



## Aerobik Egzersiz Programının Kardiyak Rehabilitasyon ve Koroner Risk Faktörlerine Etkisi

Alper KARADAĞ<sup>1</sup>  
İbrahim CİCİOĞLU<sup>2</sup>,  
Mehmet BALIN<sup>3</sup>,  
Mustafa YAVUZKIR<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi  
Beden Eğitimi ve Spor  
Yüksekokulu  
Elazığ-TÜRKİYE

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi  
Beden Eğitimi ve Spor  
Yüksekokulu  
Ankara-TÜRKİYE

<sup>3</sup> Fırat Üniversitesi  
Tıp Fakültesi,  
Kardiyoloji Anabilim Dalı  
Elazığ-TÜRKİYE

Bu çalışma aerobik egzersiz programının koroner kalp hastalarının kardiyak rehabilitasyonu ve değiştirilebilir bazı risk faktörleri üzerine etkilerini araştırmak amacı ile planlanmıştır. Çalışmaya revaskülarizasyon olmuş, düzenli egzersiz yapma alışkanlığı olmayan, aynı grup ilaçları kullanan, yaş ortalaması 48.6±6.7 (yıl) olan 29 erkek olgu gönüllü olarak katılmıştır. Diyet bilgisi sözlü olarak verilen araştırmada ön test-son test modeli uygulanıp, katılımcılar rasgele sayılar tablosu kullanılarak deney grubu (DG) ve kontrol grubuna (KG) ayrılmıştır. Egzersiz programı 3 gün/hafta olmak üzere 12 hafta süresince Standart Karvonen Formülü göre belirlenen % 50-60' lık şiddette uygulanmıştır. DG ve KG'de elde edilen veriler grup içi ve gruplar arası bağımlı ve bağımsız testler kullanılarak SPSS for Windows 13.0 paket programı ile 0.05 ve 0.01 seviyelerinde değerlendirilmiştir. Düzenli ve planlı egzersiz programının sonunda deney ve kontrol grubuna ait test edilen özelliklerden vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi (VKI) ve açlık kan şekeri (AKŞ) bakımından p<0.01, bel çevresi, total kolesterol (TK), düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-K) ve trigliserit (TG) özellikleri bakımından ise p<0.05 düzeyindeki anlamlı değişimin deney grubunun lehine olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Aerobik Egzersiz, Kardiyak Rehabilitasyon, Koroner Risk Faktörleri

### The Effect Of Aerobic Exercise Program On Cardiac Rehabilitation And Coronary Risk Factors

This study was designed to search the effect of aerobic exercise on cardiac rehabilitation and coronary risk factors. Totally 29 male who voluntarily participated in this study, had revascular operation and they do not have a regular exercise habit, they also use same kind of medicine related with heart disease. Their mean age was 48.9 + 6.7 years. The subjects were divided into two groups as Experiment Group (EG) and Control Group (CG) randomly. The information about diet program throughout study was given verbally. The pre-test and Post-test model was applied in this study. During 12 weeks, the subjects participated in exercise with the intensity of 50 – 60 % according to Standard Karvonen Formula, trained 3 days in a week. The values collected from EG and CG were compared between and within the group by using dependent and independent “ t ” test in SPSS for Windows packet program at 0.05 and 0.01 significance level. At the end of the properly done and well planned exercise program for 12 weeks, the results indicated that body weight, body fat %, body mass index (BMI) and fasting blood glucose score were significantly different (P < 0.01) and waist circumference, total cholesterol (TC), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and triglyceride values were significantly different at p < 0.05 level. These differences were in favor of experiment group

**Key Words:** Aerobic Exercise, Cardiac Rehabilitation, Coronary Risk Factors

### Giriş

Koroner arter hastalıkları günümüzün en önemli sağlık sorunlarının başında gelmekte ve hemen tüm dünyada ölüm ve hastalanma nedenleri içinde ilk sırayı almaktadır (5). Ülkemiz gelişmekte olan toplumlardaki gibi genç bir nüfusa sahip olmasına karşın, yaşlıların hakim olduğu gelişmiş ülkelerdeki kadar yüksek KKH mortalitesi göstermektedir (9). 2003-2004 tarama sonuçlarına göre ülkemizde yılda yaklaşık 310 bin koroner olay geliştiği hesaplanmıştır. Bugün için 2.8 milyon koroner kalp hastasının varlığı ve bu sayının yılda 140 bin artış göstermesi, hem günümüz hem de geleceğimiz için kaygı verici olduğu belirtilmektedir (22).

1960'lı yılların sonlarında miyokard infarktüsü (MI) nedeniyle hastanede yatarak tedavi gören hastaların getirdiği ekonomik yükün tartışılmaya başlaması ile hastanede yatış süresinin kısaltılması ve erken mobilizasyon uygulamalarının ekonomik yararlarını konu alan epidemiyolojik çalışmalar sonucunda anjina, kalp yetmezliği, yeniden MI ve ölüm oranlarının olumsuz yönde değişmediği gösterilmiştir. 1970'li yıllarda koroner bakım ünitelerinin kurulması ile miyokard infarktüsü geçiren hastalarda yatak istirahatinin olumsuz etkilerinin önlenmesi ve hastaların aktif yaşama kontrollü olarak döndürülmesi için kardiyak rehabilitasyon (KR) programları işlerlik kazanmıştır (15, 23).

Geliş Tarihi : 27.02.2007  
Kabul Tarihi : 26.07.2007

### Yazışma Adresi Correspondence

Alper KARADAĞ  
Fırat Üniversitesi  
Beden Eğitimi ve Spor  
Yüksekokulu  
Elazığ-TÜRKİYE

akaradag@firat.edu.tr

KR, kalp hastaları için kişiye özel olarak kontrol altında yapılan egzersiz uygulamalarını, tıbbi değerlendirmeleri, risk profilinin belirlenmesini, eğitim ve danışmanlığı, farmakolojik ve farmakolojik olmayan girişimler ile koroner risk faktörlerinin modifikasyonunu içeren fiziksel, fizyolojik, psikolojik, sosyal, ve iş verimi bakımından kardiyak hastaların yaşam kalitesini en üst düzeyde tutabilmeyi hedefleyen geniş kapsamlı ve uzun dönemli bir program olarak tanımlanmaktadır (5,13,23,29).

Ülkemizde 1980'li yılların başında KR çalışmalarına olan ilgi sürmüş, sonraki yıllarda öncelikle koroner baypas cerrahisinin ve daha sonraları da koroner damar içi tedavi edici girişimlerin yaygınlaşması nedeniyle rehabilitasyon çalışmaları daha geri planda kalmıştır (15, 23).

Gelişmiş ülkelerden farklı olarak Kardiyak Rehabilitasyon Türkiye'de kalp hastalıklarının geniş kapsamlı tedavisinin kapsamına henüz dahil olmüş değildir. Kardiyolog ve kardiyovasküler cerrahların bu konuda henüz yeteri kadar motive olmamış olmalarının yanısıra, KR uygulamalarının gerektirdiği geniş rehabilitasyon ekibi, diğer rehabilitasyon ekiplerinde olduğu gibi, henüz oluşmamış, gerekli finansal ve lojistik destek de devlet bütçesine veya sağlık sigortalarına entegre edilmemiştir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaşam kalitesi kavramının önem kazanması ve genel sağlık düzeyinin yükselmesi oranında, KR hizmetlerinin de gerek hekim gerekse hasta tarafından giderek daha fazla talep göreceği ümit edilmektedir (5,15).

Özellikle gelişmiş ülkelerde KR sürecinde anahtar eleman olarak kullanılan egzersizin, çok yönlü faydaları düşünülerek son zamanlarda ülkemizde de yeniden bu süreçte gündeme getirilmesi çabalarına katkı sağlayacağı düşünöncesi ile yapılan çalışmada; kişiye özel hazırlanmış düzenli ve planlı egzersizin, kardiyak rehabilitasyon sürecine, fiziksel ve fizyolojik değiştirilebilir bazı risk faktörlerine olan etkisi araştırılmıştır.

## Gereç ve Yöntem

**Araştırma Grubunun Oluşturulması:** Revaskülarizasyon (damarları yenilenmiş; anjiyoplasti, stent ve baypas ile) olma tarihinden sonra en az üç ay geçmiş, egzersiz tolerans testi sonucu negatif olup, aynı grup ilaçlardan aynı dozda kullanan, yaşamlarında düzenli egzersiz yapma alışkanlığı olmayan, 38 ile 60 yaşları arasındaki 30 koroner kalp hastası erkekten oluşturuldu. Katılımcılara çalışmanın içeriği hakkında bilgi verildi ve gönüllü katılım formu imzalatıldı.

Diyet bilgisi katılımcılara sözlü ve yazılı olarak verilip, deney grubu (DG; n=15) ve kontrol grubu (KG; n=15) rasgele sayılar tablosu kullanılarak belirlendi. 12 haftalık çalışma sürecinde DG'ye ilaç tedavisine ilaveten bireyselleştirilmiş düzenli ve planlı egzersiz yaptırılırken, KG ilaç tedavisine devam etmiştir. Araştırma sürecinde deney grubundaki 1 katılımcı egzersiz sürecine düzenli

olarak katılmadığından, son test değerlendirmesine alınmadı.

**Araştırmada Uygulanan Ölçüm ve Testler:** Ön test-son test modeli uygulanan bu çalışmada deney grubu (DG) ve kontrol grubunun (KG) ölçümleri farklı günlerin aynı saatinde yapıldı. Antrenman programının hazırlanmasında değerlendirmek amacı ile katılımcıların; yaş, hastalığın aile öyküsü, sigara içimi, hipertansiyon ve diyabetle ilgili sorulara verdikleri cevaplar, adlarına düzenlenen bireysel bilgi formuna kaydedildi. İlaç kullanımındaki dozlar; ölçümlerden 4 gün önce (beta blokörler hariç) yarıya düşüröldü, ölçümlerden 2 gün öncesi de tamamen kesildi.

**Boy Uzunluğu ve Vücut Kompozisyonunun Belirlenmesi:** Katılımcıların boy uzunlukları ayaklar çıplak, 0.01 cm duyarlılıkta Holtain marka boy skalası ile, baş dik ve gözler karşıya bakar durumda iken ölçöldü. Vücut kompozisyonu, Tanita TBF 410 (made in japan) marka cihaz ile sabah kan örnekleri alınmadan önce belirlendi. **İstirahat Kalp Atım Sayısı Belirlenmesi:** Katılımcıların İKAS (istirahat kalp atım sayısı) Nihon Kohden Corporation ECG-9020 K marka EKG cihazı ile beş dakikalık dinlenme sürecinden sonra sabah alındı.

**Kan Örneklerinin Alınması:** Araştırmaya katılanlardan kan örnekleri asgari 12 saatlik açlık periyodundan sonra alındı. Kan ve kan serum örneklerinde; açlık kan şekeri ve lipid profillerine (Total-K, HDL-K, LDL-K, Trigliserid), Olympus AU 640 ve AU 2700 made in japan marka otoanalizörlerinde bakıldı. **Egzersiz Programının Uygulanması:** ETT sonrası elde edilen veriler göz önünde tutularak bireysel egzersiz reçetesi hazırlandı. Test sonunda iş verimlilik düzeyi (MET) ve yaşları benzer olan katılımcıların egzersiz seansları, grup çalışmalarının avantajları da düşünölerek aynı gün ve aynı zaman diliminde yapıldı.

Hızlı yürüme ve düşük şiddetteki koşudan oluşan 12 haftalık düzenli ve planlı egzersiz programında: **Yoğunluk (şiddet):** egzersiz tolerans testinde (ETT) ulaşılabilen maksimal kalp atım sayısı (MKAS) dikkate alınarak karvonen formölü ile hesaplandı; Hedef Kalp Atım Sayısı = (MKAS-İstirahat Kalp Atım Hızı) x (%50-60) + İstirahat Kalp Atım Sayısı (3,12,13,14,23,31,). **Süre:** Egzersiz seanslarının her birinde; ısınma (5-10dakika), ana bölüm (30-50 dakika) ve soğuma (5-10 dakika) aşamaları takip edildi. Toplam süre başlangıçta 45 dakika olmak üzere, 5. ve 9. haftaların başında 10'ar dakika yükseltildi. Egzersizin ısınma ve soğuma bölümlerinde, düzenli ve planlı egzersiz sürecinin ilerleyen günlerinde oluşabilecek muhtemel eklemisel ve kasal problemlerini önlemek ya da en aza indirmek amacıyla, alt-üst ekstremite ile; bel bölgesini içeren büyük kas gruplarına yönelik izometrik, izotonik, esneklik (hareketlilik) ve stretching (germe) egzersizleri yaptırıldı. **Sıklık:** Egzersiz seansları gün aşırı olmak kaydı ile haftanın önceden belirlenen 3 gününde uygulandı. Hava şartlarının uygun olmadığı zamanlarda egzersiz seansları Activa AC 6350 marka treadmill'de (koşu bandında) uygun nabız aralığında yapıldı. Çalışma grubundaki katılımcıların egzersiz seanslarında KAH

(kalp atım hızı) ayarlanması S 610 İ (made in finland) polar saatler kullanıldı.

Verilerin Toplanması ve Analizi: Verilerin hesaplanmasında SPSS 13.0 istatistik paket programı kullanıldı. Verilere normallik sınaması yapılmış olup, grup içi değerlendirilmelerinde Paired-Samples T testi, gruplar arası değerlendirilmelerde ise Independent-Samples T testi kullanıldı. Bu çalışmada hata düzeyi 0.05 ve 0.01 olarak kabul edildi.

## Bulgular

Deney grubu (DG) ile kontrol grubunun (KG) yaş, vücut kompozisyonu, kan lipidleri ve açlık kan şekeri ön ve son test değerleri grup içi ve gruplar arası 0.05 ile 0.01 anlamlılık düzeyine göre karşılaştırıldı (tablo 1, 2, 3, 4, 5).

**Tablo 1: Deney ve kontrol grubuna ait yaş, vücut kompozisyonu, kan lipidleri ve açlık kan şekeri ön test değerlerinin karşılaştırılması**

Değişkenler	DG; N=14	KG; N=15	Fark	t	P
Yaş (yıl)	48.14±4.67	49.0±8.34	0.86	-0.338	.738
Boy (cm)	171.96±4.6	169.4±4.98	2.56	1.44	.163
Ağırlık (kg)	77.69±10.1	74.55±8.1	3.14	0.93	.36
Vücut Yağı (%)	21.08±3.9	23.36±5.86	2.28	-1.226	.231
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	26.27±3.18	25.95±2.9	0.32	0.282	.780
Bel Çevresi (cm)	96.14±6.72	96.92±9.99	0.78	-0.246	.807
Total-K (mg/dL)	191.86±29.2	226.6±29.25	34.74	-3.2	.003**
HDL-K (mg/dL)	33.71±3.73	39.97±6.19	6.26	-3.262	.003**
LDL-K (mg/dL)	139.36±22.9	155.53±26.9	16.17	-1.738	.094
Trigliserit (mg/dL)	208.43±63.4	203.73±59.5	4.7	0.206	.839
AKŞ (mg/dL)	96.93±8.16	89.2±4.14	7.73	3.248	.003**

DG: Deney grubu, KG: Kontrol grubu, VKİ:Vücut kitle indeksi, K: Kolesterol, HDL: Yüksek yoğunluktaki lipoproteinler, LDL: Düşük yoğunluktaki lipoproteinler, AKŞ: Açlık kan şekeri.

\*\* p< 0.01

**Tablo 2: Deney ve kontrol gruplarına ait vücut kompozisyonu, kan lipidleri ve açlık kan şekeri son test değerlerinin karşılaştırılması.**

Değişkenler	DG; N=14	KG; N=15	Fark	t	P
Vücut Ağırlığı (kg)	76.22±9.1	74.91±7.0	1.31	0.436	.667
Vücut Yağı (%)	20.06±3.38	23.8±5.1	3.74	-2.32	.028*
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25.77±2.83	26.27±2.73	0.5	-4.93	.626
Bel Çevresi (cm)	94.89±5.66	97.17±9.18	2.28	-8.01	.43
Total-K (mg/dL)	156.64±23.6	201.67±26.6	45.03	-4.81	.000**
HDL-K (mg/dL)	36.0±4.35	41.37±6.7	5.37	-2.54	.017*
LDL-K (mg/dL)	108.86±14.3	134.13±20.7	25.27	-3.87	.001**
Trigliserit (mg/dL)	152.77±66.5	188.2±39.96	35.43	-1.75	.091
AKŞ (mg/dL)	83.71±14.08	92.27±4.94	8.56	-2.21	.036*

DG: Deney grubu, KG: Kontrol grubu, VKİ:Vücut kitle indeksi, K: Kolesterol, HDL: Yüksek yoğunluktaki lipoproteinler, LDL: Düşük yoğunluktaki lipoproteinler, AKŞ: Açlık kan şekeri.

\* p< 0.05 \*\* p< 0.01

**Tablo 3: Deney grubunun vücut kompozisyonu, kan lipidleri ve açlık kan şekeri ön ve son test değerlerinin grup içi karşılaştırılması.**

N= 15 Değişkenler	Ön Test Ortalaması	Son Test Ortalaması	Fark	SD	SH	t	P
Vücut Ağırlığı (kg)	74.55±8.1	74.91±7.0	-0.37	2.25	0.58	-0.63	.539
Vücut Yağı (%)	23.36±5.86	23.8±5.1	-0.44	1.37	.35	-1.24	.237
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	25.95±2.9	26.27±2.73	-0.33	0.76	0.2	-1.66	.12
Bel Çevresi (cm)	96.92±9.99	97.17±9.18	-0.25	1.51	0.39	-0.65	.527
Total-K (mg/dL)	226.6±29.25	201.67±26.6	24.93	11.02	2.85	8.76	.000**
HDL-K (mg/dL)	39.97±6.19	41.37±6.7	-1.4	2.12	0.55	-2.55	.023*
LDL-K (mg/dL)	155.53±26.9	134.13±20.7	21.4	8.92	2.3	9.29	.000**
Trigliserit (mg/dL)	203.73±59.5	188.2±39.96	15.53	68.35	17.65	0.88	.394
AKŞ (mg/dL)	89.2±4.14	92.27±4.94	-3.06	3.65	0.94	-3.25	.006**

VKİ:Vücut kitle indeksi, K: Kolesterol, HDL: Yüksek yoğunluktaki lipoproteinler, LDL: Düşük yoğunluktaki lipoproteinler, AKŞ: Açlık kan şekeri.

\* p< 0.05 \*\* p< 0.01

Deney ve kontrol grupları; yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi, bel çevresi, düşük yoğunluktaki lipoprotein, trigliserit değerleri bakımından benzer özellikler sergilemiş ve aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Total kolesterol ve yüksek yoğunluktaki lipoprotein kolesterol değerleri kontrol grubunda ( $p<0.01$ ), açlık kan şekeri değeri ise deney grubunda daha yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ) (tablo 1).

Deney grubu (DG) ile kontrol grubuna (KG) ait bazı fiziksel, fizyolojik ve iş kapasitesine yönelik özelliklerin son test değerleri 0.05 ile 0.01 anlamlılık düzeyine göre karşılaştırıldığında; vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, bel çevresi, trigliserit değerleri benzer bulunurken ( $p>0.05$ ),

vücut yağ yüzdesi, yüksek yoğunluktaki lipoprotein kolesterol, açlık kan şekeri değerleri arasında  $p<0.05$  seviyesinde, total kolesterol ile düşük yoğunluktaki lipoprotein kolesterol değerleri arasında ise  $p<0.01$  seviyesinde fark tespit edilmiştir (tablo 2).

Deney grubunun düzenli ve planlı egzersiz sürecinin başında ve sonunda test edilen değerlerinin 0.05 ile 0.01 anlamlılık düzeyine göre grup içi karşılaştırmasında; vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, bel çevresi bakımından  $p<0.05$  düzeyinde, vücut yağı, total kolesterol, yüksek yoğunluktaki lipoprotein, düşük yoğunluktaki lipoprotein, trigliserit, açlık kan şekeri değerleri bakımından ise  $p<0.01$  anlamlılık düzeyinde fark bulunmuştur (tablo 3).

**Tablo 4. Kontrol grubunun vücut kompozisyonu, kan lipidleri ve açlık kan şekeri ön ve son test değerlerinin grup içi karşılaştırılması.**

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

N= 14 Değişkenler	Ön Test Ortalaması	Son Test Ortalaması	Fark	SD	SH	t	P
Vücut Ağırlığı (kg)	77.69±10.1	76.22±9.1	1.47	1.9	0.52	2.81	.015*
Vücut Yağı (%)	21.08±3.9	20.06±3.38	1.01	1.16	0.31	3.26	.006**
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	26.27±3.18	25.77±2.83	0.5	0.66	0.18	2.83	.014*
Bel Çevresi (cm)	96.14±6.72	94.89±5.66	1.25	1.81	0.48	2.59	.023*
Total-K (mg/dL)	191.86±29.2	156.64±23.6	-35.21	10.6	2.83	12.43	.000**
HDL-K (mg/dL)	33.71±3.73	36.0±4.35	-2.29	1.9	0.51	-4.51	.001**
LDL-K (mg/dL)	139.36±22.9	108.86±14.3	30.5	11.4	3.04	10.01	.000**
Trigliserit (mg/dL)	208.43±63.4	152.77±66.5	55.64	22.2	5.93	9.38	.000**
AKŞ (mg/dL)	96.93±8.16	83.71±14.08	13.21	11.1	2.97	4.4	.001**

VKI: Vücut kitle indeksi, K: Kolesterol, HDL: Yüksek yoğunluktaki lipoproteinler, LDL: Düşük yoğunluktaki lipoproteinler, AKŞ: Açlık kan şekeri.

Kontrol grubunun düzenli ve planlı egzersiz sürecinin başında ve sonunda test edilen özelliklerinin 0.05 ile 0.01 anlamlılık düzeyine göre grup içi karşılaştırmasında; vücut ağırlığı, vücut kitle indeksi, vücut yağı, bel çevresi, trigliserit değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmaz

iken ( $p>0.05$ ), yüksek yoğunluktaki lipoprotein kolesterol değerleri arasında  $p<0.05$  anlamlılık seviyesinde, açlık kan şekeri, düşük yoğunluktaki lipoprotein kolesterol ile total kolesterol değerleri arasında ise  $p<0.01$  seviyesinde fark bulunmuştur (tablo 4).

**Tablo 5: Deney ve kontrol grubunun vücut kompozisyonu, kan lipidleri ve açlık kan şekeri ön ve son test değerlerinin grup içi farklarının gruplar arası karşılaştırılması.**

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

Değişkenler	DG; N=14	KG; N=15	Fark	t	P
Ağırlık (kg)	-1.81±1.8	0.37±2.25	1.44	-2.84	.008**
Vücut Yağı (%)	-1.44±1.17	0.44±1.37	1.0	-3.94	.001**
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	-0.61±0.62	0.33±0.76	0.28	-3.59	.001**
Bel Çevresi (cm)	-1.43±1.76	0.25±1.5	1.18	-2.77	.01*
Total-K (mg/dL)	-35.2±10.6	-24.9±11.02	10.3	-2.56	.017*
HDL-K (mg/dL)	2.29±1.9	1.4±2.12	0.89	1.18	.248
LDL-K (mg/dL)	-30.5±11.4	-21.4±8.9	9.1	-2.4	.023*
Trigliserit (mg/dL)	-55.64±22.2	-15±68.35	40.64	-2.1	.046*
AKŞ (mg/dL)	-13.2±11.1	3.06±3.65	10.14	-5.37	.000**

VKI: Vücut kitle indeksi, K: Kolesterol, HDL: Yüksek yoğunluktaki lipoproteinler, LDL: Düşük yoğunluktaki lipoproteinler, AKŞ: Açlık kan şekeri.

Deney grubu ile kontrol grubunda düzenli egzersiz sürecinin başında ve sonunda yapılan ölçüm ve testlerin her birinden elde edilen grup içi farkların, gruplar arası

karşılaştırılmasında; ağırlık, vücut yağı, vücut kitle indeksi, açlık kan şekeri değerleri arasında  $p<0.01$  düzeyinde, bel çevresi, total kolesterol, düşük

yoğunluktaki lipoprotein kolesterol ve trigliserit değerleri bakımından gruplar arasında  $p < 0.05$  düzeyinde anlamlı fark tespit edilmiştir. Yüksek yoğunluktaki lipoprotein kolesteroldeki artış miktarı deney grubunda daha fazla olmasına rağmen bu özellik bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ) (tablo 5).

### Tartışma

Aktif bir yaşam şeklinin, düzenli aerobik egzersizlerin vücut yağları ve kan lipidleri üzerindeki olumlu etkileri bir çok çalışmada vurgulanmıştır (3,5,12,13,17,20,24,26,28,29,31).

Deney grubu (DG) ve kontrol grubunun (KG) ön test değerlerinden yaş, boy, vücut kompozisyonu ve kan lipidlerinden LDL-K ile trigliserid benzerlik gösterirken ( $p > 0.05$ ), TK ve HDL-K değerleri KG'de, AKŞ değeri de DG'de yüksek bulundu (tablo 1) ( $p < 0.01$ ).

Deney ve kontrol grubunun her ikisinde de son test sonrası olumlu iyileşmelerin gözlendiği özelliklerin (TK, LDL-K ve HDL-K) % değişim miktarları karşılaştırıldığında, sonucun ilaç ve diyet kombinasyonuna ilaveten egzersizin uygulandığı deney grubunda daha yüksek olduğu tespit edildi. Bu tespit; düzenli egzersiz programının, diyet uygulamasına veya farmakolojik girişime ilave edilerek birincil ve ikincil korunmada kullanılmasının daha olumlu sonuçlar verdiğini bildiren literatür bilgileriyle paralellik göstermiştir (13,29).

Egzersiz programının başında ve sonunda Deney ve kontrol grubuna ait test edilen özelliklerin değişim miktarları (test edilen ve ölçülen özelliklerin grup içi farkları) gruplar arası karşılaştırıldığında, ön test ölçümleri neticesinde kontrol grubu lehine olan HDL-K'nin benzer ( $p > 0.05$ ), vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, VKİ, AKŞ'nin  $p < 0.01$  seviyesinde, bel çevresi, TK, LDL-K ve Trigliserit de ise  $p < 0.05$  düzeyindeki anlamlı değişimin deney grubunun lehine olduğu görülmüştür (tablo 5).

Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu dikkate alınarak geliştirilmiş VKİ formülüne göre grupların ön ölçüm değerleri 25 ile 29.9  $kg/m^2$  arasında olup (DG; 26.27  $kg/m^2$ , KG; 25.95  $kg/m^2$ ) bu değişken bakımından kilo fazlalığı olan kategoriye girdiği (13,20,29,30), son ölçümlerde KG ile karşılaştırılan DG'nin vücut ağırlığındaki anlamlı düşmeye rağmen, grupların yine kilo fazlalığı olan kategoride kaldıkları tespit edilmiştir (tablo 1,2,5).

KG'nin ön ve son test ölçümlerinin grup içi karşılaştırılmasında total kolesterol (226.6±29.25 mg/dL, 201.67±26.6 mg/dL) ve LDL-K (155.53±26.9 mg/dL, 134.13±20.7 mg/dL) değerlerindeki düşme ( $p < 0.01$ ), açlık kan şekeri (89.2±4.14 mg/dL, 92.27±4.94 mg/dL) ( $p < 0.01$ ) ile HDL-K (39.97±6.19 mg/dL, 41.37±6.7 mg/dL) değerlerindeki yükselme anlamlı bulunmuştur (tablo 4) ( $p < 0.05$ ).

KG'nin lipid profilindeki grup içi anlamlı ve olumlu bu değişiklik, lipid düşürücü farmakolojik (statin grubu ilaçlar) girişime ilaveten diyet bilgisinin sözlü olarak verildiği bir çok çalışmanın sonucu ile örtüştüğü

görülmüştür (11,26,29,31). 12 haftalık sürecin sonunda KG'deki TK, LDL-K lipid değerlerinin normal değerlere yakın olduğu, ancak ulusal kolesterol eğitim programı (NCEP) yetişkin tedavi paneli (ATP) III'e göre ise grubu oluşturanların koroner kalp hastası olduğu göz önüne alındığında (olması gereken LDL-K düzeyi  $< 100$  mg/dL) ikinci ölçümler sonrası elde edilen LDL-K değerinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Hatta ATP III 2004'te yüksek riskli hastalarda LDL-K'nin 70 mg/dL'nin altında olması önerilmiştir (24,25,27,29,30).

Al-Ajlan ve Mehdi, 474 erkek ve bayanın katıldığı çalışmada iştirakçileri fiziksel aktivite düzeyine göre; sedanter, düşük, orta ve yüksek olarak sınıflandırmış (fiziksel aktivite düzeyi; sıklık, yoğunluk ve süre göz önüne alınarak kategorilendirilmiş) ve VKİ ile aktivite düzeyi arasında ters bir ilişkinin olduğunu rapor etmişlerdir (2).

VKİ'nin artması ile iskemik kalp hastalığı arasında güçlü bir ilişkinin olduğu, azalması ve özellikle 20  $kg/m^2$ 'nin altına düşmesi ile mevcut korelasyonun terse döndüğünü vurgulanmıştır. Ayrıca yüksek VKİ değerindeki azalmanın, ölüm oranında ve kardiyovasküler riskte düşmeye neden olduğu bildirilmiştir (6,19,21,29,30).

DG'nin bel çevresinde, toplam vücut ağırlığı ve vücut yağ yüzdesindeki azalmaya paralel anlamlı bir düşmenin olması (tablo5) ( $p < 0.01$ ), aerobik egzersizlerin etkili olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Mansikkaniemi ve ark. yaşları 24 ile 39 arası genç yetişkinleri uzun süreli bir takibe almış, hem erkeklerde hem de bayanlarda bel çevre kalınlığı ve yaş ile fiziksel aktivite seviyesi arasında kuvvetli bir ters ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada boş zaman fiziksel aktiviteleri ile koroner hastalık risk faktörleri arasında olumlu bir ilişkinin tespit edildiği, dolayısı ile fiziksel aktivitelere bağlı olarak koroner damar hastalık riskinin azaldığı rapor edilmiştir (19).

12 haftalık egzersiz programından sonra deney grubunun vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi ve bel kalınlığındaki anlamlı düşüş (tablo 3,5) ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ), aktivitelerin süresine bağlı olarak ilerleyen süreçte enerji kaynağı olarak öncelikli olan karbonhidratlardan sonra yağların da devreye girmesi ile açıklanabilir (7,12,14,28).

Bireyselleştirilmiş düzenli ve planlı egzersiz programının uygulandığı 12 haftalık sürecin sonunda, DG ile KG karşılaştırıldığında DG'nin lehine olan kan lipid değerlerindeki olumlu ve anlamlı değişim (tablo 5) ( $p < 0.05$ ), düzenli yapılan aerobik egzersizler veya aktivite düzeyinin yüksek olması ile elde edilen ideal kan lipid profili literatür bilgisi ile örtüşmektedir. Egzersiz programının başında KG lehine olan HDL-K değerinin (tablo 1) ( $p < 0.01$ ), grup içi ön ve son test farklarının gruplar arası karşılaştırılmasında benzerlik sergilemesi (tablo 5), yine bu sürecin HDL-K'yi olumlu yönde değiştirdiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir ( $p > 0.05$ ).

Kan lipitleri ile ilgili bir çok çalışmada, dozu yeterince şiddetli aerobik bir antrenman periyodundan

sonra kanda trigliseritlerin azaldığı, total kolesterolün bazen azaldığı bazen değişmediği, fakat kolesterolün yüksek yoğunluklu olanının (HDL-K) yükseldiği, düşük yoğunluklu olanının (LDL-K) ise düştüğü belirtilmektedir (1).

Lakusic ve arkadaşları yaş ortalaması 58±9 olan, 444 (erkek; n = 364, bayan; n=80) kişinin katıldığı çalışmada 3 haftalık kardiyak rehabilitasyon programı sonrası TK, trigliserit, ve LDL-kolesterol seviyelerinin anlamlı düzeyde düştüğünü, HDL-Kolesterol seviyesinin de anlamlı olacak şekilde yükseldiğini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda orta düzeyde düzenli fiziksel aktivite ve sadece diyet veya bu ikisinin kombinasyonu lipid düşürücü ilaçla desteklendiğinde plazma lipidleri seviyesinde olumlu ve anlamlı değişiklikler olduğu ve bu sayede koroner kalp hastalığının önlenmesinde etkinliğin artırılacağı sonucu çıkartılmıştır (18).

Kim, J.R. ve arkadaşları "koroner kalp hastası erkeklerde egzersiz sıklığı ve yoğunluğunun lipid seviyelerine olan etkisi" konulu çalışmalarında yaşları 30 ile 67 arasında olan koroner kalp hastalarının oluşturduğu gruplarda, sıklığı fazla olan egzersiz programının uygulandığı gruptaki lipid değerlerindeki olumlu değişmelerin, yoğunluğu yüksek olan egzersiz programının uygulandığı gruptaki değişmelerden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Egzersiz seanslarına katılım sayısının fazlalığı HDL-K'yi yükselterek, HDL-K'nin LDL-K ve TK'ye oranında (HDL-K/LDL-K, HDL-K/TK) iyileşmelere sebep olduğu, dolayısıyla egzersiz programlarında sıklığın, yoğunluktan daha fazla kan lipidleri üzerinde olumlu değişimlere sebep olduğunu vurgulamışlardır (16).

Couillard ve arkadaşları 200 erkek katılımcının iştirak ettiği çalışmada düzenli dayanıklılık egzersizinin özellikle düşük HDL, yüksek trigliserit seviyesi ve abdominal yağ fazlalığının düzeltilmesinde yardımcı olabileceği sonucunu çıkartmışlardır. Yapılan egzersizin eşik değerinin yeterli olması halinde plazma HDL seviyesinin yükseklebileceği görüşü kabul edilmektedir. Ayrıca birkaç çalışmada dayanıklılık egzersizleri ile HDL seviyesindeki artışın aynı zamanda çoğunlukla vücut ağırlığı veya vücut yağındaki azalmadan kaynaklandığı bu iki değerdeki değişikliklerin birbiriyle ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (7).

Bir çok çalışmada aerobik karakterde düzenli fiziksel aktivitelerin lipid metabolizmasına ve lipid profiline pozitif yönde etki ettiği, neticede total kolesterol, LDL-K, trigliserit düzeylerini düşürdüğü, HDL-K düzeyini ise yükselttiği bildirilmiştir. Bu olumlu değişimlere aracılık eden düzenli fizik aktivite, III. Erişkin Tedavi Panelinde (Adult Treatment Panel III) yüksek serum kolesterol tedavi sürecinin rutin bir bileşeni olarak bildirilmiştir (24,27).

Al-Ajlan ve Mehdi, fiziksel aktivite düzeyi ile plazma HDL-K seviyesi arasında güçlü doğrusal bir ilişki olduğunu rapor etmişlerdir (2).

Açlık trigliserit yüksekliğinin koroner riski yükselten küçük yoğun LDL parçacıklarının bir göstergesi olduğu

hususunun ağırlık kazanması sonucu, trigliseritlerin normal üst sınırınının 150 mg/dL'ye çekilmesi öngörülmüştür (27,30). Ön test TG değerleri benzer olan (tablo 1) (p>0.05) deney ve kontrol grubunda son testteki azalma oranları sırasıyla % 26.7 ve % 9.8 olup, bu değişim neticesinde TG değerleri; DG'de 152.77±66.5 mg/dL, KG'de ise 188.2±39.96 mg/dL seviyesine inmiştir (tablo 2, 5) (p<0.05).

Ezersiz programı sonunda grupların trigliserit değerlerindeki anlamlı değişimin (p<0.05) deney grubunun lehine olması; hafif ve orta yoğunluktaki egzersiz esnasında enerjinin % 50'sinden fazlasının yağlardan sağlanması ve uzun süreli egzersizlerde vücudun ihtiyaç duyduğu enerjinin büyük bir bölümünün serbest yağ asitleri moleküllerinden elde edilmesi dolayısı ile aerobik metabolizmada yani düşük şiddetteki egzersizlerde (dinlenme anları dahil) ihtiyaç duyulan enerjinin çoğu trigliseritlerden sağlanır bilgisiyle izah edilebilir (14,28,31).

Deney grubunun kan lipid değerlerindeki anlamlı düşmeler (p<0.05, tablo 5), koroner kalp hastalıkları riskinde bu değişkenler bakımından bir düzelenin söz konusu olduğunu ortaya koymaktadır (12,24,27,29,30, 31).

Bireyselleştirilmiş düzenli ve planlı egzersiz programı sonunda AKŞ; DG'de 96.93 mg/dL'den 83.7 mg/dL'ye düşerken (tablo 3, p<0.01), KG'de 89.2 mg/dL'den 92.27 mg/dL'ye yükseldiği tespit edilmiştir (tablo 16, p<0.01). DG ve KG, AKŞ ön ve son test değerlerinin grup içi farklarının karşılaştırılmasında p<0.01 seviyesinde fark bulunmuştur (tablo 5).

AKŞ Metabolik Sendromun oluşumundaki beş faktörden biri olup, değerinin <110 mg/dL olması ön görülmektedir (tablo 5) (11,17,20).

Düzenli ve planlı egzersiz programı neticesinde AKŞ değerinde anlamlı düşme olduğu ve insüline olan duyarlılığın arttığı bildirilmiştir (11). Ancak egzersiz ile insülin duyarlılığındaki artışa benzer metabolik bazı faydaların sağlanabilmesi için yoğunluğun > % 60 olmasına dikkat çekilirken (10), 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 (tablo 5).

Diyabet riski üzerine fiziksel aktivitenin önemli etkisi kilo yönetimini kontrol etmeye dayandırılmıştır. Fiziksel aktivite direkt olarak glikometabolizmayı düzeltip, insülin seviyelerinde azalma, insülin duyarlılığında ise artma meydana getirerek, gizli bir şekilde gelişen diyabet sürecini düşürdüğü ifade edilmiştir (4,10).

Koroner hastalarda kardiyak rehabilitasyon ve ikincil koruma programlarının bir çok ülkede yakın zamanda gösterilmiş olan yararları çok sayıda olup, kardiyak hastaların tedavisinde zorunlu hale gelmiştir. Bireyselleştirilmiş düzenli ve planlı egzersizlerin bu süreçte ilaç ve uygun diyetle ilave edilerek uygulanması ve akabinde olumlu sonuçların alınması, genel ve

kardiyak ölümlerdeki oranlarda azalma meydana getirecek ve bu hastalara fizyolojik, sosyal ve psikolojik

faydalar sağlayıp, daha kaliteli bir yaşam sürmelerine katkı sağlayacaktır.

### Kaynaklar

1. Akgün, N., Egzersiz Fizyolojisi I. Cilt, 4.baskı. Ege Üniversitesi Basımevi Bornova - İzmir. 1992; S: 58-99.
2. Al-Ajlan, A. R., Mehdi, S. R. Effects and a Dose Response Relationship of Physical Activity to High Density Lipoprotein Cholesterol and Body Mass Index Among Saudis. Saudi Med. J. 2005; jul, 26 (7):1107-1111.
3. American College of Sports Medicine, ACMS's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Sixth Edition. Lippincott Williams & Wilkins. 2000.
4. Andresdottir, M. B., Sigurdsson, G., Sigvaldason, H., Gudnason, V., Fifteen Percent of Myocardial Infarctions and Coronary Revascularizations Explained by Family Unrelated to Conventional Risk Factors. The Reykjavik Cohort Study. European Heart Journal. 2002 Nov.; Vol. 23 (21): 1655-1663.
5. Bölükbaşı, N., Kardiyak Rehabilitasyon. Beyazova, M., Gökçe, K. Y., (editörler), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Güneş Kitapevi Ltd. Şti., Ankara. 2000; S: 1142-1158.
6. Chen, Z., Yang, H.G., Zhou, G. M., Offer, A., Smith, M., Peto, R.: Body Mass Index and Risk of Ischaemic Heart Disease in an Unusually Lean Population: Aprospective Study of 222,000 Adult Men in China. European Society of Cardiology Congress (Abstract Supplement). Munich, Germany. 2004; Volume 25 p. 633, Abstract Number: 3649.
7. Couillard, C., Despres, P. J., Lamarche, B., Bergeron, J., Gagnon, J. et.al.: Effects of Endurance Exercise Training on Plasma HDL Cholesterol Levels Depend on Levels of Triglycerides. Evidence From Men of the Health, Risk Factors, Exercise Training and Genetics (HERITAGE) Family Study. Arterioscler Thromb Vasc. Biol. 2001; 21: 1226-1232.
8. Crawford, H. M., DiMarco, P. J., Crawford Kardiyoloji. 1. Baskı. AND Danışmanlık, Eğitim, Yayıncılık ve Organizasyon Ltd. Şti. İstanbul. 2003 I. Cilt, (1), 6; 1-9.
9. Domaniç, N. Koroner Kalp Hastalığından Korunmada Statinler. Türk Kardiyoloji Seminerleri Dergisi; Kardiyovasküler Korunma. 2003; Cilt 3, Sayı 1:61-73.
10. Europe Society of Hypertension-Europe Society of Cardiology Guidelines For The Managment of Arteriel Hypertension 2003. J of Hypertension. 2003; 21:1011-1053.
11. European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Praticte. Third Joint Task Force of European and other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Praticte (constituted by representatives of eight societies and by invited experts). European 1 of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation December. 2003; Vol. 10 (supl 1):1-78.
12. Fox, E. L., Bowers, R. W. and Foss, M. L. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri. Çev. Cerit. M., Bağırğan Yayımevi, Ankara. 1999; S: 346-363.
13. Frontera,W. R., Dawson, M. D., Slovik, M. D., Exercise in Rehabilitation Medicine, Human Kinetics.1999.
14. Günay, M., Cicioğlu, İ., Spor Fizyolojisi.Gazi kitapevi, Ankara. 2001; S:392-397.
15. Gürses, N. H., Ülkemizde Kardiyak Rehabilitasyon. Anadolu Kardiyoloji Dergisi. 2005; 5: 122-123.
16. Kim, J.R., Oberman, A. L., Fletcher, G.F.: Effect Of Exercise İntensty and Frequency on Lipid Levels in Men With Coronary Heart Disease Training Level Comparison Trial, Am J Cardiol. 2001; 87: 942- 946.
17. LaFontaine, T., Resistance Exersize for Persons With Coronary Heart Disease, National Strength & Conditioning Association. 2003;25 (5):17-21.
18. 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.
19. Mansikkaniemi, K., Viikari, J., et.al.: Associations Between Physical Activity and Cardiovascular Risk Factors in Young in Young Adults:The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. European Society of Cardiology Congress (Abstract Supplement). Munich, Germany. 2004; Volume 25 p. 633, Abstract Number: 3650.
20. Marso, P.S., Stern. M. D. Diabetes and Cardiovascular Disease Integrating Science and Clinical Medicine (Çev. Ed.: Akgül. A., Ulus.T.). Türkiye Klinikleri Yayınları Ortadoğu Reklam Tanıtım ve Yayıncılık A.Ş. Ankara. 2005.
21. Murphy, F. N., Stewart, S., et.al.: Cardiovascular Consequences of The Obesity Epidemic: Doubling of The Number of Middle-Aged Men and Women Likely to Experience. A Cadiovascular Event in The Next Two Decades. European Society of Cardiology Congress (Abstract Supplement). Munich, Germany. 2004;Volume 25 p.633, Abstract Number:3652.
22. Onat, A., Sansoy, V., Hergenç, G., Soydan, İ., Adalet, K. TEKHARF, Türk Erişkinlerinde Kalp Sağlığı Halkımıza İlişkin Temel Veri Üretiminden Evrensel Tıbbı Katkıya. Onat A. (editör). Yelken basım, İstanbul. 2005; 20-27.
23. Oral, A., Kardiyak Rehabilitasyon. Diniz, F., Ketenci, A. (editörler), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul. 2000; S: 509-519.
24. Özer, Kamil., Fiziksel Uygunluk. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. 2001.
25. Scott, M. G. et. al.: Implications of Recent Clinical Trials For the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines. Circulation. 2004; July, 13: 227-239.
26. Stone, J. N., Blum, B. C., Management of Lipids in Clinical Praticte.(çeviri editörü: Karpuz, H). Avrupa Tıp Kitapçılık Ltd. Şti. Bilim Yayınları, I. Baskı İstanbul. 2004.
27. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report, Circulation.2002;106:3143-3421.
28. Tiryaki, G., Egzersiz ve Spor Fizyolojisi. Ata Ofset Matbaacılık Ankara. 2002; S:151- 265.

29. Topol, J, E. Textbook of Cardiovascular Medicine (çeviri: Ülker, T., Yüksel, A., Talay, M.), Dursun, N. A., (editör). Lippincott Williams & Wilkins, Düzey Matbaacılık. 2005.
30. Türk Kardiyoloji Derneği, Koroner Kalp Hastalığı Korunma ve Tedavi Kılavuzu. 2002.
31. Zorba,E., Yaşamboyu Spor. Özal Matbaası, İstanbul. 2004.