirmenin faydalı olabileceği durumlarda da verilmelidir. (46).

Amerikan Spor Tıbbi Birliği (American College of Sports Medicine: ACSM) tarafından fiziksel uygunluk, genel sağlığı sürdürmek ve geliştirmek için günlük yaşam aktivitelerinin dışında endurans, kuvvet, fleksibilite ve nöromotor egzersiz eğitimini içeren düzenli bir egzersiz programının gerekli olduğu bildirilmiştir (57).

Güvenli ve etkili egzersiz programı önemlidir. Hastanın kendini izlemesi hakkında eğitim verilir. İzleme ve geri bildirim devam eder . Hastane bazlı olabilir (en az 2 seans).

Egzersiz eğitim dönemi; psikososyal destek tedavisi, eğitim, risk faktörlerine yönelik tedavi ve aerobik egzersiz seanslarından oluşmaktadır. Bu dönemde verilen aerobik egzersiz, kişiye özel egzersiz testinden sonra egzersiz reçetesine uygun olarak hazırlanır. Eğitim (haftada 1 )ve yapılandırılmış egzersiz programını içerir. Önceki fazlarda başlatılan risk faktörlerinden koruyucu yaklaşımlar ve eğitim aynen devam eder. Yapılandırılmış egzersiz anahtar niteliktedir (37).

Egzersiz reçetesi egzersizin dozunu (yoğunluk, sıklık, süre), tipini ve egzersiz yoğunluğunun arttırılma hızını içermelidir. Koroner arter hastaları uygun kardiyovasküler yanıtların gözlemlendiği egzersiz testinden daha yüksek şiddette egzersiz yapmamalıdır. Aslında rehabilitasyon amaçlı egzersiz eğitimi tıbbi yönden gözlem altında yapılan fiziksel aktivitedir (47). Bu model Faz 4'e geçişi kolaylaştırır

### 2.2.3.3.1. .Egzersizin Türü

Büyük kas gruplarının kullanımını sağlayan ritmik, aerobik egzersizlerinden (yürüme, bisiklet ergometresi, yüzme, hafif koşu, kürek çekme, kol ergometresi) gibi sürekli dinamik aktivitelerden oluşur . 2000 yılından itibaren dirençli kas güçlendirme egzersizleri de aerobik egzersizleri tamamlayıcı olarak egzersiz programlarına eklenmiştir (58).

Egzersizin şiddeti; egzersiz sıklığı ve süresinin temel belirleyicisidir.Egzersiz şiddetini düzenlemek ve gözlemek doğru aerobik egzersiz programlaması yapmanın en önemli anahtarıdır.Egzersiz şiddeti mutlak (örn.Watt) ya da göreceli (egzersiz kapasitesi cinsinden) olarak ifade edilebilir.

Genellikle egzersiz şiddeti hastanın egzersiz kapasitesinin %40-85'i arasında tutulmalıdır. Bu değer maksimum kalp hızının yaklaşık %55-90'ına denk gelmektedir (46).

### 2.2.3.3.2. Egzersiz Şiddetini Belirleme Yöntemleri

1.Kalp Hızı Yöntemi: En sık kullanılan yöntem kalp hızı rezervi (Karvonen metodu)'dir. ETT ile saptanmış maksimal kalp hızından istirahat kalp hızı değeri çıkarıldığında kalp hızı rezervi bulunur. Bulunan bu değer ile egzersiz yaptırılmak istenen fonksiyonel kapasite çarpılır (genelde istenen düzey %60-%80 arasındadır) ve çıkan değere istirahat kalp hızı eklendiğinde egzersizde istenen hedef kalp hızı bulunmuş olur (37) (46) .

Hedef Kalp Hızı Aralığı=  $\{(Kalp\ Hızı_{maksimum} - Kalp\ Hızı_{istirahat}) \times 0,6 + Kalp\ Hızı_{istirahat}\}$  ile  $\{(Kalp\ Hızı_{maksimum} - Kalp\ Hızı_{istirahat}) \times 0,8 + Kalp\ Hızı_{istirahat}\}$

2.Algılanan Yorgunluğun Derecelendirilmesi- RPE (rated perceived exertion): Bu yöntem egzersiz sırasında kalp hızının ölçülemediği veya kullanılan ilaçlar nedeniyle kalp hızı yanıtlarının değiştiği hastalarda yararlıdır. Borg RPE ölçeğinin 10 ve 15 basamaklı iki şekli vardır. Algılanan Zorlanma derecesi (AZD) 0-10'luk skala üzerinde 3-6 (orta-zor); 6-20'lik skalada 12-16 (orta-zor) olacak şekilde egzersiz programı ayarlanır. Zorlanma derecesi 12-16 arasında olan hastanın maksimal kalp hızının %60-85'i çalışıyor demektir.

**Tablo 6. Egzersiz ile Kas Rezervi Arasındaki İlişki**

<b>Şiddet</b>	<b>Görelî Şiddet</b>		
	<b>%KAS Rez</b>	<b>%KAS maks</b>	<b>AZD</b>
<b>Çok Hafif</b>	<20	<35	<10
<b>Hafif</b>	20-39	35-54	10-11
<b>Orta</b>	40-59	55-69	12-13
<b>Zor</b>	60-84	70-89	14-16
<b>Çok Zor</b>	>84	>89	17-19
<b>Maksimal</b>	100	100	20

\*%KAS rez :kas hücrelerinin egzersizde oksijenden yararlanma kapasitesi, %KAS maks kas hücrelerinin egzersizde oksijenden maksimum yararlanma kapasitesi ,AZD :Algılanan Zorluk Derecesi,

1. Oksijen Tüketimi Yöntemi: Egzersiz tolerans testi sırasında solunan gazların ölçümünü gerektirir. Maksimum oksijen tüketiminin (VO<sub>2</sub>max) %60-70'i, test sırasında ulaşılan maksimum kalp hızına karşılık gelir.
2. MET yöntemi: Egzersiz yoğunluğu, bireyin ölçülen VO<sub>2</sub>max değerinin metabolik eşdeğeri olan MET miktarının %60-80'i olarak belirlenir.
3. İş yöntemi: Egzersiz yoğunluğu ETT'de ulaşılan maksimum MET değerinin 2/3'ü oranında veya koşu bandında %10 eğimde ulaşılan maksimum hızda olabilir .

#### **2.2.3.3.3.Egzersiz Süresi ve Sıklığı**

Dayanıklılık amaçlı egzersiz programları 3 kısımdan oluşur :

1. Başlangıç dönemi: Hafif kassal dayanıklılık egzersizleri ve orta düzeyde aerobik aktiviteleri içermelidir (KASrez %40-60) (Tablo 6) . Minimum kas ağrısına neden olacak, sakatlanma ve rahatsızlık riski olmayan egzersizler olmalıdır Bu dönem 4 hafta kadar sürmektedir. Egzersiz süresi 15-20 dk ile başlayıp 30 dk'ya kadar çıkarılmalıdır .Haftada 3-4 gün yapılabilir.

2. Gelişme Dönemi: Hedef dereceli artan egzersiz etkisi ile aerobik



dayanıklılıkta önemli bir gelişme sağlamaktır Genellikle 16-20 hafta sürer. Gelişim hızı oldukça yüksektir. Şiddet dereceli olarak artarken (%50-85 KASrez),egzersiz süresi 20-30dk sürekli egzersiz yapabilmeye kadar arttırılır. Genel kural olarak sıklık, şiddet ve süre aynı hafta içinde arttırılmamalıdır. Hafta içinde süre 5-10 dk kadar arttırılması iyi tolere edilebilir .Aynı şekilde şiddet %60-85 aralığında bir aylık dönem içinde arttırılabilir

3. Sürdürme Dönemi: Kazanılan düzeyin korunması ve devam ettirilmesini içerir.Bireyin devam etmesinden hoşlanabileceği farklı tipte egzersizler önerilmektedir. Böylece aktiviteye katılım sürdürülebilir.

Egzersiz seansları aralıklı, değişimli, aralıklı- değişimli ve sürekli olarak düzenlenebilir (46). Klaudikasyo tarifleyen, düşük kapasiteli, belirgin kas zayıflığı olan hastalara daha esnek olunabilen aralıklı (interval) program önerilir.

KR'de 3-4 haftada bir egzersiz sıklığı, süresi, şiddet yaklaşık %15-20 oranında artırılmalıdır. Başlangıçta maksimal kalp hızının %60-75'inde çalışmak uygundur, ancak duruma ve performansa göre %40-60 ile de başlanabilir. Bir defada bir veya iki egzersiz parametresi değiştirilebilir. Önce süre ve sıklık artımı yapılmalı, hastanın zorlanma derecesi veya kalp hızı rezervine göre istenen seviyeye gelindiğinde egzersiz şiddeti artırılmalıdır (37).

#### **2.2.3.3.4. Bir Aerobik Egzersiz Seansının Temel içeriği**

Egzersiz seansı, başlangıçta bir ısınma evresi ile başlamalı, kondisyon evresi ile devam etmeli, soğuma ve germe evresi ile bitirilmelidir.

1.Isınma evresi : 5-15 dk arasında ve düşük şiddet olmalıdır. Isınma evresinin amacı istirahatten aerobik dayanıklılık eğitimine yumuşak bir geçiş sağlamak, eklemleri egzersize hazırlamak, kollateral dolaşımın katkıda bulunmasını sağlamak ve egzersizin gerektirdiği maksimum kas kasılmasından önce periferik dirençte oluşabilecek ani değişiklikleri engellemektir.Germe ve kalistenik egzersizler yapılabilir.

2.Kondisyon evresi :20-60 dk arasında kişiye uygun egzersiz programını içerir. Aerobik egzersiz ile kas güçlendirme ve endurans egzersizlerini içerir. Sürekli olarak devam ettirilen ritmik aktiviteler burada yer almalıdır.

3. Soğuma evresi :5-10 dk sürer.Kas dinlenme düzeyine dönmesini sağlayacak düşük tempolu egzersizler,yine germe ve kalistenikler olmalıdır.Soğuma evresinde

kanın ekstremitelerden diğer dokulara yeniden dağılımını sağlayacak ve venöz dönüşte ani bir azalmayı engelleyecek şekilde egzersiz yoğunluğu dereceli olarak azaltılır, böylece egzersiz sonrası hipotansiyon ve senkop gelişme riski azaltılır. Egzersiz ısı farkı bir anda değişebilen ya da çok sıcak ve çok soğuk ortamlarda yapılmamalıdır (47).

4. Germe evresi : Germe egzersizlerinin uygulanması için ideal zaman aerobik bir aktivitenin ardından ya da kuvvet egzersizleri sonrası olmalıdır.

### **2.2.3.3.5. Kuvvetlendirme Egzersizleri**

Kuvvetlendirme egzersizleri (dirençli egzersizler), kas kuvvetinde artışın yanısıra, dayanıklılık ve güç artışı da hedeflenir. Direnç; serbest ağırlık, özel cihazlar, su şişesi, kum torbaları, elastik bantlar, bir kişinin yardımı ile gerçekleşen manuel direnç gibi birçok değişik şekilde sağlanabilir.

Kas kuvveti, kas kasılması ile ortaya çıkan kuvvettir. Hem düşük direnç-çok tekrarlar, hem de yüksek direnç-az tekrarlar kasta yorgunluk oluşana kadar yapılan egzersizle sağlanır. Dayanıklılık ise kasın, düşük yoğunlukta tekrarlanan egzersizi uzun süre devam ettirebilme yeteneğini gösterir. Dayanıklılık, düşük dirence karşı çok tekrarlar yapılan egzersizle artar.

Şu prensipler dahilinde kuvvetlendirme egzersizi yapılmalıdır:

- ✓ Bireysel program: Kişiyeye özgü hazırlanmalıdır.
- ✓ Doğru nefes alıp verme: Egzersiz sırasında doğru nefes alıp verme tekniği önemlidir. Konsantrik kasılma boyunca (kaldırma-yükseltme fazı) nefes verilmeli, eksantrik kasılma boyunca (indirme-düşürme fazı) nefes alınmalıdır. Nefes tutulmamalı, efor sırasında nefes verilmelidir.
- ✓ Kas dengesi: Agonist ve antagonist kas grupları arasındaki denge sağlanarak güçlendirilmelidir. Göğüs-sırt, kuadriseps-hamstring, bel-abdominal, biseps-triseps gibi.
- ✓ Egzersiz hızı: Tüm egzersizler yavaş ve kontrollü olarak sabit bir hızda yapılmalıdır; 2 saniye konsantrik faz, 4 saniye eksantrik faz gibi.
- ✓ Tam eklem hareket açıklığı (EHA): Egzersiz, düzgün postürde ve tam EHA boyunca yapılmalıdır. Setler arası dinlenme süresi verilmelidir (59).

### 2.3.3.3.5.1. Kuvvetlendirme Egzersizi Tipleri

**1.İzometrik egzersizler:** İzometrik egzersiz, görülebilir bir eklem hareketi olmaksızın sadece kas kasılmasının gözlendiği statik egzersizdir (60). Dirence karşı yapıldığında kas kuvvetinde ve dayanıklılığında artış sağlanabilir. Farklı açılarda yapılabilir. Direnç uygulamaları olmadan yapılan izometrik egzersizler, rehabilitasyonda kullanılabilirler.Kuadriseps, hamstring, gluteal, parolomber bölgelere yönelik yapılabilir. Amaç kas liflerinde mobilizasyonu sağlamak, spazmı ve ağrıyı azaltmaktır. Kuvvet artışına neden olmaz . Eklem immobilizasyonunda, rehabilitasyonun erken dönemlerinde kas atrofisini önlemek için uygulanabilir. Bir izometrik egzersiz için kabul edilen minimum kasılma süresi 6-10 saniye arasındadır.

**2.İzotonik egzersizler:** Eklem hareket açıklığı boyunca sabit bir dirence karşı yapılan dinamik kas kontraksiyonları ile gerçekleştirilir. Başlangıçta egzersizler yerçekimi yardımı ile yapılabilir. Daha sonra yerçekimine karşı yapılır. Son olarak da eksternal ağırlıklar kullanılır. Egzersizin bu şekline progresif rezistif egzersiz adı verilir.

İzotonik Kasılma iki şekilde olur.

1. Konsantrik kasılma: Kasın kısalmasıyla sonuçlanır.
2. Eksantrik kasılma: Kasın uzamasıyla sonuçlanır.

İzotonik eğitimde yük vermek için 2 yöntem kullanılır. En yaygın olarak kullanılan yöntem direncin değişmediği serbest ağırlıklardır. Diğer yöntem de direncin değiştirilebildiği izotonik egzersiz cihazlarıdır (makara gibi kaldıraç kollu ağırlık cihazları, elastik bantlar). En fonksiyonel kuvvetlendirme programı konsantrik ve eksantrik kasılmanın olduğu kombine programlardır. Bugün için kabul edilen prensip her tür kontraksiyonun aynı program içinde dengeli biçimde yer almasıdır. Her kas grubunun haftada en az 3 gün çalıştırılması gerekir.

#### İzotonik Egzersiz Protokolleri

**Delorme Yöntemi :**Önce her kas grubu için haftada 1, hastanın 10 defa kaldırabildiği maksimum ağırlık saptanır. Buna 10 repetetation maksimum (10 RM) denir. Daha sonra, haftada en az 3 gün, ve günde tek seans olmak üzere, her seansta 10 RM için saptanan ağırlığın sırasıyla % 50'si, % 75'i ve % 100'ü , 3 set halinde 10'ar tekrar yapılır. Tekrarlar arasında 2 dakika kadar bir süre olmalıdır. 1 hafta sonra 10 RM yeniden belirlenir ve bu ağırlığa göre program tekrarlanır (61).

**Oxford yöntemi** :Delorme yönteminin aksine, çalışmaya 10 RM ile başlanır. Sonra yük % 75 ve % 50'sine düşürülür.

**3.İzokinetik Egzersizler** : İzokinetik eşit hız anlamındadır. İzokinetik egzersiz kas kasılma hızının mekanik bir cihazla kontrol edildiği bir tür dinamik egzersizdir. Tüm hareket açıklığı içinde sabit bir açısal hızda hareket ve değişken direnç söz konusudur.Basit bir yaklaşımla su içinde yapılan yürüme veya koşma egzersizlerine benzetilebilir.İzokinetik sistemler elektronik ve hidrolik kısımlardan ibaret oldukça pahalı cihazlardır.

### **2.3.3.3.6.Egzersizın Faydaları**

1) Aerobik kapasiteye yararı: Egzersiz, maksimal aerobik kapasitede ( $VO_{2\text{ peak}}$ ) artma, anaerobik eşikte yükselme meydana getirir. 3-6 ay KR programına alınan hastalarda  $VO_{2\text{ peak}}$  de % 11-36 artış gözlenmiştir (37).

2) Risk faktörlerine olumlu etkisi: Egzersiz programına alınan hastanın, lipidlerde düzelme (total kolesterol, trigliserid ve low density lipoprotein (LDL) düzeyinin düşmesi, high density lipoprotein (HDL) düzeyinin yükselmesi),sigarayı bırakabilmesi, obezite ve hipertansiyon regülasyonu, insülin duyarlılığında artış, bazal insülin düzeylerinde ve tip 2 diabetes mellitus riskinde azalma risk faktörü modifikasyonuna ilişkin olumlu etkiler.

### **2.3.3.3.6.1. Egzersizin Kardiyoprotektif Etkisi**

a) Egzersizin endotelden nitrik oksit (NO) salınımını uyardığı ve oluşan NO'nun da aterogenetik mekanizmaları önlediği düşünülmektedir (62) .

b) Aterogenez ile CRP arasındaki ilişki enflamasyon ile sınırlı değildir. CRP yüksekliği, plakta lipit birikmesini tetikleyen enflamasyonu göstermesi yanında doğrudan etkileri ile de endotel işlev bozukluğuna yol açmaktadır.

c) Egzersiz, neden olduğu nörohormonal, vaskuler ve yapısal değişiklikler sayesinde gerek normal gerekse hipertansif bireylerde kan basıncının düşmesini sağlar. Kan basıncını düşürücü etkisi hipertansif bireylerde daha belirgindir (63).Hipertansif ya da normotansif hastalarda egzersize artmış hipertansif yanıt, ileride hipertansiyon gelişeceğinin ya da hipertansif hastalarda artmış kardiyovaskuler riskin

de habercisi olabilir.

#### **2.3.3.3.6.2.Egzersiziz Anti-inflamatuar Etkisi**

İmmün sistemin farklı fizyolojik stres nedenlerinden dolayı aktive olduğu bilinmektedir. Bir çalışmada inflamatuvar sitokinlerin CRP üretimini harekete geçirdiği; hepatosit CRP ekspresyonu ve üretiminin de IL-6 ve TNF- $\alpha$  maruziyeti ile yükseldiği ifade edilmektedir (64). IL6'nın anti-inflamatuar etkilerini, IL-6'nın IL-1ra ve IL-10 gibi klasik anti-inflamatuar sitokinlerin üretimini uyararak gösterdiği bildirilmiştir (65). Bu durum egzersizin anti-inflamatuar olarak etkili olduğunu düşündürmektedir.

#### **2.3.3.3.6.3. Egzersizin Psikososyal Etkisi**

Düzenli egzersiz yapan bireylerde Anksiyete ve depresyon düzeyinde azalma gözlenmiştir (66). Fonksiyonel kapasite artışı 3 ayda maksimum seviyede olup daha sonra plato ile seyrederek. Ruhsal durum ile ilgili gelişmeler, 3 aydan sonra ortaya çıkmaktadır (67).

#### **2.3.3.3.6.4.Egzersiziz Sex Hormonlarına Etkisi**

Profesyonel kız voleybolcular üzerinde yapılan bir araştırmada ağır egzersizin kızlarda östrodiol, progesteron, testesteron miktarları ve kandaki fibrinojen miktarı üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre egzersizin hormon düzeyleri ve fibrinolitik aktivite üzerine azaltıcı yönde etkisinin olduğu saptanmıştır (68). Buna benzer bir araştırmada ise ağır egzersizin testesteron, progesteron ve östrojen miktarları ve kandaki plazma fibrinojen miktarları üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla profesyonel anlamda basketbol sporu ile uğraşan erkek sporculardan istirahat ve iki saatlik ağır bir egzersizi takiben kan örneklemeleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre egzersizin hormon düzeyleri ve fibrinolitik aktivite üzerine etkili olduğu saptanmıştır (69).

#### **2.3.3.3.7.Egzersiziz Riskleri**

Egzersiziz yararları yanında, bazı riskleri de mevcuttur.. Anstabil angina,

düşük aktivitelerde bile oluşan solunum sıkıntısı ya da göğüs ağrısı tanımlayan kişiler, dinlenme halinde aritmisi olanlar, kontrolsüz hipertansiyon, şiddetli aort stenozu ve kalp yetersizliği olanlar egzersiz için riskli gruptur . Göğüste baskı hissi, göğüs ağrısı, dispne, başdönmesi, bulantı ve taşikardi tanımlayanlarda egzersiz sonlandırılmalıdır (70). Egzersiz sonrası dönemde hipotansiyon oluşmakta ve venöz dönüşün ve/veya vasküler direncin azalması sonucu senkop riski artmaktadır. Egzersizi takiben lokal ve sistemik vazodilatörlerin artışı, sempatolizis, baroreflaks duyarlılığının azalması görülebilir. İstirahatte serebral kan akımı korunurken, egzersiz sonrası kan basıncında ani azalma ile serebrovasküler regülasyonun korunması zorlaşmaktadır. Orta şiddetteki aerobik egzersizler ile serebrovasküler regülasyonun korunabildiği gösterilmiştir (71). Kas-iskelet yaralanmaları gelişebileceği akılda tutulmalıdır. Obez bireylerde enerji harcanması artırılırken, yaralanma riskinin en düşük düzeyde tutulması ve düşme riskinin azaltılması için çevresel düzenlemeler yapılmalıdır (72). Özellikle nöropati ve periferik vasküler hastalığı olan obez diabetik hastalarda, ayak ya da eklem yaralanmaları için dikkatli olunmalıdır. Ani kardiyak ölüm ve akut kardiyak olay gelişme olasılığı, orta derecede aktivite yapan sağlıklı erişkinlerde çok düşüktür. Aksine sedanter yaşayanlarda kardiyovasküler hastalık ve ani ölüm riski daha fazladır (70).

Egzersize bağlı kardiyovasküler komplikasyonlar ,risk faktörüne sahip veya hassas kişilerde uygulanan egzersiz sonucunda görülebilen MI ve ani kardiyak ölüm ile sonuçlanabilmesi nedeniyle önemlidir. KR sırasında komplikasyon riski yüksek hasta grubunu rezidüel iskemi, kompleks ventriküler aritmi veya ileri sol ventrikül disfonksiyonu (ejeksiyon fraksiyonu <%33) olan, New York Heart Assosiation (NYHA) Functional Classification (New York Kalp Birliği Fonksiyonel Sınıflaması) III veya IV grubundaki bireyler oluşturmaktadır.

Amerikan Kalp Birliği (AHA)'nin 2007 yılında yayınladığı bilimsel makaleye göre denetim altında uygulanan egzersizlerde kardiyak arrest, MI veya ölüm riskinin 60000-80000 hasta-saatinde bir olduğu saptanmıştır (73).Hastaları değerlendirirken, risk analizinin çok iyi bir şekilde saptanması, endikasyon ve kontrendikasyonlara dikkat edilmesi, daha güvenli egzersiz tedavisinin anahtar noktasıdır. Sedanter yaşam tarzı ile kıyaslandığında yoğun egzersiz program ani kardiyak ölüm riskini 16,9 kat, MI riskini ise 2-10 kat arttırmaktadır. ETT sırasında veya hemen sonrasında görülen ölüm %0.01 iken, hastaneye yatışı gerekli kılan diğer kardiyovasküler komplikasyonların oranı %0.2 düzeyindedir (74).

#### **2.2.3.4. Faz -4: İdame Dönemi**

Faz IV; faz III'e dayanan, klinik denetim ve EKG monitorizasyonu içermeyen uzun süreli bir programdır.

Faz IV sağlıklı bireyleri de içerebilir. Uygun adaylar; KAH olanlar, KAH için risk faktörü taşıyanlar ve fiziksel kondüsyonu arttırmayı hedefleyen sağlıklı bireylerdir.

Uygun fiziksel aktivitelerin devam etmesi ve ilerlemesi için, hastalara hastane dışında programlara katılmaları önerilmektedir. Bu dönemde hekim süpervizyonu olmaksızın, haftada 2 ya da 3 kez 30 dakika süre ile yapılacak olan ve tercihen hastanın kolaylıkla uygulayabileceği türde bir aerobik egzersiz, kazanılan kondüsyonun idame edilebilmesinde yeterli olacaktır. Aksi takdirde egzersiz eğitimi ile sağlanmış olan kardiovasküler dayanıklılık birkaç hafta içinde kaybolacaktır.

Hastanın takiplerinin aksaması, programlama ve ulaşım güçlüğü , hasta ile olan iletişimsizlik gibi nedenlerle idame fazında hastanın rehabilitasyona olan devamlılığı 2-4 yıl içinde % 30-50'lere kadar gerilemekte olduğu ve kazandığı kondisyonunun büyük bir bölümünü 1 yıl içinde yitirdiği raporlanmıştır (75).

##### **2.2.3.4.1.Egzersiz Güvenliğini Etkileyen Durumlar**

- Diyabeti olan hastalar  
KŞ >350 mg/dl, <100 mg/d
- Antikoagulan tedavisi alanlar  
INR > 5
- Görsel ve kognitif bozuklukları olanlar
- Romatolojik, nörolojik, ortopedik veya denge bozukluğu olanlar

##### **2.2.3.4.2.Hastaların Risk Kategorilerine Göre Egzersiz Seçimi**

- Düşük risk düzeyindeki hastalar  
Fonksiyonel kapasite >8 MET olan 45 yaş altı erkek ve 55 yaş üstü kadın hastalar bu gruba girer. Bu hastaların EKG de iskemi bulguları yoktur. Disritmi gibi bulgular gözlenmez. Sol ventrikül disfonksiyonları normaldir. Düşük risk grubundaki

hastaları için dirençli egzersizler tanımlanmıştır ve kas kuvvetlerinde belirgin artış olduğu belirtilmiştir (76).

- Orta risk düzeyindeki hastalar

Fonksiyonel kapasite  $< 8$  MET olan 45 yaş üzeri erkek ve 55 yaş üzeri kadın hastalar bu gruba girer. Hastaların EKG sinde egzersizle tetiklenen iskemi bulgusu ( $< 0,2$  mV) olabilir. Zayıf ventrikül fonksiyonu (EF  $< 30$ ) mevcuttur.

Yeni geçirilen MI sürecinde ( $< 6$  ay), şok ya da konjestif kalp yetmezliği öyküleri mevcut hastalar bu gruba dahildir.

- Yüksek risk düzeyindeki hastalar

Sürekli monitorizasyon ve yakın takip gerektiren , yoğun egzersizlerin kontrendike olduğu hasta grubudur.

Sol ventrikül yetmezliği olan, istirahat EKG de kompleks ventriküler disritmileri olan, egzersizle premature ventrikül kontraksiyonu tetiklenen, düşük egzersiz yoğunluğunda hipotansiyon (sistolik basıncın  $15$  mmHg azalması) gelişebilen, yeni geçirilen MI süresince şiddetli ventriküler disritmileri olan ,EKG de egzersizle tetiklenen iskemi ( $> 0,2$  mV ) saptanan, kardiyak arrest sonrası reanimasyon yapılan hastalar bu gruba dahildir.

Egzersiz reçetesi planlanırken her hasta için uygun olan egzersiz yoğunluğunun hesaplanması çok önemlidir. Egzersiz performans ve sağlık için faydalı olabilecek kadar yoğun olmalı fakat bu yoğunluk yorgunluğa yada kardiyovasküler semptomlara yol açmamalıdır. Egzersizin yoğunluk, sıklık ve süresi uygun bir şekilde planlanmalıdır.

#### **2.2.3.4.3. Egzersiz Testi İle Değerlendirilen Parametreler**

Kardiyopulmoner egzersiz testi (KPET); hastanın egzersize karşı yanıtını değerlendirmeyi ya da intoleransının nedenlerini yorumlamaya imkan veren çok birçok temel ölçüm parametresi elde edilmesine izin verir (77).

Elde edilen bu temel parametreler; iş, metabolik, kardiyovasküler, respiratuar, pulmoner gaz değişimi ve asit-baz dengesi ile ilgili yirmiye yakın non-invaziv ölçüm parametresi ile metabolik, pulmoner gaz değişimi ve asit-baz dengesi ile ilgili beş altı invaziv parametreyi kapsar. Bu test sırasında hastanın verdiği havadaki  $O_2$  ( $VO_2$ ),  $CO_2$  düzeyleri ( $VCO_2$ ), dakika ventilasyonu (VE), dakika solunum sayısı (f), kalp hızı (HR), tidal volüm ( $V_t$ ), inspiratuvar kapasite (IC), oksijen saturasyonu,



EKG ritmi, iş yükü (work rate, WR), egzersiz süresi ve kan basıncı monitorize edilmektedir.

Aşağıdaki tabloda KPET esnasında ölçülen temel parametreler yer almaktadır.

**Tablo 7.KPET esnasında ölçülen parametreler (\*)**

Değişkenler	Non-İnvaziv	İnvaziv
İş (W)	İş yükü (WR)	
Metabolik	VO <sub>2</sub> , VCO <sub>2</sub> , R, AT, LT	Laktat
Kardiyovasküler	HR, HRR, EKG, BP, O <sub>2</sub> Pulse	
Respiratuar	VE, VT, fb, VR, PETO <sub>2</sub> , PETCO <sub>2</sub>	
Pulmoner Gaz Değişimi	SpO <sub>2</sub> , VE/VCO <sub>2</sub> , VE/VO <sub>2</sub>	SaO <sub>2</sub> , PaO <sub>2</sub> , P(A-a)O <sub>2</sub> , VD/VT
Asit-baz		pH, PaCO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub>

(\*) VO<sub>2</sub>: oksijen uptake, VCO<sub>2</sub>: karbondioksit output, R: (RER) respiratory exchange ratio, AT: anaerobic threshold, LT: lactate threshold, HR: heart rate, HRR: heart rate reserve, O<sub>2</sub>pulse: oksijen pulse, BP: blood pressure, VE: dakika ventilasyonu, VT: tidal volüm, fb: solunum frekansı, VR: ventilasyon rezervi, PETO<sub>2</sub>: end-tidal pressure of O<sub>2</sub>, PETCO<sub>2</sub>: : end-tidal pressure of CO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>: pulse oksimetre, VE/VCO<sub>2</sub>: karbondioksit için ventilatuar ekivalanı, VE/VO<sub>2</sub>: oksijen için ventilatuar ekivalanı, SaO<sub>2</sub>: arteriel oksijen saturasyonu, PaO<sub>2</sub>: arteriel oksijen basıncı, P(A-a)O<sub>2</sub>: alveoler-arteriel oksijen gradiyenti, VD/VT: fizyolojik ölü boşluğun tidal volume oranı, pH: hidrojen konsantrasyonu, PaCO<sub>2</sub>: arteriel karbondioksit basıncı, HCO<sub>3</sub>: bikarbonat

**Oksijen Uptake (VO<sub>2</sub>) (VO<sub>2max</sub> , VO<sub>2peak</sub>)** : Bireyin bir dakikada ulaşabildiği oksijen kullanma düzeyini gösterir. Aerobik kapasitenin en önemli belirleyicisidir (78). VO<sub>2max</sub> seviyeleri, erkeklerde kadınlara kıyasla daha yüksektir. Antremansız genç bir erkekte VO<sub>2max</sub> ortalama olarak 3.5 l/dk ve 45 ml/kg/dk dır. Antremansız genç bir kadında bu oranlar ortalama olarak 2 l/dk ve 38 ml/kg/dk dır.

$VO_{2maks} = (\text{Maksimal kalp atım hızı}) * (\text{Maksimal Kalp Atım volumü}) * (\text{Arteriyovenöz Oksijen farkı})$  (Astrand ve Rodahl, 1986) .

Maksimum öngörülen VO<sub>2</sub>'ye ulaşılması aerobik kapasitenin değerlendirilmesi için güçlü bir parametredir. Hastanın yaptığı iş artıyor ideal iken VO<sub>2</sub> artmıyor, sabit seyrediyor ise VO<sub>2</sub>max'a ulaşılmıştır ve güvenilir bir göstergedir. Ancak bu plato daima görülmez. Bu durum hastanın yeterli olmayan egzersiz yaptığını ya da maksimum seviyeye ulaşamadığını göstermez. Bu nedenle klinik pratikte plato gözlenmeksizin hastanın ulaştığı bu VO<sub>2</sub> değerine peak VO<sub>2</sub> değeri adı verilir. Pratikte VO<sub>2</sub>max ve VO<sub>2</sub>peak değerleri birbirinin yerine kullanılabilir..

Elde edilen değer maksimum ya da peak değer olduğunun göstergesi olan bazı klinik durumlar (hastanın egzersizi sürdüremeyeceği yorgunlukta olması gibi) ve ulaşılması gereken parametreler (nabız ve dakika ventilasyonunun öngörülen değerlere yakın olması, kan laktat düzeyinin >8 mEq/L olması ,RER >1.15 olması) mevcuttur.VO<sub>2</sub> değerinin beklenen değer %84'üne ulaşmış olması genellikle maksimum egzersiz kapasitesinin alt sınırı olarak kabul edilir.

KPET'te bazı parametreler tek başına, bazı parametrelerin ise birbirleriyle ilişkileri değerlendirilir.

**Oksijen Pulse (O<sub>2</sub>pulse) (VO<sub>2</sub>/HR)** :VO<sub>2</sub>/HR parametresi kalbin her atımı ile pulmoner kan akımına gönderilen veya periferik dokulara iletilen oksijen miktarını gösterir ve atım volumü ve arteriyo-venöz O<sub>2</sub> gradiyentinin bir ürünü olması nedeniyle önemli bir parametredir. Maksimal egzersize rağmen beklenen değerlerin %80'inden az olması anormal kabul edilir. VO<sub>2</sub>/HR, kardiyovasküler ve pulmoner vasküler hastalıklarda atım volumünde azalmayı yansıtan VO<sub>2</sub> cevap paternlerinden biridir. Kardiyovasküler hastalıklarda, düşük kardiyak output, arteriyo-venöz oksijen farkının artmasına neden olur. Anemi, dishemoglobinemide ve karboksihemoglobinemide de oksijen miktarındaki azalmaya bağlı olarak VO<sub>2</sub>/HR azalır .Kişilerin performansının düşük olması bu parametrede düşmeye neden olur iken, aerobik egzersiz yapılması artmaya neden olur. Oksijen pulse için önerilen standart değer ; >%80'dir.

**VO<sub>2</sub> peak** :Beklenen değer %'si olarak verilir ve L/dk değerindedir.. Egzersize yanıt olarak gözlenen düşük VO<sub>2</sub>peak ;oksijen dağılımında kalp, akciğer, sistemik ve pulmoner sirkülasyon ve kanda ve/veya periferik patoloji olarak oksijen kullanımında azalma veya kas disfonksiyonu problemlerini yansıtır. Ayrıca düşük veya yeterli olmayan eforu da gösterir. Düşük VO<sub>2</sub>peak çoğunlukla azalmış egzersiz kapasitesi hakkında bilgi verir.

Egzersize cevap olarak gözlenen normal VO<sub>2</sub>peak; normal aerobik gücü,

egzersiz kapasitesini ve fonksiyonel bakımdan normal olduğunu gösterir (79).

**Karbondiyoksit Output (VCO<sub>2</sub>):** Dakikada üretilen CO<sub>2</sub> hacmidir. Her solukta dışa verilen CO<sub>2</sub>'in ölçülmesi ve solunum sıklığı ile çarpılması sonucu hesaplanır. VCO<sub>2</sub> parametresi KPET için önemli bir parametredir. Örneğin VO<sub>2</sub> sabitken VCO<sub>2</sub>'deki dalgalanmalar katabolizmaya uğrayan substratların karışımı hakkında fikir verir. Aynı zamanda egzersize ventilasyon cevabı ve laktat eşliğinin non-invaziv olarak değerlendirilmesi açısından önemlidir.

**Anaerobik Threshold (AT):** Egzersiz sırasında anaerobik metabolizmanın aerobik metabolizmayı desteklemeye başladığı ve laktik asit üretilmeye başladığı VO<sub>2</sub> değerine anaerobik eşik değer (AT) adı verilir. Sedanter kişilerde VO<sub>2</sub>max'ın %50-60'ında ,formda kişiler ve sporcularda ise daha yüksek değerlerde olabilir. Yapılan egzersize karşı kardiyovasküler sistemin verdiği yanıtın yeterli olup olmadığını non-invaziv olarak gösteren bir değerdir.AT'yi belirleyen asıl faktör O<sub>2</sub> uptake olmakla birlikte kasların O<sub>2</sub> kullanımında bir problem olması da AT'yi etkiler. AT, hipoksemi , anemi, histotoksik durumlarda azalır, hiperoksi ve polisitemide hafif artar. Anaerobik metabolizmanın başladığının değerlendirilmesinde invaziv ölçümlerle değerlendirmek altın standarttır ( doğrudan kan laktat düzeyi ve standart bikarbonat ölçümleri) (80).

AT'nin non-invaziv olarak değerlendirilmesi ile ilgili çok sayıda yöntem olmakla beraber en çok tercih edilen V-slope yöntemidir. İdeal ölçüm olarak laktat, bikarbonat santral kataterle miks venöz kanda bakılarak değerlendirilmez. Ancak bunu uygulamak zor olduğu için arteriyel kataterden alınan kanda veya üst ekstremiten venöz veya kapiller kanında da bakılabilir.

Laktat değerleri mEq/l veya mMol/l olarak y eksenine zaman, VO<sub>2</sub> veya WR'de x eksenine kaydedilerek çizilen grafikde eğrinin kırıldığı nokta AT'yi verir. Laktat ölçülemiyor ise yerine standart HCO<sub>3</sub> da kullanılabilir.

Non-invaziv değerlendirme yöntemlerinin hepsi anaerobik metabolizmanın başlaması ile laktat'da ani artış bunun HCO<sub>3</sub> ile tamponadı ve sonuçta oluşan metabolik asidozun tamponlanması sırasında oluşan CO<sub>2</sub> üretimi artışı temeline dayanır. Bütün noninvaziv metodlar bu orantısız CO<sub>2</sub> artışının VE ve diğer solunum parametreleri üzerine yaptığı etkiyi saptamak esasına dayanmaktadır.

AT'yi belirlemede klasik yöntem ; VE/VO<sub>2</sub>, VE/VCO<sub>2</sub>, PETO<sub>2</sub>, PETCO<sub>2</sub> ve R'ın simultan olarak değerlendirilmesi esasına dayanır (81).

VCO<sub>2</sub>'de aşırı artışın VE'yi tetiklediği, VE/VO<sub>2</sub> ve PETO<sub>2</sub>'nin artmaya

başladığı fakat VE/VCO<sub>2</sub> ve PETCO<sub>2</sub>'nin değişmediği nokta AT'dir. Çünkü bu noktaya kadar henüz metabolik asidoz gelişmemiştir ve VCO<sub>2</sub>, VE ile orantılı olarak artmıştır. Bu döneme izokapnik tamponlanma denir ve yaklaşık 2 dakikalık bir süreyi kapsar. Laktik asidozda daha fazla artma ile metabolik asidoz olur ve VE, VCO<sub>2</sub> ile orantısız olarak artmaya başlar ve artık VE/VCO<sub>2</sub> artar, PETO<sub>2</sub> düşer. VCO<sub>2</sub>'nin VO<sub>2</sub> ile orantısız olarak arttığı bu noktada RER, 1 civarındadır. Bu yöntemde pratikte AT'yi belirlediğimiz nokta; VE/VO<sub>2</sub> ve PETO<sub>2</sub>'nin artmaya başlamadan önce en düşük olduğu ve bu sırada VE/VCO<sub>2</sub> ve PETCO<sub>2</sub>'nin sabit ve R'in 1 civarında olduğu noktadır. Bu noktaya denk gelen VO<sub>2</sub> AT'dir. Sadece VE/VO<sub>2</sub> ve VE/VCO<sub>2</sub> değerleri kullanılıyor ise bu yöntemde ventilasyon eşiği veya ventilasyon ekivalan eşiği adı verilir.

**AT'yi belirlemede modifiye V-slope yöntemi:** Klasik yöntem VCO<sub>2</sub>'ye normal VE cevabına dayanmaktadır. Ancak solunum kontrolü veya KOAH'da olduğu gibi solunum mekaniğinde problemler var ise VE'de yeterli artış olmayabilir ve bu yöntemle AT değerlendirmesi hatalı olabilir. Bu nedenle V-slope metodu VCO<sub>2</sub>'nin VO<sub>2</sub> ile ilişkisi temeline dayanır. AT'dan önce VO<sub>2</sub> ve VCO<sub>2</sub> birbiri ile orantılı olarak artar. AT'den sonra VCO<sub>2</sub> VO<sub>2</sub> ile orantısız bir şekilde aşırı artar ve eğri bu noktada kırılır ve eğimi daha da dikleşir. Bu noktadaki VO<sub>2</sub> değeri AT'dir. Non-invaziv yöntemlerden en popüler olanı modifiye V-slope yöntemi olmakla beraber bu yöntemin ventilasyon ekivalan eşiği olarak da adlandırılabilen klasik yöntemle kombine edilmesi de önerilmektedir. Non-invaziv yöntemler her zaman invaziv yöntemlerle iyi korelasyon göstermeyebilir ve yanıltıcı olabilirler. Her zaman AT'yi doğru olarak yorumlamak için non-invaziv değerlendirme ile saptanan değerlerin kan laktat ve HCO<sub>3</sub> değerleri ile desteklenmesi gerekir. AT'nin belirlenmesi sağlık düzeyini gösteren bir gösterge olarak ve fiziksel egzersizin etkisini monitörize etmek bakımından faydası olmakla birlikte ayırıcı tanıda kısıtlı bilgi verir. Normal beklenen değerleri VO<sub>2</sub>max'ın %35-70'i gibi geniş bir aralıkta yer alır. AT'nin düşüklüğü kalp hastalıkları, akciğer hastalıkları, kondüsyonsuzluk, akciğer ve kalp transplantasyonu sonrası, kas hastalıklarında görülebilir (82).

**Respiratory Exchange Ratio (R veya RER) :** Karbondioksit üretiminin, oksijen tüketimine oranını ifade eder (VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>). Maksimal bir egzersiz durumunu yansıtan respiratuar değiş-tokuş oranı (R veya RER) değeri 1.15'den büyük olmalıdır (83).

**Dakika Ventilasyonu (VE) :** Tidal volümle, solunum sıklığının çarpımıdır.

Belli bir iş yükü için aşırı ventilasyon, hem respiratuar hem de kardiyak hastalıkta gözlenebilir. Kural olarak belli bir iş yükü için aşırı ventilasyon major respiratuar hastalığı işaret eder.

**Tidal Volum (VT)** : Solunum hacmidir. Tidal volümün egzersize cevabına bakılarak solunum sıkıntısının nedeni anlaşılabilir. Örneğin ciddi restriktif akciğer hastalığında, solunum hızı yüksektir ve tidal volüm egzersizle önemli derecede artmaz.

**Heart Rate (HR)**: Egzersiz esnasında kardiyak fonksiyonun değerlendirilmesi için en güvenilir ölçüm kardiyak output ölçümüdür. Buna karşın klinik egzersiz laboratuvarlarında rutin olarak yapılmaz. Kardiyak output'daki artışın temel olarak kalp atım volumü ve kalp hızı artımına bağlı olduğu bilinmektedir. Egzersiz esnasında tahmini kardiyak output, kalp hızı değerlendirilmesi ile yapılır. HR'nin yaş ile ilgili beklenen değerlere ulaşılması, maksimal eforu ve VO<sub>2</sub>max kapasitesini yansıtır ve bu da kardiyak output hakkında fikir verir. Normalde HR/VO<sub>2</sub> ilişkisi lineerdir. Bir çok patolojide nabız maksimum değerlere ulaşırken VO<sub>2</sub> cevabı daha yavaş olabilir. Kardiyovasküler hastalıklarda, pulmoner dolaşım bozukluklarında ve O<sub>2</sub> miktarında azalmaya neden olan anemi, hipoksemi, hemoglobinopatiler gibi durumlarda HR/VO<sub>2</sub> cevabı değişkendir. Maksimal HR beklenen değer %90'ını geçmelidir.

**Heart Rate Reserve (HRR)**: Yaşa uygun beklenen maksimum kalp hızı ile hastanın test esnasında ulaştığı maksimum kalp hızı arasındaki fark nabız rezervi (HRR) olarak adlandırılır. Sağlıklı kişilerde aradaki fark 15 atım/dk'dan daha azdır. Nabız rezervi kalp hastalıklarında artmış, azalmış veya normal olabilir.

Anginal ağrı, periferik vasküler hastalık gibi nedenlerle testi erken bırakanlarda veya beta bloker alanlarda rezerv, maksimum kalp hızına ulaşamama nedeniyle artabilir. Solunum sistemi problemi olanlarda nabız rezervi genellikle artmıştır. Bir hastada hem nabız hem de solunum rezervinin yüksek olması hastanın yeterli düzeyde egzersiz yapmadığına işaret eder.

**Ventilatory Reserve (VR)** : KPET'nin değerlendirilmesinde VR önemli bir parametredir ve düşük olarak saptanması egzersizi sınırlayan etmenin pulmoner kaynaklı olduğuna işaret eder. Pulmoner vasküler patolojilerde VR normaldir. Formda olmayan kişiler erken başlayan anaerobik metabolizma nedeniyle egzersizi erken bırakırlar ancak bu olgularda VR normaldir. Obezite de ise VR normal veya azalmış olabilir.

**Gaz Değişim Parametreleri (VE/VO<sub>2</sub> ve VE/VCO<sub>2</sub>) (Karbondioksit İçin Ventilatuvar Ekivalanı) (Oksijen için Ventilatuvar Ekivalanı) :** Ventilasyon/Perfüzyon oranı (V/Q oranı) dengesizliğini göstermede non-invaziv olarak VE/VO<sub>2</sub> ve VE/VCO<sub>2</sub> yani O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'in ventilatuvar eşdeğerleri kullanılır (80).Normalde giderek artacak şekilde yapılan egzersizlerde VE/VO<sub>2</sub> ve VE/VCO<sub>2</sub>'nin düşmeye başladığı noktanın V/Q dengesizliği ile ilgili fikir verdiği düşünülür (84).

VE/VO<sub>2</sub>'nin en düşük olduğu nokta laktik asidozun başladığı noktayı, VE/VCO<sub>2</sub>'nin en düşük olduğu nokta da solunumun bu metabolik asidozu kompanse etmeye başladığı noktayı gösterir. Yani bu noktalardan sonra her iki parametre de tekrar artmaya başlar.

Pratikte VE/VCO<sub>2</sub>'nin minimum değerinin AT'deki VE/VCO<sub>2</sub> değerine eşit olduğu kabul edilir.

Deniz seviyesinde VE/VCO<sub>2</sub>'nin 34'ün üzerinde olması ve buna normal veya artmış PaCO<sub>2</sub> değerlerinin eşlik etmesi akciğerlerde gaz değişiminin anormal olduğuna işaret eder. Bu sırada PETCO<sub>2</sub>'de artma saptanması da hiperventilasyonu ekarte eder.

**Ölü boşluğun Tidal Volume Oranı (VD/VT) :** Fizyolojik ölü boşluğun tidal volüme oranıdır. Egzersiz sırasında akciğerlerdeki ventilasyon perfüzyon dengesizliğini yansıtan değerli bir parametredir. VD/VT'de artma ölü boşluk solunumunda artma olduğunu ve ventilasyonun etkinliğinin azaldığını gösterir. Ölü boşluk solunumunda artma ventilasyon gereksinimini artıran en önemli mekanizma olup KOAH, interstisyel akciğer hastalıkları ve pulmoner vasküler hastalıklarda VE'de artmaya neden olur. Bazen egzersiz testlerinde görülen tek anormallik olabilir ve nedeni açıklanamayan nefes darlıklarının açıklanmasında yararlı olur. VD/VT oranı normal kişilerde istirahatte 0.3-0.4 iken maksimum egzersizde 0.19-0.21'e kadar düşebilir. Solunum sistemi patolojisi olanlarda ise istirahatte normal veya yüksek olup egzersizde de normal düşme cevabını göstermeyebilir, hatta artabilir. Kardiyovasküler hastalıklarda VD/VT egzersizle düşer. Düşmemesi pulmoner vasküler patolojiyi düşündürmelidir. Obezitede ve formda olmayan kişilerde egzersize VD/VT cevabı normaldir. Normalde bu parametreyi hesaplamak için PaCO<sub>2</sub> değerinin bilinmesi gerekir. Rutinde kullanılan sistemler ise bu parametreyi PETCO<sub>2</sub>'den hesaplarlar ve buna non-invaziv ölçüm denilir.

**End-Tidal Pressure of CO<sub>2</sub> (PETCO<sub>2</sub>)** : V/Q dengesindeki bozukluğunu yansıtan bir parametredir. Normalde istirahatte hafif pozitif iken egzersizde negatifleşir (genellikle -3,-4). Bu değerin maksimal egzersizde 0'dan büyük olması VD/VT cevabının anormal olduğuna ve ölü boşluk solunumunun arttığına işaret eder.

Kardiyak ve akciğer patolojilerde KPET parametrelerinde görülen temel değişiklikler temel olarak tabloda gösterilmiştir (Tablo 8).

**Tablo 8. Kardiyak ve akciğer patolojilerde KPET parametrelerinde görülen temel değişiklikler\***

	<b>Kardiyovasküler</b>	<b>Pulmoner</b>
Peak VO <sub>2</sub>	Düşük	Düşük
VO <sub>2</sub> /WR	Sıklıkla düşük	Normal
Peak HR	Düşük	Düşük
Peak VO <sub>2</sub> /HR	Sıklıkla düşük	Düşebilir
VD/ VT, VE/CO <sub>2</sub>	Artabilir	Sıklıkla artar
Egzersiz sonu FEV <sub>1</sub>	Değişmez	Düşebilir
SpO <sub>2</sub>	Psikojenik dispne, histeri	Ventilatuvar
BR	>% 20	<% 15

\*Pik HR: Egzersiz sırasında ulaşılan maksimum kalp hızı; PikVO<sub>2</sub>: Egzersiz sırasında ulaşılan oksijen tüketimi; VO<sub>2</sub>/WR: Oksijen tüketiminin uygulanan iş yüküne oranı; Pik VO<sub>2</sub>/HR :Maksimum egzersiz anında Oksijen tüketiminin kalp hızına oranı; VE/VCO<sub>2</sub>: Dakika ventilasyonu başına atılan karbondioksit hacmi; BR: Solunum rezervi.; VD/VT: Ölü boşluk ventilasyon hacminin total ventilasyon hacmine oranı; Kalp atımı başına düşen oksijen tüketimi (VO<sub>2</sub>/HR).

**EKG** :Egzersiz ile indüklenen kardiyak iskemi ve aritmilerin belirlenmesinde 12 derivasyonlu EKG'ler kullanılır.

**Kan Basıncı Ölçümü (BP)**: Non-invaziv veya invaziv olarak ölçülebilir. Non-invaziv ölçümlerde kol hareketleri ile hatalı ölçüm söz konusu olabilir.

**Pulse Oksimetri (SpO<sub>2</sub>)** : Pulse oksimetreler (SpO<sub>2</sub>) non-invaziv olarak O<sub>2</sub> saturasyonunu (SaO<sub>2</sub>) ölçerler. Gerçek SaO<sub>2</sub>, SpO<sub>2</sub>'nin +/- %4'ü olabilir.

#### 2.2.3.4.4.Egzersiz Testi Protokolleri

Treadmil testinde en çok kullanılan protokol Bruce protokolüdür (67) (Tablo 9) .Çok basamaklı bir protokoldür ve her bir kademe iş yükü artırılmadan önce kararlı duruma ulaşılmasına izin veren üçer dakikalık dönemlerden oluşur.

Dezavantajı her kademedede büyük iş yükü artışları meydana getirmesi ve VO2max. hesabını daha az güvenilir kılmasıdır. Bazı hastalar fazla yük artışını tolere edemeye bilir, kas ağrıları nedeni ile testi erken sonlandırılabilir (85).

**Tablo 9.Bruce Protokolü**

Basamak	Süre(dk)	Hız(mil/st)	Eğim(%)
1	0	1.7	10
2	3	2.5	12
3	6	3.4	14
4	9	4.2	16
5	12	5.0	18
6	15	5.5	20
7	18	6.0	22
8	21	6.5	24
9	24	7.0	26
10	27	7.5	28

Daha düşük egzersiz düzeyleri amaçlandığında ya da yaşlı hastalarda Modifiye Bruce protokolü kullanılabilir. Modifiye Bruce protokolünde standart Bruce protokolüne hızı 1.7 mil/st, eğimi ise % 0 ve % 10 olan iki stage daha eklenmiştir. Diğer egzersiz protokolleri Bruce protokolüne göre iş miktarında daha dereceli bir artışa neden olurlar ve kişiye göre modifiye edilebilirler.

Naughton protokolü,yaşlı ya da performansı düşük hastalar, daha düşük egzersiz düzeyi uygulanabilecek hastalarda tercih edilebilir (86) ( Tablo 10).



**Tablo 10: Naughton protokolü**

Basamak	Süre(dk)	Hız(mil/st)	Eğim(%)	MET değeri	Yaklaşık Vo2(ml/kg/dk)
1	2	3	0.0	2.5	10
2	2	3	2.5	3.5	14
3	2	3	5.0	4.7	18
4	2	3	7.5	5.6	21
5	2	3	10.0	6.5	24
6	2	3	12.5	7.5	28
7	2	3	15.5	8.7	32
8	2	3	17.5	9.5	35
9	2	3	20.0	10.7	38
10	2	3	22.5	11.9	42

Balke-Ware protokolü, gençler ve egzersiz kapasitesi iyi olan hastalar için uygundur.

Cornell , Weber, ACIP, Macıp ve Ramp gibi protokollerde kullanılmaktadır.

#### **4.GEREÇ-YÖNTEM**

Bu çalışma kapsamında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve İlaç Araştırmaları Yerel Etik Kurulunun 03.01.2018 tarihli onayı alınmıştır.

##### **3.1. Hasta Seçimi**

Çalışmaya her bir grupta alınacak kişi sayısı power analizi kullanılarak hesaplanmıştır. Power %70 effect size  $d=0.80$ ,  $\alpha=0.05$  alındığında her bir grupta 20 kişinin çalışmaya dahil edilmesi kararlaştırılmıştır. Çalışmaya KAH tanısıyla izlenen 40 hasta alınmıştır. Gruplar internet üzerinden ücretsiz elde edilen bilgisayar yardımıyla bir program aracılığı ile temin edilen random şemaya göre (<https://www.randomizer.org>) 2 farklı gruba 20 'şer kişi şeklinde başvuru sırası baz alınarak ayrıldı. Aynı yöntem ile randomize edilerek her bir gruba 5'er tane yedek hasta alınmıştır. 04/ 2018-06/2019 tarihleri arasında Manisa Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Kardiyoloji veya Kardiyovasküler Cerrahi Kliniklerinde KAH öyküsü olan ve hastalıkları stabil olan hastalar ile görüşülmüştür. Görüşülen hastalara KR'nin yararları anlatılmış hastanede gözetimli ya da ev egzersiz programına katılmaları

önerilmiştir. Programa katılmayı kabul eden hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. 45 yaş üstü hastalar seçilmiştir. Çalışma her iki grupta da 20'şer hasta olmak üzere 40 hasta ile tamamlanmıştır. Çalışmada kullanılacak treadmill bilimsel araştırma projesi (BAP ) ile alınmıştır.

### **3.2. Çalışmanın Dahil Edilme ve Dışlama Kriterleri**

Çalışmaya dahil edilme kriterleri :

1. Kardiyoloji veya Kardiyovasküler Cerrahi Klinikleri'nde koroner arter hastalığı sebebiyle izlenen ve stabil olan hastalar
- 2..İmzalı bilgilendirilmiş onam formu veren hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmada dışlanma kriterleri :

1. Anstabil angina
2. Kontrol edilemeyen aritmi
3. Akut perikardit
4. Akut miyokardit
5. Akut endokardit
6. Aort disseksiyonu
7. Geçirilmiş KABG öyküsü olan hastalar
8. İstirahat kan basıncının 200/120 mmHg'dan yüksek olması
9. Major psikiyatrik hastalık
10. Kronik böbrek hastalığı, kronik karaciğer hastalığı, nörolojik hastalık ve ileri evre malignitesi olan hastalar
11. Yapısal kalp hastalığı, kontrolsüz hipertansiyon veya ritm bozukluğu olan hastalar
12. Güvenli ve yeterli egzersiz testini olanaksız kılan fiziksel yetersizlik
13. Kognitif-bilişsel ve mental bozukluğu olanlar
14. Egzersize engel olabilecek ortopedik bozukluklar,
15. Çeşitli sebeplerle tedaviye devam sorunu olan hastalar
16. Rızası olmayan hastalar

### 3.3.Değerlendirme

Çalışmada uygulanacak egzersiz programına katılmayı kabul eden hastalardan kapsamlı olarak öyküleri alınmış olup , tüm hastaların kardiyolojik muayene ve kas-iskelet sistemi muayenesi yapılarak dosyalarına kaydedilmiştir.

Hastaların tümü çalışmanın başlangıcında ve 6.haftanın sonunda aşağıda belirtilen düzende programa dahil edilmiştir.

Hastaların egzersiz programı öncesi ve sonrasında biyokimya, hemogram, lipid profilleri, karaciğer ve böbrek fonksiyon testleri, EKG ,EKO istemi yapılmıştır.Hastaların yaşam kalitesini ve performansını belirlemek amaçlı giriş-çıkış anketleri doldurulmuştur (Ek 1).

Kardiyopulmoner stres testinde treadmill kullanılmış olup yavaş bir tempoda yürüyüşle başlanarak , iş yükü artan hız, koşu bandı veya her ikisinin de artmasıyla daha zorlaştırılmıştır (87).

Hastaların egzersiz yoğunluğunu belirlemek amacıyla, solunum fonksiyon testini takiben tolere edilebilirliğini daha iyi test ettiğimiz olan kendi protokolümüz treadmillde kullanılmıştır (Tablo 11).

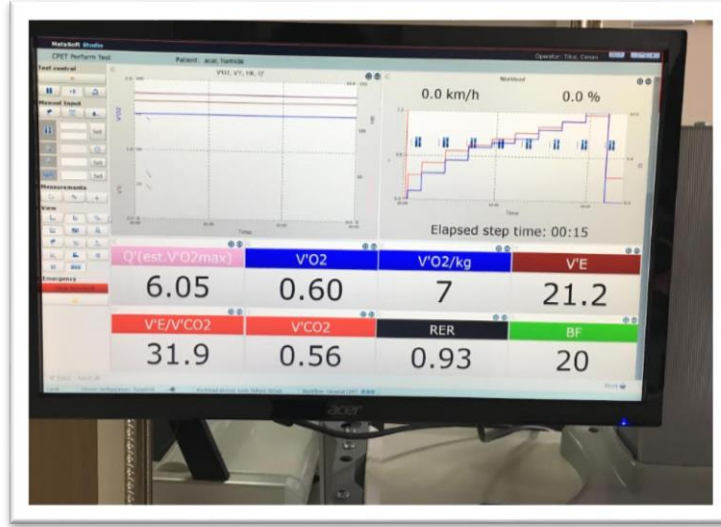
- Protokolümüzde hız, saatte 2 km/h hızla başlayıp iki buçuk dakikada 1km/saat arttırılmıştır. Yürüme hızı 4 km/h ‘den sonra her iki buçuk dakika’da 0,5 km/h artışla sağlanmıştır.
- Eğim ise %3 ile başlayıp her iki buçuk dakikada bir 1,5 birim arttırılmıştır. Hız 4 km/h’ a ulaştıktan sonra 1 birim arttırılmıştır.
- Ortalama egzersiz süresi 10-12 dakika belirlenmiştir.

**Tablo 11.Treadmilde alınan hasta grubu protokolü**

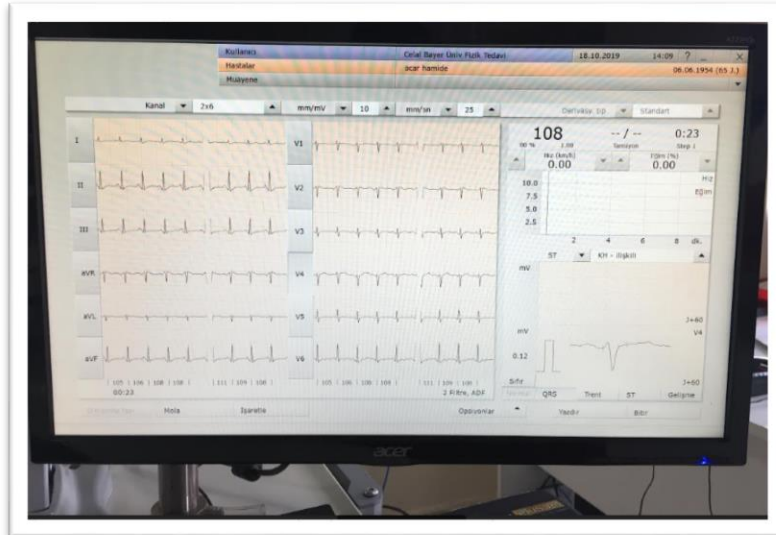
Basamak	Zaman (dk)	Hız(km/h)	Eğim (%)
1	2,5	2	3
2	2,5	3	4,5
3	2,5	4	6
4	2,5	4,5	7
5	2,5	5	7,5
6	2,5	5,5	8,5
7	2,5	6	9,5
8	2,5	6,5	10,5

Klinikte gözetimli egzersize alınacak ve egzersiz protokolünün uygulanacağı hastalar için treadmill ER2100 model, rehabilitasyon için haberleşme ünitesi Startekit custom RF ,cardio concept yazılım custo guard 3 (3 kanal wireless EKG modül),KPET sistemi için custo diagnostic yazılım, EKG cihazı custoguard (12 kanal ), Cortex marka metalyzer 3B model kullanılmıştır.(Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3 )

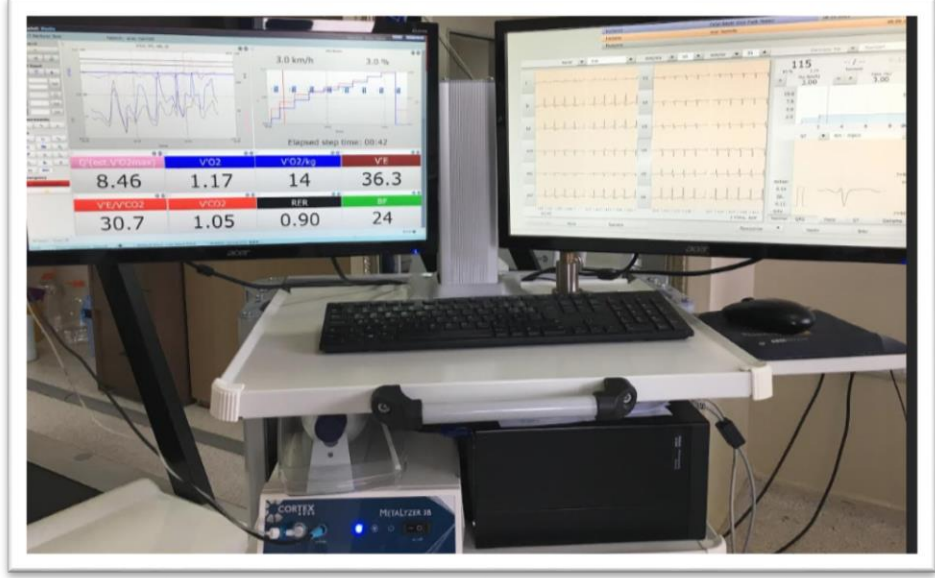
**Şekil 1. KPET sisteminde oluşturulan hasta protokolü**



**Şekil 2. KPET 'te kullanılan 12 derivasyonlu EKG monitorü**



**Şekil 3. KPET sistemi**



Spirometri değerleri olarak Amerikan Toraks Derneği' nin kabul ettiği vital kapasitenin referans ve ölçüm değerleri (FVC %ref, FVC, L), 1. saniyedeki zorlu ekspiratuvar hacmin referans ve ölçüm değerleri (FEV1 %ref, FEV1, L), FEV1/FVC değeri not edilmiştir. Kendi uyguladığımız protokolün 3 dakikada bir değişen her evresinde arteriyel kan basıncı ve EKG takibi yapılmıştır. Maksimum egzersiz sırasında oksijen tüketimi, karbondioksit üretimi, dakika ventilasyonu ve diğer ventilatuar parametreler ,12 derivasyonlu EKG, kan basıncı, kalp hızı ve O2 satürasyonu değerlendirilmiştir.

Test sırasında hastalar, oksijen ve karbondioksinin ölçümüne imkan veren bir maske ile solutularak solunum kapasitesi değerlendirilerek treadmillde egzersiz testine alınmışlardır (şekil 4).

#### Şekil 4. Treadmilde egzersiz testi



Hastalara semptom limitli bir egzersiz testi uygulanmıştır. Hastanın herhangi bir nedenle (yorgunluk, nefes darlığı ,göğüs ağrısı) egzersize devam edemeyeceğini konuşmadan kendilerine ara ara gösterilen borg skalası ile ifade etmesi veya egzersiz testi sonlandırma endikasyonlarının birinin olması durumunda test sonlandırmıştır. Hastalara test esnasında 6-20 puan aralığının olduğu borg skalası ile yorgunluk derecesi bakımından değerlendirilmiştir. Her hastaya yapılan test ve ölçekler aşağıda belirtilmiştir.

**3.3.1. Altı Dakika Yürüme Testi:** Bu test hastaların egzersiz kapasitesini değerlendirmek amacıyla alan testi olarak kullanılmıştır. Hastalar 50 m koridorda kendi tercih ettikleri yürüme hızında yürütülerek 6 dakika içinde katettikleri mesafe metre cinsinden not edilmiştir.

### **3.3.2. Sağlık Değerlendirme Anketi (HAQ)**

Giyinme, kalkma, yemek yeme, yürüme, hijyen, uzanma, kavrama ve dış aktivitelerden oluşan 8 alt başlıktan meydana gelmiştir, toplam 20 sorudan oluşmaktadır ve Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği daha önce yapılmıştır (88).Her madde 0-3 arası skorlanmaktadır.( 0: Hiç zorluk çekmeden yapıyorum ;1: biraz zorlukla yapıyorum ; 2: çok zorlukla yapıyorum ; 3: Hiç yapamıyorum )

### **3.3.3.Egzersiz Yararları /Engelleri Ölçeği:**

Egzersiz yararları/engelleri algısını değerlendirmek amacıyla Sechrist, Walker ve Pender (1987) tarafından geliştirilen “Egzersiz Fayda / Engel Ölçeği” (EFEÖ),yetişkin ergenlerin egzersize ilişkin algıladıkları faydaları ve egzersiz yapmada karşılaşılan engelleri değerlendirmektir. EFEÖ; 29 maddelik fayda ve 14 maddelik engel alt boyutları ile toplam 43 maddeden oluşan 4’lü likert tipi bir ölçektir. Maddeler, “Kesinlikle Katılıyorum (1)”dan “Kesinlikle Katılmıyorum (4)”a kadar değerlendirilmiştir (89).Engel ölçeği skoru 4,6,9,12,14,16,19,21,24,28,33,37,40 ve 42. Soruların toplamı alınarak hesaplanır.Toplam skor 14-56 arasındadır.Egzersiz yararları ölçeği skoru kalan sorular toplanarak hesaplanır.Toplam skor 29-116 arasındadır.Tüm soruların puanlarının toplanmasına elde edilen skor 43-172 puan arasındadır.



### 3.3.4. Kısa Form-36 (SF-36)

Hastaların genel sağlık durumu ve genel yaşam kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla Kısa Form-36 (SF-36) kullanılmıştır. Bu ölçek Rand Corporation tarafından 1992 yılında geliştirilmiştir (90). Fiziksel fonksiyon, fiziksel olarak güçlendirme, ağrı, genel sağlık,viabilite, sosyal fonksiyon, emosyonel güçlendirme ve mental sağlığın değerlendirildiği ölçek 36 maddeden oluşur. Sorular her bölüm için ayrı ayrı değerlendirilerek puanlanır. Fiziksel fonksiyon (10 madde), sosyal fonksiyon (2 madde), fiziksel fonksiyonlara bağlı rol kısıtlılıkları (4 madde), emosyonel sorunlara bağlı rol kısıtlılıkları (3 madde), mental sağlık (5 madde), enerji/vitalite (4 madde), ağrı (2 madde) ve sağlığın genel algılanması (5 madde)den oluşur.Bu ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması 1999 yılında Koçyiğit ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (91) .Alt ölçekler sağlığı 0 ile 100 arasında değerlendirmektedir ve 0 kötü sağlık durumunu içerirken, 100 iyi sağlık durumuna işaret etmektedir.Yüksek puanlar yaşam kalitesinde daha fazla kısıtlanma olduğunu gösterir.

### 3.3.5. Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ)

Hastaların fiziksel aktivite düzeylerinin belirlemek için Uluslararası fiziksel aktivite anketinin kısa formu kullanılmıştır. Anketin soruları son 7 gün içinde yapılan orta şiddete egzersiz, şiddetli egzersiz,oturma ve yürüme aktivitelerine yöneliktir. Ağır yük taşıma, futbol, basketbol oynama, dans etme,bisiklete binme gibi efor gerektiren aktiviteleri ne sıklıkla yaptığı soruların temelini oluşturur (92).Sorulardan elde edilen puanlara göre hastalar, haftalık fiziksel aktivite düzeyine göre düşük orta yüksek olarak gruplandırılmaktadır. Anketin puanlanması yürüme, orta şiddetli aktivite ve şiddetli aktivitenin süre (dakikalar) ve frekans (günler) olarak toplamını içerir. Bu hesaplamalardan, "MET-dakika" olarak bir puan elde edilmektedir. Bir MET-dakika, yapılan aktivitenin dakikası ile MET puanının çarpımından hesaplanmaktadır.Anket 4 ayrı bölümden ve toplam 7 sorudan oluşmaktadır.Ankette son haftada kaç gün ve hergün ne kadar süre ile a)Ağır FizikselAktivite (AFA) b) Orta yoğunlukta fiziksel aktivite (OFA),c)yürüyüş yapıldığını (Y) bildirmektedir. AFA =8.0 MET, OFA = 4.0 MET ,Y=3.3 MET olarak harcandığı belirlenmiştir.

Bir kişinin haftada kaç gün ve ne kadar süre ile AFA ,OFA ,Y yaptığı belirlenerek üç farklı fiziksel aktiviteden toplam MET değeri hesaplanır. Fiziksel aktivite düzeyi 3

kategoride toplanır.

1.kategori : İnaktif olan kişiler : <600 met-min/hf , 2.kategori >600-3000 MET-min/hf minimum aktif olanlar, 3.kategori her zaman aktif olanlar >3000MET-min/hf olarak belirlenmiştir.

Bu anketin Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Sağlam ve ark. Tarafından saptanmıştır. (93).

### **3.3.6.Dirençli Ev Egzersiz Programı**

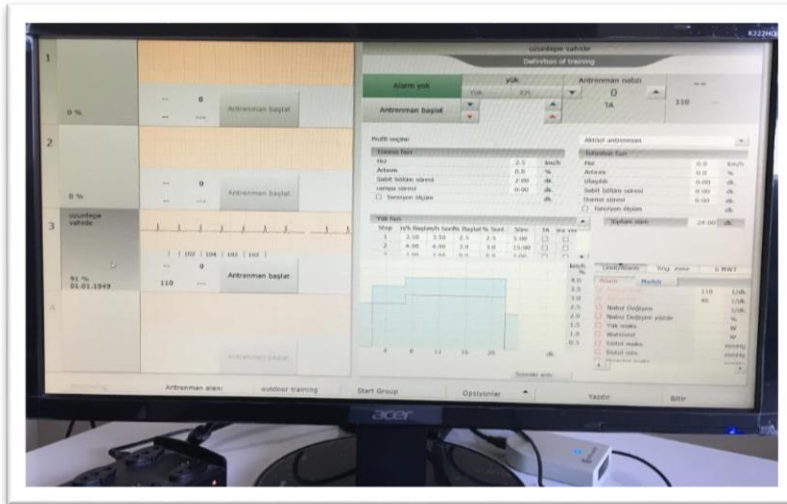
Dirençli egzersiz eğitimi grubundaki olgularda, büyük kas gruplarına evinde mevcut bulunan terabantlarla ya da pet su şişeleri ile yapılması istenen egzersiz eğitimi verildi.Ev programında haftada 3 gün olacak şekilde 6 hafta boyunca yapılması istenen egzersizler hastalara form olarak dağıtıldı (EK 2). Hastalara, dirençli egzersiz eğitimine başlamadan solunum egzersizleri verildi.

Dirençli egzersiz eğitimi öncesinde, olguların direnç şiddet dozajını belirlemek için Algılanan Yorgunluk Skalası ve çoklu maksimum tekrarlı sistem (reçetelenen tekrar sayısını tamamlayabilme yeteneği) kullanıldı. Olgulardan, her hareketi 12-15 kere tekrarlaması istendi. Çoklu maksimum tekrar esnasında, Algılanan Yorgunluk Skalası (RPE)'na göre 12-14 seviyesinde zorlandıkları direnç ev programında uygulandı. Her eğitim seansında, dirençli eğitim öncesi ve sonrasında olgulara ısınma ve soğuma egzersizleri verildi.Dirençli eğitimin egzersiz yoğunluğu 1 repetition maximum (1-RM) metodu kullanılarak saptandı. 1-RM dinamik kas kontraksiyonu ile bir kere maximum kaldırılabilen yük miktarıdır .İlk olarak egzersiz şiddeti 1 RM 'nin <% 30' u olacak şekilde 10 tekrar, 3 set halinde haftada 3 gün (hafta içi, gün aşırı) toplam 2 hafta uygulandı. Daha sonraki aşamada kontrollere çağırılarak egzersiz şiddeti 1 RM nin %30-40'ı ve RPE 12-13 olacak şekilde 12-15 tekrar bir set halinde haftada 3 gün toplam 2 hafta uygulandı. Hastalar tekrar iletişim kurularak kontrollerine çağırılıp egzersiz şiddeti 1 RM'nin %40-70 'ı ve <15 RPE olacak şekilde 12-15 tekrar bir set halinde haftada 3 gün toplam 2 hafta uygulandı (94).Sosyal nedenlerden dolayı zamanında kontrollerine gelemeyen hastalar telefon ile iletişim kurularak tekrar sayısı hastanın performansına uygun olarak arttırıldı. 5-10 dakika süren ısınma ve soğuma egzersizleri basit postür egzersizleri ,biceps , hamstring, gastro-soleus, kalça fleksörleri ve lumbal ekstansörlere yönelik germe egzersizlerini kapsamıştır.Hastalara

günlük tutmaları ve egzersizlerini yaptığı zaman günlüğe kaydetmeleri söylendi (EK 3). Kontrolde hastaların günlüklerinden egzersiz takipleri yapıldı. Hastalara bireysel olarak hastalıkları hakkında eğitim verilerek hastalıkla ilgili koruyucu önlemler (lipid, hipertansiyon, diyabet tedavisi, kilo kontrolü, diyet önerileri, sigarayı bıraktırma stratejileri) anlatılmıştır.

Hastanede çalışmaya dahil edilen denetimli KR programına alınan hasta grubu, 6 hafta süreyle haftada 3 defa Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilimdalı kardiyopulmoner rehabilitasyon ünitesinde bir doktor, hemşire ve fizyoterapist gözetiminde egzersiz yapmıştır. Hastalar başlangıç testlerine göre submaksimalde yapılan egzersiz testi sonrasında kişiye özel saptanan VO<sub>2</sub>max 'ın %40-70' ma denk gelen orta yoğunluktaki iş yüküne göre kişiye özel rehabilitasyon programı atanarak rehabilitasyona başlatılmıştır (Şekil 5).

**Şekil 5. Rehabilitasyona alınacak hastanın antrenman programının atanması**



Aerobik egzersiz 5 dakikalık ısınma ile başlatılmış ve 5 dakikalık hızın yavaş yavaş azaldığı soğuma evresi ile sonlandırılmıştır. AT değeri VCO<sub>2</sub>'nin VO<sub>2</sub>'ye bölünmesiyle elde edilen bir oran olan RER in 1'e eşit olduğu andaki yaklaşık VO<sub>2</sub> değeri olarak tanımlandı. RER değeri 1'in üzerinde olan hastaların anaerobik eşige

ulaştığı ve yeterli egzersiz performansı gösterdiği kabul edildi. Testin devamında hastanın testi devam ettiremeyeceği yorgunluk seviyesindeki oksijen tüketimi VO2 peak olarak değerlendirildi. Ayrıca egzersiz süresi de kaydedildi.

### **3.4. İstatistiksel Yöntem**

Çalışmamızın verileri SPSS (veri 15.0) programına aktarılarak verilerin değerlendirilmesinde gruplar arasında sürekli ölçümlerin karşılaştırılmasında dağılımlar Kolmogorov Smirnovv testi ile kontrol edilerek değişken sayısına göre normal dağılım göstermeyen parametreler için Mann Whitney U testi Wilcoxon testi ve Khi-kare testi kullanıldı. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama  $\pm$  standart sapma ve min-max şeklinde birey sayısı ve yüzdesi şeklinde belirtilmiş ve anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alındı.

#### 4.BULGULAR

Çalışmamızın demografik özellikleri Tablo 12 'de gösterilmiştir.

**Tablo 12. Aerobik egzersiz grubu ve dirençli ev egzersiz grubunun demografik özellikleri**

		<b>Aerobik egzersiz grubu N:20</b>	<b>Dirençli ev egzersiz grubu N:20</b>	<b>P değeri</b>
		Ort±SS Min–Max	Ort±SS Min–Max	
<b>Yaş</b>		58.50±7.171 48-75	57.65±7.506 48-70	0.160
<b>VKİ</b>		29.31±4.92 19-37.9	32.05±5.2 25.9-39.40	0.24
<b>Cinsiyet</b>	Kadın	12(% 60)	10(% 50)	0.525
	Erkek	12(% 60)	10(% 50)	
<b>Eğitim durumu</b>	Okuryazar değil	0(% 0)	0(% 0)	0.753
	İlkokul	3(% 15)	5(% 25)	
	Ortaokul	5(% 25)	3(% 15)	
	Lise	8(% 40)	9(% 45)	
	Üniversite	4(% 20)	3(% 15)	
<b>Meslek</b>	Ev hanımı	6(% 30)	6(% 30)	0.634
	İşçi	3(% 15)	1(% 5)	
	Memur	5(% 25)	4(% 20)	
	Emekli	6(% 30)	9(% 45)	
<b>Sigara kullanımı</b>	Evet	7(% 35)	6(% 50)	0.937
	Hayır	9(% 45)	10(% 30)	
	Exsmoker	4(% 20)	4(% 20)	
<b>Alkol kullanımı</b>	Evet	5(% 25)	3(% 15)	0.429
	Hayır	15(% 75)	17(% 85)	
	Exdrunk	0	0	
<b>Öykü</b>	PTCA	17 (% 85)	15(% 75)	0.320
	KABG	2 (% 10)	3(% 15)	
	AMI	1(% 5)	2(% 10)	

<b>Hiperlipidemi</b>	Evet	10(%50)	13(%65)	0.337
	Hayır	10(%50)	16(%35)	
<b>Diyabet</b>	Evet	10 (%50)	9 (%45)	0.752
	Hayır	10 (%50)	11 (%55)	
<b>Hipertansiyon</b>	Evet	9 (%45)	7(%35)	0.519
	Hayır	11(%35)	13(%45)	
<b>Hipotiroidi</b>	Evet	0	3(%15)	0.072
	Hayır	20 ( %100)	17(%85)	
<b>İlaçlar</b>	Beta bloker	1(%5)	1(%5)	0.905
	Ca KB	0	1(%5)	
	Antikoagulan	2 (%10)	2(%10)	
	Beta bloker+ diüretik	1 (%5)	1(%5)	
	Diğer(Beta bloker+alfa bloker+diüret ik+antikoagül an)	16 (%80)	15(%75)	
<b>EKO</b>	Normal	11(%55)	16(%80)	0.167
	Hipokinezi	3(%15)	2(%10)	
	EF<%50	4(%20)	2(%10)	
	Kapak patolojisi	1(%10)**	0	
<b>EKG</b>	Normal	17 (%85)	19 (%95)	0.486
	İskemi	2 (%10)	1 (%5)	
	AF	1 (%5)	0	

Ort: ortalama. SS:standart sapma. VKİ:vücut kitle indeksi. \*p<0.05. \*\* 1. derece mitral yetmezliği AF:Atrial Fibrilasyon EF :Ejeksiyon Fraksiyonu CaKB:Kalsiyum kanal blokeri PTCA : Perkütan koroner anjiyoplasti AMI :Akut myokard infaktusu KABG :Koroner arter bypass greftleme

Çalışmamızda aerobik egzersiz grubundaki bireylerin yaş ortalaması 58.50±7.17, dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin yaş ortalaması 57.65±7.50 idi. .Gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin VKİ 29.31±4.92 , dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin VKİ 32.05±5.2 idi. Gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 12'si (%60.0) erkek, 8'i (%40.0) kadından, dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 10'u (%50.0) erkek ,10 u (%50.0) kadından oluşmaktadır.Gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 3'ü (%15.0) ilköğretim, 5'i (%25.0) ortaokul,

8'i(%40.0) lise ,4 'ü üniversite ve yüksek lisans (%20.0) mezunu idi. dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 5'i(%25.0) ilköğretim, 3'ü (%15.0) ortaokul ,9 'u (%45.0) lise ,3'ü üniversite ve yüksek lisans (%15.0) mezunu idi. Eğitim yönünden gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 2'inde (%10.0) KABG öyküsü, 17' sinde (%85.0) PTCA öyküsü 1'inde (%5) AMI öyküsü mevcut idi. Dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 3'ünde (%15.0) KABG öyküsü, 15'inde (%75.0) PTCA öyküsü 2'sinde (%10) AMI öyküsü mevcut idi .Öykü yönünden gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 6 'sı (%30,00 ) ev hanımı , 3 'ü (%15.0) işçi, 5 ' i (%25.0 ) memur, 6'sı (%30.0) emekli idi. Dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 6'sı (%30.0 ) ev hanımı , 1 'i (%5.0) işçi, 4'ü (%20.0) memur, 9 'u (%45.0) emekli idi.Meslek yönünden yönünden gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 7'si (%35.0) sigara kullanmakta iken, 9'u (%45.0) sigara içmemekte ,4 'ünde (%20.0) ex-smoker öyküsü mevcuttu. dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 6'sı (%30.0) sigara kullanmakta iken,10'u (%50.0) sigara içmemekte ,4 'ünde (%20.0) ex-smoker öyküsü mevcuttu.Sigara kullanım öyküsü açısından gruplar arası anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 10 'u (%50.0) diyabet hastası , dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 9'u (%45.0) diyabet hastası idi. Gruplar arası diyabet açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 9 'unda (%45.0) hipertansiyon öyküsü , dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 7'sinde (%35.0) hipertansiyon öyküsü mevcut idi. Gruplar arası hipertansiyon açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0,05).

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 10 'unda (%50.0) hiperlipidemi öyküsü , dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 13'ünde (%65.0) hiperlipidemi öyküsü mevcut idi. Gruplar arası hiperlipidemi açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Her iki gruptaki hastaların SVO ve malignite öyküsü yok idi.

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin hiçbirinde hipotiroidi yok idi. Dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin 3'ünde (%15.0) hipotiroidi mevcut idi .

Aerobik egzersiz grubundaki bireylerin 1 'inde (%5.0) hipertiroidi mevcut idi .  
Dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin hiçbirinde hipertiroidi öyküsü yok idi.  
Aerobik egzersiz grubu ve dirençli ev egzersiz grubundaki bireylerin KAH için kullandıkları medikal tedavileri (beta blokör, statin, diüretik, ACE inhibitörü) karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulunmamıştır (p>0.05).  
Aerobik egzersiz grubundaki hastaların hastanede denetimli egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında hemodinamik parametreler arasındaki karşılaştırma sonuçları aşağıdaki gibi saptandı(Tablo 13) .

**Tablo 13 . Aerobik egzersiz grubunun tedavi öncesi ve sonrası metabolik,hemodinamik parametrelerinin karşılaştırılması**

<b>Aerobik egzersiz grubu (n:20)</b>	<b>Tedavi öncesi (Ort±SS Min- Max)</b>	<b>Tedavi sonrası (Ort±SS Min- Max)</b>	<b>P değeri</b>
<b>Hb</b>	13.43±1,189 12-16	13.40±1.14 102-143	0.721
<b>AKŞ (mg/dl)</b>	128.95±27.464 91-180	118.85±23.33 90-170	<b>0.011*</b>
<b>LDL-K (mg/dl)</b>	112.75±37.17 66-183	104.6±44.8 78-189	0.235
<b>HDL-K(mg/dl)</b>	48.35±12.77 30-79	48.95±12.17 35-84	0.570
<b>TOTAL K(mg/dl)</b>	180.95±49,52 59.0-274.0	180.45 ±44.98 108.0-280.0	0.955
<b>CRP</b>	1.9±1.39 0.01-4.51	1.9±1.38 0.07-3.20	0.501
<b>Sedim.</b>	19.8±8.56 4.0-35.0	17.6±9.5 3.0-34.0	0.243
<b>Na</b>	139.6±2.37 134.0-143.0	133.0±30.3 120.0-143.0	0.938
<b>Mg</b>	2.03±0.198 4.0-5.1	2.15±0.70 2.0-4.9	0.478
<b>Ca</b>	9.3±0.473 8.5-10.0	9.35±0.427 8.5-10.40	0.906

Ort: ortalama. SS:standart sapma Hb : Hemoglobın LDL : Low density lipoprotein HDL: High density lipoprotein K :Kolesterol AKŞ :Açlık kan şekeri CRP :C-reaktif protein Sedim. :Sedimentasyon Na : Sodyum Mg:Magnezyum Ca :Kalsiyum \*p<0.05

Bu tabloya göre AKŞ'de istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır ( p<0.05).



Ev egzersiz grubuna alınan hastaların egzersiz öncesi ve sonrasında hemodinamik parametreler öncesi ve sonrası durumlar aşağıdaki gibi saptandı (Tablo 14).

**Tablo 14. Ev egzersiz grubu tedavi öncesi ve sonrası metabolik ve hemodinamik parametrelerinin karşılaştırılması**

Ev egzersiz grubu (n:20)	Tedavi öncesi (Ort±SS Min–Max)	Tedavi sonrası (Ort±SS Min–Max)	P değeri
<b>Hb</b>	13.22 ±0.958 11-15	13.17±1.25 11.20-16	0.793
<b>AKŞ (mg/dl)</b>	119.90±14.857 82-143	115.95±17.45 82-160	0.140
<b>LDL-K</b>	128.55±35.7 62-193	136.55±43.7 70-221	0.211
<b>HDL-K</b>	50.3±7.76 41-65	49.1±10.1 36-63	0.549
<b>TOTAL -K</b>	210.50±44.25 143-276	211.25±57.8 124-326	0.765
<b>CRP</b>	1.5±1.38 0.17-4.0	1.9±2.8 0.24-6.76	<b>0.012*</b>
<b>Sedim.</b>	25.6±9.45 9.0-44.0	21.65±10.04 7.0-44.0	0.089
<b>Na</b>	138.9±2.35 134.0-143.0	139.5±1.98 135.0-143.0	0.424
<b>Mg</b>	1.99±0.217 1.47-2.39	2.18±0.69 1.48-5.0	0.121
<b>Ca</b>	9.32±0.50 8.5-10.5	9.36±0.487 8.5-10.30	0.468

Ort: ortalama. SS:standart sapma Hb : Hemogloblin LDL : Low density lipoprotein HDL: High density lipoprotein K :Kolesterol AKŞ :Açlık kan şekeri CRP :C-reaktif protein Sedim. :Sedimentasyon Na : Sodyum Mg:Magnezyum Ca :Kalsiyum \*p<0.05

Bu tabloya göre CRP değerinde istatıksel olarak anlamlı artış saptanmıştır (p=0.012).

Aerobik egzersiz grubundaki hastaların kardiyak rehabilitasyon ünitesinde egzersiz öncesi ve sonrasında altı dakika yürüme testi ,oksijen tüketiminin tepe noktasındaki (VO<sub>2</sub>peak) değerlerine göre KPET ve ventilatuar parametreler öncesi ve sonrası durumlar aşağıdaki gibi saptandı (Tablo 15).

**Tablo 15. Aerobik egzersiz grubunun egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında fonksiyonel kapasitesinin değerlendirildiği altı dakika yürüme testi ,oksijen tüketiminin tepe noktasındaki (VO<sub>2</sub>peak) KPET ve ventilatuar parametreler**

<b>Aerobik egzersiz grubu (n:20)</b>	<b>Tedavi öncesi (Ort±SS Min–Max)</b>	<b>Tedavi sonrası (Ort±SS Min–Max)</b>	<b>P değeri</b>
<b>Altı dk. yürüme(mt)</b>	421.63±64.7 320-595	471.33±51.59 390-655	<b>0.001*</b>
<b>Kilo</b>	87.65±12.5 70.0-113.0	84.9±12.17 65-110	<b>0.000*</b>
<b>VKİ (kg/m<sup>2</sup>)</b>	29.8±3.57 23.12±36.93	28.88±3.53 21.47-35.86	<b>0.000*</b>
<b>KPET süresi</b>	12.4±4.28 6-22	12.7±3.62 8-18	0.476
<b>FEV1</b>	2.14±0.630 1.04-3.23	2.33±0.530 1.35-3.52	<b>0.018*</b>
<b>FVC</b>	2.72±0.63 1.60-3.91	2.77±0.626 1.68-3.88	<b>0.028*</b>
<b>FEV1/FVC</b>	79.8±8.8 56.0-91.0	80.2±8.29 56.0-93.0	0.879
<b>VO<sub>2</sub>kg(ml/min/kg)</b>	18.8±4.07 13.0-27.0	18.9±4.74 8.0-28.0	0.776
<b>MET</b>	5.37±1.16 3.71-7.71	5.41±1.35 2.29-8.0	0.776
<b>HRR</b>	22.9±15.17 6.0-53.0	25.5±17.43 1.0-65.0	0.322
<b>RER</b>	1.37-0.279 1.0-1.80	1.67±1.74 0.99-1.90	0.647
<b>VE(Litre/min)</b>	52.9±14.1 33.0-86.0	54.7±19.25 32.9-110.0	0.520
<b>VT(Litre)</b>	2.90±3.46 1.01-4.26	1.72±0.541 1.13-3.01	0.850
<b>VE/VO<sub>2</sub></b>	29.73±4.15 24.10-37.90	29.62±5.37 23.50-44.0	0.943
<b>VE/VCO<sub>2</sub></b>	30.2±4.06	29.84±3.96	0.778

	24.10-38.20	21.20-39.0	
<b>VO2/HR</b>	13.45±4.08 7.0-21.0	13.0±4.54 5.0-21.0	0.647
<b>VD/VT</b>	0.10±0.03 0.0-0.18	0.12±0.02 0.08-0.18	0.358
<b>PetCO2(mmHg)</b>	37.2±3.850 32.0-44.0	37.8±4.29 30.0-49.0	0.393
<b>SlopeCO2</b>	31.2±5.11 22.8-41.5	30.3±5.25 18.90-40.80	0.327
<b>HR</b>	131.8±17.11 99-161	129.3±17.0 100-167	0.88

VE : dakika ventilasyonu , VT:Tidal Volum, HR :Kalp hızı , HRR:Heart Rate Reserve  
VE/VCO2:Karbondioksit İçin Ventilatuvar Ekivalanı, VE/VO2 :Oksijen için Ventilatuvar  
Ekivalanı , VD/VT:Ölü boşluğun Tidal Volume Oranı,PETCO2:End-Tidal Pressure of CO2,  
VO2: oksijen uptake, VCO2: karbodioksit uptake MET:Metabolik eşdeğer  
FVC : Zorlu vital kapasite ,FEV1 : Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü,RER:Solunum  
değişim oranı\*p<0.05

Aerobik egzersiz grubunda 6DYT ,FEV1 ,FVC değerlerine istatistiksel anlamlı artış saptanmıştır (p<0.05). Kilo ,VKİ'nde istatistiksel olarak anlamlı azalma saptanmıştır(p<0.05). MET ve VO2 değerinde istatistiksel anlamlı olmasa da bir miktar artış saptanmıştır.

Dirençli ev egzersiz grubuna alınan hastaların kardiyak rehabilitasyon ünitesinde egzersiz öncesi ve sonrasında altı dakika yürüme testi ,oksijen tüketiminin tepe noktasındaki (VO<sub>2</sub>peak) KPET ve ventilatuar parametreler öncesi ve sonrası durumlar aşağıdaki gibi saptandı (Tablo 16).

**Tablo 16.Dirençli ev egzersiz grubunun egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında fonksiyonel kapasitesinin değerlendirildiği altı dakika yürüme testi ,oksijen tüketiminin tepe noktasındaki (VO<sub>2</sub>peak) KPET ve ventilatuar parametreler**

Dirençli ev egzersiz grubu(n:20)	Tedavi öncesi (Ort±SS Min–Max)	Tedavi sonrası (Ort±SS Min–Max)	P değeri
Altı dk. yürüme(mt)	411.63±54.7 310-585	471.32±51.5 390-695	<b>0.001*</b>
Kilo	85.6±13.6 58.0-110.0	83.15±12.7 55.0-105.0	<b>0.002*</b>
VKİ	30.07±4.24 21.30-38.06	29.238±4.16 20.20-37.04	<b>0.003*</b>
KPET süresi	9.8±3.39 6.0-17.0	10.0±2.53 7.0-16.0	0.231
FEV1	2.27±0.55 1.39-3.13	2.20±0.63 1.17-3.56	0.983
FVC	2.99±0.93 1.71-5.15	2.95±0.94 1.50-5.25	0.557
FEV1/FVC	81.3±12.7 53.0-109.0	83.5±16.20 55.0-120.0	0.523
VO <sub>2</sub> kg(ml/min/kg)	17.8±4.51 10.0-27.0	17.5±3.22 12.0-26.0	0.861
MET	5.08±1.28 2.86-7.71	5.0±0.92 3.71-7.43	0.861
HRR	15.15±10.77 1.0-48.0	17.95±13.18 1.0-38.0	0.260
RER	1.03±0.11 0.92-1.45	1.03±0.06 0.90-1.15	0.226
VE(Litre/min)	47.7±14.07 18.90-70.40	45.6±12.26 21.50-72.30	0.296
VT(Litre)	1.69±0.433 0.82-2.47	1.61±0.31 1.03-2.24	0.641

<b>VE/VO2</b>	29.24±4.50 25.30-46.30	29.34±4.82 23.70-44.0	0.763
<b>VE/VCO2</b>	33.89±2.30 25.30-35.0	29.6±2.60 26.60-38.10	0.167
<b>VO2/HR</b>	11.6±3.06 6.0-17.0	11.5±2.43 8.0-16.0	0.963
<b>VD/VT</b>	0.13±0.02 0.10-0.18	0.13±0.02 0.08-0.18	0.126
<b>PetCO2(mmHg)</b>	38.10±3.43 29.0-46.0	38.20±3.13 30.0-44.0	0.962
<b>SlopeCO2</b>	29.94±6.30 16.80-46.20	29.77±3.01 24.60-35.90	0.658
<b>HR</b>	127.7±17.08 93.0-155.0	126.4±14.14 101.0-152.0	0.831

VE : dakika ventilasyonu , VT:Tidal Volum, HR :Kalp hızı , HRR:Heart Rate Reserve  
VE/VCO2:Karbondiyoksit İçin Ventilatuvar Ekiyalanı, VE/VO2 :Oksijen için Ventilatuvar  
Ekiyalanı , VD/VT:Ölü boşluğun Tidal Volume Oranı,PETCO2:End-Tidal Pressure of CO2,  
VO2: oksijen uptake, VCO2: karbondiyoksit uptake ,MET:Metabolik eşdeğer  
FVC : Zorlu vital kapasite ,FEV1 : Birinci saniye zorlu ekspirasyon volümü,RER:Solunum  
değişim oranı\*p<0.05

Ev egzersiz grubunda 6DYT de istatistiksel olarak anlamlı artış saptanmıştır.VKİ ve  
kiloda anlamlı azalma saptandı. (p<0.05) .

Aerobik egzersiz grubundaki hastaların kardiyak rehabilitasyon ünitesinde egzersiz  
öncesi ve sonrasında sağlık değerlendirme anketlerinin karşılaştırılması aşağıdaki gibi  
saptandı (Tablo 17).

**Tablo 17 . Aerobik egzersiz grubunun denetimli egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında değerlendirilen anketlerinin karşılaştırılması**

HAQ:Health Assesment Questinoire, IPAQ-SF: Uluslararası fiziksel aktivite anketi –kısa form. EBBS:Exercise Benefits and Barriers Scale. SF-36:Short Form-36

<b>Aerobik egzersiz grubu (n:20)</b>	<b>Tedavi öncesi (Ort±SS Min–Max)</b>	<b>Tedavi sonrası (Ort±SS Min–Max)</b>	<b>P değeri</b>
<b>EBSS Yarar</b>	53.80±15.99 30.0-86.0	54.90±23.03 24.0-107.0	0.807
<b>EBSS Bariyer</b>	30.75±4.44 22.0-40.0	33.70±13.25 21.0-71.0	0.609
<b>EBSS Total</b>	84.55±17.21 53.0-121.0	79.20±32.48 10.0-129.0	0.509
<b>HAQ</b>	4.0±6.83 10-121.0	10.55±20.94 10-70.0	0.262
<b>IPAQ-SF (MET-dk/hafta)</b>	1446.80±1465.59 248.0-4428.0	2332.87±1873±36 648.0±8280.0	<b>0.02*</b>
<b>SF-36 Fiziksel fonksiyon</b>	72.0±28.39 10-100	82.0±19.96 45.0-100.0	<b>0.040*</b>
<b>SF-36 Sosyal fonksiyon</b>	66.87±22.68 25.0-100.0	71.5±22.68 25.0-100.0	<b>0.0045*</b>
<b>SF-36 Ağrı</b>	59.50±29.55 12.5-100.0	59.37±21.58 12.5-90.0	0.604
<b>SF-36 Vitalite</b>	59.50±22.23 25.0-100.0	57.75±22.32 10.0-100.0	0.554
<b>SF-36 Emosyonel rol kısıtlılığı</b>	65.6±38.31 10.0-100.0	66.55±29.88 25.0-100.0	0.832
<b>SF-36 Fiziksel rol kısıtlılığı</b>	57.50±43.75 10.0-100.0	75.0±35.35 10.0-100.0	<b>0.020*</b>
<b>SF-36 Mental sağlık</b>	65.6±19.52 20.0-100.0	65.85±26.13 16.0-100.0	0.969
<b>SF-36 Genel sağlık algılaması</b>	59.50±20.12 20.0-8-95.0	62.5±22.73 20.0-100.0	0.261
<b>SF-36 Total</b>	491.47±165.33 183.5-725	512.62±159.39 183.5-732.0	0.480

Aerobik egzersiz grubunun IPAQ-SF, SF-36 fiziksel fonksiyon, sosyal fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı alt parametrelerinde değerinde anlamlı artış saptandı ( $p < 0.05$ ).

Dirençli ev egzersiz grubuna alınan hastaların egzersiz öncesi ve sonrasında sağlık değerlendirme anketlerinin karşılaştırılması aşağıdaki gibi saptandı (Tablo 18).

**Tablo 18. Dirençli ev egzersiz grubunun egzersiz tedavisi öncesi ve sonrasında değerlendirilen anketlerin karşılaştırılması**

<b>Dirençli ev egzersiz grubu (n:20)</b>	<b>Tedavi öncesi (Ort±SS Min–Max)</b>	<b>Tedavi sonrası (Ort±SS Min–Max)</b>	<b>P değeri</b>
<b>EBSS Yarar</b>	52.65±14.94 2.3-69.0	57.3±20.03 24.0-106.0	0.698
<b>EBSS Bariyer</b>	27.50±6.29 14.0-40.0	29.3±11.60 12.0-71.0	0.842
<b>EBSS Total</b>	79.4±13.93 43.0-96.0	81.90±27.0 10-127.0	0.569
<b>HAQ</b>	7.75±7.69 0.0-19.0	8.40±15.5 0-70	0.330
<b>IPAQ-SF (MET-dk/hafta)</b>	869.525±652.108 230.0-1995.0	1095.85±621.165 292.50-2646	0.209
<b>SF-36 Fiziksel fonksiyon</b>	55.80±24.68 15.0-100.0	63.80±24.58 25.0-100.0	0.166
<b>SF-36 Sosyal fonksiyon</b>	57.50±30.18 10.0-100.0	61.0±27.29 10.0-100.0	0.571
<b>SF-36 Ağrı</b>	51.75±25.28422. 50-100.0	54.9750±27.41 12.50-100.0	0.850
<b>SF-36 Vitalite</b>	51.40±28.23 10.0-100.0	49.40±21.67 10.0-90.0	0.813
<b>SF-36 Emosyonel rol kısıtlılığı</b>	63.95±40.44 10.0-100.0	69.35±33.88 20.0-100.0	0.441
<b>SF-36 Fiziksel rol kısıtlılığı</b>	57.50±43.75 10.0-100.0	75.0±35.35 10.0-100.0	0.121

<b>SF-36 Mental sağlık</b>	87.82±58.51 32-300	103.89±57.17 25-300	0.14
<b>SF-36 Genel sağlık algılaması</b>	51.750±22.258 10.0-100.0	111.50±95.91 20-300	0.857
<b>SF-36 Total</b>	449.75±178.41 134.0-758.50	457.2750±155.404 154.0-725.0	0.470

HAQ:Health Assesment Questinoire, IPAQ-SF: Uluslararası fiziksel aktivite anketi –kısa form. EBBS:Exercise Benefits and Barriers Scale. SF-36:Short Form-36

Aerobik egzersiz grubu ile dirençli ev egzersiz grubuna alınan hastalar arası farklar aşığıdaki gibi saptandı (Tablo 19).

**Tablo19. Aerobik egzersiz grubu ve dirençli ev egzersiz yapan gruplar arasındaki farklar (tedavi sonrası-tedavi öncesi)**

	<b>Aerobik egzersiz grubu (n=20)</b> (Ort±SS Min–Max)	<b>Dirençli ev egzersiz grubu (n=20)</b> (Ort±SS Min–Max)	<b>P değeri</b>
<b>Kilo</b>	-2.75±2.53 -10-1.0	-2.45±3.47 -15.0-4.0	0.474
<b>Altı dk. yürüme(mt)</b>	44.25±46.29 -90±135.0	36.50±66.98 -170.0-160.0	0.744
<b>VKİ</b>	-0.92±0.868 -3.46-0.37	-0.843±1.22 -5.19-1.66	0.626

VKİ : Vücut Kitle İndexi

Gruplar arası kilo ,6DYT, VKİ açısından anlamı fark bulunamamıştır (p>0.05)



## 5.TARTIŞMA

Kardiyovasküler hastalıklar özellikle gelişmiş ülkeler ve batı dünyası olmak üzere tüm dünyada en önemli morbidite ve mortalite sebepleri arasında yer alır. Kardiyovasküler hastalıkların neden olduğu mortalitenin büyük bir çoğunluğunu da koroner arter hastalıkları oluşturmaktadır.KAH'm tedavisinin ayrılmaz bir parçası haline gelen kardiyak rehabilitasyon, Avrupa ve Amerika'nın tedavi kılavuzlarında yerini almış ve önem kazanmıştır (95). 2001 yılında yayınlanan Cochrane sistematik metaanalizi hem egzersiz temelli KR yaklaşımlarının hem de geniş çaplı uygulanan KR programlarının kardiyak mortaliteyi sırasıyla %31 ve %26 oranında azalttığı saptamıştır (96).

KR programına alınan hastaların günlük yaşamlarında fonksiyonel kapasitelerinin, emosyonel durumlarının ,yaşam kalitelerinin iyileştirilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan randomize kontrollü klinik çalışmalarda, uzun-dönem KR uygulanan hastalarda sağkalımı arttırdığı (97), fiziksel iyileşme sağladığı (98), kişinin kendisine güvenini ve sosyal etkinliğini attırdığı (99) gösterilmiştir.Bu gibi sebeplerle KR programı koroner arter hastaları için oldukça önem taşımaktadır.

Çalışmamızın sonuçlarını şu şekilde sıralayabiliriz :

1. Aerobik egzersiz grubunda ve dirençli ev egzersiz grubunda kilo,VKİ değerlerinde anlamlı azalma ; 6DYT değerlerinde anlamlı artış saptandı. (p<0.05).
2. Aerobik egzersiz grubunda istatikselsel olarak anlamlı olmasa da LDL-K ve TOTAL-K değerleri düşmüş ,HDL-K değerleri artmıştır. AKŞ de anlamlı azalma saptanmıştır (p<0.05).
- 3.Dirençli ev egzersiz grubunda istatikselsel olarak anlamlı olmasa da AKŞ'de azalma saptanmıştır.
4. Aerobik egzersiz grubunda FEV1,FVC'de anlamlı artış saptandı. (p<0.05).
5. Aerobik egzersiz grubunda anlamlı olmasa da MET ve VO2 değerlerinde artış saptandı.
- 6.Aerobik egzersiz ve dirençli ev egzersiz grubunda istatikselsel anlamlı olmasa da HR azalmış olarak saptandı.

7. Aerobik egzersiz grubunda ,IPAQ-SF, SF-36 fiziksel fonksiyon ,sosyal fonksiyon,fiziksel rol kısıtlılığı alt parametrelerinde anlamlı artış saptandı( $p<0.05$ ).

Toplam 52 ülkede gerçekleştirilen INTERHEART çalışmasında , dislipidemi, sigara, hipertansiyon, diyabet, abdominal obezite, psikososyal etmenler, sebze ve meyvelerin az tüketilmesi ve düzensiz egzersiz tüm dünya için geçerli en önemli risk faktörleri olarak belirlenmiştir (100).Türkiye’de yapılmış olan en kapsamlı risk faktörü çalışması olan TEKHARF çalışmasında da yapılan bu çalışmayla uyumlu sonuçlar gözlenmiştir (101).

34 randomize kontrollü çalışmanın bir meta-analizinde genel olarak, egzersiz bazlı KR'ye randomize edilen hastalarda daha düşük reinfarktüs riski,kardiyak mortalite saptandı. Egzersiz temelli KR, sigara içme, kan basıncı, vücut ağırlığı ve lipid profili dahil olmak üzere kardiyovasküler risk faktörleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu saptanmıştır (102).

Ülkemizde ilk kez faz II çalışmasını yapan Çavlan ve ark. (103) ,KABG operasyonu geçirmiş 52 hastaya 12 hafta boyunca treadmillde haftada 3 kez 20 dk. süren seanslarla KR programı uygulamıştır.Egzersiz yoğunluğu maksimal kalp hızına göre hesaplanarak düşük (%35-59) ve orta yoğunluk (%60-79) olacak şekilde uygulanan Faz II KR sonunda hastaların efor kapasitesi, oksijen tüketimi, kalp debisi ortalama değerlerinde anlamlı artma ( $p\leq 0.001$ ), HDL-K ortalama değerinde anlamlı artma ( $p\leq 0.05$ ) ve VKİ, TOTAL-K, LDL-K, trigliserid değerlerinde anlamlı azalma ( $p\leq 0,001$ ) tespit etmiştir. Sonuç olarak koroner arter cerrahisi geçiren hastalarda Faz II kardiyak rehabilitasyon, yaşam kalitesi ve sekonder korunma açısından yararları kanıtlanmıştır. Başka bir çalışma olan Lakusic ve ark. (104) , yaş ortalaması  $58.0\pm 9.0$  olan, KAH tanısı mevcut 444 (erkek;  $n = 364$ , kadın;  $n=80$ ) hastanın olduğu çalışmalarında bisiklet ergometresinde semptom sınırlı olacak şekilde 3 hafta süren KR programı oluşturdu. KR sonrasında TOTAL-K, trigliserit, ve LDL-K seviyelerinin anlamlı düzeyde azalma gösterdiğini, HDL-K seviyesinin de anlamlı olacak şekilde arttığı tespit edildi ( $p<0.05$ ).Yine benzer bir çalışma olan Mathieu ve ark. (105) , metabolik sendromlu 59 KAH tanısı mevcut (yaş ortalaması  $59 \pm 8$ .) ve 81 KAH tanısı olmayan (yaş ortalaması  $59\pm 9$ ) hastaları KR programına almışlardır. Hastalar

12 ay denetimli olarak aerobik egzersiz programına alındıktan sonra gruplar karşılaştırıldığında her iki grupta da VKİ ,LDL-K,TOTAL-K değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı azalma ,HDL-K düzeyinde ise istatistiksel olarak anlamlı artış saptamışlardır ( $p<0.05$ ) . Hastaların AKŞ değerlerinde ise her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azalma saptamışlardır.Bu literatürlerle uyumlu olarak çalışmamızda aerobik egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da LDL-K,TOTAL-K düzeylerinde azalma ,HDL-K de artma saptadık.

Dirençli egzersizlerin uygulandığı Paulo ve ark. (106) 'nın yaptığı bir çalışmada 32 gönüllü rastgele kontrol grubu (KG, egzersiz yok,  $n = 11$ ), düşük volümlü dirençli egzersiz (DV üç set / egzersiz,  $n = 10$ ) ve yüksek volümlü dirençli egzersiz (YV, altı set / egzersiz,  $n = 11$ ) olarak üç gruba ayrıldı.Her iki dirençli egzersiz grubu 1RM 'nin %70 egzersiz yoğunluğunda haftada üç kez olacak şekilde 16 hafta boyunca çalıştırıldı. Dirençli egzersiz protokolü, üst ve alt ekstremiteler için dinamik egzersizlerden oluşturuldu. Egzersizler ; hamstring curl, bacak ektansiyonu, bench press, kürek makinesi, aşağı çekme, triceps kasnağı hareketlerinden oluşturuldu. Egzersiz eğitiminden 16 hafta sonra, başlangıç değerlerine bakıldığında sadece YV grubunda LDL-K değerinde anlamlı azalma olduğu saptandı ( $p<0.05$ ).İstatistiksel olarak anlamlı olmasa da her iki dirençli egzersiz grubunda TOTAL-K değerinde azalma gözlemlendi. Bizim çalışmamızda da dirençli ev egzersizi grubundaki hastaların KAH tanısı olması sebebiyle düşük volümlü (haftada üç gün, üç set ) olarak uygulanmıştır ve LDL-K ve TOTAL-K seviyelerinde beklenen azalmalar gözlenememiştir. Bu sonucumuz Paulo ve ark.'nın çalışmasındaki düşük volümlü egzersiz eğitim sonuçlarıyla benzerdir.Dirençli ev egzersizinin lipid profili üzerinde olumlu etki bulamamamızın bir diğer nedeni her ne kadar kontrolleri aksatmamaya özen gösterilse de evde uygulanan egzersiz programına uyumun , denetimli KR kadar etkin olmadığına bağlanabilir. Ev egzersiz grubunun bazal lipid düzeylerinin yüksek olması da bu sonucun diğer bir nedeni olabilir.

Aerobik egzersiz eğitiminin hipertansiyon, yüksek plazma trigliseritleri, yüksek kan glukozu ve düşük HDL-K dahil olmak üzere ayrı ayrı metabolik sendrom bileşenlerini iyileştirdiği gösterilmiştir (107). Düzenli ve planlı egzersiz program sonucunda AKŞ değerinde anlamlı düşme olduğu ve insüline olan duyarlılığın arttığı bildirilmiştir (108).Ancak egzersiz ile insülin duyarlılığındaki artışa benzer metabolik

bazı faydaların sağlanabilmesi için yoğunluğun  $>60\%$  olmasına dikkat çekilirken (109), koroner kalp hastalarında bireyselleştirilmiş egzersiz programının uygulanmasında şiddet  $50 - 60\%$  olmasına rağmen AKŞ değerinde anlamlı düşüş tespit edilmiş ve bu düşüşün vücut ağırlığındaki anlamlı azalma ile birlikte olduğu görülmüştür. Bizim çalışmamız da literatürlerde belirtilen çalışmaların sonuçlarıyla uyumlu olarak aerobik egzersiz grubunda egzersiz öncesine göre sonrasında AKŞ değerinde anlamlı azalma saptanmış olup ( $p < 0.05$ ); grup 2' deki hastalarda istatistiksel anlamlı olmasa da AKŞ'de azalma olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda hastalar koroner hastalıkları mevcut olduğundan denetimli aerobik egzersiz grubunda  $40-70\%$  submaksimal egzersiz yoğunluğunda çalıştırıldıklarında bile AKŞ'de anlamlı düşüş elde edilmiştir. Benzer şekilde dirençli ev egzersiz eğitimi verdiğimiz hastalar, 1RM'nin  $<30\%$  uyla başlatıp kademeli olarak iki haftada bir egzersiz yoğunluğunu arttırarak 1RM'nin  $40-70\%$  i olacak şekilde çalıştırıldıklarında bile AKŞ 'de anlamlı olmasa da azalma elde ettik. Sonuçlarımız literatürle uyumlu olarak KR programının glukoz metabolizması açısından yararlı etkisi olabileceğini göstermiştir.

Mandana ve ark . (110)'nın yaptığı bir çalışmada MI sonrası treadmillde 10 haftalık KR programına alınan 40 hasta (28 erkek ,12 kadın) 'nın kalp hızları , KR öncesi ve sonrası kıyaslandığında tedavi sonrasında anlamlı azalma saptandı ( $p < 0.05$ ). Benzer çalışma olan Sen-Wei ve ark. (111)'nin yaptığı bir çalışmada KABG öyküsü mevcut 30 hastanın 15'i tedavi grubu ve 15 i kontrol grubu olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Her iki grubun yaş ortalaması sırasıyla  $61.23 \pm 9.49$  ve  $63.23 \pm 14.61$  idi. Tedavi grubu 12 hafta boyunca haftada 3 gün treadmillde 30-40 dk egzersiz yoğunluğu maksimal kalp atımının  $60-85\%$  i olacak şekilde KR programına alındı. Başlangıç testinde HR'leri tedavi grubunda  $93.85 \pm 10.32$  ve kontrol grubunda  $99.54 \pm 7.30$  idi ve anlamlı farklılık yoktu ( $p = 0.12$ ). Rehabilitasyon programı sonunda tedavi grubu HR  $77.46 \pm 9.49$  ve kontrol grubu  $92.31 \pm 10.18$  olduğu kaydedildi. Tedavi grubunda HR 'de istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğu gözlemlendi ( $p < 0.01$  ). Bizim de çalışmamızda literatürlerle uyumlu olarak istatistiksel olarak anlamlı olmasa da her iki grupta da HR'in azalmış olduğunu saptadık. Bu durum bize egzersiz eğitiminin kalp atım hızının sempatik kontrolünü parasempatik tonda bir artışa doğru değiştirebildiğini göstermiştir. Gelişmiş vagal aktivitenin kardiyak kaynaklı ölüm riskini azaltacağı düşünülen KAH öyküsü mevcut hastalara ev egzersizi ya da denetimli aerobik KR programına teşvik edilmesi gerekmektedir.

KPET , egzersiz toleransının mekanizmasını ve intoleransının nedenlerini araştırmak için kullanılan ve egzersizde rolü olan bütün organların fonksiyonel rezervini saptamanın yanında egzersizi sınırlayan faktörleri de ortaya çıkarmaya yardım eden bir testtir (112). Egzersiz tolerans testi (ETT) önemli prognostik bilgiler sağlayabilir. KR egzersizi eğitimi, ETT ile saptanan prognostik değişkenleri iyileştirir ve bu değişkenlerle öngörülen kardiyovasküler risk değerlerini azaltır (113). Egzersiz testi için koşu bandının kullanıldığı kardiyovasküler hastalığı olan ve olmayan erkekler arasında, MET 'de ölçülen en yüksek egzersiz kapasitesi, ortalama 6,2 yıllık takip süresinde ölüm riskinin en güçlü tahminicisi olmuştur (114).KAH 'larda KR programının MET değerlerine etkisini araştıran Adams ve ark. (115) 'nın yaptığı retrospektif bir çalışmada , KAH olan 210 hastada 12 haftalık treadmillde denetimli bir KR programından sonra MET değerlerinde anlamlı bir artış bildirmişlerdir. Egzersiz kapasitesindeki her MET artışı için sağkalımda% 12'lik bir iyileşme saptamışlardır. Richard ve ark.( 116) 'nın yaptığı denetimli aerobik egzersizin MET değerleri üzerine etkisini araştıran başka bir çalışmada , 50 KAH tanılı (39 erkek, 11kadın) hasta faz II KR programına alındı. KR programı ; 12 haftalık süre zarfında treadmillde septom sınırlı olacak şekilde 10 dk ısınma, 30-40 dk aerobik egzersiz ve 10 dk soğuma bileşenlerinden oluşturuldu.Egzersiz yoğunluğu maksimal kalp hızının yaklaşık % 70-% 85 olarak verildi. Hastaların bazal MET değerleri  $4.7 \pm 1.2$  idi .Rehabilitasyon program sonunda hastalardan elde edilen MET değerlerinde anlamlı artış olacak şekilde (  $5.22 \pm 1.4$  ) saptandı ( $p < 0.05$ ). Yapılan bir diğer çalışma olan Rechcinski ve ark. (117), tam revaskülarizasyon ve perkutanöz koroner girişim ile eksik revaskülarizasyon sonrası hastalar için erken kardiyak rehabilitasyon programından sonra MET değerlerinde anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir.Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı olmasa da aerobik egzersiz grubunda MET düzeylerinde literatürlerle orantılı olarak tedavi öncesine kıyasla sonrasında artış saptadık.Bu da denetimli olarak uygulanan aerobik KR'ın fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkisini göstermektedir.Ayrıca literatürler doğrultusunda KR 'nın mortalite üzerinde de hastalara umut vadeden bir yaklaşım olabileceğini düşünülerek hastaların KR'ye bu açıdan teşvik edilmesi de gerekmektedir. Literatürlerle kıyaslandığında çalışmamızda hasta sayısının az olması nedeniyle anlamlı sonuç elde edilememiş olabilir.

Steven ve ark. 'nın yaptığı bir çalışmada 1996-2014 yılları arasında takip edilen 2.812 koroner arter hastasının VO2 max değerlerinde 1ml/L/kg artışın mortaliteyi %15 oranında azalttığı saptanmıştır (118). Buna göre ,erkekler arasında VO2 max 'ın (ml/L/kg) ~15'in altındaki değerleri en yüksek risk ile ilişkilendirilmiştir,~19'un üzerinde bir VO2 max yıllık tüm nedenlere bağlı ölümlerde en düşük oran ve risk ile ilişkilendirilmiştir. Kadınlar arasında ~12'nin altındaki VO2 max en yüksek risk ile ilişkilendirilirken, ~16,5'in üzerindeki VO2 maks yıllık tüm nedenlere bağlı ölümlerde en düşük oran ve risk ile ilişkilendirilmiştir. Aerobik egzersiz VO2max'ı arttırıp ve submaksimal kalp atış hızını azalttığından miyokardın yükünü azaltır (119). Egzersiz ile peak VO2'de artma, anaerobik eşikte yükselme meydana gelir, 3-6 ay süren KR programının peak VO2 de %11-36 artış olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (120).Fonksiyonel kapasitenin değerlendirildiği bir çalışma olan Thang ve ark.'nın yaptığı bir metaanalizde de PCI veya KABG sonrası KR uygulanan hastalar (n= 1425) ile uygulanmayan (n=2049) hastalar arasında kardiyak rehabilitasyon uygulanan grupta major kardiyovasküler olay hızında anlamlı düşüş ve MET ile VO2max. düzeylerinde anlamlı yükselme saptanmıştır (121). Aerobik egzersiz ile MET ve VO2 değerlerindeki değişimin saptandığı çalışma yapan İbrahim ve ark. (122) ,revaskülarizasyon uygulanma tarihinden sonra en az üç ay geçmiş, 38 ile 60 yaşları arasındaki 30 KAH tanısı mevcut erkek hastayı 12 haftalık süre boyunca çalışma grubuna ilaç tedavisine ilaveten treadmillde KR programına aldı. Kontrol grubuna yalnızca ilaç tedavisi devamı önerildi. Çalışma grubunun egzersiz programının başında ve sonunda grup içi karşılaştırmasında; kalp atım sayısı, MET, maksimal VO2 değerlerinde p<0.01 anlamlılık düzeyinde fark bulundu. Kontrol grubunun egzersiz programı başında ve sonunda grup içi karşılaştırmasında MET, maksimal VO2 arasında anlamlı bir fark saptanmadı (p>0.05).Bizim de çalışmamızda bu literatürlerle korele olarak yalnızca aerobik egzersiz grubunda , istatistiksel olarak anlamlı olmasa da MET ve VO2 değerlerinde artış saptanmıştır. Bu da bize kardiyovasküler dayanıklılığa denetimli aerobik egzersizin daha fazla etki ettiğini göstermektedir.Bizim çalışmamızda hasta sayısının literatürlerden daha az ve egzersiz eğitim süresinin kısa olması nedeniyle bulduğumuz sonuçlarda anlamlı değişiklik saptanmamış olabilir.

Koroner arter hastalarında dirençli egzersizin temel rolü, dinamik kas kuvvetinin artmasıdır. Kas kuvveti artışları, artmış egzersiz performansı, artmış submaksimal dayanıklılık ve ile ilişkilendirilmiştir (123). Bir Cochrane meta-analizi, KAH hastaları

için kombine aerobik ve dirençli egzersizin mortalitede % 28 azalma ve yeniden hastaneye başvuruda % 31 azalma ile ilişkili olduğunu bulmuştur (124).

Çalışmalar, dirençli egzersizin kas gücünü, aerobik kondisyonu ve yağsız vücut kitlesini arttırmada güvenli ve etkili olduğunu göstermektedir (125). Birçok çalışmada kardiyak rehabilitasyon programlarında, özellikle bir akut kardiyak olaydan sonraki iyileşmenin ikinci aşamalarında, egzersiz reçetesinin bir parçası olarak direnç eğitimi verilmiştir (126). Aerobik ve aerobik ile kombine olarak denetimli dirençli egzersizin verilerek karşılaştırıldığı Pierson ve ark.'nın KAH tanısı 25 hasta (18 erkek,7 kadın) üzerinde yaptığı 6 aylık KR programında , hastaları aerobik egzersiz (haftada 3 gün, 30 dakika,maksimal kalp atım hızının %65 -% 80 egzersiz yoğunluğu, bisiklet-koşu bandı ) ve aerobik yanında dirençli egzersiz (aerobik egzersiz ile birlikte alt ve üst ekstremiteler kas gruplarına yönelik haftada 3 gün, seanslar 2-3 set, 15 tekrarlı direnç eğitimi) gruplarına ayrıldı.6 ay sonunda VO2 maks her iki grupta anlamlı olarak arttığı gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (127).

Denetimli dirençli egzersizin kontrol grubuyla karşılaştırıldığı Shabani ve ark.'nın yaptığı bir çalışmada KABG sonrası altmış kadın, 12 hafta boyunca egzersiz eğitim alan bir egzersiz grubuna ( $n = 30$ , yaş  $58.5 \pm 10.8$ ) ve kontrol grubuna ( $n = 30$ , yaş  $59.3 \pm 8.6$ ) alındı. Egzersiz eğitimi denetimli olarak germe ve ısınma egzersizi (10-15 dakika), dayanıklılık eğitimi (15-20 dakika), direnç eğitimi (10-15dk ), ve soğuma / gevşeme egzersizi (10 dk) içeren denetimli bir egzersiz ve rehabilitasyon programına alındı. Egzersiz yoğunluğu maksimum kalp atımının % 40 -% 50'sinde semptomların izin verdiği şekilde başladı ve kademeli olarak maksimum kalp atış hızının % 60 -% 80'ine yükseltilerek verildi. Direnç eğitimi haftada 3 gün göğüs, omuzlar, kollar, sırt, karın, uyluk ve alt bacaklardaki ana kas gruplarını kapsayan 8-10 egzersizlerinden oluşturuldu. Direnç (ağırlık), üst vücut için 1RM 'nin % 30-% 40'ına, alt vücut egzersizlerinde 1RM 'nin % 50-% 60'ı olarak oluşturuldu. Egzersiz grubunda 12 hafta sonunda MET değerlerinde anlamlı artışlar saptandı ( $p<0.001$ ) (128).

- Tek başına dirençli egzersizin etkisinin aerobik egzersiz ile karşılaştırıldığı John C. ve ark (129) 'nın yaptığı bir çalışmada 121 KAH öyküsü mevcut hasta 3 haftalık KR programına alındı.Hastalar, bilgisayar programı üzerinden randomize olarak 57 hasta denetimli dirençli eğitimin verildiği KR programına, 64 hasta aerobik KR grubuna dahil olacak şekilde ayrıldı.Denetimli dirençli egzersiz

eğitimi terapist eşliğinde haftada 3 gün , dört egzersizden oluşan (quadriceps güçlendirme , bacak presleri, ağırlık makinelerini kullanarak hamstring curl ve serbest ağırlık kullanarak biceps curl ) oluşan direnç eğitimi 1 RM 'nin % 60' ı egzersiz yoğunluğunda 8-12 tekrar seti olarak gerçekleştirildi.Bunun yanında denge egzersizleri de verildi. Aerobik KR programı yürüyüşler (haftada 3 kez 30 dakika), jimnastik (haftada 30 dakika 2 kez) ve bisiklet ergometresinde (haftada 30 dakika 3 kez) egzersiz eğitimlerini içerdi.Hastaların 3 hafta sonunda VO2 maks. ve altı dakika yürüme mesafeleri (6DYM) değerlerinde her iki grupta da anlamlı artış elde edildi ( $p<0.05$ ). Gruplar karşılaştırıldığında aerobik KR grubunda sonuçlar daha anlamlı saptandı. Bu çalışmadan farklı olarak bizim çalışmamızda dirençli egzersizler ev programı olarak uygulanmıştır ve yine de her iki grupta da 6DYM 'de anlamlı artış saptanmıştır. Ev egzersiz grubunda 6DYM'de artış saptamamız ,hastaların fonksiyonel kapasite üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermiştir. Bu nedenle hastanede denetimli egzersiz programına sosyal sebeplerden dolayı gelemeyen hastaların en azından ev egzersizi konusunda teşvik edilmesinin önemli olduğu düşünülebilir.

Akciğer fonksiyonlarında azalma FEV1 ve FVC 'de azalma ile ilişkilidir ve sigaradan bağımsız olarak artmış kardiyovasküler morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Akciğer fonksiyonu ile KAH ilişkisi iyi tanımlanmış olsa da, KAH risk faktörlerindeki azalmanın akciğer fonksiyonundaki dzelmeyle ilişkili olup olmadığını araştıran hiçbir çalışma yoktur. Kilo kaybı hem azalmış KAH riski hem de gelişmiş akciğer fonksiyonu ile ilişkilidir, bu nedenle kardiyak rehabilitasyon sırasında meydana gelen kilo kaybının bir sonucu olarak gelişmiş akciğer fonksiyonu beklenebilir. David ve ark. bunu araştırmak için, akciğer fonksiyonundaki değişiklikler, kilo ve KAH riskindeki ilişkiyi belirlemek amacıyla kardiyak rehabilitasyona alınan bir hasta kohortunda akciğer fonksiyonundaki değişiklikleri ölçmüştür (130).Katılımcılar VKİ'leri  $31\pm 16$  kg / m<sup>2</sup> olan obez hastalardı, akciğer fonksiyonları normaldi (FEV1%  $89\pm 16$ , FVC % $93\pm 14$ ) ve VO2 max % $92\pm 21$  idi . Kardiyak rehabilitasyonun ardından katılımcılar kilo vermiş, VKİ anlamlı ölçüde azalmış ( $p= 0.01$ ) ve pik VO2'yi anlamlı olarak artmış şekilde saptanmıştır( $p=0.0001$ ). Bununla birlikte, FEV1'de ( $p=0.003$ ) ve FVC'de  $P=0.01$ ) ve istatistiksel olarak anlamlı artışlar görülmüştür. FEV1'deki değişiklikler VKİ' deki değişikliklerle anlamlı olarak korele saptanmıştır.( $r=0.58$ ,  $P= 0.002$ ). Biz de literatürle uyumlu olarak çalışmamızda kilo kaybının daha fazla olduğu



aerobik egzersiz grubunda tedavi öncesi ve sonrası FEV 1, FVC değerleri karşılaştırıldığında egzersiz sonrası değerlerde istatistiksel olarak anlamlı artış saptadık ( $p<0.05$ ).Bizim çalışmamızda da saptadığımız aerobik egzersiz grubunda ventilatuar parametrelerdeki iyileşmenin kilo azalımıyla ilişkili olabileceğini düşünülebilir. Ventilatuar parametrelerin değerlendirildiği başka bir çalışma olan Yasser ve ark. 'nın yaptığı bir çalışmada kronik obstruktif pulmoner hastalığı (COPD) ve KAH tanısı mevcut 40 hasta kardiyak rehabilitasyon (KR) ve kardiyopulmoner rehabilitasyon (KPR) grubu olarak iki gruba ayrıldı. KR grubu , hastanede denetimli şekilde 12 hafta boyunca treadmillde semptom sınırlı olarak egzersiz programına alındı. KPR grubunda buna ek olarak üst ekstremiteye endurans egzersizleri (nefes alıp verme sırasında) verildi. 12 hafta sonunda her iki grupta da FEV1 'de anlamlı artış saptandı (131) ( $p<0.05$ ).Yine Naglaa et al. yaptığı başka bir çalışmada ,COPD öyküsü mevcut 45 hastayı her grupta 15 hasta olacak şekilde 3'erli gruba ayırdı.Grup 1 sadece medikal tedavi alan kontrol grubunu oluşturdu. Grup 2 medikal tedaviye ek olarak denetimli solunum egzersiz grubu (grup2a) ve treadmillde denetimli aerobik egzersiz grubu (grup2b) şeklinde iki gruba ayrıldı. Sekiz haftalık egzersiz programından sonra grup 2' nin her iki alt grubunda da kontrol grubuna göre FEV1 ve FVC de anlamlı artış saptandı (132) ( $p<0.05$ ).Solunum parametrelerin değerlendirildiği başka bir çalışma olan Emruallah ve ark. 'nın (133) yaptığı bir çalışmada KABG öyküsü mevcut 56 hastayı 12 hafta boyunca hastanede denetimli olarak haftada 3 gün olacak şekilde aerobik KR programına almışlardır.Hastaların 12 haftalık KR sonrası FEV1 ve FVC değerlerinde ilk değerlerine göre anlamlı artış saptamışlardır ( $p<0.05$ ). Çalışmamızda da literatürlerle uyumlu olarak denetimli olarak yapılan aerobik KR' un ventilatuar parametreler olan FEV1 ve FVC üzerinde anlamlı etkisinin olduğunu gözlemledik ( $p<0.05$ ).KAH'lı hastalarda dirençli egzersizlerin solunum parametreleri üzerine etkisini araştıran bir çalışma literatürde bulunamamıştır. Çalışmamızda ise dirençli ev egzersiz grubunda ventilatuar parametreler üzerine olumlu etki bulamadık.

Alan testleri, özel ekipman gerektirmeyen egzersiz kapasitesini belirlemek için kullanılan yöntemlerden biridir. Alan testleri, kardiyopulmoner hastalıklarda egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesinde, rehabilitasyon programının belirlenmesinde ve egzersize dayalı rehabilitasyon programlarının, nutrisyonel ve hormonal tedavinin, ilaç tedavisinin, pulmoner hastalıklarda volüm azaltıcı cerrahi veya transplantasyon gibi cerrahi yöntemlerin kısa ve uzun süreli yararlarını belirlemede yaygın

kullanılmaktadır. Altı dakika yürüme mesafesi (6DYM), kolay uygulanabilir olması nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır (134). Bu ölçümün kullanıldığı birçok çalışmadan biri olan Stahle ve diğ. (135)'nin yaptığı bir çalışmada, MI geçiren yaşlı hastalarda haftada 3 gün, 3 ay boyunca uyguladıkları denetimli aerobik KR sonrası 6DYM 'de gözlenen % 15 iyileşme bildirmiştir. Başka bir çalışma olan Özlem ve ark. 'nın yaptığı bir çalışmada, KAH öyküsü bulunan 40 hastanın ve KABG öyküsü bulunan 10 hastanın 30 seans aerobik KR sonrası elde edilen kayıtlarına bakıldığında 6 DYM ortalaması ise KAH'da 455,3±66,4'den KR sonunda 522,7±68,5 mt'ye, KABG hastalarında da 389.1±88.5'den KR sonrasında 495.0±99.1 mt'ye istatistiksel anlamlı olarak artış saptanmıştır (p<0,05) (136). Yine benzer çalışma olan Jelinek ve ark. (137), 6 haftalık VO2 maks.ın %55-%70 yoğunluğunda aerobik kardiyak rehabilitasyon programının, KABG ve perkütan koroner revaskülarizasyon uygulanan her iki hastada da 6DYM 'yi olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Hastaların 6 haftalık tedavi öncesi ve sonrasında 6DYM karşılaştırdılar ve her iki grupta da iyileşmeler saptadılar. Biz de çalışmamızda literatürlerle uyumlu olarak her iki grupta da 6DYM'yi istatistiksel olarak anlamlılık saptadık (p<0.05). Bu da KR programlarının egzersiz kapasitesine olumlu etkisi olduğunu göstermiştir.

Fiziksel inaktivite, epidemiyolojik çalışmalarda KAH gelişiminde önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (138). Fiziksel aktivitenin değerlendirildiği Diogo ve ark. (139)'nin iskemik kalp hastalığı tanısı olan 580 hastayı kapsayan Ocak 2008-Haziran 2011 tarihleri arasında yapılan prospektif bir çalışmada, hastalar denetimli aerobik ve dirençli egzersizi içeren kombine KR programına alındı. Hastaların 3. Ayda ve 12. Ayda IPAQ değerlendirmeleri yapıldı. KR programı; maksimal kalp atımının %50-80 egzersiz yoğunluğunda, ısınma, aerobik egzersiz (koşu bandı ve üst / alt vücut ergometre egzersizi), dirençli egzersizler (dambıl, medikal toplar ) ve soğuma bileşenlerinden oluşan 60 dk lık periyotlar olarak belirlendi. Çalışma 385 hasta ile tamamlandı ve tüm hastalarda, yaş, cinsiyet veya cinsiyete bakılmaksızın, KR sonrası ilk baştaki değerlerine kıyasla 3. ve 12. Ayda IPAQ değerlerinde anlamlı artış saptandı (p<0.05). KAH tanılı hastalarda fiziksel aktivitenin değerlendirilmesinin yanında yaşam kalitesinin de değerlendirilmesi, hastalığın psikososyal yönünün ortaya koyulması gerekir. Bu bağlamda Özlem ve ark. 'nın (136) 40 KAH, 10 KABG öyküsü mevcut hastaları, 30 seans aerobik KR programına aldığı daha önceden belirttiğimiz çalışmasında, KR sonrası KAH'da SF-36 'nın sosyal fonksiyon

,emosyonel rol ve mental komponent hariç tüm alt birimlerinde anlamlı artış saptanmıştır ( $p<0.05$ ).KABG hastalarında ise fiziksel fonksiyon,fiziksel rol,sosyal fonksiyon,mental sağlık parametrelerinde anlamlı artış saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Yine benzer bir çalışma olan Aamot ve ark 'nın ,MI hastalarında yaptıkları randomize kontrollü bir çalışmada; hastaları egzersiz ve kontrol grubuna ayırmışlar ve tedavi sonrasında her iki grupta da SF- 36'nın fiziksel fonksiyon alt kategorisinde anlamlı artış olduğunu bulmuşlardır (140). Ayrıca, Stauber ve ark. (141) 12 haftalık kapsamlı bir aerobik KR sonrası KAH tanısı mevcut 520 hastada SF-36'nın tüm alt birimlerinde önemli gelişmeler olduğunu bildirmişlerdir.Bu konu ile ilgili Eshah ve ark. birçok literatür taraması yapmış olup, stabil koroner arter hastalarında KR programlarının yaşam kalitesi üzerine etkilerini SF-36 ile araştıran pek çok çalışmayı değerlendirmiştir ve KR'nin olumlu etkileri olduğundan bahsetmiştir (142). Bizim çalışmamızda da aerobik egzersiz grubunda IPAQ ve SF-36 skorunun fiziksel fonksiyon ,sosyal fonksiyon ve fiziksel rol kısıtlılığı alt parametrelerinde anlamlı artış olmuştur( $p<0.05$ ).Bu da denetimli aerobik egzersizle KAH tanısı mevcut hastalarda fiziksel aktivite artışının yaşam kalitesini de olumlu etkilediğini göstermektedir. Değiştirilebilir bir risk faktörü olarak düşük fiziksel aktivitenin arttırılması ile günlük yaşam aktivitelerinin iyileştirilmesi hastaların toplum içine daha çok katılımı sağlayacaktır. Bununla birlikte hastaların psikolojik olarak da kendilerini daha iyi hissedebileceği ve sağlık durumları için gerekli modifikasyonların bilincinde olup bunları gerçekleştirebilme farkındalığını sağlayacaktır.

Mevcut kılavuzlar ,kardiyak rehabilitasyon programını , akut koroner sendrom, koroner arter baypas greftleme, koroner stent öyküsü, kapak cerrahisi ve stabil kronik sistolik kalp yetmezliği sonrası hastalarda kullanımını desteklemektedir. Bu kanıtlara rağmen, KR 'na sevk ve katılım düşük kalmaktadır ve kullanımını arttırmaya yönelik müdahalelerin geliştirilmesi gerekmektedir. Biz de çalışmamızda bu hastaların KR'ye sevinde ve hastaların katılımında sorunlar yaşadık. .Hastalarımıza yaptığımız bilgilendirmeye karşın motivasyonlarında ve katılımlarında problemler yaşamamızın önemli bir nedeni olarak primer kardiyak problemleri sebebiyle iletişim halinde oldukları primer hekimler olan kardiyologlar veya kalp damar cerrahları tarafından KR açısından yeterli bilgilendirmenin sağlanamaması ve tarafımıza yönlendirilememesi olduğunu düşündük. KR 'nin önemi konusunda kardiyolog ve kalp damar cerrahlarının bilgilendirilmesi ve bu bölümlerle yakın iletişim içerisinde

olunması KR'den fayda görecek hasta sayısının artmasını sağlayacaktır. Çalışmamızın sonuçlarına göre KR programının metabolik açıdan lipid parametrelerine, kilo ve VKİ'ne ; fonksiyonel açıdan 6DYM, VO2 maks. , MET değerlerine ; ventilatuar açıdan solunum kapasitesini değerlendiren FEV 1 ,FVC parametrelerine ; fonksiyonellik açısından yaşam standardına , fiziksel aktivite kapasitesine olumlu etkileri saptanması KR programlarının önemini bir kez daha vurgulamıştır.

## 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

- 1.Çalışmamızda aerobik ve ev egzersiz grubunda VKİ ve kiloda anlamlı azalma saptadık. Bu durum, KR programının metabolik açıdan olumlu etkilerini ortaya koymaktadır.
- 2.Çalışmamızda aerobik ve dirençli ev egzersiz grubunda 6DYM' de anlamlı artışlar saptadık.Aerobik egzersizin ve dirençli egzersizin fonksiyonel kapasiteyi iyileştirdiği gösterilmiştir.
3. Aerobik egzersiz grubunda KR programının LDL-K, TOTAL-K' yı azalttığı, HDL yi arttırdığı saptanmıştır. Lipid profilindeki bu iyileşmenin aterosklerotik risk faktörlerinden koruyucu özelliği olduğu savunulabilir.
4. Aerobik egzersiz grubunda MET ve VO2 değerlerinde anlamlı olmasa da bir miktar artışın saptanmasıyla denetimli KR'un kardiyovasküler dayanıklılığa daha etkili olduğu sonucu çıkmaktadır.
5. Aerobik egzersiz grubunda FEV1 ve FVC değerlerinde anlamlı artışın saptanması aerobik egzersizin ventilatuar parametreler üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.
6. Aerobik egzersiz grubunda AKŞ 'de anlamlı azalmanın saptanmasıyla özellikle diyabetik KAH öyküsü mevcut hastalarda denetimli aerobik egzersiz programının glukoz düzeyini regüle etmesi nedeniyle tercih edilebileceğini göstermektedir.
7. Aerobik egzersiz grubunda IPAQ-SF 'da anlamlı artış saptanması aerobik egzersiz programının fiziksel aktivite artışında etkili olabileceği düşünüldü.SF-36 fiziksel fonksiyon,sosyal fonksiyon, fiziksel rol kısıtlılığı parametrelerinde anlamlı olarak artış saptanması da denetimli olarak yapılan aerobik egzersiz programının fiziksel aktivitelerinde ,fonksiyonelliğin , sosyal katılımın artmasında, bireysel olarak kendilerini iyi hissetme ve motivasyonlarında artışın da etkili olabileceği düşünüldü.

KR birincil olarak kalp hastalığının önlenmesini, bu hastalıkların gelişiminden önce risk faktörlerini tanımlamak için sağlıklı insanları taramayı, ikincil olarak ileride oluşabilecek morbidite ve mortaliteyi sınırlandırmak için KR sırasında kardiyak hastalıkların risk faktörlerinin önlenmesini ve düzeltilmesini içeren multidisipliner bir programdır. Bu programın ülke çapında yaygınlaştırılması, ülkemizde de mortalitenin en yüksek nedeni olan kalp hastalıklarının insidansını ve tedavi maliyetlerini düşürecektir.

KR ile kısa vadede hastanın hem psikososyal hem de işlevsel anlamda günlük olağan aktivitelerini yeniden kazanması hedeflenirken; uzun vadede ise, istenilen davranış değişiklikleri oluşturularak bunun yaşam boyu sürdürülmesi ve artan yaşam kalitesi ile doğru orantılı olarak morbiditenin ve mortalitenin azaltılması hedeflenmektedir.

KAH yönetiminde farmakolojik tedavi temel unsur olmakla birlikte, ilaç dışı girişimler de hastalığın yönetimini geliştirir ve böylece her iki yaklaşım birbirini tamamlar. KR programlarının hastaların kas gücünü koruyarak, kendi hayatlarını bağımsız sürdürebilmelerini sağlaması nedeni ile maliyet etkin bir yöntem olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda da hastaların kardiyak fonksiyonları düzeldikçe medikal tedavi ihtiyacı da kademeli olarak azaldığı görülmüştür. Gelişmekte olan bir ülke olarak bu kadar önemli bir hastalığın tedavi giderlerinde azalmayı sağlayan bu programların yaygınlaştırılması gerektiği söylenebilir. Denetimli egzersiz kadar olmasa da çalışmamızda dirençli ev egzersiz programının da olumlu etkilerinin saptanması nedeniyle hastaneye gelemeyecek durumda olan hastalara ev programının verilmesini önerebiliriz. Programın her evresinde yer alan eğitim ve danışmanlık ile, hasta ve ailesinin kalp hastalığını daha iyi kavraması ve böylece önerilen strateji ve tedaviye uyumun artması hedeflenmelidir.

## **7.ÇALIŞMANIN KISITLILIKLARI**

Sonuçlarımız literatürlerle uyumlu olmakla birlikte çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Hasta sayımızın az olması ve izlem süresinin kısa olması sonuçlarımızın olumlu etkilerini sınırlamış olabilir. Çalışmamıza panlanan hasta sayısına ulaşabilmek için örneklem sayımız daha fazla olacak şekilde oluşturuldu. Çeşitli sebeplerle (hasta isteği, sosyal koşullar) KR programına katılmayan hastalar çalışmadan çıkarıldı. Çalışmamız kardiyak rehabilitasyonun uzun dönem etkileri hakkında bilgi vermemektedir. Çalışmamızda ev egzersiz grubunun takibi için

hastalardan günlük tutmaları istenmesine karşın , hastaların günlüklerini işaretlemeyi aksatmaları nedeniyle ev egzersizlerinin düzenli yapılıp yapılamadığı konusunda teyit almamızı zorlaştırmıştır. Ayrıca sosyal nedenler (uzaklık, ailesel ve maddi sıkıntılar) ve telefon ile kendilerine ulaşılamamaları kontrollerine olan uyumlarını da azaltmıştır. Dirençli egzersizlerin ev programı yerine gözetim altında verilmesi ile daha etkin sonuçlara ulaşılabilir. Çalışmamızda KR'nin etkisini baskın birşekilde gösterebilecek hiçbir egzersizin verilmediği bir kontrol grubu planlanmamıştır. İlerde yapılacak çalışmalar için dirençli ev egzersizi ile aerobik egzersizin bir kontrol grubuyla kıyaslanması bu egzersizlerin izole etkisini daha iyi ortaya çıkartabilir.

## ÖZET

### **KORONER ARTER HASTALARINDA AEROBİK EGZERSİZ İLE DİRENÇLİ EV EGZERSİZ PROGRAMININ HEMODİNAMİK VENTİLATUAR VE METABOLİK ETKİLERİNİN SAPTANMASI**

**Amaç :** Çalışmamızın amacı; koroner arter hastalarına, hastanede gözetim altında verilen aerobik egzersiz ile dirençli ev egzersiz programını karşılaştırmak ve hemodinamik,ventilatuvar,metabolik etkilerini saptamak ve değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem :** Çalışmamıza Celal Bayar Üniversitesi Hastanesi Kardiyoloji ya da Kalp Damar Cerrahisi Polikliniği'nde takip edilen koroner arter hastalığı öyküsü olan toplamda 40 stabil hasta dahil edilmiştir. Hastalar fizik tedavi kliniği kardiyak rehabilitasyon ünitesinde aerobik egzersiz eğitim grubu (aerobik egzersiz grubu) ve ev egzersiz grubu (grup 2) olarak randomize edilmiştir. Aerobik egzersiz grubundaki hastalara hastanede denetimli olarak 6 hafta boyunca, haftada 3 kez treadmillde denetimli aerobik egzersiz programı uygulandı.Grup 2'deki hastalara hastalıkları ve risk faktörleri hakkında eğitim verilerek, performanslarına ve hedefe uygun olarak evde yapmaları gereken egzersiz programı reçete edilerek kardiyak rehabilitasyon (KR) programına alındı.Tüm hastalar, orta düzeyde egzersiz yoğunluğunda çalıştırıldı. Bütün hastalara programın başlangıcında ve bitişinde, egzersiz tolerans testi (ETT), altı dakika yürüme testi (6DYT), Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi (IPAQ ), Sağlık Değerlendirme Anketi(HAQ) ,Egzersiz Yararları/Engelleri Ölçeği (EBBS),Kısa Form-36 (SF-36) yaşam kalitesi testi yapılmış ve kandaki metabolik, hemodinamik değişimleri saptamak için kan tetkikleri istenmiştir.

**Bulgular :**Altı hafta sonunda; aerobik egzersiz grubu ve ev egzersiz grubunda 6DYT 'de istatistiksel olarak anlamlı artışlar elde edildi ( $p<0.05$ ) .Aerobik egzersiz grubunda FEV 1 ve FVC 'de istatistiksel olarak anlamlı artışlar saptandı ( $p<0.05$ ).Her iki grupta da VKİ ve kiloda istatistiksel olarak anlamlı azalma kaydedildi ( $p<0.05$ ). Aerobik egzersiz grubunda AKŞ'de istatistiksel olarak anlamlı azalma saptandı ( $p<0.05$ ). Aerobik egzersiz grubunda SF-36 'nın fiziksel fonksiyon ,sosyal fonksiyon ve fiziksel rol kısıtlılığı alt kategorilerinde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Fiziksel aktivitenin değerlendirildiği IPAQ anketinde aerobik egzersiz grubunda istatistiksel olarak anlamlı artış elde edildi ( $p<0.05$ ).Aerobik egzersiz grubunda VO2 ve MET değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da artış elde

edildi. Aerobik egzersiz grubunda anlamlı olmasa da LDL-K ,TOTAL-K ‘da azalma ,HDL-K’ da artış saptandı .HR parametresinde her iki grupta istatistiksel olarak anlamlı saptanmasa da azalma gözlemlendi.

**Sonuç :** Çalışmamızın sonuçlarına göre hastanede denetimli olarak yapılan aerobik egzersiz, solunum kapasitesi, lipid profili, fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi parametreleri üzerinde evde yapılan dirençli egzersize göre daha olumlu etki sağlamaktadır. Dirençli ev egzersizi verilen grupta da VKİ azalma ve yürüme mesafesinde artış gibi kardiyovasküler risk faktörlerini azaltıcı olumlu etkilerin saptanması dirençli egzersizlerin de fonksiyonel ve metabolik kapasite üzerine anlamlı etkilerini göstermiştir. Çalışmamız klinikte gözetimli egzersiz programlarının daha etkili olabileceğini göstermekle birlikte sosyal sebeplerle hastane egzersiz programlarına katılamayan, düşük ya da orta riskli hastalara verilen ev programlarının da kardiyovasküler risk faktörlerinden koruyucu etkisi olduğunu göstermiştir.

**Anahtar kelimeler :** Kardiyak rehabilitasyon, koroner arter hastalığı, egzersiz



## ABSTRACT

### DETERMINATION OF HEMODYNAMIC ,VENTILATORY AND METABOLIC EFFECTS OF AEROBIC EXERCISE AND RESISTANT HOME EXERCISE PROGRAM IN CORONARY ARTERY PATIENTS

**Objective:** The aim of this study is to compare the aerobic exercise given to hospital patients with coronary artery disease and resistant home exercise program and to determine and evaluate the hemodynamic, ventilatory and metabolic effects.

**Materials and Methods:** A total of 40 stable patients with a history of coronary artery disease followed at the Cardiology or Cardiovascular Surgery Clinic of Celal Bayar University Hospital were included in the study. Patients were randomized into aerobic exercise training group (aerobic exercise group) and home exercise group (group 2) in the cardiac rehabilitation unit of the physical therapy clinic. Patients in the aerobic exercise group were administered a controlled aerobic exercise program on a treadmill 3 times a week for a period of 6 weeks supervised in the hospital. All patients were given at moderate exercise intensity. At the beginning and at the end of the program, exercise tolerance test (ETT), six minute walk test (6MWT), International Physical Activity Questionnaire (IPAQ), Health Assessment Questionnaire (HAQ), Exercise Benefits / Barriers Scale (EBBS), Short Form-36 for all patients (SF-36) quality of life test was performed and blood tests were requested to detect metabolic and hemodynamic changes in blood.

**Results:** After six weeks; aerobic exercise group and home exercise group showed statistically significant increases in 6MWT ( $p < 0.05$ ). In aerobic exercise group, FEV<sub>1</sub> and FVC were statistically significant increases ( $p < 0.05$ ). There was a significant decrease ( $p < 0.05$ ). There was a statistically significant decrease in fasting blood glucose in the aerobic exercise group ( $p < 0.05$ ). In aerobic exercise group, there was a statistically significant increase in physical function, social function and physical role limitation of SF-36 ( $p < 0.05$ ). In the IPAQ questionnaire in which physical activity was evaluated, there was a statistically significant increase in aerobic exercise group ( $p < 0.05$ ). VO<sub>2</sub> and MET values in the aerobic exercise group were increased, but not

statistically significant. Although there was no statistically significant difference in the HR parameter in both groups, a decrease was observed.

**Conclusion:** According to the results of our study, supervised aerobic exercise in hospital has a more positive effect on respiratory capacity, lipid profile, physical activity and quality of life parameters than at home resistant exercise. Determination of positive effects of decreasing cardiovascular risk factors such as decrease in BMI and increase in walking distance in resistant home exercise group also showed significant effects of resistant exercises on functional and metabolic capacity. Our study showed that supervised exercise programs may be more effective in clinics, but home programs given to patients with low or moderate risk who cannot participate in hospital exercise programs due to social reasons have a protective effect against cardiovascular risk factors.

**Key words:** Cardiac rehabilitation, coronary artery disease, exercise

## **EKLER**

### **Ek 1 :Anket değerlendirme formları**

#### **SAĞLIK DEĞERLENDİRME ANKETİ (HEALTH ASSESSMENT QUESTIONNAIRE)**

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

Geçtiğimiz hafta boyunca yaptığımız günlük aktivitelerden size en uygun olan cevabı işaretleyiniz

Hiç zorlanmadan	Biraz Zor	Çok zor	Yapamıyorum
0	1	2	3

#### **GIYİNME/ GENEL BAKIM**

1. Ayakkabı bağlamak ve düğme iliklemek dahil olmak üzere giyinmek

2) Saç yıkamak

#### **OTURUP/ KALKMA**

3) Kolluğu olmayan dik bir sandalyeden kalkma

4) Yatağa yatıp kalkmak

#### **YEMEK YEME**

5) Bıçakla et kesmek

6) Dolu bir bardağı ağza götürmek

7) Açılmamış karton bir süt kutusunu açmak

8) Düz yolda yürümek

9) Beş basamak çıkıp, inmek

#### **HİJYEN**

10) Tüm vücudu yıkayıp, kurulayabiliyor mu?

11) Banyo yapabiliyor mu?

12) Tualete gidebiliyor mu?

#### **UZANMA**

13) Başının üstündeki seviyede bulunan bir raftan

2-3 kilo kadar bir ağırlığı alabiliyor mu?

14) Yerde bulunan bir giysiyi eğilip, alabiliyor mu?

#### **KAVRAMA**

15) Araba kapılarını açabiliyor mu?

16) Daha önce açılmamış bir kavanoz kapağını açabiliyor mu?

17) Muslukları kapatıp, açabiliyor mu?

**DİĞER AKTİVİTELER**

18) Evin dışındaki işleri, örneğin alışveriş yapabiliyor mu?

19) Arabaya binip, inebiliyor mu?

20) Elektrikli süpürge kullanabiliyor mu?

**TOPLAM =**

**HAQ SKOR (TOTAL/20)=**

## EGZERSİZİN YARARLARI /ENGELLERİ ÖLÇEĞİ

### (THE EXERCISE BENEFITS/BARRIERS SCALE)

Hastanın Adı Soyadı:

Tarih:

Aşağıda egzersiz ile ilgili ifadeler yer almaktadır.Lütfen bu ifadelerin size ne kadar uyduğunu belirtmek için uygun seçeneği işaretleyin.

- |  | Kesinlikle<br>Katılmıyorum | Katılmıyorum | Katılıyorum | Kesinlikle<br>Katılıyorum |
|--|----------------------------|--------------|-------------|---------------------------|
| 1.Egzersiz yapmaktan hoşlanırım.                                     |                            |              |             |                           |
| 2.Egzersiz yapmak stresimi azaltır.                                  |                            |              |             |                           |
| 3.Egzersiz yapmak zihnimi daha sağlıklı yapar.                       |                            |              |             |                           |
| 4.Egzersiz yapmak çok fazla zamanımı alır.                           |                            |              |             |                           |
| 5.Egzersiz le kalp krizini önleyebilirim.                            |                            |              |             |                           |
| 6.Egzersiz yapmak beni yoruyor.                                      |                            |              |             |                           |
| 7.Egzersiz yapmak kas gücümü arttırır.                               |                            |              |             |                           |
| 8.Egzersiz yapmak bana kişisel başarı hissi verir.                   |                            |              |             |                           |
| 9.Egzersiz yapacağım alan bana çok uzakta.                           |                            |              |             |                           |
| 10.Egzersiz yapmak kendimi rahatlamış hissettirir.                   |                            |              |             |                           |
| 11.Egzersiz yapmak sevdiğim arkadaşlar ile birarada bulunmamı sağlar |                            |              |             |                           |
| 12.Egzersiz yapmak için çok utangacımdır.                            |                            |              |             |                           |
| 13.Egzersiz yapmak beni tansiyondan korur.                           |                            |              |             |                           |
| 14.Egzersiz yapmak çok pahalıdır.                                    |                            |              |             |                           |
| 15.Egzersiz yapmak bedensel zindeliğimi arttırır.                    |                            |              |             |                           |
| 16.Egzersiz yapılan tesislerin programı bana uygun değil.            |                            |              |             |                           |
| 17.Egzersiz kas kitlemi arttırır.                                    |                            |              |             |                           |
| 18.Egzersiz yapmak kalp-damar sistemimin işlerliğini arttırır.       |                            |              |             |                           |
| 19.Egzersizden yorulurum.  |                            |              |             |                           |
| 20.Egzersiz yapmak bana keyif verir.                                 |                            |              |             |                           |
| 21.Eşim/önem verdiğim kişi egzersiz yapmayı teşvik etmez.            |                            |              |             |                           |
| 22.Egzersiz yapmak dayanıklılığımı arttırır.                         |                            |              |             |                           |
| 23.Egzersiz yapmak esnekliğimi arttırır.                             |                            |              |             |                           |
| 24.Egzersize aileme ayırdığımdan daha çok zaman ayırıyorum           |                            |              |             |                           |
| 25.Egzersiz yapmak mizacımı geliştirir.                              |                            |              |             |                           |
| 26.Egzersiz yapmak geceleri daha iyi uyumama neden olur.             |                            |              |             |                           |
| 27.Egzersiz yaparsam daha uzun yaşarım.                              |                            |              |             |                           |

- 28.Egzersiz kıyafetleri içindeki insanlar komik görünür.
- 29.Egzersiz yapmak yorgunluğumu alır
- 30.Egzersiz yapmak yeni insanlarla tanışmam için bir yoldur.
- 31.Fiziksel dayanıklılığım egzersiz yapmakla arttı.
- 32.Egzersiz yapmak benlik kavramımı geliştirir.
- 33.Aile üyelerim egzersiz yapmak için beni teşvik etmez.
- 34.Egzersiz yapmak zihinsel uyanıklılığımı arttırır.
- 35.Egzersiz normal aktivitelerimi yorulmadan sürdürmemi sağlar
- 36.Egzersizler yaptığım işin kalitesini arttırır.
- 37.Egzersiz aile sorumluluklarından daha fazla zaman alır.
- 38.Egzersiz benim için iyi bir eğlencedir.
- 39.Egzersiz başkaları tarafından kabul edilmemi sağlar.
- 40.Egzersiz yapmak benim için zor bir iştir.
- 41.Egzersiz tüm vücut fonksiyolarımı düzeltir.
- 42.Egzersiz yapabileceğim çok az yer var.

**Engel Ölçeği Skoru** :(4,6,9,12,14,16,19,21,24,28,33,37,40,42.soruların toplam puanı)

**Engel Yarar Skoru** : (kalan sorular)

**Toplam Skor** : Tüm sorular

## ULUSLARARASI FİZİKSEL AKTİVİTE ANKETİ (IPAQ)

Hastanın adı soyadı:

Tarih:

İnsanların günlük yaşam içinde yaptıkları fiziksel aktiviteler hakkında bilgi edinmek istiyoruz. Aşağıda son 7 gün içinde fiziksel olarak harcanan zaman hakkında sorular bulunmaktadır. Lütfen, kendinizi çok hareketli bir kişi görmesiniz bile her soruyu cevaplayın. Ev ve bahçe işlerinizi, iş yerinde yaptığınız aktiviteleri, bir yerden bir yere gitmek için yaptıklarınızı, boş zamanlarınızda egzersiz ve spor gibi aktiviteleri düşünün. Son 7 gün içinde 10 dakika veya üstünde süren, nefesinizi hızlandıran, kuvvet gerektiren tüm yoğun faaliyetleri göz önünde bulundurun.

1-Son bir hafta içinde kaç gün ağır kaldırma, kazma, aerobik, basketbol, futbol veya hızlı bisiklet çevirme gibi şiddetli bedensel güç gerektiren faaliyet yaptınız?

- Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım (3.soruya geçiniz) Haftada..... gün

2-Bu günlerin birinde şiddetli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- Bilmiyorum/emim değilim Günde..... dakika Günde.....saat

3- Son bir hafta içinde kaç gün hafif yük taşıma, normal hızda bisiklet çevirme, halk oyunları, dans, bowling veya tenis gibi orta dereceli bedensel güç gerektiren faaliyetlerden yaptınız? (Yürüme hariç)

- Şiddetli fiziksel aktivite yapmadım (5.soruya geçiniz) Haftada..... gün

4- Bu günlerden birinde orta dereceli fiziksel aktivite yaparak genellikle ne kadar zaman harcadınız?

- Bilmiyorum/emim değilim Günde..... dakika Günde.....saat

5- Geçen 7 gün içerisinde, bir seferde en az 10 dakika yürüdüğünüz gün sayısı kaçtır?

- Yürümedim (7.soruya geçiniz) Haftada..... gün

6- Bu günlerden birinde yürüyerek genellikle ne kadar vakit geçirdiniz?

- Bilmiyorum/emim değilim Günde..... dakika Günde.....saat

7- Son bir hafta içinde günde oturarak ne kadar zaman harcadınız?

- Bilmiyorum/emim değilim      Günde..... dakika      Günde.....saat



## HAYAT KALİTESİ DEĞERLENDİRMESİ ÖLÇEĞİ KISA FORM (SF-36)

Hasta Adı-Soyadı:

Tarih:

### 1. Genel sağlığınızı nasıl değerlendirirsiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Mükemmel	1
Çok iyi	2
İyi	3
Orta	4
Kötü	5

### 2. Geçen yıl ile karşılaştırıldığında, sağlığınızı şu an için nasıl değerlendirirsiniz?

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Geçen seneden çok daha iyi	1
Geçen seneden biraz daha iyi	2
Geçen sene ile aynı	3
Geçen seneden biraz daha kötü	4
Geçen seneden çok daha kötü	5

**3. Aşağıdaki tipik bir günümüzde yapmış olabileceğiniz bazı aktiviteler yazılmıştır.**

**Sağlığınız bunları yaparken sizi sınırlandırmakta mıdır? Öyleyse ne kadar?**

AKTİVİTELER	Bir tanesini yuvarlak içine alınız		
	Evet, çok kısıtlıyor	Evet, çok az kısıtlıyor	Hayır, hiç Kısıtlamıyor
a. Kuvvet gerektiren aktiviteler, koşma, ağır eşyaları kaldırmak, zor sporlar	1	2	3
b. Orta aktiviteler, bir masayı oynatmak, elektrik süpürgesi ile süpürmek, bowling, golf	1	2	3
c. Sebze-meyveleri kaldırmak, taşımak	1	2	3
d. Pek çok katı çıkmak	1	2	3
e. Tek katı çıkmak	1	2	3
f. Çömelmek, diz çökmek, eğilmek	1	2	3
g. 1 kilometreden fazla yürüyebilmek	1	2	3
h. Pek çok mahalle arası yürüyebilmek	1	2	3
i. Bir mahalleden (sokak) diğerine yürümek	1	2	3
j. Kendi kendine yıkanmak, giyinmek	1	2	3

**4. Son 4 hafta içerisinde, fiziksel sağlığınız yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız	
	EVET	HAYIR
a. İş ya da diğer aktiviteler için harcadığınız zamanda kesinti	1	2
b. İsteddiğinizden daha az miktar işin tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktivitelerin çeşidinde kısıtlama	1	2
d. İş veya diğer aktiviteleri yaparken zorluk olması	1	2

**5. Son 4 hafta içerisinde, duygusal problemler (örnek-üzüntü ya da sinirli hissetmek) yüzünden günlük iş veya aktivitelerinizde aşağıdaki problemlerle karşılaştınız mı?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız	
	EVET	HAYIR
a. İş ya da diğer aktiviteler ayırdığınız süreden kesilme oldu mu?	1	2
b. İsteddiğinizden daha az kısım tamamlanması	1	2
c. İşin veya diğer aktiviteleri eskisi gibi dikkatli yapmama	1	2

**6. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, aileniz, arkadaşınız, komşularınız veya gruplar ile olan normal sosyal aktivitelerinize ne kadar engel oldu?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta derecede	3
Biraz	4
Oldukça	5

**7. Son 4 hafta içerisinde, ne kadar fiziksel acı(ağrı) hissettiniz?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5
Çok şiddetli	6

**8. Son 4 hafta içerisinde, ağrı normal işinize ne kadar engel oldu?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Hiç	1
Çok az	2
Orta	3
Çok	4
İleri derecede	5

**9. Aşağıdaki sorular sizin son 4 hafta içerisinde kendinizi nasıl hissettiğiniz ve işlerin nasıl gittiği ile ilgilidir. Lütfen her soru için hissettiğinize en yakın olan sadece 1 cevap verin.**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız					
	Her Zaman	Çoğu Zaman	Bir Kısım	Bazen	Çok Nadir	Hiçbir Zaman
a.Kendinizi capcanlı hissediyor musunuz?	1	2	3	4	5	6
b. Çok sınırlı bir kişi misiniz?	1	2	3	4	5	6
c.Kendinizi hiçbir şey güldürmeyecek kadar batmış hissediyor musunuz?	1	2	3	4	5	6
d.Kendinizi sakin ve huzurlu hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
e. Çok enerjiniz var mı?	1	2	3	4	5	6
f.Kendinizi çökmüş ve karamsar hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
g. Yıpranmış hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6
h. Mutlu bir insan mıydınız?	1	2	3	4	5	6
i. Yorulmuş hissettiniz mi?	1	2	3	4	5	6

**10. Geçen 4 hafta içinde, fiziksel sağlık veya duygusal problemler, sosyal aktivitelerinize (arkadaşları, akrabaları ziyaret etmek gibi) ne kadar engel oldu?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız
Her zaman	1
Çoğu zaman	2
Bazı zamanlarda	3
Çok az zaman	4
Hiçbir zaman	5

**11. Aşağıdaki cümleler sizin için ne kadar doğru ya da yanlış?**

	Bir tanesini yuvarlak içine alınız				
	Tamamen Doğru	Çoğunlukla Doğru	Bilmiyorum	Çoğunlukla Yanlış	Tamamen Yanlış
a. Diğer insanlardan biraz daha kolay hasta oluyorum	1	2	3	4	5
b. Tanıdığım herkes kadar sağlıklıyım	1	2	3	4	5
c. Sağlığımın kötüleşmesini bekliyorum	1	2	3	4	5
d. Sağlığım mükemmel	1	2	3	4	5

## **EK 2 :Ev Egzersiz Programı**

### **Büzük Dudak Solunumu:**

Önce burnunuzdan yavaşça nefes alın.Islık çalacakmış gibi dudaklarınızı büzün.(nefes vermeden önce) Nefesinizi yavaşça büzölmüş olan dudaklarınızdan boşaltın.

Nefesinizin dışarı çıkması için güç harcamayın.(karnınızı kasmayın) Nefesiniz kesilene kadar işlemi sürdürün.(nefes verme süresi nefes alma süresinin iki katı olmalıdır)



### **Diyafram Solunumu:**

Diafram gevşek pozisyondayken akciğerlerin altında kubbe şeklinde yukarı doğru bükülü olarak durur. Burada amaçderin nefes alarak diyaframı aşağıya doğru bastırmak ve karnı şişirmektir.Rahat ve yerçekiminin diaframa yardımcı olacağı yarı yatar pozisyona gelin. Omuz ve boyun kaslarımız gevşek olmalıdır. Eliniz kaburgaların hemen altında karnınızda olacak şekilde yavaş ve derin bir nefes alın.Nefes alırken göğsün üst kısmı gevşek olmalı ve karnınız hafifçe yükselmelidir.Ardından nefesinizi ağızımızdan yavaşça dışarı boşaltın.



Ellerinizi alınınıza koyun, başınızı öne doğru itmeye çalışılırken ellerinizle engel olunmaya çalışın, 10' a kadar sayılır ve bırakılır.Hareketi tekrarlayın.

Aynı hareketi başınızı yana ve geriye doğru itmeye çalışarak da yapın.



Dik oturun, ellerinizi kollar yere paralel olacak şekilde göğüs hizasında birleştirin ve birbirine bastırın, 10'a kadar sayarak bu şekilde tutun, daha sonra 5 sn. kollarınızı serbest bırakın. Hareketi tekrarlayın.



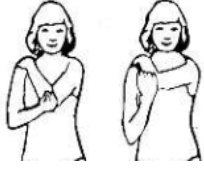
Sırtüstü yatar pozisyonda kollarınızı dirsekleri yerden kaldırmadan tam yana açın, ellerinizi havaya kaldırın. Dirseklerinizin 90 derecelik açı yapmasına özen gösterin. Bu pozisyonda dirseklerinizi yerden kaldırmadan ve açığı bozmadan ellerinizi (önce avuç içi, sonra elin sırtı yere değecek şekilde) yere değdirin.



Bir sandalyenin arkasına tutunulur, bacaklar, kollar ve gövde uzun kalacak şekilde uzakta ve düzdür. Gövdeden öne doğru eğilir, kollar düz durur. Kolun ön iç yüzünde gerginlik hissedilir, bu pozisyonda 10 sn kadar durulur.



Bir elinizin yardımı ile diğer dirseğinizi yukarı iterek omzun gerilmesi sağlanır .



Yüzünüz duvara dönük,dirseğiniz gergin durrumda parmaklarınızı,duvar üstünde , vücudunuzu eğmeden yürütün .Aynı hareketi duvara yan dönük olarak yapın.



Yüzünüz duvara dönük olarak elinizi avuç içi duvara yapışacak şekilde uzatın ve dirseğinizi bükmeden elinizi yukarıya doğru uzatın.Avucunuzun değdiği son noktada vücudunuzu esnetin.



### **Bel Bükme**

Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın. Dirseklerinizi bükün ve ellerinizi kalçanıza dayayın. Bacaklarınızı ve gövdenizi düz tutun. Öne eğilmeden sadece sağ yana ve sol yana eğilin.





### **Bel Döndürme:**

Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın.

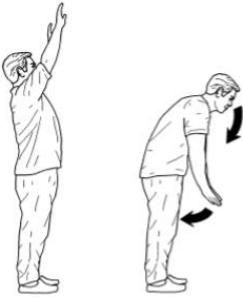
Dirseklerinizi bükün ve ellerinizi belinize dayayın.

Belinizi tam tur çember çizecek şekilde önce sağ yöne doğru daireler çizin daha sonra sol yana doğru aynı hareketi tekrarlayın.

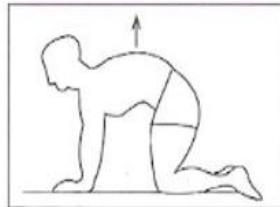
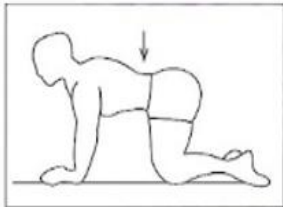


Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın. Ellerinizi başınızın üzerinde yukarıda tutun.

Daha sonra eğilin ve ellerinizle dizlerinize dokununuz. Daha sonra tekrar ellerinizi başınızı üzerine doğru yavaşça kaldırın.



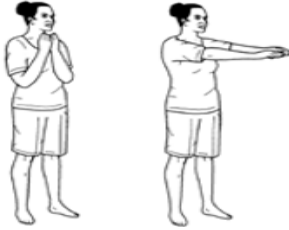
Emekleme pozisyonunda sırtınızı çukurlaştırıp kamburlaştırın.



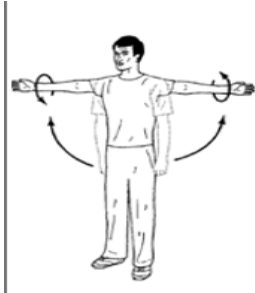
Dik olarak ayakta durun bir bacağınızı bileğinizden tutup kıvrın.



Dirsekleriniz bükük ve ellerinizi omuzlarınızın yanında tutun .Dirseklerinizi düzleştirip açın ve omuz hizasında kollarınızı çne uzatın.Yavaşça dirseklerinizi yana salın,rahatlayın ve tekrarayın.



Ayaklarınızı omuz genişliğinde açarak ayakta durun .Kollarınızı omuz yüksekliğinde yanlara doğru açın ve kollarınızı küçük daireler şeklinde döndürün.10 daire öne doğru,10 daire geriye doğru çevirin.



### **Düz kol yükselme :**

Ayaklarınızı omuz genişliğinde açın ve kollarınızı dikey yanlarda önden yukarı doğru kaldırın ve yavaşça indirin.

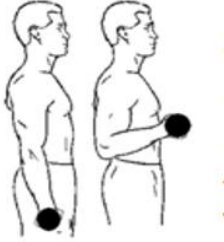


### Direnç Çalışmaları :

Kollarınız yanda başlayın.Kollarınızı düz tutaarak elleriniz önünüzde omuz seviyesinde kaldırın .Sonra başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



Kollarınız yanlarda başlayın ve avuç içini öne bakacak şekilde tutun. Ellerinizi omzunuza kada kaldırın .Yavaşça ellerinizi başlangıç konumuna geri getirin ve tekrar edin.



Elleriniz kulaklarınız hizasında başlayın .Elleriniz başınızın üzerinde düz bir şekilde yukarı ititn ve sonra başlangıç konumuna geri getirin ve tekrar edin.



Yüksek bir sandalyeye dizinizi 90 derece bükük olarak oturun.

Bacağınızı diziniz düz olana kadar kaldırın, 5 saniye bekleyin indirin. İlk zamanlar

ağırlıksız, ilerleyen zamanlarda ayağınıza ağırlık bağlayarak yapın. Ağırlıkları arttırarak devam edin.



Bacağınızı dizinizden olacak şekilde geriye doğru bükün.

İlk zamanlar ağırlıksız, ilerleyen zamanlarda ayağınıza ağırlık bağlayarak yapın. Ağırlıkları arttırarak devam edin.



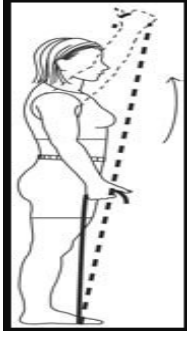
Bir yere oturun. Ayağınızı kalça ve diz açısı 90 derece olacak şekilde önde kaldırın sonra indirin. İlk zamanlar ağırlıksız, ilerleyen zamanlarda ayağınıza ağırlık bağlayarak yapın. Ağırlıkları arttırarak devam edin.



## Terabant egzersizleri

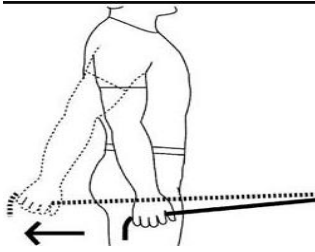
### Omuz – Esnetme

Bantın üzerinde durun. Kollar yan tarafta, başparmağınız yukarı bakar pozisyonda dirseğinizi düz tutarak başlayınız. Bantı tutun. Dirseğinizi düz tutarak kolunuzu başınızın önünde üzerine kaldırın. Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün.



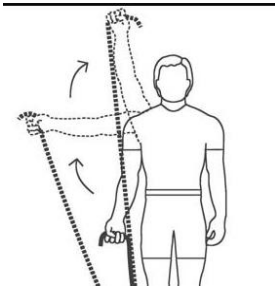
### **Omuz – Uzatma**

Bantı şekilde gösterildiği gibi bel seviyesinde güvenli bir şekilde sabitleyin. Bantı tutun ve dirseğinizi düz tutarak kolunuzu geriye doğru çekin. Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün.



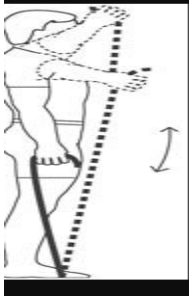
### **Omuz – Dışarı Çekme**

Bantın üzerinde durun. Kollar yan tarafta, avuç içiniz öne bakar pozisyonda dirseğinizi düz tutarak bantı tutun ve başlayın. Kolunuzu yan taraftan kafanızın üzerine doğru yukarı kaldırın. Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün.



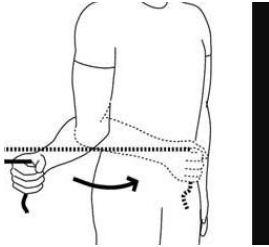
### **Kürek kemiği (Kürek kemiği düzleminde dışarı çekme)**

Bantın üzerinde durun.Kollar yan tarafta, başparmağınız yukarı bakar pozisyonda dirseğinizi düz tutarak başlayın.Kolunuzu çaprazdan kafanızın üstüne kaldırın.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



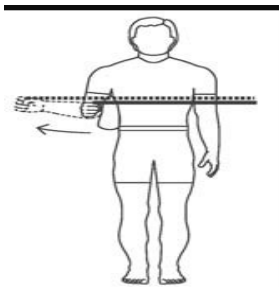
### **Omuz İç Rotasyon**

Bantı bel seviyesinde güvenli bir şekilde sabitleyin.Kolunuz yanda, dirseğiniz banda 90 derecede olacak şekilde oturun veya ayakta durun.Bantı tutun ve elinizi şekilde gösterildiği gibi içeriye vücudunuza doğru çekin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



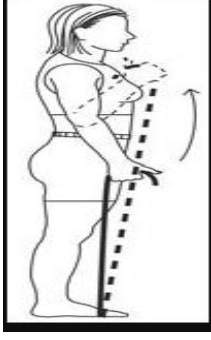
### **Omuz Dış Rotasyon**

Bantı bel seviyesinde güvenli bir şekilde sabitleyin.Dirsek ve vücut arasında yastık yerleştirin.Dirseğiniz 90 derece kırık şekilde bantı tutun.Kolunuzu dışa döndürün ve çekin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



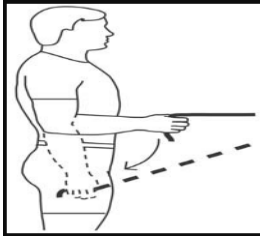
### **Dirsek Esnetme**

Bantın üzerinde durun.Bantı tutun, kolunuz düz, başparmağınız yukarı olsun.Dirseğinizi kırarak yukarı çekin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



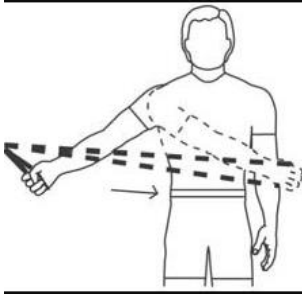
### **Dirsek Uzatma**

Bantı bel seviyesinde güvenli bir objeye tutturun.Şekildeki gibi bantı tutun, başparmağınız yukarıda dirseğiniz kırık olsun.Dirseğinizi kırarak yukarı çekin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün.



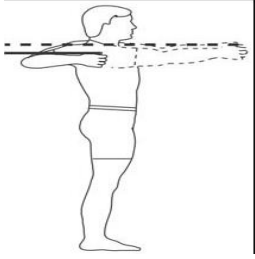
### **Göğüs Yatay Yaklaştırma**

Bantı omuz seviyesinde sabit bir objeye tutturun.Çalıştıracacağınız elinizle bantı tutun ve şekildeki gibi vücudunuz boyunca içeri çekin.Dirseğinizi kırmayın ve bileğinizi bükmeyin.Yavaşça dönün ve tekrar edin.



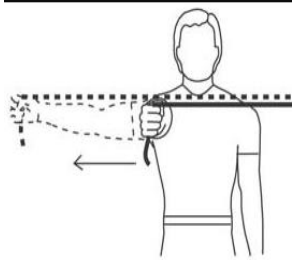
### **Göğüs Presi**

Bantı omuz seviyesinde sağlam bir objeye sabitleyin. Oturun yada şekildeki gibi ayakta durun. Şekildeki gibi dirsekleriniz kırık, kollarınız yandan dışarıda bantı tutun. Dirseklerinizi düzleştirerek öne itin. Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün.



### **Sırt Yatay Dışarı Çekme**

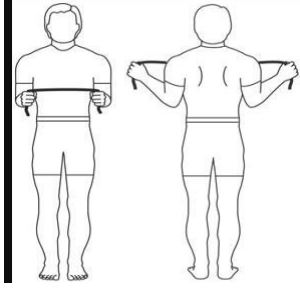
Bantı omuz seviyesinde sağlam bir nesneye sabitleyin. Bantı şekildeki gibi tutun. Sarılma pozisyonunda omuzlarınız havada olacak şekilde kollarınızı içe ve dışarı itin. Bileğinizi bükmeyin. Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



### **Kürek kemiği düzleminde geri çekme**

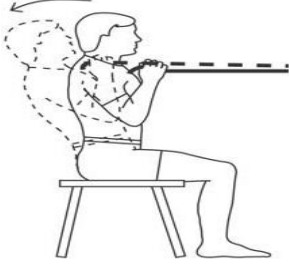
Dirsekleriniz kırık, kollarınız yanda olsun, bantın iki ucunu ellerinizle tutun. Ellerinizi dışarı doğru çekerek omuz kanatlarınızı beraber sıkın. Yavaşça başlangıç pozisyonunuza dönün.





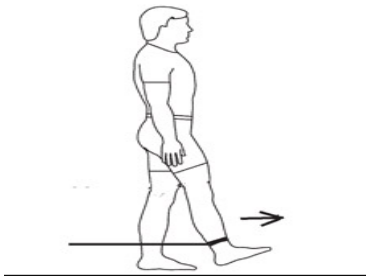
### **Sırt Uzatma**

Bantı omuz seviyesinde sabit bir nesneye tutturun ve tabureye şekildeki gibi oturun. Bantı ellerinizle göğsünüzde tutun. Gövdenizi düzleştirerek geriye çekin. Bantın etrafında dönün. Yavaşça geri dönün ve tekrarlayın.



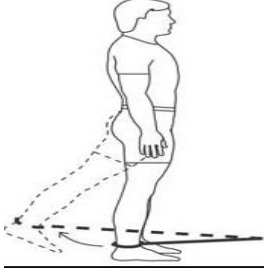
### **Kalça Esnetme**

Bantı ayak bileği seviyesinde sabitleyin. Bantı ayak bileği etrafında halka yapın. Çekme yönünün tersine bakın ve ayakta durun. Dizinizi düz tutarak bacağınızı ileri açın. Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrar edin.



### **Kalça Uzatma**

Bantı ayak bileği seviyesinde sabitleyin. Bileğiniz etrafında halka yapın. Çekme yönüne bakacak şekilde ayakta durun. Dizinizi düz tutarak bacağınızı geriye uzatın. Yavaşça başlangıç pozisyonunuza dönün.



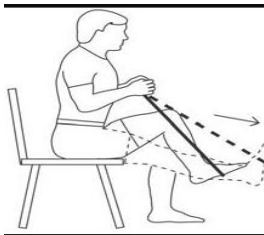
### **Diz Esnetme**

Bantı sabit bir objeye tutturun.Sandalyeye oturun ve bantı çalıştıracağınız ayak bileğine şekildeki gibi tutturun.Topuğunuzu şekildeki gibi sandalyenin altına çekin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün.



### **Bacak Presi**

Sandalyeye oturun.Şekilde görüldüğü gibi bantı ayağınızın altından halka yapın.Bantı iki elinizle tutun.Bacağınızı iterek dizinizi düzleştirin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrarlayın.



### **Ayak Bilek Taban Esnetme**

Ayağınız önünüzde, yere veya kanepeye oturun.Bantı ellerinizle tutun.Bantın diğer ucunu ayağınıza tutturun.Ayağınızı öne itirin.Yavaşça başlangıç pozisyonuna dönün ve tekrarlayın.



### Hamle

Bir ayağınızla bantın ortasına basın. Bantın uçlarını tutun ve göğüs seviyesinde ellerinizi etrafında halka yapın. Dirsekleriniz bükük şekilde olsun. Diğer bacağınızı diziniz büküp bir şekilde arkaya koyun. Gövdenizi düz tutun ve öndeki dizinizi kırarak vücudunuzu alçaltın. Yavaşça yukarı pozisyona dönün ve tekrar edin.



### Ek 3: Dirençli ev egzersiz grubu hastalarında kullanılan günlük

Lütfen egzersiz yaptığımız her gün uygun kutucuğa bir çarpı (X) koyunuz.

	PAZARTESİ	SALI	ÇARŞAMBA	PERŞEMBE	CUMA	CUMARTESİ	PAZAR
1.Hafta							
2.Hafta							
3.Hafta							
4.Hafta							
5.Hafta							
6.Hafta							

## KAYNAKLAR

1. ESC/ACC/AHA/WHF Universal Definition of Myocardial Infarction Circulation 2012;126:2020-2035.
2. Uysal H. Kardiyak Rehabilitasyonda Hasta Eğitimi. Türkiye Klinikleri J CardiolSpecial Topics 2012;5(2):26-32.
3. The top 10 causes of death. Why do we need to know the reasons people die?. [Internet] Media Center. World Health Organization. [cited 2019 February 28]. Available from:<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index2.html>.
4. Miche E, Roelleke E, Wirtz U, Zoller B, Tietz M, Huerst M, Radzewitz A. Combined endurance and muscle strength training in female and male patients with chronic heart failure. Clin Res Cardiol 2008; 97:615-22.
5. Lloyd GW. Preventive cardiology and cardiac rehabilitation programmes in women. Maturitas 2009; 63:28-33.
6. O'Farrell P, Murray J, Huston P, LeGrand C, Adamo K. Sex differences in cardiac rehabilitation. Can J Cardiol 2000; 16:319-25 .
7. Dr Nuray Saygın, Miyokard İnfarktüsü geçirmiş hastalarda hastanede kardiyak rehabilitasyon ile ev egzersiz programının yaşam kalitesi üzerine etkisi, Uzmanlık Tezi,Sivas,2012.
8. Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL Aterosklerozun Patogenezi. Harrison İç Hastalıkları Prensipleri. (Çeviri Editörü: Sağlık Y). Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd ğti & McGraw-Hill Comp Inc, 2004; 1377-1381.
9. Selwyn AP, Braunwald E İskemik Kalp Hastalığı. Harrison İç Hastalıkları Prensipleri. Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL (Çeviri Editörü: Sağlık Y). Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd ğti & McGraw-Hill Comp Inc, 2004; 1399.
10. Moreno PR, Falk E, Palacios IF, et al. Macrophage infiltration in acute coronary syndromes. Implications for plaque rupture. Circulation. 1994 Aug;90(2):775-8.
11. Harrison DG. Endothelial function and oxidant stress. Clin Cardiol. 1997;20:11-17.
12. Türkiye Hematoloji Derneği 6. ilk basamak kursu Ankara, 2007. .
13. Yalın TY, Mete k. endotel Disfonksiyonu. Pamukkale Tıp Derg 2011; 4:152-7.
14. Seyfettin Ü. Hiperkolesterolemi İle Oluşabilecek Oksidatif Stresin ve Monosit

CD36 Reseptör Ekspresyonunun Ateroskleroz Riski Açısından Değerlendirilmesi (Uzmanlık Tezi). MÜ Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, İstanbul. 2012.

15. Binder CJ, Chang MK, Shaw PX, Miller YI, Hartvigsen K, Dewan A, Witztum JL. Innate and acquired immunity in atherogenesis. *Nat Med* 2002;8:1218-26.

16. Steinberg D. Atherogenesis in perspective: Hypercholesterolemia and inflammation as partners in crime. *Nat Med* 2002;8:1211-7.

17. Bernstein RK. 2008 American Diabetes Association Clinical Guidelines Comments. Available from: <http://www.diabetesbook.com/cms/articles/9-diabetes-in-control/5576-richardk-bernstein-md-face-facn-fccws>- Last access: 16th May 2011.

18. Summary of Revisions for the 2009 Clinical Practice Recommendations. *Diabetes Care* 2009; 32 Suppl 1: S3-5. Erratum in: *Diabetes Care* 2009; 32:754.

19. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R; Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 2002, 360:1903-13.

20. Helgeland a, Hjermann I, Leren P, enger S, Holme I. HDL cholesterol and antihypertensive drugs: the Oslo Study. *Br Med J* 1978;2:403.

21. Sokolow M, Mcilory Me. *Clinical cardiology*, second edition. WB Saunders Com., new York. 1979, pp 124.

22. Şermin Tetik, Koray Ak, Kevser Turay Yardımcı ,Trombosit fonksiyon testlerini etkileyen faktörler. *Cumhuriyet Med J* 2012; 34:123-7.

23. Wallentin L, Lindahl B, Siegbahn a. Unstable angina and nonST-elevation MI. In: *Cardiology*, 1st ed. editors: Crawford MH, DiMarco JP, Paulus WJUSa. elsevier Science Limited. 2001.

24. Toft aD, Boon na. Thyroid disease and the heart. *Heart* 2000;84:455-60.

25. Chen C, Halkos Me, Surowiec SM, Conklin BS, Lin PH, Lumsden aB. effects of homocysteine on smooth muscle cell proliferation in both cell culture and artery perfusion culture models. *J Surg res* 2000;88:26-33.

26. Carlson JT, rangemark C, Hedner Ja. attenuated endothelium dependent vascular relaxation in patients with sleep apnea. *J Hypertens* 1996; 14: 577-84.

27. Faller Dv. endothelial cell responses to hypoxic stress. *Clin exp Pharmacol Physiol* 1999; 26: 74-84.

28. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, et al. Heart disease and stroke statistics – 2014 update. *Circulation* 2014; 129.

29. Değertekin M, Erol Ç, Ergene O, et al. Heart failure prevalence and predictors in Turkey: HAPPY study. Arch Turk Soc Cardiol 2012;40:298-308.
30. Çavuşoğlu Y, Kozan O, Temizhan A, Küçüköğlü S. Clinical characteristics of the Turkish population with heart failure and treatment modalities used in daily practice: Reality HF data. Anatolian J Cardiol 2014;14 (Suppl.1):20.
31. Maggioni AP, Dahlström U, Flippatos G, et al. EURObservational Research Programme: regional differences and 1-year follow-up results of the Heart Failure Pilot Survey (ESC-HF Pilot). Eur J Heart Fail 2013;15:808-17.
32. Vasan RS, Benjamin EJ, Levy D. Congestive heart failure with normal left ventricular systolic function. Arch Intern Med 1996; 156: 147-157.
33. Berkalp B, Oral D. Koroner Arter Hastalıkları. Genç Hastalıkları. Giliçin G, Biberöğlü K, Süleymanlar G, Ünal S. Ankara, Güneş Kitabevi, 2005; 460-473.
34. Sarıkaya S. Kardiyak Rehabilitasyon Basamakları. FTR Bil Der 2010;13 Özel Sayı:39-43.
35. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. Cardiol J 2008; 15: 481-7.
36. Metkus TS Jr, Baughman KL, Thompson PD. Exercise prescription and primary prevention of cardiovascular disease. Circulation 2010; 121: 2601-4. [.
37. Karapolat H, Durmaz B. Kardiyak Rehabilitasyonda Egzersiz. Anadolu Kardiyol Derg 2008; 8: 51-7.
38. Gürses NH. Kardiyak Rehabilitasyon Konusunda Yaşanan Güçlükler. Türkiye Klinikleri J Cardiol-Special Topics 2012;5(2):9-13. .
39. Köseoğlu F. Kardiyak Rehabilitasyonda Kavramlar. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2008;1(3):1-3. [.
40. Demirsoy N. Kardiyak Rehabilitasyon. Beyazova M. Kutsal G.Y. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Tıp Kitabevi, 2011: 1523-46. .
41. Ballady JG CJ, Comoss P, Humphrey R. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. In: Williams I, MA e, editors. Illinois: Human Kinetics Publishers. 4th ed 2004.
42. Uzun M. Kardiyak Rehabilitasyonda Hasta Eğitimi ve Egzersiz. Anadolu Kardiyol Derg 2007; 7: 298-304.
43. Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi 2010;14(1).
44. Piotrowicz R, Wolszakiewicz J. Cardiac rehabilitation following myocardial infarction. Cardiol J 2008; 15: 481-7.

45. Tur BS. Kardiyak Rehabilitasyon Hastasının Değerlendirimi. Türkiye Klinikleri J PM&R-Special Topics 2008;1(3):12-19.
46. Bölükbaşı N. Kardiyak Rehabilitasyon. Tıbbi Rehabilitasyon. Oğuz H, Dursun E, Dursun N. Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri, 2004; 1253-74.
47. Shah SK (Çeviri: Kurtaiş Y). Kardiyak Rehabilitasyon. Fiziksel Tıp Ve Rehabilitasyon. Delisa JA, Gans BM, Walsh NE (Çeviri Editörü: Arasıl T). Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2007; 1811-1841.
48. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med. 1998 Nov;158(5 Pt 1):1384-7.
49. Agren B, Ryden O, Johnsson P, Nilsson-Ehle P. Rehabilitation after coronary bypass surgery: Coping strategies predict metabolic improvement and return to work. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine [01 Jun 1993, 25(2):83-95].
50. Geler D, Gürsel Y. Kardiyak Rehabilitasyon. T Klin FTR 2003, 3:26-36.
51. Mital A, Shrey DE, Broderick TM, Kumar GM, Colon-Brown K, Gustin BW. Cardiac rehabilitation: Current status and future trends. Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine, Volume 7, 1995.
52. Gökçe N, Vita JA, Bader DS, Sherman DL, Hunter LM, Holbrook M. Effect of exercise on upper and lower extremity endothelial function in patients with coronary artery disease. Am J Cardiol. 2002 Jul 15;90(2):124-7.
53. Stahle A, Mattson E, Ryden L, Unden A, Nordlander R. Improved physical fitness and quality of life following training of elderly patients after acute coronary events. Eur Heart J 1999 Oct;20(20):1475-84.
54. Kavanagh T, Mertens DJ, Hamm LF, Beyene J, Kennedy J, Corey P. Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation. Circulation 2002; 106: 666-71.
55. Arıkan H. Kardiyak Rehabilitasyonun Evreleri. Türkiye Klinikleri J Cardiol Special Topics 2012;5(2):64-8.
56. Deskur-Smielecka E, Borowicz-Bienkowska S, Maleszka M, Wilk M, Nowak A, Przywarska I, et al. Early phase 2 in patient rehabilitation after acute coronary syndrome treated with primary percutaneous coronary intervention: Short- and long-term effects on Blood Pressure and Metabolic Parameters. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists 90(7):589-98.
57. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et

- al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in . apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334-59.
58. Williams MA, Haskell PA, Ades PA, Amsterdam EA, Bittner V, Franklin BA et al. 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.* 2007 Jul 31;116(5):572-84. Epub 2007 Jul 16.
59. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in. apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2011 Jul;43(7):1334-59.
60. Gürsel Y. Terapötik Egzersizler. Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (Editörler). *Fiziksel Tıpve Rehabilitasyon'da.* Ankara: Güneş Kitabevi; 2000.s.909-929. .
61. American College of sports Medicine. ACSM's guidelines for exercisetesting and prescription. 7nd ed. USA: Lippincott Williams and Wilkins; 2005.
62. Niebauer J, Cooke JP. Cardiovascular effects of exercise: role of endothelial shear stress. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1652-60.
63. Thompson PD, Buchner D, Pina I, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. Statement from the council on clinical cardiology (Subcommittee on exercise. Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation.* 2003 Jun 24;107(24):3109-16.
64. Pepys MB, Hirschfield GM. C-reactive protein: a critical update. *The Journal of Clinical Investigation,* 2003; 111(12): 1805-12.
65. Starkie R, Ostrowski SR, Jauffred S, Febbraio M, Pedersen BK. Exercise and IL-6 infusion inhibit endotoxin-induced TNF- $\alpha$  production in humans. *The FASEB Journal,* 2003; 17(8): 884-6.
66. Milani RV, Lavie CJ, Cassidy MM. Effects of cardiac rehabilitation and exercise training programs on depression in patients after major coronary events. *Am Heart J* 132:726-732, 1996.



67. Morrin L, Black S, Reid R. Impact of duration in a cardiac rehabilitation program on coronary risk profile and health-related quality of life outcomes. *J Cardiopulm Rehabil* 20:115-21, 2000.
68. Topalan, S., Kızıler, A.R., et al. (1993): Profesyonel Kız Voleybolcularda Ağır Egzersizin Ostodiol, Progesteron, Testesteron ve Fibrinojen Düzeyleri Üzerine Etkileri, 5. Ulusal Biyofizik Kongresi, Sözlü Bildiri ve Poster Özetleri, 4, İzmir.
69. Metin, G., Özçelik, D., et al. (1993): Ağır Egzersizin Erkeklerde Fibrinolitik Aktivite ve Seksüel Hormon Düzeyi Üzerine Etkileri, Ulusal Biyofizik Kongresi, Sözlü Bildiri ve Poster Özetleri, 5, İzmir.
70. Kaya A, Tonyukuk Gedik V, Bayram F, Bahçeci M. Obezite, Dislipidemi, Hipertansiyon Hekim İçin Tanı ve Tedavi Rehberi. Ankara: Miki Matbaacılık San. ve Tic. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği ,2009 Ankara.
71. Willie CK, Ainslie PN, Taylor CE, Eves ND, Tzeng YC. Maintained cerebrovascular function during post-exercise hypotension. *Eur J Appl Physiol* 2013;113(6):1597-.
72. Türkiye Obezite (şişmanlık) ile Mücadele ve Kontrol Programı (2010-2014), TCSağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Yayın No:773, Ankara:Kuban matbaacılık yayıncılık; 2010.
73. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ et al: Exercise and acute cardiovascular events: placing the risks into perspective: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on. *Clinical Cardiology (Review). Circulation* 115: 2358-68, 2007. : s.n.
74. Memiş K. Çiftçi Ç. Egzersiz Sırasında Ortaya Çıkabilecek Kardiyovasküler Komplikasyonlar, Önlem ve Tedavileri. *Türkiye Klinikleri J Cardiol-Special Topics* 2012;5(2):52-6.
75. Demirsoy N. Taşkıran ÖÖ. Yaşlılarda Kardiyak Rehabilitasyon: Türkiye'ye ve Dünyaya Genel Bir Bakış. *Geriatri Dergisi. Özel Sayı 2, 2010; 125-133.*
76. Flecher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. American Heart Association exercise standarts for testing and training:a statement for healthcare professionals. *Circulation* 2002;104:1694-1740.
77. American Thoracic Society, American College of Chest Physicians (2003).ATS/ACCP Statement on cardiopulmonary exercise testing. *Am J Respir Crit Care Medicine* 167(2): 211-277.
78. Yıldız SA (2012). İstanbul Üniversitesi. İstanbul Tıp Fakültesi. Spor Hekimliği

- AD. Solunum Dergisi 44(2): 1-8.
79. Casaburi R, Prefaut C, Cotes JE. Equipment, measurements and quality control in clinical exercise testing. Eur Respir Mon 1997; 6: 3-31. .
80. Gürsel G. Egzersiz testleri: Klinik tanıdaki yeri ve hasta takibindeki önemi. Solunum 2000; 2: 175-192.
81. Wasserman K, Whipp BJ, Koyl SN, Beaver WL (1973). Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. J Appl Physiol 35(2): 236-243.
82. Weisman IM, Zeballos RJ. Clinical exercise testing. Clin Chest Med 2001; 22: 679-701.
83. Luks AM, Glenny RW, Robertson HT (2013). Introduction to cardiopulmonary exercise testing. NY: Springer., New York, 6-10.
84. Hancox B, Whyte K. Pocket Guide to lung function tests. McGraw-Hill Company, 2001:91-125.
85. Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. Am Heart J. 1973;85:546 .
86. Dr. Mehmet Ertürk, „Rose angina anketinin türk toplumunda uygulanabilirliği ve efor testi sonuçları ile karşılaştırılması, Tc. Sağlık Bakanlığı Prof.Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp Ve Damar Cerrahisi Kardiyoloji Kliniği Kardiyoloji Uzmanlığı Tezi ,İstanbul,2005.
87. Maximal oxygen intake as an objective measure of cardio-respiratory performance. Taylor HL, Buskirk E, Henschel A ,J Appl Physiol. 1955;8(1):73.
88. Küçükdeveci AA, Sahin H, Ataman S, Griffiths B, Tennant A. Issues in cross-cultural validity: example from the adaptation, reliability, and validity testing of a Turkish version of the Stanford Health Assessment Questionnaire. Arthritis Rheum 2004;15;51:14.
89. Karen R. Sechrist, Susan Noble Walker, and Nola J. Pender .Development and Psychometric Evaluation of the Exercise Benefit and dBarriers Scale ,Research in Nursing & Health, 1987,10,357-365.
90. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey. Conceptual framework and item selection. Med Care 1992; 30:473-83.
91. Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fisek G. Kısa Form-36 (KF-36)’nın Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. İlaç ve Tedavi Dergisi 1999; 12:102-106.
92. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical

- Activity Questionnaire(IPAQ). *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:556.
93. Saglam M1, Arikan H, Savci S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, Tokgozoglu L. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills.* 2010 Aug;111(1):278-84.
94. Exercise Prescription for Other Clinical Populations. In Walter R Thompson; Neil F Gordon; Linda S Pescatello. *ACSM's guidelines for exercisetesting and prescription.* 8th ed. American College of Sports Medicine; 2010.
95. Onishi T, Shimada K, Sato H, Seki E, Watanabe Y, Sunayama S, Ohmura H, Masaki Y, Nishitani M, Fukao K, Kume A, Sumide T, Mokuno H, Naito H, Kawai S, Daida H. Effects of phase III cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events in elderly pat. patients with stable coronary artery disease. *Circ J.* 2010;74(4):709-714.
96. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercisebasedrehabilitation for coronary heart disease (Cochrane Review): *CochraneDatabase Syst Rev* 2001; 1:CD001800.
97. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systemic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 2004; 116: 682-92.
98. Miller NH, Haskell WL, Berra K, Debusk RF. Home versus group exercise training for increasing functional capacity after myocardial infarction. *Circulation* 1984; 70: 645-9.
99. Linden W, Stossel C, Maurice J. Psychosocial interventions for patients with coronary artery disease: a meta-analysis. *Arch Intern Med* 1996; 156: 745-52.
100. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanans F, et al. (INTERHEART Study Investigators) Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004; 364.
101. Onat A. Türk yetişkinleri için koroner risk puanlaması. In Onat A, editör. *Türk Erişkinlerinde Kalp Sağlığı Halkımıza İlişkin Temel Veri Üretiminden Evrensel Tıbbı Katkıya.* İstanbul: Yelken Basım; 2005. p. 150-4.
102. Lawler PR1, Filion KB, Eisenberg MJ .Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post-myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.. *Am Heart J.* 2011 Oct;162(4):571-584.e2. doi: 10.1016/j.ahj.2011.07.017.

103. Çavlan Çiftçi, Belgin Süsleyici Duman, Penbe Çağatay, Cemflid Demiroğlu, Vedat Aytekin. Koroner baypas geçiren olgularda faz II kardiyak rehabilitasyon programının etkileri, *Anadolu Kardiyol Derg* ,2005;5: 116-21.
104. Lakusic, N., Mahovic, D., Ramqaj, T., Cerovec, D., Grbavac, Z., Babic, T. The Effect of 3-Weeks Stationary Cardiac Rehabilitation on Plasma Lipids Level in 444 Patients With Coronary Heart Disease, *Coll Antropol*. 2004;Dec.; 28 (2): 623-629. .
105. Mathieu Gayda, Carlos Brun , Martin Juneau , Sylvie Levesque , Anil Nigam Long-term cardiac rehabilitation and exercise training programs improve metabolic parameters in metabolic syndrome patients with and without coronary heart disease . *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* (2008) 18, 142151.
106. Nunes PR, Barcelos LC, Oliveira AA, Furlanetto Júnior R, Martins FM, Orsatti CL, Resende EA, Orsatti FL Effect of resistance training on muscular strength and indicators of abdominal adiposity, metabolic risk, and inflammation in postmenopausal women: controlled and randomized clinical trial of efficacy of training volume. 2016, 1007/11357-016-9901-6
107. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP, et al. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update: consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other atherosclerotic vascular diseases. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. *Circulation* 2002;106:3889.
108. European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. Third Joint Task Force of European and other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Practice (constituted by representatives of eight societies and by invited experts). *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation* December. 2003; Vol. 10 (supl 1):1-78.
109. Europe Society of Hypertension-Europe Society of Cardiology Guidelines For The Management of Arterial Hypertension 2003. *J of Hypertension*. 2003; 21:1011-1053.
110. Mandana Parvand, Babak Goosheh, Ali Reza Sarmadi .Effect of Cardiac Rehabilitation on Heart Rate and Functional Capacity in Patients After Myocardial Infarction *Iranian Rehabilitation Journal, Novelty in Biomedicine* 2016, 2, 56-60.
111. Sen-Wei Tsai , Taichung Veterans , National Cheng , Yi-Wen Lin, Chung-Shan, Shyi-Kuen. The effect of cardiac rehabilitation on recovery of heart rate over one minute after exercise in patients with coronary artery bypass graft surgery 2005; 19:

843 -849.

112. Weber KT. Principles and applications of cardiopulmonary exercise testing. Fishman AP. Pulmonary Diseases and Disorders 3rd ed. Mc Graw-Hill 1998:575-588.

113. Adams BJ, Carr JG, Ozonoff A, Lauer MS, Balady GJ. Effect of exercise training supervised cardiac rehabilitation programs on prognostic variables from the exercise tolerance test. *Am J Cardiol* 2008;101:1403-7.

114. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002;346:793-801.

115. Adams BJ, Carr JG, Ozonoff A, Lauer MS, Balady GJ. Effect of exercise training supervised cardiac rehabilitation programs on prognostic variables from the exercise tolerance test. *Am J Cardiol* 2008;101:1403-7.

116. Richard V. Milani, MD, Carl J. Lavie, MD, and Harlan Spiva. Limitations of Estimating Metabolic Equivalents in Exercise Assessment in Patients With Coronary Artery Disease *The American Journal Of Cardiology*, Vo 75 May 1, 1995 .

117. Rehcinski T, Kalowski M, Kasprzak JD, Trzos E, Kurpesa M. Beneficial effects of cardiac rehabilitation in patients with incomplete revascularization after primary coronary angioplasty. *Eur J Phys Rehabil Med* 2013;49:785-91.

118. Steven J. Keteyian, Clinton A. Brawner, Patrick D. Savage, Jonathan K. Ehrman, John Schairer George Divine, Heather Aldred, Kristin Ophaug .Peak aerobic capacity predicts prognosis in patients ,*Am Heart J* 2008;156:292-300.

119. Kim C, Lim SW, Lee SM, Ahn JK. Effectiveness of aerobic exercise in cardiac patients. *J Korean Acad Rehabil Med*. 2000;24:1155–1160.

120. Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl Med* 2001; 345: 892-902.

121. Tang H, Fu Z, Zhang Y, Zhang Y. Meta-analysis of safety and efficacy on exercise rehabilitation in coronary heart disease patients post revascularization procedure]. *Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi*. 2014;42(4):334-340. .

122. İbrahim Cicioğlu, Alper Karadağ, Mehmet Balin, Mustafa Yavuzkir .Aerobik Egzersiz Programının Koroner Kalp Hastalarının Kardiyak Fonksiyonları Üzerine Etkisi 2007, Cilt 21, Sayı 3, 117-124.

123. Role of resistance training in heart disease Mc CARTNEY, NEIL *Medicine & Science in Sports & Exercise*: 1998 - Volume 30 - Issue 10. S396-S402.

124. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Taylor RS. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;CD001800.
125. Stewart KJ, McFarland LD, Weinhofer JJ, et al. Safety and efficacy of weight training soon after acute myocardial infarction. *J Cardiopulm Rehabil*. 1998;18:37–44.
126. Kelemen MH, Stewart KJ, Gillilan RE. Circuit weight training in cardiac patients. *J Am Coll Cardiol*. 1986;7:38–42.
127. Pierson LM, Herbert WG, Norton HJ, Kiebzak GB, Griffith PM, Fedor JM, et al. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training alone in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil* 2001; 21: 101-110.
128. Shabani R, Gaeini AA, Nikoo MR, Nikbackt H, Sadegifar M. Effect of cardiac rehabilitation program on exercise capacity in women undergoing coronary artery bypass graft in Hamadan-Iran. *Int J Prev Med* 2010;1:247-51.
129. John C. Busch PhD Dorothea Lillou MD Godehard Wittig MD Petra Bartsch MD Detlev Willemsen . Resistance and Balance Training Improves Functional Capacity in Very Old Participants Attending Cardiac Rehabilitation After Coronary Bypass Surgery 60:2270–2276, 2012 : s.n., MD Neil Oldridge PhD Birna Bjarnason-Wehrens PhD *Journal of the American Geriatrics Society* Volume 60, Issue 12.
130. A. Kaminsky, MD; Patrick D. Savage, MS; Peter W. Callas, PhD; Philip A. Ades, MD. Lung Function and Cardiovascular Risk Effect Of Cardiac Rehabilitation David *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention* 2010;30:384-390.
131. Yasser M. Mohameda, Hala M. Salema, Hazem, M. Khorshidb, Karim H. Abdel Fattah . Study of cardiopulmonary rehabilitation versus cardiac rehabilitation in patients suffering from coronary artery diseases and chronic obstructive pulmonary disease. © 2019 *Egyptian Journal of Bronchology Egypt J Bronchol* 2019 13:6–11.
132. Naglaa B, Elhadidi AA, Masood HH, Mohammed AR. Pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. *Egypt J Chest* 2015; 64:359–369.
133. Emruallah Hayta, Özge Korkmaz. Cardiac Rehabilitation Increases the Reliability of the 6-Minute Walk Test in Patients After Coronary Artery Bypass Graft Surgery *Heart Surgery Forum* #2016-173720 (6), 2017, Epub December 2017 doi: 10.1532/hcf.1737.
134. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory

domain. *Chest* 2001;119(1):256-70.

135. Stahle A, Mattson E, Ryden L, Unden A, Nordlander R. Improved physical fitness and quality of life following training of elderly patients after acute coronary events: a 1 year follow-up randomized controlled study. *Eur Heart J* 1999;20:1475-84.

136. Özlem Solak ,Fatıma Yaman ,Alper Murat Ulaşlı ,Selma Eroğlu ,Önder Akçi ,Gülay Özkeçeci ,Hasan Toktaş ,Ümit Dündar. Kardiyak Rehabilitasyon Sonrasında Yaşam Kalitesi, Fonksiyonel Kapasite ve Depresyon Düzeyinde Düzelmeye, *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2015 ,Vol 61 , Num 2,DOI : 10.5152/tftrd.2015.76093.

137. Jelinek HF, Huang ZQ, Khandoker AH, Chang D, Kiat H. Cardiac rehabilitation outcomes following a 6- week program of PCI and CABG patients. *Front Physiol* 2013;4:302.

138. Wood PD, Stefanick ML, Williams PT, et al. The effects of plasma lipoproteins of a prudent weight-reducing diet, with or without exercise, in overweight men and women. *N Engl J Med* 1991; 325:461-6. .

139. Diogo Soares Sofia Viamonte , Sandra Magalhães , Maria Miguel Ribeiro , Ana Barreira , Preza. Fernandes , Severo Torres What Factors Determine the Levels of Physical Activity after Cardiac Rehabilitation Program? *Acta Med Port* 2013 Nov-Dec;26(6):689-698.

140. Aamot IL, Moholdt T, Amundsen BH, et al. Onset of exercise training 14 days after uncomplicated myocardial infarction: a randomized controlled trial. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2010 Aug;17(4):387-92.

141. Stauber S, Guéra V, Barth J, Schmid JP, Saner H, Znoj H, et al. Psychosocial outcome in cardiovascular rehabilitation of peripheral artery disease and coronary artery disease patients. *Vasc Med* 2013;18:257-62.

142. Eshah NF, Bond AE. Cardiac rehabilitation programme for coronary heart disease patients: an integrative literature review. *Int J Nurs Pract.* 2009 Jun ;15(3): 131-9.