



**SEDANter BAYANLARDA ZUMBA
EGZERSİZLERİNİN ENDOCAN, LEPTİN DÜZEYİ,
KAN LİPİT PROFİLLERİNE VE AORT
ELASTİKİYET PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Sema AKKUŞ

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Elif ŞIKTAR

Yüksek Lisans Tezi 2019

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
KIŞ SPORLARI VE SPOR BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SEDANter BAYANLARDA ZUMBA EGZERSİZLERİNİN
ENDOCAN, LEPTİN DÜZEYİ, KAN LİPİT
PROFİLLERİNE VE AORT ELASTİKİYET
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

Sema AKKUŞ

**Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Elif ŞİKTAR**

**Erzurum
2019**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
KIŞ SPORLARI VE SPOR BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**SEDANter BAYANLARDA ZUMBA EGZERSİZLERİNİN
ENDOCAN, LEPTİN DÜZEYİ, KAN LİPİT PROFİLLERİNE VE
AORT ELASTİKİYET PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

SEMA AKKUŞ

Tez Savunma Tarihi : 6/09/2019

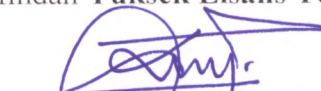
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Elif ŞIKTAR (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Prof. Dr. İlhan ŞEN (Atatürk Üniversitesi)

Jüri Üyesi : Dr.Öğr.Üyesi Serhat ÖZBAY (Erzurum Tek. Üniversitesi)

Onay

Bu çalışma yukarıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.


Doç. Dr. Fatih KIYICI

Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Atatürk Üniversitesi BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No:6815

**Yüksek Lisans Tezi
ERZURUM - 2019**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Egzersiz.....	4
2.2. Egzersizin Faydaları Nelerdir?	5
2.2.1. Kardiyovasküler Hastalıklar	6
2.2.2. Hipertansiyon.....	7
2.2.3. Kan Yağları.....	7
2.2.4. Metabolik Sendrom.....	7
2.2.5. Depresyon	8
2.2.6. Obezite	8
2.3. Kadın ve Egzersiz	9
2.4. Zumba Egzersizi	11
2.4.1. Zumba Egzersizlerinin Sağlık Üzerine Etkileri	13
2.5. Kardiyovasküler Sistem ve Egzersiz	14
2.5.1. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Akut Etkileri	17
2.5.2. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Kronik Etkileri	18
2.6. Kalp Hastalıkları	19
2.6.1. Kalp Hastalıklarında Egzersizin Önemi	20

2.7. Arteriyel Sertlik	22
2.7.1. Aort Sertliği	24
2.7.2. Aort Sertliğinin Klinik Önemi	24
2.7.3. Arteriyel Sertlik ve Egzersiz İlişkisi	25
2.8. Endocan	27
2.8.1. Kimyasal Yapısı.....	27
2.9. Leptin	28
2.9.1 Leptin ve Egzersiz İlişkisi.....	30
2.10. Kan Lipit Profilleri.....	31
2.10.1.1 Biyokimyasal Parametreler.....	32
2.10.1.2. Kolesterol.....	32
2.10.1.3. HDL (Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein)	33
2.10.1.4. LDL (Düşük Yoğunluklu Lipoprotein).....	33
LDL Normal Değerleri	33
2.10.1.5. Trigliserid.....	34
2.10.2. Kan Lipit ve Egzersiz	35
3. MATERYAL VE METOT.....	36
3.1. Çalışma Grupları.....	36
3.2. Çalışma Gruplarının Antropometrik Ölçümleri.....	36
3.3. Egzersiz Protokolü.....	37
3.3.1. Uyum Antrenmanı	37
3.3.2. Zumba Egzersiz Programı	37
3.4. Deneklerin Kalp Atım Hızlarının Ölçümü (KAH) ve Egzersizin Şiddetinde Kullanılması.....	38
3.5. Deneklerden Kan Örneklerinin Alınması ve Kan Alma Prosedürü.....	39

3.6. Biyokimyasal Analizler	40
3.6.1. Serumda Esm-1 (Endocan) Düzeylerinin Tayini.....	40
3.6.2. Serumda Leptin Düzeylerinin Tayini	41
3.6.3. Kan Düzeyleri.....	42
3.7. Aort Elastikiyet (sertlik)'inin Değerlendirilmesi.....	42
3.8. İstatistiksel Analizler	44
4. BULGULAR.....	45
4.1. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Serum Endocan Seviyeleri.....	45
4.2. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Serum Leptin Seviyeleri	46
4.3. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi Ve Sonrası Serum Kan Lipit Seviyeleri	47
4.4. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kan Basıncı Seviyeleri.....	49
4.5. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Aort Sertliği Parametreleri Seviyeleri	50
4.6. Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kan Basıncı, Endocan ve Leptin Değerleri ile Aort Sertliği Parametreleri Değerleri Arasındaki İlişki.....	52
4.7. Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kan Profili ile Aort Elastikiyet Parametreleri Arasındaki İlişki.....	53
5. TARTIŞMA.....	55
5.1. Endocan ve Egzersiz	55
5.2. Leptin ve Egzersiz	56
5.3. Kan Lipit Profilleri ve Egzersiz	58
5.4. Kan Basıncı ve Egzersiz	60
5.5. Aort Elastikiyet Parametreleri ve Egzersiz	61
5.6. Kan Basıncı, Endocan, Leptin ve Kan Değerleri ile Aort Sertliği Parametreleri Değerleri Arasındaki İlişki	64

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
6.1. Sonuç	67
6.2. Öneriler	68
KAYNAKLAR	70
EKLER	94
EK-1. ÖZGEÇMİŞ	94
EK-2. ETİK BİLDİRİM FORMU.....	95



TEŞEKKÜR

Bu alıŐma benim için özellikle fiziksel açıdan yoğun ama bir o kadar da keyifli bir sürecin sonunda tamamlandı.

Ders dönemim, yüksek lisans eğitimim ve tezimin tamamlanması süresince her türlü bilgi birikimi ve akademik tecrübesini benimle paylaŐan danıŐman hocam; Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Ğretim yesi Sayın Doç. Dr. Elif ŞIKTAR'a

Tezimin biyokimyasal analizlerinin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Tıbbi Farmakoloji Ğretim yesi Sayın Prof. Dr. Zekai Halıcı'ya, doktora Ğrencisi Ayşenur Kahramanlar'a ve diğer Ğretim yelerine,

Tezimin istatistiksel analizlerinin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın ArŐ. Gör. Deniz BEDİR hocama,

Beni yarı yolda bırakmayan deneklerime, her zaman her konuda varlıklarıyla yanımda olan çok sevgili aileme en içten teŐekkürlerimi saygıyla sunarım.

Sema AKKUŞ

ÖZET

Sedanter Bayanlarda Zumba Egzersizlerinin Endocan, Leptin Düzeyi, Kan Lipit Profillerine ve Aort Elastikiyet Parametrelerine Etkisi

Amaç: Egzersizin kalp damar hastalıklarından korunmada önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı da sedanter bayanlarda zumba egzersizlerinin kalp ve damar hastalıklarında önemli belirteç olan endocan, leptin, kan lipit seviyeleri ile aort elastikiyet parametrelerine etkisini incelemektir.

Materyal ve metot: Çalışmanın deneklerini 25-40 yaş aralığında, sağlıklı 20 sedanter bayan oluşturmaktadır. Çalışma gruplarına 2 hafta uyum antrenmanı, 8 hafta zumba egzersiz programından oluşan toplam 10 haftalık bir egzersiz programı uygulandı. Düzenli egzersizin etkisini belirlemek amacıyla egzersiz öncesi ve sonrasında istirahat koşullarında tüm deneklerin endocan ve leptin düzeyleri, kan seviyeleri (kolestrerol, trigliserit, HDL-K, LDL-K,) kan basınçları, aortik sertliği parametreleri (aortik çap, elastik modül, aortik strain, aortik stiffness β , aortik distensibilite), ölçülerek değerlendirildi. Veriler SPSS for Windows 22.0 versiyonu ile analiz edildi.

Bulgular: Çalışmada Endocan ve leptin değerleri, egzersiz sonrasında egzersiz öncesi değerlere göre anlamlı olarak azaldı (sırasıyla; $p<0.05$, $p<0.005$). Egzersiz öncesi kolesterol ve trigliserit seviyesi, egzersiz sonrası kolesterol ve trigliserit seviyesine göre ($p<0.001$), egzersiz sonrası LDK-K seviyesi, egzersiz öncesi değerlere göre anlamlı olarak azalırken ($p<0.01$), egzersiz sonrası HDL-K seviyesi, egzersiz öncesi HDL-K seviyesine göre önemli derecede arttı ($p<0.001$). Egzersiz sonrası diastolik kan basıncı ve sistolik kan basıncı değerleri egzersiz öncesi ölçümlerine göre anlamlı şekilde düşük bulundu (sırasıyla; ($p<0.05$), ($p<0.005$)). Aortik çap değişimi ve aortik distensibilite egzersiz sonrasında egzersiz öncesine göre anlamlı olarak arttı ($p<0.05$). Egzersiz öncesi sistolik kan basıncı değeri ile aortik stiffness β indeksi değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken ($P<0.001$), diastolik kan basıncı, edocan, leptin ve kan seviyeleriyle aortik çap parametreleri arasında hem egzersiz öncesi hem de egzersiz sonrası değerler açısından herhangi bir korelasyon tespit edilmedi ($p>0.05$).

Sonuç: Düzenli uygulanan zumba egzersiz programının endocan ve leptin seviyesini azalttığını, kan basıncını düşürdüğünü, kan seviyelerini düzenlediğini, bazı aortik elastikiyet parametrelerinde artışa neden olarak olası damar sertliğinde koruyucu bir etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Zumba egzersizi, endocan, leptin, kan basıncı, aort elastikiyeti

ABSTRACT

The Effect of Zumba Exercises on Levels Endocan and Leptin, Blood Lipit Profiles and Aort Elasticity Parameters in Sedentary Women

Aim: It is well known that exercise has an important protective role in cardiovascular diseases. The objective of this study is to investigate the effects of Zumba exercises on endocan, leptin and lipit levels, and aortic elasticity parameters in sedentary women.

Materials and Methods: The study group constituted of 20 healthy and sedentary women between the ages of 25 and 40. The participants underwent a 2-week adaptation program and 8-week Zumba exercise program, a total of a 10-week program. In order to determine the effects of the exercise, endocan, leptin, blood lipit (cholesterol, triglyceride, HDL-KD38, LDL-KD38) levels, blood pressure, aortic rigidity parameters (aortic diameter, elastic module, aortic strain, aortic stiffness β , aortic distensibility) were measured and assessed before and after the exercise under resting conditions. The study data were analyzed with SPSS Windows v22.0 software package.

Findings: We found out that the endocan and leptin levels decreased significantly after the exercise compared to the levels before the exercise ($p < 0.05$, $p < 0.005$ respectively). While pre-exercise cholesterol and triglyceride levels were significantly lower than post-exercise cholesterol and triglyceride levels ($p < 0.001$) and the post-exercise LDL-K levels were significantly lower than the pre-exercise LDL-K ($p < 0.01$), post-exercise HDL-K levels increased significantly compared to the pre-exercise HDL-K levels ($p < 0.001$). Besides, the post-exercise diastolic and systolic blood pressure levels were significantly lower than the pre-exercise levels ($p < 0.05$, $p < 0.005$ respectively). The aortic diameter change and aortic distensibility increased significantly after exercise ($p < 0.05$). Although we found a significant correlation between the pre-exercise systolic blood pressure and aortic stiffness β index ($p < 0.001$), there was no significant correlation between post-exercise and pre-exercise levels of diastolic blood pressure, endocan, leptin, blood lipit levels and aortic diameter parameters ($p > 0.05$).

Conclusion: In light of the results of our study, we may suggest that regular Zumba exercise program decreased endocan and leptin levels, blood pressure, regulated the blood lipit levels and had a protective effect against the arteriosclerosis depending on the increase in some aortic elasticity parameters.

Keywords: Zumba exercise, endocan, leptin, blood pressure, aortic elasticity.

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Endocanın kimyasal yapısının şematik görüntüsü	28
Şekil 2.2. Leptin reseptörleri ve yapısı	29
Şekil 2.3. Leptinin hücre içi sinyalizasyon mekanizması.....	30
Şekil 3.1. Sistolik ve Diastolik Aortik Çapın Ölçümü	44
Şekil 4.1. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama endocan seviyeleri	45
Şekil 4.2. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama leptin seviyeleri	46
Şekil 4.3. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama kan lipit seviyeleri (Kolestrol, Trigiliserit, HDL-K, LDL-K)	47
Şekil 4.4. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama kan basıncı değerleri	49
Şekil 4.5. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama aort sertliği parametreleri değerleri	50

TABLULAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Yetişkinlerde egzersiz ve fiziksel aktivitenin sağlık yararları	6
Tablo 2.2. Koroner arter hastalığı için risk faktörleri	20
Tablo 2.3. Arteriyel Sertliği Etkileyen Parametreler	23
Tablo 3.1. Çalışma gruplarının antropometrik özellikleri.....	37
Tablo 3.2. Zumba Egzersiz Programının Uygulanışı.....	38
Tablo 3.3. Egzersiz sırasında yaş gruplarında farklı egzersiz şiddetine göre ölçülen ortalama KAH aralıkları.....	39
Tablo 4.1. Çalışma grubunun endocan seviyelerine göre wilcoxon işaretli sıralar test tablosu	45
Tablo 4.2. Çalışma grubunun leptin seviyelerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu	46
Tablo 4.3. Çalışma grubunun kan lipit seviyelerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu	48
Tablo 4.4. Çalışma grubunun kan basıncı değerlerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu	49
Tablo 4.5. Çalışma grubunun aort sertliği değerlerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu	51
Tablo 4.6. Egzersiz öncesi kan basıncı, endocan ve leptin değerleri ile aort sertliği parametreleri değerleri arasındaki ilişki	52
Tablo 4.7. Egzersiz sonrası kan basıncı, endocan ve leptin değerleri ile aort sertliği parametreleri değerleri arasındaki ilişki.....	53
Tablo 4.8. Egzersiz öncesi kan seviyeleri ile aort sertliği parametreleri arasındaki ilişki.....	53

Tablo 4.9. Egzersiz sonrası kan profili ile aort sertliği parametreleri arasındaki

ilişki..... 54



1. GİRİŞ

Toplum içerisinde fiziksel aktivitenin genellikle spor kelimesi ile eş anlama geldiği kanısı oluşmuştur. Oysaki fiziksel aktivite, günlük yaşamda kas ve eklemlerin kullanılarak enerji harcaması, kalp ve solunum hızını artırarak farklı şiddetlerde yorgunlukla sonuçlanmasındır.

Günümüz toplumunda fiziksel aktivite konusunda, gerekli bilgi düzeyinin eksik ya da yetersiz olması, sağlık açısından öneminin anlaşılabilmesi ve hareketsiz yaşam biçiminin benimsenmesi, toplumda başta kalp-damar hastalıkları olmak üzere obezite, hipertansiyon, diyabet ve kronik hastalıklar gibi birçok önemli hastalığın oluşmasında etkili olmuştur.

Her yaşta sağlığa faydalı olan fiziksel aktivite, düzenli olarak yapıldığında çocuk ve gençlerin sağlıklı büyüme ve gelişmesinde, kötü alışkanlıklardan uzak durmada, sosyalleşmede, yetişkinler için çeşitli kronik hastalıklardan korunmada ve bu hastalıkların tedavisinde, yaşlılar için aktif bir dönem geçirmekle beraber yaşam kalitesinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır.¹

Egzersiz, sağlıklı vücut ağırlığı ve kas kitlesi devamlılığının yanı sıra, kardiyovasküler zindelik, özellikle karın bölgesindeki yağlanmaların azaltılması, insülin duyarlılığının düzeltilmesi ve kan lipit profilinin dengelenmesi gibi sağlık koşullarının oluşturulmasında oldukça önem arz etmektedir. Birçok araştırmacı, sedanter yaşam tarzının koroner kalp hastalığına ve inme riskine öncülük ettiğini belirtmişlerdir.² Kademeli olarak düşük kondisyondan yüksek kondisyona ilerlemekte başarılı olan bireylerde bu risk faktörlerinin önemli oranlarda azaldığı tespit edilmiştir.³ Bu durum, sedanter bireylerde kilo durumlarına bakılmaksızın aktif bir yaşam tarzı benimsemeleri gerektiğini göstermektedir.⁴

Fiziksel inaktivite kalp hastalığı, tip 2 diyabet ve obezite gibi birçok hastalıkla ilişkilidir. Kronik aerobik egzersiz bu hastalıklara karşı profilaktik olarak kullanılabilir. Ancak bu hastalıklardan korunmak için uygun bir egzersiz programı hazırlanmalıdır. Koşu veya bisiklete binme, geleneksel olarak ve sağlıklı bir vücut ağırlığına sahip olmak adına bu hastalık risklerini en aza indirmek için yapılan egzersizlerdendir.⁵

Bu egzersizlerden başka fiziksel aktivite ile sağlığı geliştirip, vücut şeklini değiştirmek için programlı bir şekilde yapılan Latin esintili fiziksel bir dans egzersizi olan Zumba, 90'lı yıllarında ortalarında bir fitness eğitmeni olan Alberto "Beto" Perez tarafından geliştirilen ve günümüzün de en popüler fitness grup dersidir. Şu anda Zumba dünya genelinde 125 ülkede, 110.000 tesiste 12 milyon insan tarafından geliştirilen bir fitness modelidir.^{6,7} Zumba eğitimi, denge ve dayanıklılık gibi kuvvet unsurlarını içermekte olup, aerobik grup fitness modeli olarak son yıllarda tercih edilen bir spor sektörü haline gelmiştir.⁸

Zumba aerobik egzersizlerinin temel ilkeleri, toplam vücut tonu, kardiyovasküler fayda ve direnç eğitimini kazandırarak, kalori verimini en üst seviyeye çıkarmaktır. Zumba'nın bireyler arasında zindeliği ve refahı arttırmada faydalı olduğu gösterilmiştir.⁹ Fiziksel aktivite, sağlık ve vücut yapısını kasların tipine, süresine, sıklığına ve şiddetine göre farklı şekillerde etkilemektedir.¹⁰

Düzenli aerobik egzersizin kardiyorespiratuvar fitnessini geliştirdiği, arteriyel sertliği, kardiyovasküler risk faktörlerini ve kardiyovasküler mortalite riskini azalttığı bilinmektedir.¹¹ Kalp hastalığı gelişiminde önemli bir risk faktörü olan lipitler üzerindeki egzersizin etkisi pek çok araştırmacının ilgi odağını oluşturmaktadır.¹² Vücut ağırlığı ve yağ depolarının azalmasını sağlarken, kan total kolesterolünde (total-K), total lipit düzeylerinde, serum trigliseritlerinde, düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterolünde, (LDL) ılımlı azalmalara, antiaterojenik HDL kolesterol (HDL-K) düzeylerinde artmaya

sebepe olduğu gözlemlenmektedir. Egzersizin serum düzeylerine bu etkisi kardiyovasküler risk faktörlerinde de azalmalara neden olmaktadır.¹³ Total kolesterol düzeyindeki azalma çoğunlukla LDL-K düzeylerindeki azalmaya bağlıdır.¹² Genel olarak egzersiz, zinde bireylerde diğer bireylere nazaran daha az belirgin biyokimyasal yanıtı neden olur.¹⁴ Düzenli egzersizin kan parametreleri üzerindeki etkileri, bireylerin özelliklerine, fizik kondisyonlarına, egzersizin türü, süresi, yoğunluğu ve farklı başlangıç seviyelerine göre değişir.¹⁵

Kalp hastalıklarında önemli bir belirteç olarak kullanılan, endocan, insan endotel hücrelerine özgü yeni bir moleküldür. Endoglinler esas olarak endotel hücreleri tarafından eksprese edilir ve salgılanır.¹⁶ Artan kanıtlar, endoglin ve endoksanın, endotel disfonksiyon gibi aterosklerozla ilişkili patolojik süreçlerle enflamasyon ve anjiyogenezde ilişkili olduğunu göstermiştir.¹⁷ Balta ve arkadaşları yeni teşhis edilmiş hipertansif hastalarda serum endocan düzeyleri ile karotis intima media kalınlığı ve bakım aracılığıyla dilatasyon arasında yakın ilişki göstermişlerdir.¹⁸ Bir başka çalışmada ise kronik böbrek yetersizliği olan hastalarda iskemik kalp hastalığı ve buna bağlı mortalite ile serum endocan düzeyleri arasında kuvvetli bir ilişki gösterilmiştir.¹⁹ Son olarak, endocan, inflamatuvar hastalıklar, tümör progresyonu ve adezyonu, migrasyon ve anjiyogenez gibi endotel bağımlı patolojik olaylarda rol oynar. 'Endocan' endotel hücre disfonksiyonunu gösteren yeni bir belirteç olarak kabul edilmektedir. Endotel disfonksiyonunun bulunduğu kardiyovasküler olaylardan malignitelere kadar her türlü patolojik olayda önemi bulunmaktadır.¹⁶

Bu çalışmamızda düzenli aerobik zumba fitness egzersizi yapan kadınlarda endocan ve leptin seviyeleri ile birlikte kan lipid profilleri tespit edilerek aort sertliği ile arasındaki ilişkinin olup olmadığı amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Egzersiz

Gelişen teknolojiyle birlikte evlerde iş kolaylaştıran aletlerin çoğalması, modern yaşamın daha çok benimsenmesi fiziksel aktivitenin azalmasına yol açmaktadır ve yaşam koşullarının değişmesinin insan sağlığı üzerinde negatif etkileri olabilmektedir.^{20,21}

Toplumun fiziksel aktivite konusunda yetersiz bilgiye sahip olması, fiziksel aktivitenin sağlık için öneminin yeterince anlaşılabilmesi ve giderek daha hareketsiz bir yaşam tarzının benimsenmesi, bireylerde obezite, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, diyabet, osteoporoz gibi kronik hastalıkların görülme sıklığını artıran önemli nedenlerden biri olmuştur.¹ Bu hareketsiz yaşam tarzına bağlı olarak ortaya çıkan olumsuz etkilerin düzeltilmesi için ise çeşitli bilimsel teşhis ve tedavi yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.²² Bu amaçla, yaşam tarzını değiştirerek fiziksel fitness durumunu en iyi seviyeye çıkarabilmek için egzersiz önemli bir basamaktır.²³

Çağımızın en büyük sosyal olaylarından biri olan egzersiz genel bir tanımla günlük yaşam içinde kas ve eklemlerin düzenli ve tekrarlı kullanılarak enerji harcaması ile gerçekleşen, kalp ve solunum hızını artıran ve farklı şiddetlerde yorgunlukla sonuçlanan fiziksel aktiviteler olarak tanımlanmaktadır.²⁴

Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (THSK); hareketsizliğin ölüme neden olan risk faktörleri sıralamasında dördüncü sırada yer aldığını, egzersiz yapmayan bireylerin yüksek kolesterol, koroner kalp rahatsızlıkları ve obeziteye yakalanma riskinin çok yüksek olduğunu bildirmiştir.²⁵

2011 yılında T.C Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan ‘‘Koroner Hastalıklar Risk Faktörleri Araştırması’’ na göre ülkemizde kadınların %87, erkeklerin %77’ sinin yeterli ölçüde fiziksel aktivite de bulunmadığını saptamıştır.²⁴ Bu nedenle egzersizin insan sağlığına olumlu etkileri çoğu araştırmacının konusu olmuştur. Bu olumlu etkinin ortaya

çıkması insan vücudunun egzersize vermiş olduğu olumlu fizyolojik yanıtın sonucu ile ilişkilidir. Egzersize bağlı olarak insan vücudunu oluşturan bazı yapıların, hormonların, kimyasal maddelerin salınımları değişmektedir.²⁶

Egzersizin tipi, şiddeti ve süresi kullanılan enerji türünü (aerobik ve anaerobik kapasite) belirlemektedir. Sürekli egzersiz yapmak sürdürülebilir bir durum olmamakla birlikte egzersizin devamlılığının sağlanabilmesi için enerjinin yeniden üretilmesi gerekmektedir. Kısa süreli ve yüksek şiddetli egzersizlerde kullanılan enerji sistemi ile uzun süreli düşük şiddetli egzersizlerde kullanılan enerji türü farklılık göstermektedir. Bu devamlılığın sağlanabilmesi enerjinin yeniden üretilmesi ile doğrudan ilişkilidir.²⁷

2.2. Egzersizin Faydaları Nelerdir?

Sağlıklı yaşam reçetesinin vazgeçilmez unsuru egzersiz, insanlar için ne kadar önemlidir? İnsan sağlığı üzerinde yapılan araştırmalar, egzersizin pek çok şikâyeti ortadan kaldırdığını göstermiştir.²⁸

Egzersizin kas kuvvetini, dayanıklılığını, esnekliğini arttırma, kiloyu azaltma ve korumanın yanı sıra kardiyovasküler hastalık ve tromboz riskini azaltma, kan yağ ve glikoz düzeylerini düşürme, psikolojik durumu ve uyku kalitesini düzeltme, kemik mineral yoğunluğunu arttırma, bazı kanser tiplerini ve kronik ağrıyı azaltma gibi birçok olumlu etkileri vardır. Bireyler de egzersiz ve fiziksel aktivitenin sağlık için olumlu etkileri bulunmaktadır.²⁹

Tablo 0.1. Yetişkinlerde egzersiz ve fiziksel aktivitenin sağlık yararları

	<ul style="list-style-type: none">• Mortalite oranı
	<ul style="list-style-type: none">• Koroner arter hastalığı
	<ul style="list-style-type: none">• Hipertansiyon
Azaltma Yönünde Güçlü Kanıt	<ul style="list-style-type: none">• Stroke
	<ul style="list-style-type: none">• Metabolik sendrom
	<ul style="list-style-type: none">• Tip 2 diyabet
	<ul style="list-style-type: none">• Meme ca
	<ul style="list-style-type: none">• Kolon ca
	<ul style="list-style-type: none">• Depresyon
	<ul style="list-style-type: none">• Düşme
Güçlü Kanıt	<ul style="list-style-type: none">• Artmış kardiyorespiratuar ve kassal fitness
	<ul style="list-style-type: none">• Daha sağlıklı vücut kütlesi ve kompozisyonu
	<ul style="list-style-type: none">• Gelişmiş kemik sağlığı
	<ul style="list-style-type: none">• Artmış fonksiyonel sağlık
	<ul style="list-style-type: none">• Artmış kardiyorespiratuar ve kassal fitness

2.2.1. Kardiyovasküler Hastalıklar

Amerikan Kalp Derneği (American Heart Association-AHA) yetişkinlere, kalp hastalıkları ve inme riskinden korunmada ve genel kardiyovasküler sağlık için egzersiz önerilerinde bulunmaktadır.

Günlük olarak en az 30 dakika, haftada en az 5 gün olmak üzere orta şiddette aerobik egzersiz ya da günde en az 25 dakika, haftada en az 3 gün olmak üzere haftada 75 dakika şiddetli egzersiz ya da orta ve şiddetli aerobik egzersizin birleşimi yanısıra haftada en az 2 gün orta-yüksek şiddette kas güçlendirme egzersizleri önerilmektedir.³⁰

Yapılan araştırmalarda egzersizlerin maksimum oksijen tüketim değerini (VO₂) arttırdığı ve vücut yağ ve plazma trigliseritlerini azalttığı saptanmıştır.³¹

2.2.2. Hipertansiyon

Hipertansiyonun önlenmesinde, tedavi edilip, kontrol altında tutulmasında egzersiz programları önerilmektedir³². Kontrollü klinik çalışmalarda araştırmacılar, aerobik ve dirençli egzersizlerin diastolik ve sistolik kan basınçlarını düşürücü etkilerinin olduğu sonucuna varmışlardır.³³

2.2.3. Kan Yağları

Yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak yüksek şiddetli aerobik egzersizlerin yetişkinlerde yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) kolesterolü arttırdığı, direnç ve aerobik egzersiz birleşimininde düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterolü düşürdüğü vurgulanmıştır.³⁴

Egzersizlerin yetişkinlerde lipit ve lipoproteinler üzerine etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda total kolesterol/YYL, LDL ve trigliserit (TG) düzeyini düşürdüğü sonucuna varılmıştır.³⁵ Kardiyovasküler hastalıkların önlenmesine yönelik Avrupa kılavuzunda, egzersizin YYL kolesterolü arttırdığı ve TG'yi azalttığı belirtilmiştir.³⁶

2.2.4. Metabolik Sendrom

Yapılan araştırmalar da dirençli egzersizlerin metabolik sendrom risk faktörleri olan obezite, HbA1c, sistolik kan basıncı üzerine etkisi klinik ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.³⁷

2.2.5. Depresyon

Obez ve fazla kilolu bireylerde depresyona daha sık rastlanılmaktadır.³⁸ Egzersiz programları ile depresyon bulgularında azalma sağlandığı, derleme ve metaanaliz sonuçları ile gösterilmiştir. Fiziksel aktivitenin tek başına psikolojik değişkenleri düzelterek, kilo verme üzerine dolaylı ve doğrudan pozitif etkileri bulunmaktadır.

2.2.6. Obezite

Obezite; kardiyovasküler sistem hastalıkları, hipertansiyon, tip 2 diyabet, safra taşları, bazı kanser türleri, solunum fonksiyon bozuklukları, uyku apnesi ve bazı psikolojik sorunlar gibi kronik hastalıklar ile ilişkili bulunması nedeniyle önemli bir sağlık sorunudur.³⁹ Obezitenin tedavi edilmesinde, fiziksel aktivitenin kilo kaybı üzerine vücut bileşiminde etkili olduğu görülmektedir. Egzersiz, özellikle uygun diyetle birlikte, vücut ağırlığında ve toplam yağ kütlelerinde azalmaya yol açan etkili bir kilo verme aracıdır. Kilo kaybının sürekliliğini de sağladığından dolayı egzersiz, obezite tedavisinde mutlaka yer almalıdır.⁴⁰

Tedavide kilo kaybıyla birlikte akciğer fonksiyonlarında iyileşme olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir.⁴¹ Vücut kompozisyonu değişiklikleri egzersiz programının türüne, şiddetine ve süresine göre değişir. Egzersiz programına progresif dirençli egzersizlerin eklenmesi yağsız kas kütlelerini artırır.⁴²

Özetleyecek olursak egzersiz;

- Vücuttaki fazla yağları yakar; kilo vererek ideal vücut ağırlığına kavuşmanızı sağlar.
- Kaslarınızın kuvvetlenmesini sağlar.
- Kan akışını artırır.
- Enerjinizin artmasını sağlar.
- İş yapma kapasitenizi artırır.

- Dolaşımı artırır.
- Oksijen tüketiminizi artırır.
- Tekrarlı iş yapabilme becerinizi artırır.
- Kemik yoğunluğunuzu ve kuvvetinizi artırır.
- Stresinizi azaltır ve gevşemenizi sağlar.
- Endişe ve depresyonu azaltır.
- Kendinize güvenizi artırır ve kendinizi daha iyi hissetmenizi sağlar.⁴³
- Koroner kalp hastalığı, inme, yüksek tansiyon, insüline bağlı olmayan şeker hastalığı, kemik erimesi ve kolon kanseri görülme riskini azaltır.
- Bununla beraber psikolojik olarak kendini daha iyi hissettirir, depresyon ve anksiyete semptomlarının azalmasını sağlar.
- Kemik mineral yoğunluğunu artırır ve ilerde osteoporoz oluşma riskini azaltır.
- Aşırı kilo veya obezite insidansını ve yetişkinlikte kronik hastalıkların görülme riskini azaltır.¹

2.3. Kadın ve Egzersiz

Kadın-erkek fark etmeden egzersizin yaşamımızdaki yeri ve önemi insanın yaşamını sürdürmesi için fiziksel olarak aktif, güçlü, mücadeleci olması gerekliliğinden başlar.⁴⁴ Sadece yaşamı sürdürmek için yapılan sınırlı aktiviteler bu anlamda yetersiz olmaktadır. Bireylerin Sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için de yeteri kadar egzersiz yapmaları, yeteri kadar beslenmeleri ve dolayısı ile dinlenmeleri de gerekmektedir.⁴⁵

Son yıllarda çevresel ve toplumsal koşulların değişmesine paralel olarak erkek bireylerin yanısıra kadınların da spora ilgisi artmıştır. Eskiden yalnızca erkeklere özgü bir uğraş gibi kabul edilen fiziksel aktiviteler kadınlar arasında giderek artan bir ilgiyle yayılmaya başlamıştır.⁴⁴

Kadınların düzenli ve tekrarlı fiziksel aktiviteye ve sportif faaliyetlere olan eğilimleri, kadınlar hakkında bilinmeyen birçok bilgiyi de beraberinde getirmiştir. Daha önceleri kadınlar hakkında olumsuz olarak öne sürülen tezler, kadınların sportif faaliyetlerdeki başarıları ile çürütülmüştür.⁴⁶

Egzersiz kadınlarımızın yaşamını zorlayan ve tehdit eden sağlık problemlerinde pozitif etkisi vardır. Kadın sağlığı üzerinde yapılan araştırmalar, egzersizin pek çok şikayeti ortadan kaldırdığını göstermiştir. Düzenli olarak yapılan egzersizler menopozla ortaya çıkan şikayetleri ortadan kaldırdığı gibi bir çok sağlık probleminin çözümünde de olumlu sonuçlar vermektedir, Osteoporoz (kemik erimesi), osteartroz (eklem kireçlenmeleri), kalp-damar sorunları, bel sorunları kadınlarda sık rastlanan sorunlardan bazıları olmakla birlikte, yaşamı tehdit eden sorunlar kalp-damar sistemini ilgilendirmektedir ki bunlar damar sertlikleri, hipertansiyon, infarktüs gibi başlıkları içermektedir. Kalıtsal zemin dışında bu sorunların temelinde obezite, sedanter yaşam, yetersiz ve düzensiz beslenme önemli bir yer tutmaktadır. Egzersiz bu anlamda hareketsizlik kaynaklı sorunları çözmek adına önemli pozitif etkilere sahiptir.⁴⁵

Kadınlar hormonal özellikleri, fizik yapıları gibi cinsiyet farklılığından kaynaklanan durumlarından dolayı egzersiz anlamında farklı başlık altında ele alınır. Bu farklılıklar genel anlamda kadınların erkeklerden farklı bir egzersiz programı uygulaması gerektiği anlamına gelmemektedir. Erkeklerle benzer programlar uygulanabilir fakat kadınların hormonal farklılıklarından dolayı bağ yaralanmalarına erkeklere oranla daha yatkın olması bazı özel egzersizlerin antrenmanda yer almasını gerektirir.^{45,47}

Kemik erimesi ilerleyen yaşlarda kadınları etkileyen en önemli sağlık problemi olup aynı zamanda spor alışkanlığı ile de yakından ilgilidir.

Daha çok kadın hastalığı olarak bilinen osteoporoz daha yüksek kemik yoğunluğu kitlesine sahip olan erkek bireyler de de görülmektedir fakat menopozla oluşan hormonal

değişiklikler kadınları bu süreçte daha fazla etkilemektedir. Kemik yoğunluğunu arttırarak osteoporozun etkilerini azaltmanın yolu ise kemiklere yük aktarıp kemik yapımını uyarmaktır. Egzersiz bu yükü sağlayan en önemli etkidir. Egzersizle kemik kitlesi artan kadın bireyler egzersiz yapmayan kadın bireylerden çok daha yüksek değerler ile menapoza başlamaktadır.⁴⁸

Egzersizin kadınlardaki en önemli diğer etkisi ise kanseri önüyor olmasıdır. Kadın yaşamını tehdit eden kanser, önemli bir hastalık grubudur. Son yıllarda göğüs kanserinin önlenmesinde sporun önemi detaylı olarak araştırılıp egzersiz yapan kadınlarda, göğüs kanserine yakalanma riskinin azaldığı ortaya konmuştur.²⁸

Egzersiz yapmanın kadın yaşantısında psikolojik ve ruhsal yönden de olumlu etkileri vardır. Egzersizin süresi ve şiddeti ile ilişkili olarak salgılanan endorfin hormonu kişide kendini daha iyi hissetme duygusunun yanı sıra egzersiz bağımlılığı da yaratır. Dolayısı ile düzenli egzersiz yapan kişiler yapmadıkları günlerde kendilerini işe yaramaz, kilo almış, mücadele gücü düşmüş bir psikoloji de bulurlar. Egzersizin kondisyonu geliştirmesi, hareketliliği ve üretkenliği artırması kadınların kendine olan güvenini de yerine getirir. Bu sayede kadın, zinde ve güzel görünerek, kaliteli ve mutlu bir yaşam sürer. Bu sebeple sağlıklı bir yaşam için egzersiz çok önemlidir.⁴⁵

2.4. Zumba Egzersizi

Zumba Latin ve uluslararası müzikleri içeren aerobik bir fitness programıdır.⁹ Günümüzde en popüler olan grup fitness derslerinden biri olan zumba ilk olarak 1990'lı yılların ortalarında Kolombiya'da ünlü fitness eğitmeni Alberto "Beto" Perez tarafından geliştirilmiştir.⁸ Fitness eğitmeni olan Perez, aerobik dersinde kullandığı müzik kasetini unutur ve arabasından geleneksel merengue ve salsa müziklerinden oluşan kaseti derisi için kullanır. Doğaçlama bir şekilde yaptığı bu ders oldukça ilgi çeker ve önce Kolombiya'da ve daha sonra da Amerika'da başarı yakalar. Farklı bir dans konsepti olan

bu çalışma daha sonra Fitness Quest adlı bir şirket tarafından lisanslanarak ev videosu olarak satılır. Grup egzersizi olan zumba, hızlı ritimler içeren müzikler eşliğinde yapılır. Başlangıç hareketleri basit olan aktivite müzik ritmi ile hızlanır ve keyif verici bir hale gelir. Müziğin melodisiyle şekillenen hareketler eğlenceli olmasının yanı sıra yüksek efor sarf edilmesini sağlar. Zumbanın dünya çapında beğenilmesinin en büyük nedeni grup halinde yapılması ve Latin esintili dans içeriğidir. Dans figürlerinin yanı sıra aerobik hareketlerini de içeren zumba squat ve lunge gibi fitness hareketlerini de kapsar.⁵

Modern ve popüler bir fitness programı olan Zumba uygun diyet tavsiyesi kombinasyonu ile vücut ağırlığı yönetimi ile yağ kaybını arttırmayı hedefler.¹⁰ Zumba grup egzersizi Latin Amerika dansları, merengue, mambo, salsa, cumbia, çaça, samba, hip-hop, oryantal, Hint, Afrika dansı ve çok çeşitli aerobik hareketin birleşimi sonucu oluşmuştur. Kalori tüketimine teşvik eden egzersizlerden oluşan zumba, dolaşım sistemi problemleri, vücut uyumu, duruşun iyileştirilmesi, kemik-eklem parçalarının güçlendirilmesi gibi hedefler ile tüm vücut gücünü artırmak için uygulanan bir fitness programıdır. Hızlı ve yavaş ritimli müzikler ile kardiyo egzersizleri ve direnç çalışmalarını buluşturan zumba, başta bel, basen, kalça ve karın kasları olmak üzere vücudun tüm kaslarının çalıştırılmasını sağlar.⁴⁹

Özellikle bazı insanlar için sıkıcı olan egzersizler kısa bir süre sonra genellikle bırakılır. Son yılların popüler aktivitelerinden olan zumba dans ve sporu biraraya getirerek egzersiz yapmayı daha keyifli bir hale getirmiştir. Klasik egzersiz programlarının dışında yer alan zumba kişileri hayatın stresinden uzaklaştırarak daha keyifli ve sağlıklı hissetmelerine yol açmaktadır.⁸

90'larda yaratılan bu spor, günümüzde 125 ülkede, 110.000 tesiste 12 milyon insana ulaşmaktadır. Yıllar içinde Zumba sınıfları tek tipten çocuklar için olana (Zumbatomik) , yaşlılara uygun olana (Zumba Gold), su içinde yapılabilecek olanına (Su Zumba'sı) ,

dayanıklılık arttırıcı sınıflara (Zuma Toning) kadar pek çok çeşide ayrıldı. Ayrıca, Zumba öğreten DVDler ve interaktif video oyunları da yapıldı.

2.4.1. Zumba Egzersizlerinin Sağlık Üzerine Etkileri

Obezite ve fazla kilo günümüzün en kritik sağlık sorunları arasındadır. Yaşam tarzı ve diyet değişiklikleri kilo kaybı ve yağ azaltmada çok önemli araçlardır. Bu anlamda aerobik egzersizler sağlığı ve vücut yapısını farklı şekilde etkiler. Yağ yakımını kolaylaştıran aerobik egzersizler anaerobik egzersizlere kıyasla kas kütlelerinde çok önemli bir değişikliğe neden olmazlar.¹⁰

Sağlık sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil; fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan tam bir iyilik halidir. Bu sebeple egzersiz bireyi fiziksel, zihinsel ve sosyal açıdan iyilik seviyesini arttırarak bireyi kendinden sorumlu olmaya yönlendirir.⁵⁰

Bu nedenle Zumba gibi dans tipi aerobik egzersizler, düzenli olarak yapıldıklarında;

Yüksek kalori yakılmasını sağlayarak kilo vermeyi destekler. Bir Zumba dersi toplam 600 ila 1000 kalori arasında kalori yakmanızı sağlar. Özellikle bel, basen, karın ve kalça bölgesindeki yağların eritilmesine yardımcı olur.

Düzenli olarak haftada 2-3 kez yapılan zumba ile fazla kilolardan kurtulmak mümkün olabilir ve form tutulabilir.

Kardiyovasküler sistemi (dolaşım) güçlendirir.

Zıplama ve jimnastik hareketleri içeren koreografisi ile esneme ve germe hareketlerini birleştiren zumba duruş bozukluklarının da zamanla iyileşmesine yardımcı olur.

Düzenli olarak yapılan zumba egzersizi, beyne giden kan akışını artırır ve endorfin hormonu salgılanmasını artırarak kişinin kendini daha zinde daha canlı ve keyifli hissetmesini sağlar.

Vücutun koordinasyon özelliğini geliştirir ve nefes almayı düzenleyerek gövde bölümündeki kasların güçlenmesini, omurganın daha esnek olmasını sağlar.

Terletir. Muhteşem bir kardiyo egzersizi olan zumba, terleme ile vücuttan toksin maddelerin ve fazla suyun atılmasını sağlar. Toksin maddelerin atımı vücudun daha enerjik olmasını destekler.

Eğlencelidir. Spor yapmayı daha eğlenceli bir hale getirir ve motivasyonu artırır. Özellikle çalışanların iş stresinden uzaklaşmasını sağlayan zumba ile stresten uzak durmak mümkün olabilir.

Grup dersi olan zumba aktivitesi ile yeni arkadaşlıklar kurmak daha kolay bir hale gelir. Zumba dans aktivitelerine katılarak kişiler arası iletişim sağlanabilir ve özellikle arkadaşlık kurmakta zorlananlar zumba ile daha sosyal bir yaşama sahip olabilir.

Vücut direncini arttıran bir aktivite çeşidi olan zumba ile hastalıklara yakalanma riski azalır ve daha sağlıklı bir yaşama sahip olunabilir.

Her yaş için uygundur. Özellikle çocukların zihinsel ve bedensel gelişimine sağladığı katkıları ile dikkat çeken zumba, çocukların takım çalışmasına uyum sağlamasına, iş birliği yapmasına ve kurallara saygı duymayı öğrenmesine yardımcı olur.⁵¹

2.5. Kardiyovasküler Sistem ve Egzersiz

Dolaşım sistemi, çok hücreli canlılarda besinlerin ve oksijenin vücuttaki tüm aktif hücrelere ulaşmasını sağlayan kan, bu kanı taşıyan damarlardan ve kanı pompalayan kalpten oluşmuştur.⁴⁷

Dolaşım sistemini oluşturan damar, kan ve kalp üçlüsü ilişkide bulunduğu kas sistemine göre değişiklik göstermektedir. Kadınlar erkeklere oranla daha az kas kütlesine sahip oldukları için bir bayan kalbi yaklaşık olarak bir erkek kalbinin % 85'i kadardır ve bununla bağlantılı olarak kan miktarı ve kanın hacmini belirleyen eritrosit yoğunluğu da

daha azdır.⁵² Maksimal atım ve volümü direkt olarak kalbin büyüklüğü ile ilgili olduğu için kalbin büyüklüğünde önemlidir.⁵³ Maksimal atım ve volümü düşüklüğü daha yüksek kalp atım sayısı ile telafi edilir.⁵⁴

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH) gelişmiş ülkelerde rastlanan en sık ölüm nedenlerinden biridir. Sanayileşmiş ülkelerde her yıl 2.4 milyon kişi KVH'ye bağlı olarak hayatını kaybetmektedir. KVH'ye neden olan risk faktörleri iyi bilindiğinde, ölümlerin çoğu önlenebilir.

- Kardiyovasküler hastalıkların risk faktörleri;
- Yaş (erkeklerde ≥ 45 , kadınlarda ≥ 55 veya erken menopoz),
- Ailede kalp hastalığı öyküsü,
- Sigara,
- Yüksek tansiyon (hipertansiyon 140/90 mmHg'nin üzerinde olması),
- Hiperkolestorelemi (total kolesterol 200 mg/dl'in üzeri LDL-kolesterol (kötü kolesterol) 130 mg/dl'in üzeri),
- Düşük HDL kolesterol değeri <40mg/dl,
- Diabetes mellitus,
- Obezite,
- Stres,
- Yetersiz fiziksel aktivite,
- Doğum kontrol hapı kullanımı ve menopoz.

Obezite, sigara ve yetersiz fiziksel aktivite bilinen bu risk faktörleri arasında ilk sıralarda yer alır. Obezite hem tek başına hemde hipertansiyon gibi diğer risk faktörlerine de yol açarak KVH'ye neden olur.⁵⁵ Obeziteyi düzeltmek için verilen aşırı ve kontrolsüz kilolardan sonrada ani kardiyak ölüm ve mortalite artmaktadır.

Sadece obezitenin kendisi değil onu düzeltmek için verilen aşırı ve kontrolsüz kilolardan sonrada ani kardiyak ölüm ve mortalite artmaktadır.⁵⁶ Obez bireylerde ani kardiyak ölümün muhtemel mekanizması olarak ventriküler aritmiler olabileceğini ve obez bireylerin normal kilolu olan bireylere göre ventriküler ekstra sistoller açısından 30 kat daha fazla risk altında olduğu rapor edilmiştir.⁵⁷ Egzersiz sırasında aktif kasların oksijen ihtiyacının artması, besin maddelerinin tüketilmesi, metabolizmanın artması, vücut ısısındaki artışlar kalp dolaşım sisteminde önemli değişikliklere neden olur. Egzersiz esnasında dolaşım sisteminin uyumu yaş, cinsiyet, vücut postürü, kişinin kondüsyon düzeyi gibi faktörlere de bağlıdır.

Bu değişiklikler veya egzersize kardivasküler yanıt;

- 1) Kalp atım sayısı,
- 2) Kalbin bir atımda pompaladığı kan miktarı (stroke volume),
- 3) Kalbin bir dakikada pompaladığı kan miktarı (cardiac output)
- 4) Kalp hipertrofisi,
- 5) Kan basıncı,
- 6) Kandaki değişiklikler olarak incelenebilir.⁵⁸

Kalbin bir dakikada atım değerinin sayısal olarak toplamının ifade edilmesine nabız denir, kısaca kalbin atım hızıdır.⁵⁹ Kalp atımı (nabız) ile VO2 maks % si arasında ilişki olması nedeni ile nabız egzersiz şiddetini oluşturmada kriter olarak kullanılır. Kişiye uygun kalp atım sayısı, kişinin güvenli egzersiz yapabilmesi için uygun olan kalp hızıdır.⁶⁰

Sedanter bireylerde istirahat halinde kalp dakikada 60-80 defa atarken, spor yapan bireylerde bu sayı 50-60 atım/dk olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi bu durum spor yapan bireylerin daha güçlü ve ekonomik çalışan kalbe sahip oldukları anlamına gelmektedir.⁶¹

Cardiac output fiziksel aktivite esnasında ihtiyaca cevap verecek şekilde artar dokulara ve organlara dağılım farklılık gösterir. Kan miktarındaki bu farklılık, çalışan dokulara daha fazla, çalışmayan dokulara daha az olmak üzere orantılı olarak değişir. Yani, kalbin tüm organizmaya bir dakikada gönderdiği total kan miktarının dokulara dağılımı, dokuların ihtiyaçlarına göre fizyolojik olarak değişiklik gösterir. İstirahat halinde iskelet kaslarına giden kan, kalbin dakika hacminin % 15-20'sini oluştururken, egzersizde bu oran % 85-90 civarına kadar yükselir.⁵⁸

Sempatik sinir sistemi tarafından kontrol edilen dolaşım sisteminin görevi, egzersiz sırasında aktif dokulara gerekli kanı temin etmek, metabolik faaliyetler sonucu ortaya çıkan artık maddelerin atılmasını sağlamak ve vücut ısısını normalde tutmaktır.⁶²

2.5.1. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Akut Etkileri

Hematolojik parametrelerde egzersizin şiddetine, süresine ve tipine bağlı olarak değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişiklikler egzersizin tipi, deneklerin yaşları, cinsiyetleri, antrenman durumları gibi farklılıklardan meydana gelir.⁶³ Fakat literatür de düzenli fiziksel aktivitenin kana nasıl bir etkide bulunduğu dair tam bir fikir birliği yoktur. Bazı araştırmacılar, egzersizin kan volümünü artırdığını ileri sürerken bazıları da kan volümünü değiştirmediğini ifade etmektedirler.^{64,65}

Egzersizle birlikte vücutta şu değişiklikler olur:

1. Adrenalin ve noradrenalin salgısı artar.
2. Vagal aktivite azalır.
3. Oksijen kullanımını artar.
4. Karbondioksit üretimi artar.
5. Egzersizde anaerobik evrede, laktat birikimi olur.
6. Kan pH'ı artar.
7. Vücuttaki enerji depoları hızla azalır.

8. Reaktif oksijen radikalleri artar.

Bu değişiklikler sonucunda: Aktif kaslarda metabolik gereksinim artar, enerji kullanımıyla ısı ortaya çıkar, beyin ve kalbe kan akımı artar. Dolaşım sistemi bu değişikliklere göre ayarlama yapmak zorundadır. Bu ayarlama şu parametreler üzerinden olur:

1. Kalp hızı
2. Atım volümü
3. Kalp debisi
4. Kan basıncı
5. Oksijen tüketimi⁶⁶

2.5.2. Egzersizin Kardiyovasküler Sistem Üzerine Kronik Etkileri

Egzersizle ortaya çıkan akut değişiklikler uzun dönemde kalp ve damar sistemine yük oluşturmaya başlar. Günler, haftalar ya da aylar süren düzenli egzersiz sırasında bu yükü taşımak kalp ve damarlar için zorlaşır. Bu yükü azaltmak ve patolojik değişikliklerin önüne geçmek için kalpte ve damarlarda çeşitli adaptif değişiklikler olur. Oluşan adaptif değişikliklerin altında egzersizin neden olduğu moleküler değişiklikler yatar. Bu değişikliklerden bazıları aşağıda sunulmuştur.⁶⁷

1. Egzersiz sırasında salınan noradrenalin/adrenalin oranı azalır.
2. Antioksidan seviyesinde artma
3. Proinflamatuvar adipokinlerde azalma
4. Isı-şok proteini (Heat-shock-protein) ekspresyonunda artma
5. Endoplazmik retikulum stres proteinlerinde artma
6. Mitokondrial adaptasyon
7. Sarkolemmal KATP kanallarının aktivasyonunda artma
8. Mitokondrial KATP kanallarının aktivasyonunda artma

9. Siklooksijenaz II ve uyarılabilir nitrik oksit sentetaz aktivasyonu
10. Vasküler endotelial nitrik oksit sentetaz aktivasyonu
11. Süperoksit dismutaz ekspresyonunda artış
12. Endotelin-I konsantrasyonunda azalma
13. Endotelial progenitor hücre mobilizasyonunda artma
14. C-reaktif proteinde kısa dönemde artma, uzun dönemde azalma.⁶⁶

2.6. Kalp Hastalıkları

Özellikle abdominal bölgede bulunan viseral yağlanma vücutta bulunan toplam yağ miktarı, sağlıklı bireylerde kardiyovasküler hastalık (KVH) riskini artırmaktadır.^{68,69}

Yirmi birinci yüzyılda dünyada yaşam süresinin uzaması istenen bir şey olmakla birlikte, paralelinde bulaşıcı olmayan hastalıkların görülme sıklığında artışa sebep olmuştur.⁷⁰ 2012 yılı verilerine göre 56 milyon ölüm meydana gelmiştir. Bu ölümlerin yüzde 46,2'si (17,5 milyon) kalp ve damar hastalıkları nedeniyledir.⁷¹ Uzun bir süre daha küresel ölçekte kalp ve damar hastalıklarının bir numaralı ölüm sebebi olmaya devam edeceği ve 2030 yılında ölümlerin 22,2 milyon olacağı tahmin edilmektedir.⁷⁰

Özellikle abdominal bölgede bulunan viseral yağlanma vücutta bulunan toplam yağ miktarı, sağlıklı bireylerde kardiyovasküler hastalık riskini artırmaktadır.^{68,69}

Kalp ve damar hastalıkları; koroner kalp hastalıkları, serebrovasküler hastalıklar hipertansiyon, periferik arter hastalığı, romatizmal kalp hastalıkları, konjenital kalp hastalıkları, kalp yetmezliği ve kardiyomyopatileri kapsamaktadır. Kalp ve damar hastalıklarında; tütün kullanımı, fiziksel hareketsizlik, obezite, diyabet, hipertansiyon, dislipitemi gibi hastalıklar yer almaktadır.

Bu ölümler gelişmiş batılı ülkelerde azalma eğilimi gösterirken gelişmekte olan ülkelerde artmaktadır. Fakat gelişmiş ülkeler de yaşlanma ve beklenen yaşam süresinde ki uzamayla kalp ve damar hastalarının sayısı ve bunlara bağlı yükte artmaktadır.⁷⁰

Ölüm oranlarının büyük çoğunluğuna sahip olan kalp ve damar hastalıkları açısından olumlu olan husus büyük ölçüde “önlenebilir” olmalarıdır. Tansiyon, obezite, kolesterol, sigara içiminin kontrolü ve aktif bir yaşam tarzı ile kalp ve damar hastalığı görülme sıklığının büyük oranda indirilebileceği bilinmektedir.⁷²

Tablo 0.2. Koroner arter hastalığı için risk faktörleri

Düzeltililebilir risk faktörleri;	Düzeltilemeyen risk faktörleri;
-Sigara Kullanımı, - Hipertansiyon, - Yüksek Kolesterol Düzeyleri, - Fiziksel Aktivite Azlığı, - Alkol Tüketimi ve Stres.	- İleri Yaş, - Erkek Cinsiyeti - Ailede 55 Yaşından Önce Koroner Arter Hastalığı Öyküsünün Olması.

2.6.1. Kalp Hastalıklarında Egzersizin Önemi

Bulduğumuz yüzyıldaki teknolojik gelişmeler sonucu insanlar giderek bedenlerini daha az kullanmakta ve bu durum ruhsal, fiziksel rahatsızlıklara zemin oluşturmaktadır.

Hareketsiz yaşam, koroner kalp hastalığı, diyabet gibi birçok hastalığın temelinde önemli rol oynar.⁷³

Fiziksel aktivite ve egzersizin olmadığı bir yaşam ciddi anlamda bazı sağlık problemlerini beraberinde getirmektedir. Hareketsizlik; tansiyon, obezite, kasal zayıflık, postürel bozukluk, diyabet ve koroner kalp hastalığı, göğüs kafesi esnekliği ve solunum kapasitesinde kayıplar, karın kaslarının zayıflaması ile sindirim ve boşaltım güçlükleri gibi birçok sağlık problemini beraberinde getirmektedir.⁷⁴

Sedanter yaşamın getirdiği olumsuz etkilerin, özellikle ateroskleroz riskin aktif yaşam tarzını benimseyen bireylerde azaldığı ve sağlıklı yaşam süresinin uzadığı bilinmektedir.⁷⁵

Sağlıklı bir yaşlanma için düzenli ve tekrarlı egzersiz önemlidir. İleri yaşlarda fizik kapasite eşik değere yakındır ve günlük aktiviteleri olumsuz yönde etkilemektedir.⁷⁶ Amerikan Spor Hekimleri Birliği tarafından bireylerin her gün en az 30 dakika hafif şiddetli fiziksel aktivite yapması önerilmektedir.

Egzersizle birlikte damarlardan geçen kan miktarı damarların genişlemesini sağlayarak kalbin her bölümüne ve vücudun her tarafına daha kolay pompalamasına katkıda bulunarak daha fazla kan ulaşması sağlanmış olur ve vücutta oluşan toksinler dışarı atılır.⁷⁷ Düzenli egzersiz yapanlarda kalp kütesinin arttığı ve kuvvetli bir kalbin oluştuğu görülmektedir.⁷⁸ Fiziksel aktivite gereken kaloriyi yakıp ve kan basıncına olumlu etki ederek kalp hastalıkları risklerini önlenir kaslar daha fazla O₂ alma ihtiyacı duyar ve kalp daha hızlı kan pompalayarak dolaşım sistemine olumlu etki eder.⁷⁹

1996 yılında Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Dairesi Başkanlığı tarafından yayınlanan “Fiziksel aktivite ve sağlık” başlıklı rapora göre düzenli fiziksel aktivite;

- Erken ölüm riskini azaltır,
- KVH’dan ölüm riskini azaltır,
- Yüksek kan basıncı riskini düşürür,
- Hipertansiyonu olan bireylerin tansiyonunu düzenler,
- Kolon kanseri riskini azaltır,
- Depresyon ve anksiyeteyi azaltır,
- Beden ağırlığının kontrol edilmesine yardımcı olur,
- Kas, kemik ve eklem yapılarının sağlıklı olmasını sağlar,
- Yaşlılarda düşme riskini azaltır,
- Psikolojik sağlığı geliştirir,

Sedanter bireylerin daha aktif hale getirilmesi kan, kan kolesterol düzeyleri, kan basıncı ve kardiyorespiratuvar fitnes (VO₂ maks) değerlerini de olumlu etkileyerek kardiyovasküler risk faktörlerini azaltmaktadır.^{80,81}

2.7. Arteriyel Sertlik

Mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerinden biri kardiyovasküler hastalıklar (KVH) dır. Kardiyovasküler hastalıkların risk faktörleri, arterlerin yapısal ve fonksiyonel yapılarını değiştirerek organ hasarına neden olmaktadır. Yaş, hipertansiyon, sigara kullanımı ve dislipitemi, diyabet, obezite ve sistemik enflamasyon, ateroskleroza neden olmaktadır.⁸² Arteriyel sertlik bir ateroskleroz göstergesi olup, arteriyel duvarın kalınlaşması ve elastikiyetinin kaybolması sonucu oluşmaktadır.⁸³ Arteriyel sertlik artışı vasküler yaşlanmanın ve aynı zamanda hedef organ hasarının ve artmış kardiyovasküler olayların da bir göstergesidir.⁸⁴ Artmış ArS'in hipertansiyon, kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı, diyabetes mellitus, dislipitemi, obezite ve metabolik sendrom ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.⁸⁵ ArS'nin değerlendirmesinde nabız dalga hızı (NDH), augmentasyon indeksi (AuI) ve santral kan basıncı (sKB) kullanılmaktadır.^{86,88}

Santral aortun sertleşmesi ile nabız dalgalarının hızı artar. Artmış arteriyel sertlik özellikle büyük santral arterlerin tamponlama yeteneğini bozarak kardiyak performans ve organ perfüzyonu üzerinde negatif etkiler oluşturur. Arteriyel sertlik artışı sistolik basınç ve nabız basıncını arttırırken, diyastolik kan basıncını azaltır. Sistolik kan basıncının artması sol ventrikül hipertrofisine ve kalbin oksijen ihtiyacında artmaya neden olurken, diyastolik basınç azalması koroner akımın bozulmasına ve iskemiye neden olmaktadır. Buna bağlı olarak arteriyel sertliğin kalp üzerindeki en önemli hemodinamik bulgusu, oksijen sunumunda azalma ve artmış oksijen ihtiyacıdır.

Arteriyel sertlik, damar duvarındaki sertlik, katılık ya da genişleme kabiliyetindeki azalma olarak tanımlanmasına rağmen genel olarak bunların hepsi arter duvarının

elastiklik özelliklerini gösteren terimlerdir. Distensibilite arter duvarının gerilebilirliğini ifade eder, kompliyans ise arterin genişleyebilme yeteneğini gösterir.

Aort ve aortun büyük dallarında arteriyel sertlik artışı sonucu santral ve periferik arterler arasındaki elastikiyet ortadan kalkmaktadır. Santral arterlerdeki basınç artışınınperiferik arterlere yansması sonucu organ ve dokulardaki mikrovasküler yapılar üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır.⁹⁰

Sağlıklı bireylerde viseral yağ miktarının ArS üzerine etkisi net olarak bilinmemektedir.⁹¹

Tablo 0.3. Arteriyel Sertliği Etkileyen Parametreler

1.Yaş	
2.Cinsiyet	
3.KVH ve Risk Faktörleri	Hipertansiyon Koroner Arter Hastalığı Periferik Arter Hastalığı Kalp Yetmezliği Kardiyak sendromX Endotelial Disfonksiyon
4.Endokrinolojik ve Metabolik Bozukluklar	Diabetes Mellitus Bozulmuş Glikoz Toleransı Dislipitemi Metabolik sendrom Hipotiroidizm Hiperhomosisteinemi
5.Beslenme ve Yaşam Tarzı	Yüksek oranda tuz tüketimi Obezite Sigara Kahve, kafein Kronik alkol tüketimi Sedanter yaşam tarzı
6.Diğer Nedenler	Genetik Menopoz İnflamasyon Son dönem böbrek hastalığı Uyku apne sendromu Ailesel aterosklerotik hastalık

2.7.1. Aort Sertliği

Aort sertliği yaşlanma, diyabet ve ateroskleroz gibi birçok nedene bağlı olarak oluşan basınç değişimlerine karşı aortun kompliyansının azalması olarak tanımlanabilir.⁹² Kalbin aralıklı olarak kasılması nedeniyle koroner arterler yoluyla myokardın beslenmesi sadece diyastolde mümkün olur. Ventrikül kontraksiyonuyla sistol esnasında kanın aorta eekte edilmesi sırasında arteriyel dallanma boyunca hızla yayılan şok dalgası meydana gelir. Nabız basıncının aort üzerinden periferde dağılmasıyla olan basınç dalgasının hızı nabız dalda hızı (NDH) olarak tanımlanmaktadır. Arteriyel elastikiyetin azalması ve damar sertliğinin artmasıyla NDH artış göstermektedir. Gençlerde bu hız 3-5 m/sn gibi hızlardayken yaşla birlikte artış görülür.⁹³⁻⁹⁵

Aort boyunca ilerleyen nabız dalgası esnasında sistolik kan basıncında artma ile birlikte ortalama arteriyel basınçta düşme görülür. Bu sayede periferdeki basınç aort proksimaline göre belirgin artış gösterir.⁹³⁻⁹⁵

Arteriyel sertliğin artması ile NDH'de artış ve bunun neticesinde santralden periferde doğru olan ileri yönlü basınç dalgası üzerine santrale doğru yansıyan basınç dalgalarının binmesiyle sistolik basınçta ek artışa ve sol ventrikül üzerinde yüklenmeye neden olur. Sonuç olarak artan basınç ve sol ventrikül hipertrofisiyle koroner kanlanma azalır.^{93,95}

Nabız dalga hızı analizini etkileyen en önemli faktörler yaş ve kan basıncıdır. İlerleyen yaş ve ateroskleroz ile santral ve elastik arterlerde elastik liflerin yapısının bozulup kollajenin artmasıyla esneklikte azalma olur.⁹⁶

2.7.2. Aort Sertliğinin Klinik nemi

Direnç egzersizleri santral arterlerdeki elastikiyetin azalmasıyla ilişkilidir. Arterlerin elastik özelliklerinin azalmasına bağlı olarak arteriyel sertlikte artış gelişir ve bu da nabız basıncı, aortik empedans ve sol ventrikül duvar geriliminde artışa neden olur.

Kan basıncındaki değişiklikler arteriyel baroreseptörlerde de bozulmalara sebep olur ve arteriyel kompliyans azalır. Barorefleks mekanizmadaki bozulmalar kalp hızı regülasyonunda da yetersizliklere neden olur. Bu durum kalbin iş yükünde artışa sebep olmakla birlikte kardiyovasküler hastalıklar açısından da risk oluşturur.⁹⁷

Hipertansiyon ve sol ventrikül hipertrofisine bağlı olarak nabız basıncında artma meydana gelmektedir. Framingham çalışmasına göre yüksek nabız basıncının önemli derecede kardiyovasküler risk teşkil ettiği gösterilmiştir.⁹⁸ Nabız basıncındaki artışın ventrikül ejeksiyon hızı artışı, arteriyel duvar sertliğinin artması ve dalga yansımalarındaki değişiklik nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir.⁹⁹

Artmış ateroskleroz ile arteriyel distensibilitede azalma olduğu gösterilmiştir. Aterosklerozun artması arter distensibilitesinde azalmaya yol açmakta, sol ventriküle binen yükü arttırmakta ve koroner iskemiye yol açmaktadır¹⁰⁰ Serebrovasküler hastalıklar, marfan sendromu, diyabetes mellitus ve son dönem böbrek yetmezliği gibi kardiyak risk teşkil eden birçok hastalıkta arteriyel sertlik parametrelerinin arttığı görülmüştür.^{101,106} Dalga refleksiyon artışı sistolik kan basıncı ve ortalama arteriyel basıncı arttırarak inme riskini de arttırır.¹⁰⁷

2.7.3. Arteriyel Sertlik ve Egzersiz İlişkisi

Aerobik egzersizin düzenli yapıldığı takdirde yaşlanma süreciyle meydana gelen zararlı değişimleri hafiflettiği, kardiyovasküler risk faktörleri ve mortaliteyi azalttığı iyi bilinmektedir.¹⁰⁸ Aerobik kapasitesi yüksek olan bireylerin yanı sıra kısa süre önce bir aerobik egzersiz programını tamamlamış olan bireylerde de arteriyel sertliğin belirgin bir şekilde düştüğü gözlenmiştir.¹⁰⁹ Düzenli yapılan aerobik egzersizin sistemik oksidatif stres ve enflamasyondan koruma etkisi arteriyel sertlikte gözlenen azalmalar için birincil mekanizmalar olarak tanımlanmıştır. Artmış nitrik oksit (NO) üretimiyle artmış endotele bağlı vazodilatasyon, aerobik egzersizin koroner dolaşımdaki

en önemli faydalarıdır. Aerobik egzersiz büyük kas gruplarını da içerdiğinde sistemik vasküler faydaları fark edilebilir olmaktadır. Egzersize bağlı olarak oluşan bu kısa dönemli farklılıklar arteriyel adaptasyonların yapısal değil fonksiyonel olduklarını göstermektedir. Dayanıklılık egzersizleri yapanlarda santral arteriyel sertliğin azalmış olmasının nedeni azalmış sempatik tonus ve endotelial iyileşmedir. Aortik empedans tahmini için yapılan çalışmalarda damar duvar sertliği artışının, düzenli egzersiz yapanlarda daha yavaş olduğu gösterilmiştir.¹¹⁰

Araştırmacılar 20 dakikalık akut aerobik bisiklet egzersizi sonrası arteriyel sertliğin azaldığını, direnç egzersizi sonrası santral arteriyel sertliğin arttığını ve periferik arteriyel sertliğin etkilenmediğini, 8 hafta boyunca, haftada 3-4 gün, günde 1 saat, %70 VO₂ max şiddetinde bisiklet sürmenin arteriyel sertliği azalttığını, fakat egzersiz bırakıldıktan 8 hafta sonra arteriyel sertliğin eski seviyesine çıktığını rapor etmişlerdir. Arteriyel sertliğin azalması, aerobik egzersize bağlı damar duvarında oluşan yapısal ve fonksiyonel faktörlerdeki değişiklikler, vazodilatasyonun stimülasyonunda rolü olan faktörlerin artmış gen ekspresyonu ve oksidatif stres azalması nedeniyle olduğu düşünülmektedir. Postmenapozal kadınlarda egzersizin arteriyel sertlik artışını, total kolesterol ve LDL kolesterol seviyesinden bağımsız olarak engelleyip, kardiyovasküler morbidite riskini azalttığı rapor edilmiştir.¹¹¹

Aerobik egzersizin metabolik sendromlu hastalarda da arteriyel sertliği ve kardiyovasküler morbidite ile ilişkili risk faktörleri azalttığı bilinmektedir. Aerobik iyilik hali ile arteriyel komplians arasında pozitif bir ilişki vardır. Buna göre aerobik egzersizin hem kadınlar hem de erkeklerde PWV'yi azalttığı ve arteriyel kompliansı geliştirdiği söylenebilir.¹¹²

2.8. Endocan

İlk olarak 1996 yılında Lassale tarafından insan umbilikal geninden klonlanan Endocan endotelden türeyen çözünür bir dermatan sülfat proteoglikandır.

İlk araştırmalarda Endocan kansereden kardiyovasküler hastalıklara kadar endotel bağımlı patolojik hastalıklarda rol oynayan endotel disfonksiyonunu gösteren bir marker olarak kabul edilmiştir.¹¹³ Endocanın kodlandığı gen 5. kromozomda 5q11.2 pozisyonundadır.

Hücrelerin proliferasyonu, migrasyonu ve adhezyonunu düzenleme konusunda birçok biyoaktif molekülle ilişki içinde olan endocanın temel görevi monosit, lökosit ve lenfositlerde bulunan LFA-1(lenfosit fonksiyonu ilişkili antijen) ile ICAM-1(hücreler arası adezyon molekülü) arasındaki etkileşiminde rol oynayarak lökosit transmigrasyonu ve lökositin endotele adezyonu gibi fonksiyonları düzenlemektir.¹¹⁴

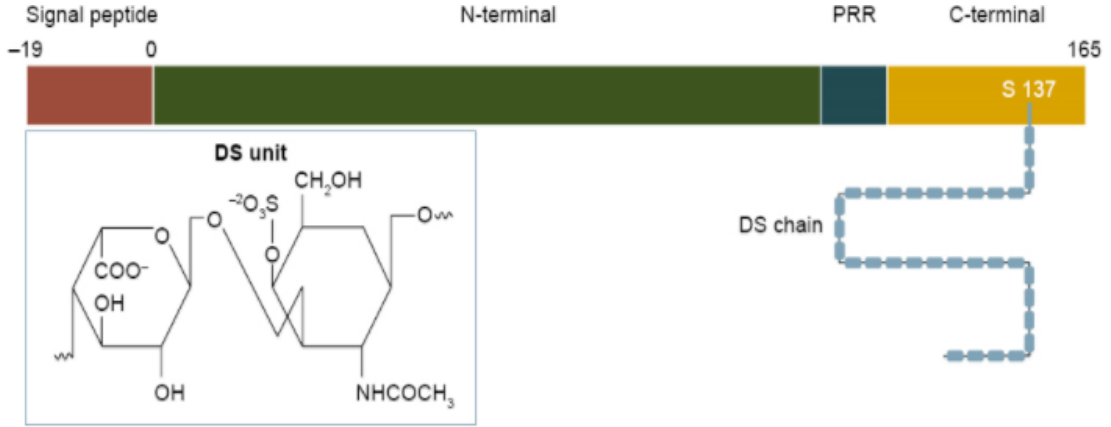
Endotel spesifik molekül-1 (ESM-1) olarak isimlendirilen endocan vücutta daha çok böbrekler ve akciğerlerden salgılanır.^{115,116} Yeni araştırmalar bu bölgelerin dışında neogenezin olduğu yerlerde de salgılandığını göstermiştir.¹¹⁷⁻¹¹⁹

Endocanın salgılanmasında, tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α), interlökin (IL)-1 ile vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF) gibi proanjyogenik faktörler rol oynamaktadır. Endotelyal disfonksiyon ve inflamasyonun bir göstergesi olarak görülen endocanın kanser anjyogenezinin patogenezinde hem endotel disfonksiyonu gösterme özelliğinden hem de akciğerlerden salgılanan bir madde olması nedeniyle KOAH patogenezinde rol oynadığı düşünülmektedir.^{117,120,121}

2.8.1. Kimyasal Yapısı

Endocanın Cor protein kısmı 165 amino asitten oluşur ve bu bölgede endotelyal büyüme faktörü benzeri (EGF), fenilalaninden zengin bir alan yer alır.¹²² Endocan yapı olarak diğerlerine benzemesine rağmen salgılanan sınırlı proteoglikanlardan birisidir.

Endocan diğer PG moleküllerinin aksine daha küçük bir molekül kütesine sahiptir ve tek zincirlidir. Endocan yalnızca 20 kda büyüklüğündedir ve yalnızca bir dermatan sülfat zinciri içerir.¹²³ Glikozaminoglikan içerikleri endocan'da sakkarin zincir de esneklik sağlar ve yüksek sülfatlı uçlarla bağlanma özelliğini kazandırır.¹²⁴



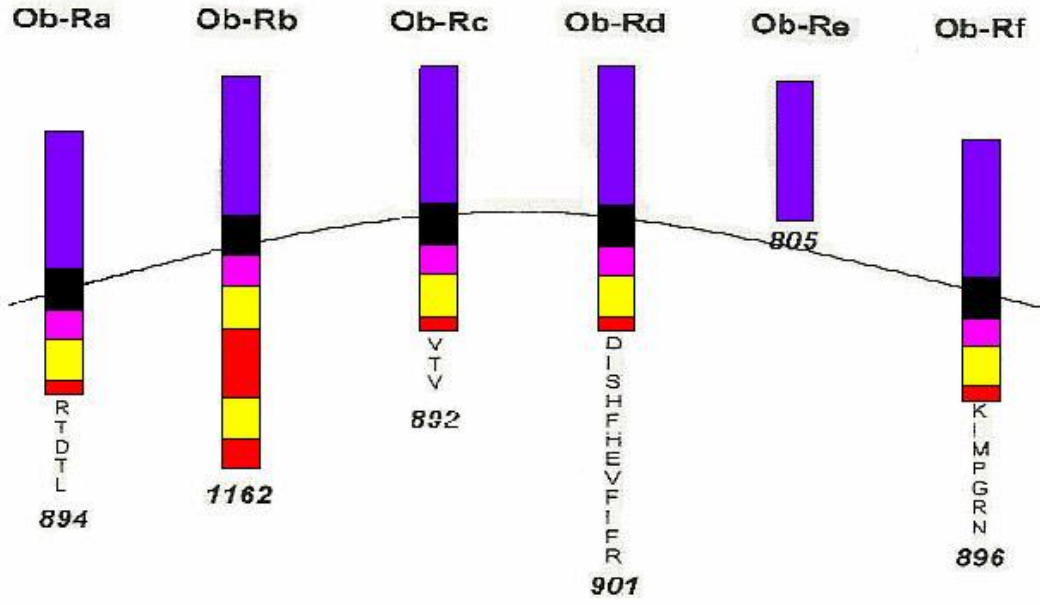
Şekil 0.1. Endocanın kimyasal yapısının şematik görüntüsü

2.9. Leptin

Zhang ve arkadaşları tarafından 1994 yılında keşfedilen obez gen ürünü olan leptin yeni bir devir başlatmıştır. Leptin 167 aminoasit içeren protein yapısında sitokinlere benzeyen bir hormondur.¹²⁵ Ob geninin hormonal bir ürünü olan leptin enerji tüketimi, gıda alımı ve vücut ağırlığının düzenlenmesinde önemli rol oynar. Böylelikle leptinin vücut ağırlığı üzerindeki etkileri için gerekli ortama aracılık ederler. Plazmada bulunan leptin konsantrasyonları, vücut yağ miktarı ile korelasyon göstermektedir. Obezite durumunda artar, anoreksiyanetroza gibi durumlarda da azalır.¹²⁶

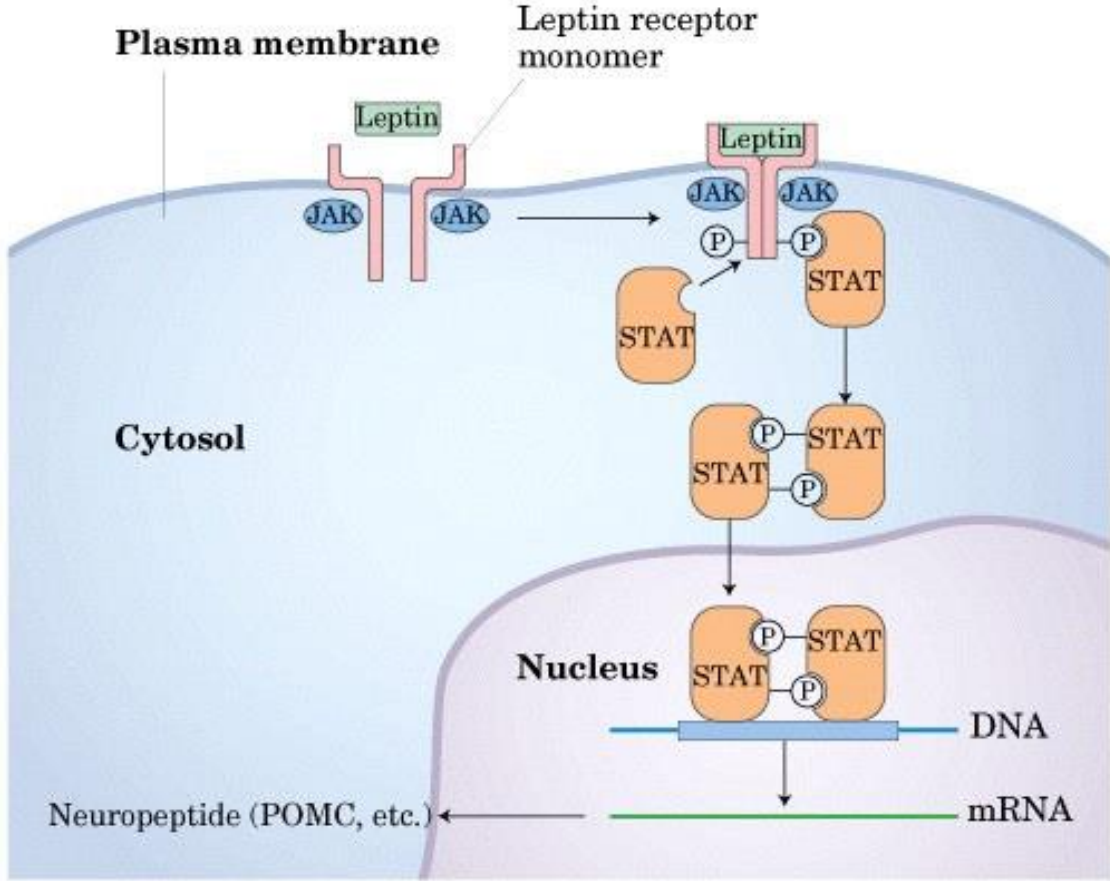
Adipoz doku tarafından sentezlenen leptin kana salınarak, kan beyin bariyerini aktif olarak geçer, hipotalamusa ulaşır, yiyecek alımını ve enerji kullanımını azaltır.¹²⁷ Leptin iskelet kası, mide epiteli, meme bezi ve plasentadan salgılanır.¹²⁸ Esas salınım yeri beyaz yağ dokusu ve az miktarda da olsa esmer yağ dokusudur. Leptinin kan konsantrasyonunun vücuttaki yağ miktarı ile orantılı olduğu bilinmektedir. Bu nedenle de serum düzeyleri kadınlarda yağ dokusunun fazla olması nedeniyle erkeklere oranla daha

yüksektir, ayrıca testesteron leptin seviyesini baskılamaktadır.¹²⁹ Son yıllarda gastrik epitel hücrelerde (ObRs) olarak formu tanımlanan leptinin midedeki görevi, kolesistokininle interaksiyona girerek iştahı düzenlemek, besinlerin sindirimi ve absorpsiyonunu sağlamaktır. Endotelial hücrelerde, periferel dokularda (kardiyovasküler sistem, böbrek gibi) leptin reseptörlerinin bulunması, leptinin nitrik oksit yapımına etkisi olup olmadığı araştırma konusu olmuştur.¹³⁰



Şekil 0.2. Leptin reseptörleri ve yapısı

Serbest ve proteine bağlı olarak iki formu bulunan leptin aktivitesinden serbest formun sorumlu olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda obez bireylerde serumdaki leptinin büyük kısmının serbest formda olduğu tespit edilmiştir.¹²⁹



Şekil 0.3. Leptinin hücre içi sinyalizasyon mekanizması

2.9.1 Leptin ve Egzersiz İlişkisi

Günümüzde tüketilen besinlerin yüksek enerjili olması ve fiziksel aktivitelerde meydana gelen azalmalar, insülin direnci, diyabet, hipertansiyon ve obezite gibi birçok hastalığa zemin hazırlamaktadır. Meydana gelen bu hastalıklardan kurtulabilmek için yeni arayışlar içine girmek zorunlu hale gelmiştir. Bu sebeple de egzersizin leptin üzerine etkisi son yıllarda daha fazla araştırmanın konusu olmuştur. Düzenli yapılan egzersizler sonucu vücut kitle indeksi ve yağ miktarının azalmasının yanında leptin konsantrasyonunun da azaldığı gözlenmiştir.^{131,132} Özellikle düzenli olarak yapılan aerobik egzersizlerin serum leptin düzeyinde belirgin etkilerinin olduğunu belirtilmiştir ancak kısa süreli egzersizlerin leptin hormonunun salınımına etkisinin ya olmadığı ya da çok az olduğunu ortaya koymuştur.¹³³

Egzersiz yoğunluğu ve şiddeti serum leptin düzeyinin değişmesinde etkilidir.¹³⁴ Nitekim yapılan çalışmalarda dokuz hafta boyunca, haftada 3-4 gün, 20-30 dakika yapılan egzersiz programı ile leptin düzeyleri ve vücut yağ kitlelerinin değişmediği ortaya çıkmıştır.¹³⁵ Bununla birlikte yapılan çalışmalar maksimum oksijen tüketme kapasitesinin (VO2max) % 70'inde yapılan egzersizlerden hemen ve 24 saat sonra değişmeyen leptin konsantrasyonlarının 48 saat sonra % 30 nispetinde azaldığı tespit edilmiştir.¹³⁶ Leptin, plazma seviyesi, vücut yağ dokusu oranı, cinsiyet, yaş ve yaşam şekli gibi değişkenlerden etkilenmektedir.¹³⁷ Erkeklerle oranla kadınlarda yağ oranının fazla olması ve dağılımının farklı olması nedeniyle leptin seviyeleri daha yüksektir. Erkeklerde testosteronun leptin seviyesini baskılaması bu durumda rol oynayan önemli bir faktördür.

Kadınlarda leptin düzeyinin en önemli belirleyicisi BKİ (beden kitle indeksi) iken, erkeklerde bel çevresidir.¹³⁸

2.10. Kan Lipit Profilleri

Yağlar (Lipitler) insan vücudu için sağlıklı beslenmenin temel parçalarından bir tanesidir. Vücut ısısını düzenlemek hayati organları korumak bazı vitaminleri dağıtmak, enerji üretimi ve hücre zarları arasında unsur oluşturmak gibi görevleri mevcuttur. Buradan yola çıkarak vücudumuzun sağlıklı hücrelerin oluşumuna devam edebilmesi için lipitlere ihtiyaç duyduğunu söyleyebiliriz. Fakat fazla miktarda, sağlığımız üzerinde olumsuz etkilere yol açabilir. Bu durum farklı şekillerde oluşur ve genellikle önlenemez ya da tedavi edilebilir. Lipit (yağ) miktarının fazla olduğu bir kan, genellikle "hiperlipitemi" olarak adlandırılır. Kandaki kolesterol miktarlarının aşırı miktarı olarak tanımlanır.¹³⁹

Kan yağlarının yükselmesine neden olan faktörler nelerdir?

- Yaş ve cinsiyet,
- Sigara kullanımı,

- Yüksek lipoprotein varlığı (kandaki yağ türü),
- Genetik faktörler (aile geçmişi),
- Yüksek tansiyon,
- Düzensiz beslenme,
- Hareketsiz yaşam,
- Obezite,
- Doymuş yağ ve trans yağ içeriği yüksek gıdaların tüketimi,
- Aşırı alkol tüketimi,
- Tip 2 diyabet,
- Tiroid bezinin az çalışması (hipotiroidizm),
- Kronik böbrek hastalığı,

2.10.1.1 Biyokimyasal Parametreler

2.10.1.2. Kolesterol

Hücre zarları ile bazı hormonların yapımında kullanılan kolesterol, her insanın kanında bulunan vücutta özellikle endokrin sistem ve sindirim sisteminde birtakım görevlere sahip olan yağ benzeri bir maddedir. Kolesterolün büyük bir kısmı vücutta üretilir, bir kısmı ise dışarıdan besinler yolu ile alınır. Kolesterol tüm hayvansal besin ve yağlarda bulunur. Kolesterol; bazı hormonların hücre zarlarının ve safra kesesinin oluşumu için gerekli bir moleküldür. Kanda taşıyıcılık görevi yapan proteinler sayesinde hareket eder.¹⁴⁰

İnsanda kolesterol oluşumu, intrasellüler kolesterol miktarı, insülin ve glukagon hormonları tarafından düzenlenmektedir.¹⁴¹ Kolesterol miktarı yaşla ilişkilidir. 44 yaşın altındakilerde %120-248 mg, 44-60 yaşları arasında ise %260 mg'ın üzerine kadar çıkabilir. 15-44 yaşları arasında her sene yaklaşık %2 mg kadar artar. 60 yaşından sonra

ise düşmeye başlar. Her yaş için ideal kolesterol miktarı 200 mg/dl'den düşük olmasıdır. Erkeklerle oranla kadınlarda total kan kolesterol miktarı daha düşük seviyededir.^{142,143}

2.10.1.3. HDL (Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein)

HDL, yüksek yoğunluklu lipoproteinleri ifade eder. Yüksek yoğunluklu lipoproteinlere "iyi kolesterol" denir çünkü atardamarlarda birikinti, tıkanıklık yapmaz, damarlardaki iltihapları temizler. HDL oranı yükseldikçe kalp ve damar hastalıkları riski azalır.¹⁴⁴ HDL(high density lipoprotein) ise tıbbi tahlillerde belirtilen kısaltmasıdır.

Erkeklerde 40 mg/dL – 60 mg/dL arası, kadınlarda 50 mg/dL – 60 mg/dL arası normal değer aralığıdır. HDL kolesterol seviyeleri desilitre başına 60 miligramdan (mg / dL) fazla olduğunda çok iyi kabul edilir.¹⁴⁵ HDL yapısında diğer lipoproteinlerden daha fazla tür ve miktarda (antioksidanlar) vitamin-A, vitamin-E, β-karoten, transferrin, seruloplazmin ve paraoksonaz bulunur. Bu antioksidanlar lipoproteinlerin oksidasyonlarını engellerler.¹⁴⁶

2.10.1.4. LDL (Düşük Yoğunluklu Lipoprotein)

LDL (adı low density lipoprotein) genellikle 'kötü' kolesterol olarak adlandırılan düşük yoğunluklu lipoproteinlerdir. LDL kolesterolü karaciğerde üretilen bir tür protein olmakla birlikte kan yolu ile taşınmaktadır. LDL bazı kişilerde damarları kaplayıp plak denilen katmanlar oluşturur, atardamarda tıkanma meydana getirir ve kalp-damar sorunlarına yol açabilir. Organlarda arterlerin tıkanması ile de göğüs ağrısı veya miyokard enfarktüsüne ve beyne giden damarın tıkanması ile inmeye sebep olabilir.^{140,144}

LDL Normal Değerleri

- ✓ 100 mg/dL'den (veya 2.59 mmol/L'den) düşük olan LDL en sağlıklı seviyede demektir.
- ✓ 100 – 129 mg/dL (veya 2.59 – 3.34 mmol/L) arasındaki LDL sağlıklı ama dikkat edilmesi gereken seviyededir.

- ✓ 130 – 159 mg/dL (veya 3.37 – 4.12 mmol/L) arası LDL değeri sağlıklı sınırı aşmış demektir.
- ✓ 160 – 189 mg/dL (veya 4.15 – 4.90 mmol/L) arası LDL değeri yüksek seviyededir.
- ✓ 190 mg/dL'nin (veya 4.90 mmol/l'nin) üzerindeki LDL değeri çok yüksek seviyededir.¹⁴⁷

2.10.1.5. Trigliserid

Vücuttaki en yaygın yağ türüdür; bitkisel ve hayvansal yağların ana bileşenidir. Bir kısmı diyetle alınırken bir kısmı karaciğerde sentezlenir. Metabolizma sırasında enerji kaynağı olarak kullanılırlar. Vücut fazla kalorileri trigliseridlere dönüştürür, yağ hücrelerinde depolar ve enerjiye ihtiyacı olduğunda serbest bırakır. Tiroid sorunları, obezite, kontrolsüz diyabet, bazı genetik faktörler, aşırı alkol tüketimi, yüksek kalorili beslenme, karaciğer veya böbrek hastalığı trigliserid seviyelerinin normalden daha yüksek olmasına neden olabilir. Trigliserid yüksekliği kalp hastalıkları, kalp krizi ve felç riskini artırabilir. Trigliseridi düşürmenin en iyi yolu trans yağların yerine doymamış yağları tüketmek, karbonhidrat alımını azaltılmak, düzenli egzersiz yapmak, kilo kontrolü sağlamak, sigarayı bırakmak, şekeri, rafine yiyecekleri ve alkolü azaltmaktır.

Kandaki trigliserid seviyeleri desilitre başına miligram (mg/dL) olarak ölçülür.

Normal seviyeler yetişkinler için aşağıdaki gibidir;

Normal: 150 mg/dl'nin altında

Sınırdan yüksek: 151-200 mg/dl

Yüksek: 201-499 mg/dl

Çok yüksek: 500 mg/dl ve üzeri^{145,148}

2.10.2. Kan Lipit ve Egzersiz

Tüm bireylerde 30-35 yaşları ile 50-60 yaşları arasındaki dönemde her yıl vücut yağ miktarları 0.2- 0.8 kg artmaktadır. Bu nedenle kilo aynı kalsa bile yağ kütlelerinde artış, vücut hacminin gelişmesine ve vücut yoğunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Düzenli ve tekrarlı fiziksel aktivitenin kan lipitleri üzerine etkisi tartışılmaz bir gerçektir ancak metabolizmasında değişikliklere sebep olan egzersiz tipi ve süresine ilişkin olarak, araştırmacılar farklı görüşler bildirmektedirler.⁷⁵

Çocukluk ve adolesan dönemde yapılan egzersizlerle birlikte, kiloda azalma olur, yağ hücreleri küçülür ileride oluşabilecek obezite riski azalır.¹

Düzenli yapılan aerobik egzersizler sonucu koroner arter risk faktörlerinden olan kolesterol, LDL-K ve trigliseridin azaldığı, HDL kolesterol (HDL-K) düzeylerinin ise arttığı tespit edilmiştir.^{149,150} Egzersiz esnasında ve sonrasında biyokimyasal değerlerde, kişinin antrenman durumuna, cinsiyetine, yaşına, beslenme alışkanlıklarına göre farklılıklar olabilmektedir.¹⁵¹

Özetle uzun süreli ve orta şiddette, düzenli olarak yapılan aerobik egzersizlerin obezite ve kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere kassal zayıflık, postürel bozukluk, diyabet gibi birçok hastalığı önlediği, ve karbonhidrat metabolizmasını olumlu etkilediği, vücut ağırlığında, yağ depolarında, total kolesterol ve trigliserid oranında olumlu azalmalara yol açtığı belirlenmiştir.^{149,152}

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Çalışma Grupları

Bu çalışmaya Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından verilen 29.03.2018 tarihli etik kurul kararı onayı ile başlandı.

Çalışmada inaktif durumda (sedanter) yaşam süren, herhangi bir sağlık problem olmayan 25-40 yaş aralığında bulunan toplam 20 bayan birey kullanılmıştır. Çalışma grubuna egzersiz programı ile ilgili gerekli bilgilendirme yapılmış ve uygulanacak ölçümler ve kan örneklerinin alınması için (egzersiz programının öncesinde ve sonrasında) rızaları alınmıştır. Çalışma grupları, farklı VKİ sahip sağlıklı kişilerden seçilmiştir. Araştırma grubuna uygulanan tüm ölçümler ve testler antrenman programı başlanmadan iki gün önce ve antrenman programı bittikten iki gün sonra olmak üzere iki kez yapılmıştır.

3.2. Çalışma Gruplarının Antropometrik Ölçümleri

Antropometrik ölçümler, Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Laboratuvarında yapıldı. Antropometrik ölçümlerde standart prosedürler uygulandı.¹⁵³ Çalışmaya katılan tüm katılımcıların ayakkabısız stadiometrede boyları ölçülürken, vücut ağırlıkları bioelektrik empedans analiz (TANİTA TBF-300) yöntemiyle ölçüldü. Tüm katılımcıların adı, soyadı, doğum tarihi ve cinsiyeti kaydedildi. Vücut kitle indeksi (kg/m^2)'leri, vücut ağırlığı (kg)'nin boyun kare (m^2)'sine bölünmesiyle hesaplandı. Tüm ölçümler 8 haftalık egzersiz programının öncesi ve sonrasında olmak üzere 2 kez yapıldı.

Tablo 0.1. Çalışma gruplarının antropometrik özellikleri

Değişkenler	n	Zumba egzersiz öncesi (X±SD)	Zumba egzersiz sonrası (X±SD)	t	P
Yaş (yıl)	20	32.47±5.23	-		
Boy (cm)	20	163.42±6.02	-		
Vücut ağırlığı(kg)	20	70.64±12.49	69.08±11.68	4,46	,000*
VKİ (cm/kg)	20	26.63±5.65	25.99±5.33	5.19	,000*
Vücut yağ %	20	33.72±6.91	32.39±6.86	8,25	,000*

*; P<0.000 anlamlılık düzeyinde

3.3. Egzersiz Protokolü

Çalışma gruplarına toplam 10 hafta olmak üzere 2 hafta uyum antrenmanı, 8 hafta zumba egzersiz programı uygulandı.

3.3.1. Uyum Antrenmanı

Zumba egzersiz programına başlamadan önce katılımcılara 2 hafta, haftada 2-3 gün 15-30 dk'lık uyum antrenmanı uygulandı (düşük şiddette, aerobik tarzda, müzikli-müziksiz, kalp atım hızı (KAH); 100-120 atım/ dk aralığında olan egzersizler).

3.3.2. Zumba Egzersiz Programı

Zumba egzersiz programında, araştırma grubuna 8 hafta, haftada 3-4 gün, 50 -70 dakika (ısınma ve soğuma egzersizleri dahil) arasında bir program uygulanmıştır. Zumba egzersiz programında salsa, samba, merengue, cha cha, reggaeton gibi Latin Amerikan dans müzikleri ile, yabancı ve türkçe pop dans müzikleri eşliğinde komplike hareketlerden oluşan koreografi uygulanmıştır. Bu uygulama 8-15 zumba müziği eşliğinde ve her müzik 3-10 dakika süreyle, 15-60 saniye aralıklı dinlenmeli şekilde uygulanmıştır.⁶ Isınma periyodundan (ortalama 15 dk, tempo; 120-140 bpm) sonra 35-40 dk'lık esas devre (tempo; 140-160 bpm, ve 15-20 dk'lık soğuma programı (tempo; 100-120 bpm müzik ve açma-germe egzersizleri) uygulanmıştır.¹⁵⁴

Tablo 0.2. Zumba Egzersiz Programının Uygulanışı

Haftalar	Antrenman adı	Antrenman sayısı (hafta)	Antrenman süresi (dakika)	Dinlenme süresi	Kalp atım sayısı aralığı (atım/dk)		
					Düşük 120-140 atım/dk	Orta 140-160 atım/dk	Yüksek 160-180 atım/dk
1. hafta	Uyum antrenmanı	2-3	15-30	3-5 dk /30 sn	*		
2. hafta		2-3	15-30	3-5 dk/30 sn	*		
3. hafta		3-4	50-60	3-7dk/15-30 sn	*	*	
4. hafta		3-4	50-60	3-7dk/15-30 sn	*	*	
5. hafta		3-4	50-60	3-7dk/15-30 sn	*	*	
6. hafta		3-4	50-60	3-7 dk/30-60 sn	*	*	*
7. hafta	Zumba egzersiz programı	3-4	60-70	3-10 dk/30-60 sn	*	*	*
8. hafta		3-4	60-70	3-10 dk/30-60 sn	*	*	*
9. hafta		3-4	60-70	3-10 dk/30-60 sn	*	*	*
10. hafta		3-4	60-70	3-7dk/15-30 sn	*	*	*

3.4. Deneklerin Kalp Atım Hızlarının Ölçümü (KAH) ve Egzersizin Şiddetinde Kullanılması

Katılımcıların zumba egzersizi sırasında, farklı hızlarda sergiledikleri kalp atım sayısı değerleri, egzersiz öncesinde deneğin göğsüne yerleştirilen bir verici ve deneğin kolunda takılı olan telemetrik monitörler (Polar Sport Tester) aracılığı ile ölçülmüştür. Elde edilen değerler bilgisayara aktarılarak (Polar Software Analysis Program, 3.02) analiz edilmiştir. Yaş gruplarına göre farklı egzersiz şiddetinde belirlenen kalp atım hızları Karvonen metodu kullanılarak hesaplanmıştır.¹⁵⁵

Tablo 0.3. Egzersiz sırasında yaş gruplarında farklı egzersiz şiddetine göre ölçülen ortalama KAH aralıkları

Yaş aralığı	Düşük şiddet KAH aralığı	Orta şiddet KAH aralığı	Yüksek şiddet KAH aralığı
25-30 yaş	121-142±5	142-160±5	160-183±5
31-35 yaş	118-138±5	138-155±5	155-178±5
36-40 yaş	115-135±5	135-152±5	152-175±5

3.5. Deneklerden Kan Örneklerinin Alınması ve Kan Alma Prosedürü

Kan örnekleri Atatürk Üniversitesi Tıbbi Farmakoloji Laboratuvarında çalışan deneyimli personeller tarafından alındı. Katılımcılara yapılacak işlem hakkında bilgi verildikten sonra kimlikleri doğrulanarak sandalye veya koltuğa rahat bir pozisyonda oturtulması, kolunu düz bir şekilde uzatarak, hastanın kolunu omuzdan bileğe kadar düz uzatması sağlandı. Hastadan ne kadar hacimde kan alınacağı belirlenerek, istenen testler için uygun sayıda ve türde tüp ve uygun iğne seçip hazırlandı. Antekubital fossada kalın ve derinin yüzeyine yakın ven tercih edilerek kan alınıp, bölgenin çevresini, %70'lik alkolle doymuş gazlı bezle, dairesel hareketlerle ve kan alma bölgesinden dışa doğru temizlendi. Kan alma bölgesinin 10-15 cm üzerinden turnike uygulayıp, işaret parmağı ile venlerin geçiş yolunu palpe edildi. Damara girme ve kan alma kola turnike bağlandıktan sonra 1 dakika içinde tamamlandı. Enjektör ve iğne kan alınacak vene paralel tutularak iğne deriye yaklaşık 15 derecelik bir açıyla venin içine itildi. Ven duvarı delinirken ilk anda hissedilen direnç ortadan kalktığı zaman, enjektördeki basınç gevşedikten sonra piston geri çekilirken enjektöre kan dolduruldu. Enjektöre alınmış kanı, hemoliz olmaması için, iğneyi enjektörden çıkardıktan sonra, tüp kapağı açılarak hazırlanmış tüplere yavaşça ve tüp kenarından kaydırarak dikkatli bir şekilde aktarıldı ve tüplerin ağzı sıkıca kapatılarak, tüplerin içinde katkı maddesi veya antikoagulan varsa tüpler yavaşça 5-7 kez alt üst edilerek karıştırılması sağlandı. Kan alma işlemini

tamamladığımızda, iğneyi geri çektikten sonra sızıntı olmaması için hastaya kuru gazlı bez veya pamuk vererek, kan alınan bölgeye 2,5 dakika bastırması ve kolunu yukarıya doğru tutulması istendi. Sonra yara bandı yapıştırıldı. 10 haftalık egzersiz öncesi ve sonrası kan numuneleri alındı. Uygun ve steril tüplere alınan numuneler, bekletilmeden Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji Laboratuvarına analizler için gönderildi.

3.6. Biyokimyasal Analizler

Egzersiz öncesi ve egzersiz sonrası kişilerden alınan kan örnekleri soğutmali santrifüjde 4000 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra serumu ayrılmış, ölçüm gününe kadar -80°C'de saklanmıştır. Serum örneklerinden ESM-1 (Endocan) ve Leptin seviyeleri ile Total Kolesterol (TK), Trigliserid (TG), HDL-Kolesterol (Yüksek Dansiteli Lipoprotein), LDL-Kolesterol (Düşük Dansiteli Lipoprotein) düzeyleri, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Farmakoloji ve Biyokimya Laboratuvarında ölçülmüştür.

3.6.1. Serumda Esm-1 (Endocan) Düzeylerinin Tayini

Serum ESM-1 düzeyleri Human Endothelial cell-specific molecule 1 (ESM-1) Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) Kit (SUNLONG, SL2013Hu, China) ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı'nda ölçülmüştür.

Ölçüm protokolü:

Santrifüj edilen serumlar alınarak;

- Standartlar, dilusyondan sonra kuyucuklardaki toplam hacim 50 µl olacak şekilde kitle tarif edildiği şekilde dilüe edildi.
- Numune kuyularına 40 µl sample dilusyon buffer ve 10 µl sample konuldu.
- Bir kuyucuk kör kuyucuğu olarak ayrıldı.
- Plate' in üzeri kapatılarak hafifçe çalkalandı ve 37°C de 30 dk inkübasyona bırakıldı.

- İnkübasyondan sonra yapışkan kâğıt yavaşça açıldı ve sıvı kısım uzaklaştırıldı.
- Yıkama cihazında yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkama işlemi yapıldı.
- HRP konjugat reaktifi kör kuyucuğu hariç her kuyucuğa 50 µl konuldu.
- 37°C de 30 dk inkübasyona bırakıldı.
- İnkübasyondan sonra sıvı kısım uzaklaştırıldı.
- Yıkama cihazında yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkama işlemi yapıldı.
- Bütün kuyulara önce kromojen A solüsyonundan ve sonra kromojen B solüsyonundan 50' şer µl konuldu, yavaşça çalkalanarak 15 dakika 37°C de karanlık ortamda inkübasyona bırakıldı.
- İnkübasyon sonunda 50' şer µl Stop solüsyon bütün kuyulara konuldu ve reaksiyon durduruldu.
- Stop solüsyon konulduktan sonra 15 dakika içerisinde 450 nm dalga boyunda ölçüm alındı.

3.6.2. Serumda Leptin Düzeylerinin Tayini

Serum leptin düzeyleri Human Leptin (LEP) Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) Kit (SUNLONG, SL1052Hu, China) ile Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı'nda ölçülmüştür.

Ölçüm protokolü:

Santrifüj edilen serumlar alınarak;

- Standartlar, dilusyondan sonra kuyucuklardaki toplam hacim 50 µl olacak şekilde kitle tarif edildiği şekilde dilüe edildi.
- Numune kuyularına 40 µl sample dilüsyon buffer ve 10 µl sample konuldu.
- Plate' in üzeri kapatılarak hafifçe çalkalandı ve 37°C de 30 dk inkübasyona bırakıldı,
- İnkübasyondan sonra yapışkan kâğıt yavaşça açıldı ve sıvı kısım uzaklaştırıldı,

- Yıkama cihazında yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkama işlemi yapıldı,
- HRP konjugat reaktifi blank kontrol kuyucuğu hariç her kuyucuğa 50 µl konuldu,
- 37°C de 30 dk inkübasyona bırakıldı.
- İnkübasyondan sonra sıvı kısım uzaklaştırıldı,
- Yıkama cihazında yıkama solüsyonu ile 5 kez yıkama işlemi yapıldı,
- Bütün kuyulara önce kromojen A solüsyonundan ve sonra kromojen B solüsyonundan 50' şer µl konuldu, yavaşça çalkalanarak 15 dakika 37°C de karanlık ortamda inkübasyona bırakıldı.
- İnkübasyon sonunda 50' şer µl Stop solüsyon bütün kuyulara konuldu ve reaksiyon durduruldu,
- Stop solüsyon konulduktan sonra 15 dakika içerisinde 450 nm dalga boyunda ölçüm alındı.

3.6.3. Kan Düzeyleri

Serum örneklerinden Total Kolesterol (TK), Trigliserid (TG) , HDL-Kolesterol ve LDL-Kolesterol düzeyleri Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında Beckman firması tarafından üretilen enzimatik renk yöntemine göre geliştirilen test kitleri kullanılarak, Beckman Coulter AU 5800 oto analizöründe ölçüldü.

3.7. Aort Elastikiyet (sertlik)'inin Değerlendirilmesi

Sistemik lokal veya bölgesel arteriyel sertlik ölçümünde çeşitli noninvazif yöntemler kullanılır. Elektrokardiyografi kullanılarak local arteriyel sertlik ölçümünde volüm değişikliğe sebep olan iki kriter değerlendirilir.

- 1) Kan volümündeki değişim
- 2) Kan basıncındaki değişim.¹⁵⁶

Ölçümlerde sistolik ve diastolik çap ile sistolik ve diastolik kan basınçları ölçüldü. Çalışmamızda da lokal arteryel sertlik ölçümü için aort sertliği ölçümü yapıldı. Çalışmaya katılanların aortik sertlik ölçümü, uygun ortamda ve sırt üstü yatar pozisyonda 5-10 dk. dinlendikten sonra Vivid 3 pro cihazı kullanılarak ölçüldü. Bu işlem tavsiye edilen protokole göre yapılmış olup 5 dk. ara ile yapılan en az 3 ölçümün ortalaması alındı. Lokal arterlerin sertliğinin değerlendirilmesinde aşağıdaki parametreler kullanılmıştır. “Aortik Çap Değişimi”, “Aortik Strain”, “Elastik Modül”, “Aortik Stiffness β İndeksi” ve “Aortik Distensibilite” parametre olarak alınmıştır.

Bu parametrelerin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

$$\text{Aortik Çap Değişimi (mm)} = SÇ - DÇ$$

$$\text{Aortik Strain} = (SÇ - DÇ) \times 100 / DÇ$$

$$\text{Elastik Modül } E(p) = (SKB - DKB) / \text{strain}$$

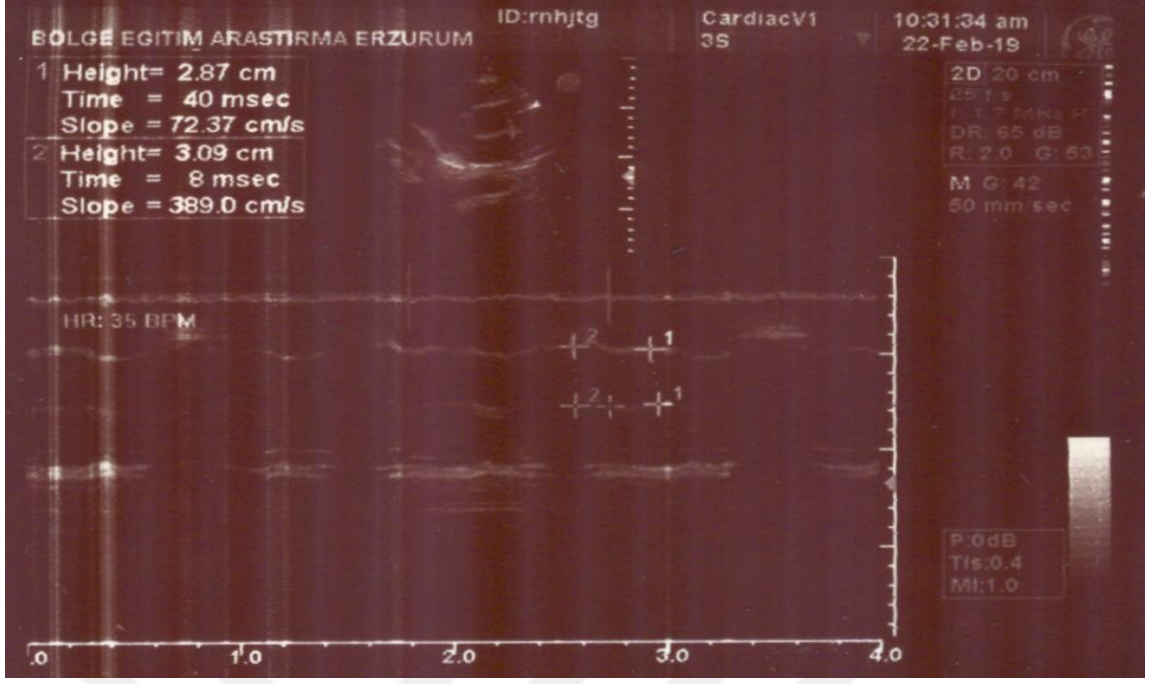
$$\text{Aortik Stiffness } \beta \text{ İndeksi} = \text{Ln}(SKB / DKB) / \text{strain}$$

$$\text{Aortik Distensibilite} ((\text{cm}^2 \cdot \text{dyn}^{-1}) = (2 \times \text{strain}) / SKB - DKB$$

SÇ; Sistolik Çap, DÇ; Diastolik Çap

SKB; sistolik kan basıncı, DKB; Diastolik kan basıncı

Ln; doğal (natural) logaritma¹⁵⁶



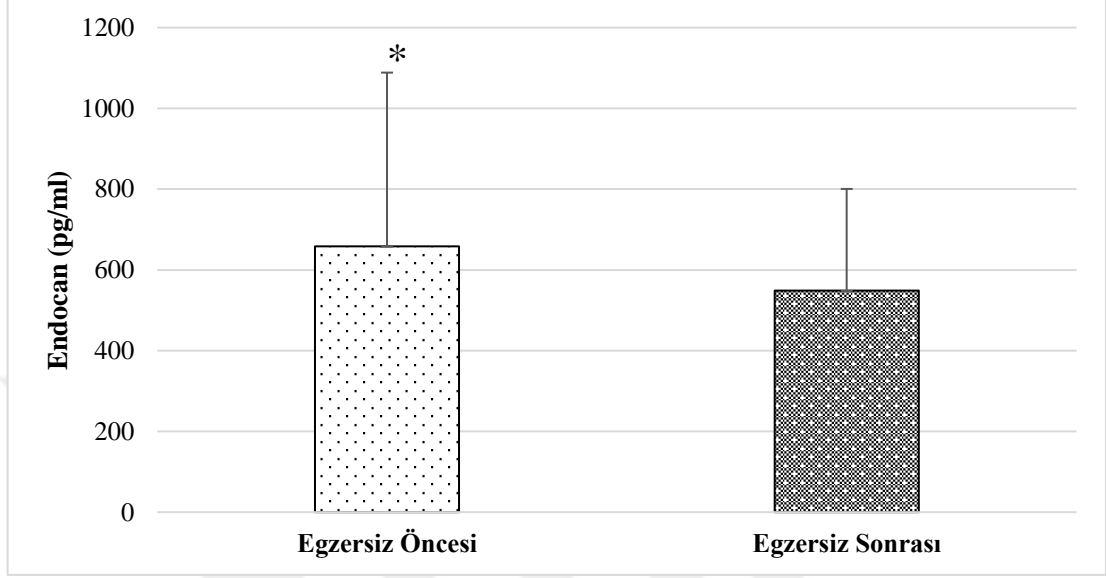
Şekil 0.1. Sistolik ve Diastolik Aortik Çapın Ölçümü

3.8. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analiz bilgisayarda SPSS ver. 22.0 programı kullanılarak gerçekleştirildi. Normal dağılım gösteren sayısal veriler ortalama \pm standart sapma şeklinde gösterildi. Araştırmaya katılan bireylerin antropometrik ölçümleri, endocan, leptin, kan basıncı, kan seviyeleri ve aort elastikiyet parametrelerine ilişkin aritmetik ortalamaları, standart sapmaları hesaplanarak, bu değerlere ait egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırmalarda elde edilen değerler arasında farkın olup olmadığını tespit etmek amacıyla gözlem sayısının az olması ($n < 30$) nedeniyle nonparametrik testlerden Wilcoxon testinden yararlanılmıştır. Sayısal değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için Pearson korelasyon analizi yapıldı. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Serum Endocan Seviyeleri



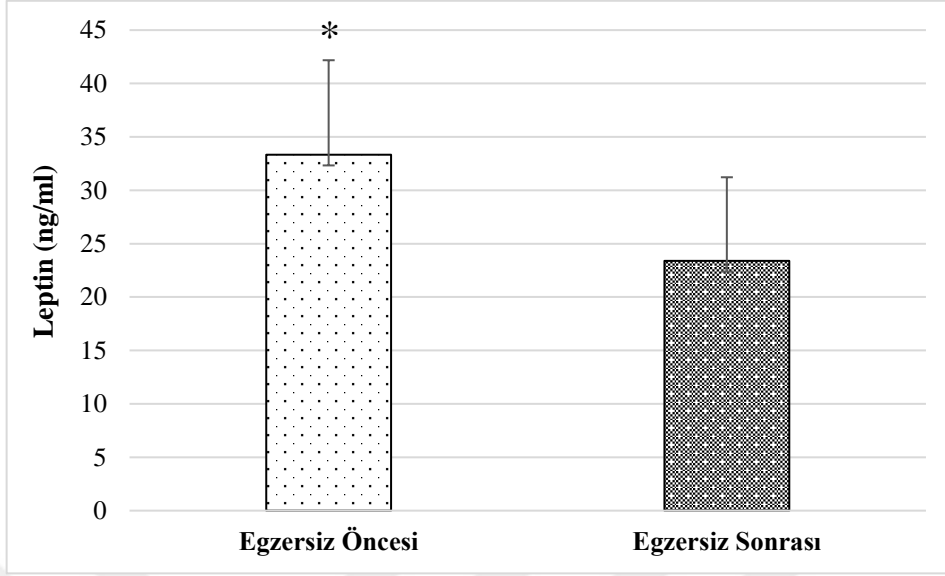
Şekil 0.1. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama endocan seviyeleri

Çalışma grubunun endocan değerleri, egzersiz öncesi 658.51 ± 430.05 (pg/ml) ve egzersiz sonrası 548.78 ± 251.76 (pg/ml) şeklindeydi (Şekil 4.1). Egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırmaya göre endocan değerleri egzersiz sonrasında egzersiz öncesi değerlere göre anlamlı olarak düştü ($p < 0.05$), (Tablo 4.1).

Tablo 0.1. Çalışma grubunun endocan seviyelerine göre wilcoxon işaretli sıralar test tablosu

Parametre	Egzersiz Öncesi - Sonrası	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Endocan	Negatif Sıra	14	11.71	164.00	-2.203	.028
	Pozitif Sıra	6	7.67	46.00		
	Eşit	0				

4.2. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Serum Leptin Seviyeleri



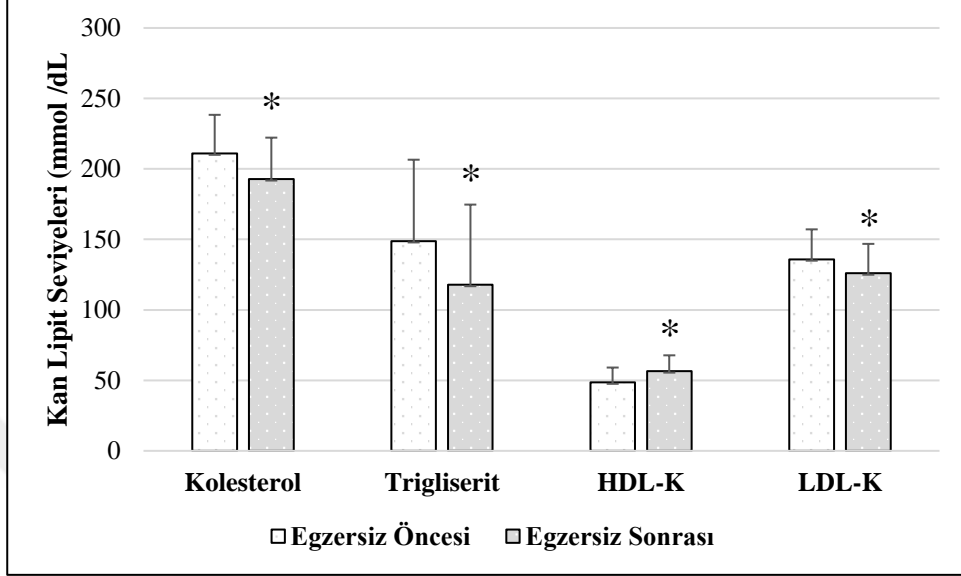
Şekil 0.2. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama leptin seviyeleri

Çalışma grubunun sırasıyla egzersiz öncesi ve sonrası ortalama leptin değerleri 33.33 ± 430.05 (ng/ml) ve 23.39 ± 251.76 (ng/ml) olarak ölçüldü (Şekil 4.2). Bu sonuçlara göre egzersiz sonrası ortalama leptin değerleri, egzersiz öncesi ortalama leptin değerlerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşüktü ($p < 0.005$), (Tablo 4.2).

Tablo 0.2. Çalışma grubunun leptin seviyelerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu

Parametre	Egzersiz Öncesi - Sonrası	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Leptin	Negatif Sıra	16	11.59	185.50	-3.006	.003
	Pozitif Sıra	4	6.13	24.50		
	Eşit	0				

4.3. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi Ve Sonrası Serum Kan Lipit Seviyeleri



Şekil 0.3. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama kan lipit seviyeleri (Kolestrerol, Trigliserit, HDL-K, LDL-K)

Çalışma grubunun kan seviyelerine bakıldığında, kolesterol seviyesi egzersiz öncesi 211.00 ± 27.38 (mg/dL), egzersiz sonrası 192.75 ± 29.44 (mg/dL), trigliserit seviyesi egzersiz öncesi 148.85 ± 57.68 (mg/dL), egzersiz sonrası 117.80 ± 56.88 (mg/dL), HDL-K seviyesi egzersiz öncesi 48.55 ± 10.54 (mg/dL) egzersiz sonrası 56.50 ± 11.26 (mg/dL), LDL-K seviyesi egzersiz öncesinde 135.90 ± 21.22 (mg/dL) ve egzersiz sonrasında 125.95 ± 20.89 (mg/dL) olarak bulundu (Şekil 4.3).

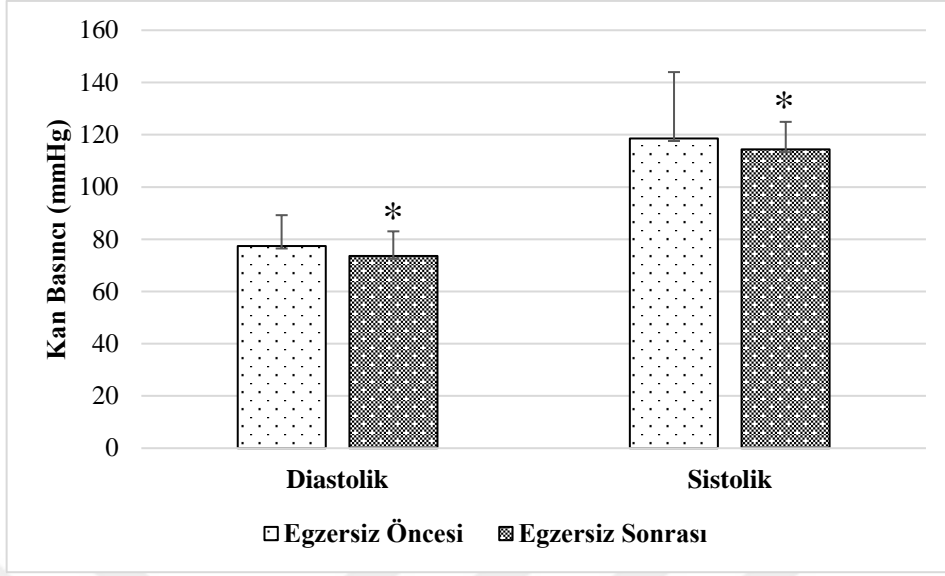
Bu sonuçlar doğrultusunda çalışma grubunu egzersiz öncesi ve sonrası ortalama kan seviyeleri karşılaştırıldığında, egzersiz öncesi ortalama kolesterol seviyesi, egzersiz sonrası ortalama kolesterol seviyesine göre ($p < 0.001$), egzersiz öncesi ortalama trigliserit seviyesi, egzersiz sonrası ortalama trigliserit seviyesine göre ($p < 0.001$) ve egzersiz öncesi ortalama LDL-K seviyesi, egzersiz sonrası ortalama LDL-K seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulunurken ($p < 0.01$), egzersiz öncesi ortalama HDL-K

seviyesi, egzersiz sonrası ortalama HDL-K seviyesine göre anlamlı olarak arttı ($p < 0.001$), (Tablo 4.3).

Tablo 0.3. Çalışma grubunun kan lipit seviyelerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu

Parametre	Egzersiz Öncesi - Sonrası	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Kolesterol	Negatif Sıra	20	10.50	210.00	-3.922	.000
	Pozitif Sıra	0	.00	.00		
	Eşit	0				
Trigliserit	Negatif Sıra	20	10.50	210.00	-3.922	.000
	Pozitif Sıra	0	.00	.00		
	Eşit	0				
HDL-K	Negatif Sıra	1	4.00	4.00	-3.773	.000
	Pozitif Sıra	19	10.84	206.00		
	Eşit	0				
LDL-K	Negatif Sıra	19	10.00	190.00	-3.175	.001
	Pozitif Sıra	1	20.00	20.00		
	Eşit	0				

4.4. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kan Basıncı Seviyeleri



Şekil 0.4. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama kan basıncı değerleri

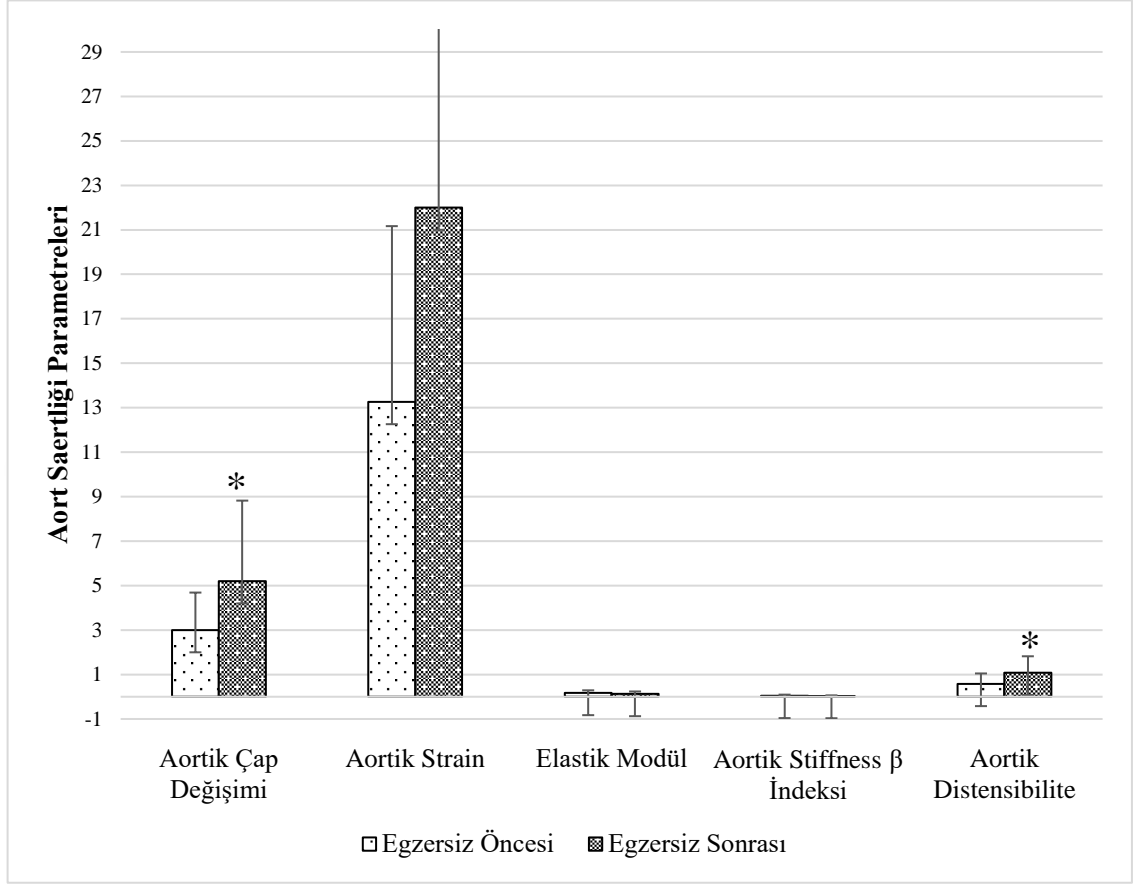
Çalışma grubunun diastolik kan basıncı değerleri egzersiz öncesinde ortalama 77.45 ± 11.76 (mmHg), egzersiz sonrasında ortalama 73.55 ± 9.47 (mmHg) olarak tespit edilirken, sistolik kan basıncı değerleri egzersiz öncesinde ortalama 118.60 ± 25.38 (mmHg) ve egzersiz sonrasında ortalama 114.35 ± 10.58 (mmHg) olarak bulundu (Şekil 4.4). Ölçüm sonuçlarına göre çalışma grubunun egzersiz sonrası diastolik kan basıncı ve sistolik kan basıncı değerleri egzersiz öncesi ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük bulundu (sırasıyla; ($p < 0.05$), ($p < 0.005$), (Tablo 4.4).

Tablo 0.4. Çalışma grubunun kan basıncı değerlerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu

Parametre	Egzersiz Öncesi - Sonrası	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Diastolik Kan Basıncı	Negatif Sıra	14	11.25	157.50	-1.966	.049
	Pozitif Sıra	6	8.75	52.50		
	Eşit	0				
Sistolik Kan Basıncı	Negatif Sıra	17	10.00	170.00	-3.023	.003
	Pozitif Sıra	2	10.00	20.00		
	Eşit	1				

4.5. Çalışma Grubunun Egzersiz Öncesi ve Sonrası Aort Sertliği

Parametreleri Seviyeleri



Şekil 0.5. Çalışma grubunun egzersiz öncesi ve sonrası ortalama aort sertliği parametreleri değerleri

Aort sertliği parametreleri açısından değerlendirildiğinde çalışma grubunun egzersiz öncesi ortalama aortik çap değişimi değeri 3.00 ± 1.68 (mm), ortalama aortik strain değeri $13,26 \pm 7.91$ ortalama elastik modül değeri 0.17 ± 0.12 , ortalama aortik stiffness β indeksi değeri 0.04 ± 0.05 ve ortalama aortik distensibilite değeri 0.58 ± 0.47 ($\text{cm}^2/\text{dyn}/10^3$) olarak tespit edildi. Çalışma grubunun egzersiz sonrası ortalama aortik çap değişimi değeri 5.20 ± 3.62 (mm) ortalama aortik strain değeri 22.00 ± 15.27 ortalama elastik modül değeri 0.12 ± 0.11 ortalama aortik stiffness β indeksi değeri 0.03 ± 0.02 ve ortalama aortik distensibilite değeri 1.08 ± 0.74 ($\text{cm}^2/\text{dyn}/10^3$) olarak bulundu (Şekil 4.5). Çalışma grubunun aort sertliği parametreleri egzersiz öncesi ve sonrası

karşılaştırıldığında aortik çap değişimi egzersiz sonrasında egzersiz öncesine göre anlamlı olarak arttı ($p<0.05$). Yine egzersiz sonrası aortik distensibilite değeri egzersiz öncesi aortik distensibilite değerine göre istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdi ($p<0.05$), (Tablo 4.5). Çalışma grubunun aortik strain, elastik modül ve aortik stiffness β indeksi değeri açısından egzersiz öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$), (Tablo 4.5).

Tablo 0.5. Çalışma grubunun aort sertliği değerlerine göre Wilcoxon işaretli sıralar test tablosu

Parametre	Egzersiz Öncesi - Sonrası	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	z	P
Aortik Çap Değişikliği (mm)	Negatif Sıra	7	6.57	46.00		
	Pozitif Sıra	12	12.0	144.00	-1.978	0.48
	Eşit	1				
Aortik Strain	Negatif Sıra	8	6.75	54.00		
	Pozitif Sıra	12	13.00	156.00	-1.904	.057
	Eşit	0				
Elastik Modül	Negatif Sıra	11	12.09	133.00		
	Pozitif Sıra	9	8.56	77.00	-1.045	.296
	Eşit	0				
Aortik Stiffness β İndeksi	Negatif Sıra	11	11.55	127.00	-.821	.411
	Pozitif Sıra	9	9.22	83.00		
	Eşit	0				
Distensibilite (cm^2/dyn)	Negatif Sıra	7	6.57	46.00	-2.203	
	Pozitif Sıra	13	12.62	164.00		.028
	Eşit	0				

4.6. Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kan Basıncı, Endocan ve Leptin Değerleri ile

Aort Sertliği Parametreleri Değerleri Arasındaki Arasındaki İlişki

Tablo 0.6. Egzersiz öncesi kan basıncı, endocan ve leptin değerleri ile aort sertliği parametreleri değerleri arasındaki ilişki

Parametreler		Aortik Çap Değişikliği	Aortik Strain	Elastik Modül	Aortik Stiffness β İndeksi	Aortik Distensibilite	
Endocan	r	.035	.100	-.112	-.018	.311	
	p	.882	.674	.638	.941	.182	
Leptin	r	.112	.187	-.114	-.132	.202	
	p	.638	.430	.633	.578	.394	
Kan basıncı	Diastolik	r	.061	.033	.020	-.071	.128
		p	.798	.889	.933	.767	.590
	Sistolik	r	.128	.201	.193	.712**	.308
		p	.357	.396	.415	.000	.187

**Korelasyon; $P < 0.001$ seviyesinde anlamlı

Çalışma grubunun egzersiz öncesi sistolik kan basıncı değeri ile aortik stiffness β indeksi değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken ($P < 0.001$), diastolik kan basıncı, endocan ve leptin seviyeleri ile aortik çap değişimi, aortik strain, elastik modül, aortik distensibilite değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ($p > 0.05$), (Tablo 4.6).

Tablo 0.7. Egzersiz sonrası kan basıncı, endocan ve leptin değerleri ile aort sertliği parametreleri değerleri arasındaki ilişki

Parametreler		Aortik Çap Değişikliği	Aortik Strain	Elastik Modül	Aortik Stiffness β İndeksi	Aortik Distensibilite	
Endocan	r	.076	.077	-.095	-.056	.060	
	p	.752	.748	.689	.815	.803	
Leptin	r	.016	-.001	-.136	-.146	.119	
	p	.945	.996	.566	.538	.616	
Kan basıncı	Diastolik	r	-.342	-.352	.180	.093	-.252
		p	.139	.128	.448	.697	.284
	Sistolik	r	-.061	-.073	-.070	-.049	-.242
		p	.798	.761	.769	.837	.303

Korelasyon; $P > 0.05$ seviyesinde anlamlılık yok

Egzersiz sonrasında çalışma grubunun kan basıncı, endocan ve leptin seviyeleri ile aortik çap değişimi, aortik strain, elastik modül, aortik distensibilite değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($P > 0.05$), (Tablo 4.7).

4.7. Egzersiz Öncesi ve Sonrası Kan Profili ile Aort Elastikiyet Parametreleri Arasındaki İlişki

Tablo 0.8. Egzersiz öncesi kan seviyeleri ile aort sertliği parametreleri arasındaki ilişki

Parametreler		Aortik Çap Değişikliği	Aortik Strain	Elastik Modül	Aortik Stiffness β İndeksi	Aortik Distensibilite
Kolesterol	r	.040	-.036	-.112	-.189	.107
	p	.867	.880	.638	.424	.654
Trigliserit	r	-.023	-.062	-.119	-.209	-.166
	p	.924	.795	.618	.376	.484
HDL-K	r	.077	.129	.013	.056	.384
	p	.747	.589	.956	.814	.095
LDL-K	r	-.010	-.021	-.037	-.184	.037
	p	.966	.931	.876	.438	.876

Korelasyon; $P > 0.05$ seviyesinde anlamlılık yok

Egzersiz öncesi kan seviyeleri ile aort sertliği parametreleri arasındaki ilişki incelendiğinde Kolesterol, Trigiserit, HDL-K ve LDL-K ile ve Aortik Çap Değişimi, Aortik Strain, Elastik Modül, Aortik Stiffness B indeksi ve Aortik Distensibilite değerleri arasında anlamlı ilişkiye rastlanmadı ($p>0.05$), (Tablo 4.8).

Tablo 0.9. Egzersiz sonrası kan profili ile aort sertliği parametreleri arasındaki ilişki

Parametreler		Aortik Çap Değişikliği	Aortik Strain	Elastik Modül	Aortik Stiffness β İndeksi	Aortik Distensibilite
Kolesterol	r	.118	.057	.036	.012	.115
	p	.620	.811	.882	.958	.630
Trigliserit	r	.012	.084	-.063	-.081	.067
	p	.961	.725	.790	.735	.778
HDL-K	r	.170	.131	.201	.218	.198
	p	.473	.583	.395	.355	.402
LDL-K	r	.102	.028	.073	.066	.066
	p	.668	.905	.761	.781	.782

Korelasyon; $P>0.05$ seviyesinde anlamlılık yok

Çalışma grubunun egzersiz sonrası kan değerleri ile aort sertliği parametreleri arasındaki ilişkiye bakıldığında, kolesterol, trigiserit, HDL-K ve LDL-K ile aortik çap değişimi, aortik strain, elastik modül, aortik distensibilite değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$), (Tablo 4.9).

5. TARTIŞMA

5.1. Endocan ve Egzersiz

Sedanter bayanlarda zumba egzersiz programının endocan seviyesine etkisinin araştırıldığı çalışmamızda endocan seviyesi egzersiz sonrasında egzersiz öncesi değerlere göre anlamlı olarak düştü ($p<0.05$), (Tablo 4.1).

Önemli bir dermatan sülfat proteoglikanı olan endocan, vasküler endotelden salınıp, hem patolojik hem de fizyolojik süreçlerdeki vasküler doku gelişiminde rol alan önemli bir vasküler disfonksiyon belirteçidir.¹⁵⁷⁻¹⁵⁹ Yapılan çalışmalarda endocanın üretim ve salgılanmasında aktif medyatörlerin söz konusu olduğu ve endocan ekspresyonunun proinflamatuvar moleküller VEGF-A, VEGF-C, IL-1, TNF- α , buyume faktörü-s1 ve FGF-2 varlığında arttığı, phosphatidylinositide 3-kinazlar (PI3K) ve interferon- γ ile azaldığı tespit edilmiştir.^{158,160} Özellikle son yıllarda endocan üzerine yapılan araştırmalar, serum endocan düzeylerinin artmasının, inflamatuvar hastalıklarda, vasküler olaylarda ve tümör progresyonunda endotel aktivasyon ve disfonksiyonunu belirleyen biyomarker olabileceği ileri sürülmüştür.¹⁶¹ Nitekim yapılan bir araştırmada yağdan zengin (apolipoprotein içermeyen) bir diyet uygulanan sıçanlarda endocan ekspresyonunun arttığını ve aterosklerotik lezyonlarda endocanın önemli bir rolü olabileceğini bildirmişlerdir.¹⁶¹

İn-vivo olarak yapılan başka bir çalışmada, sitemik inflamasyon ile endocan düzeyleri arasında anlamlı ilişki olduğu görülmüştür.¹⁶² Aynı zamanda bazı araştırmalar kardiyovasküler hastalıklarla endocan seviyesi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve serum endocan düzeylerinin hipertansiyon ve koroner arter hastalığında arttığını bildirmişlerdir.^{163,164} Görüldüğü gibi birçok hastalık ve enflamasyonda iyi bir marker olan endocanın egzersizde nasıl etkilendiği ve salgısının ne ölçüde değiştiği henüz tam olarak netlik kazanmamıştır ve bu alandaki çalışmalar literatürde sınırlıdır.

Uzun süreli fiziksel aktivitenin serum endocan (EN) ve osteoprotegerin düzeylerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 38 bayan ve 61 erkek deneğe, 8 ay süresince, haftada 150 dk orta şiddette veya 75 dk yoğun egzersiz program uygulanmıştır. Çalışma sonucuna göre proinflamatuvar faktör olarak endocan seviyesinin önemli derecede arttığını, endocanın anjiogenez gibi çeşitli fizyolojik durumlarda bir marker olduğu fakat patolojik süreçlerde ve endocanın salgısında CVD, tümör progresyonu ve endotel bağımlı enflamasyonun fiziksel aktiviteyle etkilenebileceği öne sürülmüştür.¹⁶⁵ Bu araştırmanın sonucu çalışmamızın sonucuyla benzerlik göstermemektedir. Çalışmamızda uygulanan egzersiz programının literatürdeki bu çalışmaya oranla daha fazla yoğunluk ve sürede olması (200-280 dk/hafta) endocan seviyesinin düşüşüne neden olmuş olabilir. Nitekim yapılan çalışmada egzersiz programının sürekli sabit aralıkta tutulması egzersizin endocan cevabı üzerinde olumsuz etki yaratmış olabilir. Çalışmamızda uygulanan egzersiz programının endocan salgısının azalmasıyla orantılı olarak CVD, tümör progresyonu ve endotel bağımlı enflamasyonun fiziksel aktiviteyle olumlu yönde etkilenebileceğini gösterebilir.

5.2. Leptin ve Egzersiz

Bu çalışmada benzer şekilde leptin seviyesi egzersiz sonrasında egzersiz öncesi değerlere göre anlamlı olarak düştü ($p<0.05$), (Tablo 4.3).

Literatürde çalışmamızla paralel birçok araştırma mevcuttur. 11 bisikletçi ve 4 triatloncu üzerinde yapılan bir çalışmada, 12 günlük bisiklet dayanıklılık antrenmanı yaptırılmış, bunun ilk 3 gününde alıştırma, 9 gün yarışma peryodu ve son üç gününde dinlenme olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre leptin seviyesinin anlamlı olarak azaldığı ve bu azalmanın enerji tüketimine bağlı olarak gerçekleştiği vurgulanmıştır.¹⁶⁶ Gomez-Merino ve ark. 26 erkek asker üzerinde yaptıkları çalışmada, 3 hafta, haftada 5 gün olarak uygulanan uzun süreli egzersizlerin serum leptin seviyesinde

önemli derecede azalmaya neden olduğunu tespit etmişlerdir.¹³⁴ Aktif olarak spor yapan ve yaşları 18–25 arasında değişen toplam 130 (60 kadın, 70 erkek) kişi üzerinde yapılan başka bir çalışmada MaxVO₂ değeri yüksek olan futbolcuların serum leptin düzeyleri, aerobik dayanıklılığı düşük olanlara futbolculara göre anlamlı şekilde düşük bulunduğu ve MaxVO₂'nin yüksekliği ile serum leptin düzeyinin azalması arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Serum leptin değerleri, vücut kitle indeksi ve yağ oranı ile doğru orantılı değiştiği ileri sürülmüştür.¹⁶⁷ Yine Keçetepen ve Dursun'un, sedanter ve sporcular üzerinde yaptığı çalışmada hem bayanlarda hem de erkeklerde leptin seviyelerinin sporcu gruplarında düşük olduğu tespit edilmiştir.¹⁶⁸ Kürekçilerde 36 hafta boyunca 90 dakika (%70-75 MaxVO₂) yapılan kürek antrenmanlarının leptin seviyesini azalttığı bildirilmiştir.¹⁶⁹ Acar farklı süreli yüzme egzersizinin sıçanlarda serum leptin ve ghrelin düzeylerine etkisinin araştırıldığı çalışmasında 180-220 gram olan 30 adet sağlıklı albino wistar erkek sıçanda farklı süreli (15,30,60 dk) yüzme egzersizinin leptin seviyelerini azalttığı, ghrelin seviyelerinde ise herhangi bir değişiklik yaratmadığı tespit etmiştir. Dastani ve ark.^{170,171}, 8 haftalık aerobik egzersizin orta yaşlı kadınlarda 8 hafta süresince, haftada 4 gün 25 -40 dk'lık kadar artan aerobik egzersizlerin serum leptin düzeylerinde anlamlı düşüşe neden olduğunu vurgulamışlardır.

Çalışmamızın aksine egzersizin türü şiddeti ve süresine bağlı olarak leptin seviyelerini etkilemediğini bildiren çalışmalarda mevcuttur. Yamaner ve ark. güreşçi ve sedanterlerde yapmış oldukları çalışmada her iki grup arasında serum leptin seviyeleri açısından anlamlı bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.¹⁷² Yine Weltman ve ark. 30 dk lık akut egzersizin serum leptin seviyelerini etkilemediğini belirtmişlerdir.¹⁷³ Egzersizin leptin ve insülin düzeylerine etkilerinin incelendiği diğer bir çalışmada, 16 sağlıklı genç ve daha yaşlı 14 erkek üzerinde yapılan 7 günlük aerobik egzersizin (1

saatve % 75 Max VO₂ şiddetinde) serum leptin seviyesini değiştirmediğini ve kısa süreli egzersizin leptin seviyesini etkilemediğini saptamışlardır.¹⁷⁴

Egzersiz şiddeti ve harcanan enerji miktarı serum leptin düzeyinin değişmesinde etkili bir durumdur ve çalışmanın süresiyle de yakinen ilişkilidir.¹³⁴ Kısa süreli veya akut (<60 dk'dan daha az süren aktiviteler) egzersizin serum leptin düzeylerinde anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı ancak uzun süreli (>12 hafta, kronik egzersiz) egzersizin leptin seviyelerini önemli derecede azalttığı ve bu azalmanın vücut yağ kitlesi ile orantılı olarak beraber düştüğü belirlenmiştir.¹⁷⁵ Çalışmamızda da uygulanan egzersiz programının uzun süreli zumba egzersiz programı olması leptin seviyesini etkilemiştir. Bu programla vücut yağ yüzdesinde anlamlı derece de düşmeyle beraber leptin seviyesinde önemli derecede azalmaya neden olduğu düşünülmektedir. Vücudun egzersize adaptasyonla ilişkili olarak egzersiz sırasında harcanan enerjinin artması ve fazla enerji ihtiyacının ortaya çıkması bu durumun ana sebebi olarak açıklanabilir.¹⁷⁶

5.3. Kan Lipit Profilleri ve Egzersiz

Çalışma grubunu egzersiz öncesi ve sonrası ortalama kan seviyeleri karşılaştırıldığında, egzersiz öncesi ortalama Kolesterol, Triglisert, HDL-K, LDL-K seviyesi egzersiz sonrası ortalama Kolesterol, Triglisert, HDL-K, LDL-K seviyesine göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$), ($p<0.01$), (Tablo 4.3).

Düzenli egzersizin, ve karbonhidrat metabolizmasındaki düzenlemeler bağlı olarak vücut ağırlığında, yağ depolarında ve kan profilleri üzerinde olumlu etkilere neden olduğu bildirilmiştir.¹⁵¹ Vücut ağırlığı ve yağ depoları orta şiddette düzenli yapılan aerobik egzersizle azalırken, kolesterol, trigliserit, LDL kolesterol düzeylerinde azalmalara, HDL kolesterol düzeylerinde artmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Egzersiz ile kan profillerindeki iyileşmeye bağlı olarak kardiyovasküler risk faktörlerinde azalmalara neden olmaktadır.¹⁷⁷ Çalışmamızla uyumlu olarak literatürde benzer sonuçları

gösteren birçok araştırma mevcuttur. Menopoz dönemi kadınlarda 8 haftalık aerobik egzersiz programının kalp damar hastalıklarında risk faktörlerine etkisinin incelendiği çalışmada egzersiz öncesi ve sonrası vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi, total kolesterol, LDL kolesterol, trigliserid değerlerinde anlamlı bir azalmanın olduğu, HDL kolesterol değerinin ise önemli derece yükseldiği bildirilmiştir.¹⁷⁸

Yetişkin bireylerde aerobik egzersiz programının kan seviyeleri ve vücut kompozisyonu üzerine etkilerinin araştırıldığı başka bir çalışmada aerobik egzersiz programı uygulanan (deney) grubun, vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, vücut kitle indeksi, HDL, LDL, Trigliserid ve Kolesterol ön test ve son test değerleri arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Aerobik egzersiz yapan (deney grubu) vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, LDL, Trigliserid, kolesterol değerlerinde bir azalma; HDL değerinde ise bir artış belirlenmiştir. Yine vücut yağ yüzdesi, LDL kolesterol değerinde azalmalar tespit edilmiştir.¹⁷⁹

Gönülateş ve ark.'nın 40 sedanter bayan (40-55 yaş aralığında) üzerinde yaptıkları çalışmada 8 haftalık düzenli yürüme programının kan lipitleri (HDL-K, LDL-K, Trigliserit ve total kolesterol) üzerine etkisini olumlu etkileri olduğunu belirlemişlerdir.¹⁸⁰ Bazı çalışmalarda kan seviyeleri çalışmamızla benzerlik gösterirken bazı çalışmalarda ise egzersizin süre, şiddet ve türüyle ilişkili olarak bazı seviyelerini değiştirmedeği görülmüştür. Nitekim Stasiulis ve ark. 8 hafta haftada 3 gün 60 dk olarak yaptıkları egzersiz programının vücut kitle indeksi yağ yüzdesi ve trigliserit değerlerini anlamlı olarak azalttığı, total kolesterol ve LDL-K değerlerini değiştirmedeği ve HDL-K değerlerinde anlamlı artış sağladığı tespit edilmiştir.¹⁸¹ Yine 8 haftalık yürüyüş egzersizlerinin sedanter bayanlarda vücut kompozisyonu ve kan profiline etkisinin araştırıldığı farklı bir çalışmada vücut ağırlığı ve vücut kitle indeks değerlerinde azalma tespit edilirken HDL ve LDL değerlerinde ön test son test sonucuna göre azalma, triglisert

ve total kolestrerol değerlerinde de anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir.¹⁸² Özhan ve ark. erkek sporcularda egzersizin kan seviyeleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada 20 erkek denekte maksimal bir egzersizden önce, sonra ve onbeş dakika sonra LDL-K HDL-K, VLDL-K, total kolesterol ve trigliserid seviyeleri ölçülmüştür.¹⁸³ Bu ölçüm sonuçlarına göre egzersizden hemen sonraki serum HDL-K ve VLDL-K seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı biçimde arttı ($p<0,05$) ve dinlenmeden sonra bu artışlar eski seviyelerine düştü. Diğer parametrelerdeki değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

5.4. Kan Basıncı ve Egzersiz

Çalışmamızda 10 haftalık düzenli yapılan zumba egzersizlerinin öntest ve sontest sonuçları karşılaştırıldığında, egzersiz sonrası ölçümlerde hem diastolik hem desistolik kan basıncında anlamlı azalmalar tespit edilmiştir (sırasıyla; ($p<0,05$), ($p<0,005$), (Tablo 4.4).

Düzenli aralıklarla yapılan egzersizin kan basıncı düzeylerine uzun dönemdeki etkileri birçok çalışmada incelenmiş, uzun vadeli olarak yapılan bu egzersizlerin kan basıncı düşürücü etkisi ortaya konmuştur.^{184,185} Fakat kısa süreli ve düzenli uygulanmayan egzersizin (akut egzersiz) egzersizin tipi, şiddeti, sıklığı ile ilişkili olarak sistolik kan basıncını artırdığı diastolik kan basıncının değişmediği veya az değiştiği bildirilmiştir.¹⁸⁶ Kan basıncının düşürölme oranının ideal düzeyde olması için egzersizin şiddeti, tipi, sıklığı ve süresi titizlikle belirlenmelidir.¹⁸⁷

Çalışmamızla uyumlu olarak birçok araştırmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Egzersizin kan basıncı üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, Koronor kalp hastalığı riski taşıyan erkek deneklerde 16 haftalık süreyle haftada üç gün yapılan 30 dk egzersiz programının (maksimal kalp atım sayısının %75- 85 şiddetine denk gelen) sistolik ve diastolik kan basıncını düşürdüğü bildirilmiştir.¹⁸⁸ Gökdemir ve ark. 30 üniversite

öğrencisi üzerinde, Kürkçü ve ark. da 30 kürekçi üzerinde yaptıkları çalışmada 8 haftalık aerobik antrenmanın kan basıncı parametrelerini anlamlı şekilde düşürdüğünü tespit etmişlerdir.^{189,190} Çalışmamızın aksine bazı araştırmalarda özellikle sistolik kan basıncının değişmediğini bildiren literatür bilgide mevcuttur. Yüzme egzersizinin solunum fonksiyonları, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada 40 çalışma grubu ve 40 kontrol grubu sedanter erkek olmak üzere toplam 80 kişi gönüllü kişiye 8 hafta boyunca haftada 3 gün ve 1,5 saat yüzme egzersiz programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre sistolik kan basıncında değişme olmadığı ancak diyastolik kan basıncını dengelediği gözlenmiştir.¹⁸⁷ Yine genç ve orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisinin araştırıldığı çalışmada 12 haftalık aerobik antrenman programı (koş-yürü) uygulamasının aerobik ve anaerobik gücü geliştirdiği, istirahat nabzını düşürdüğü fakat kan basınçlarında anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı gözlenmiştir.¹⁹¹

5.5. Aort Elastikiyet Parametreleri ve Egzersiz

Çalışma grubunun aort sertliği parametreleri egzersiz öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında aortik çap değişimi egzersiz sonrasında egzersiz öncesine göre anlamlı olarak arttı ($p<0.05$). Egzersiz sonrası aortik distensibilite değeri egzersiz öncesi aortik distensibilite değerine göre istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdi ($p<0.05$), (Tablo 4.5). Aortik strain, elastik modül ve aortik stiffness β indeksi değeri açısından egzersiz öncesi ve sonrası değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$), (Tablo 4.5).

Vücudumuzda yer alan ana arterlerdeki elastisite kaybı ile kalp damar hastalıkları ile ilgili olumsuz hadiseler arasında bağ olabileceği kanaati günden güne artış göstermektedir.¹⁹²

Yaş, hipertansiyon, sigara kullanımı ve dislipitemi gibi damarsal risk faktörlerine ilaveten diabet, obezite ve sistemik enflamasyonla kendini gösteren arteriyel sertlik bir ateroskleroz göstergesidir. Arteriyel duvarın kalınlaşması ve elastikiyetinin kaybolması sonucu oluşmaktadır ve özellikle büyük arterleri etkilemektedir.

Histopatolojik inceleme bu arterlerin kollajen miktarında artış ve elastin yapısında bozulmalar görülmüştür.¹⁹³ Arteriyel sertlik damarsal yaşlanmayla birlikte hedef organ hasarının ve artmış kardiyovasküler olayların da bir prediktörü olarak kabul edilir. Aort ve aortun büyük dallarında arteriyel sertlik artışı sonucu santral ve periferik arterler arasındaki elastik gradient ortadan kalkmaktadır. Santral arterlerdeki basınç artışının periferik arterlere yansması sonucu organ ve dokulardaki mikrovasküler yapılar üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır. Nabız basıncının artışının arteriyel remodelinge, plak oluşumu ve progresyonuna, plak üzerindeki değişen hemodinamik etkenlere bağlı olarak plak rüptürüne neden olduğu gösterilmiştir.⁴ Fiziksel aktivitenin, obezite, tip 2 diabet, tromboembolik inme, kanser, osteoporoz, anksiyete- depresyon ve solunum sistemi gibi birçok hastalık risikini azaltmasının yanısıra kardiyovasküler hastalıkları azalttığı ve insan sağlığına olumlu etkilerinin olduğu kanıtlanmıştır.¹⁹⁴

Aerobik egzersiz programı uygulayan yüksek aerobik kapasitesine sahip olan bireylerde arteriyel sertliğin belirgin bir şekilde azaldığı bildirilmiştir.¹⁹⁵ Nitrik oksit (NO) üretimindeki artışa bağlı olarak artmış endotele bağlı vazodilatasyon koroner dolaşıma önemli katkılar sağlamaktadır. Yine düzenli yapılan fiziksel aktiviteyle oksidatif stres ve enflamasyondaki azalmayla arteriyel sertliği önlemektedir.⁴ Literatürde farklı egzersiz türlerinin arteriyel sertliğe etkisini araştıran çok sayıda çalışma mevcuttur. Cameron ve ark. sedanter genç bireylerde uyguladıkları 4 haftalık aerobik egzersiz programının arteriyel kompliansı ve β -stiffness indeksini geliştirerek arteriyel sertliği azalttığını göstermişlerdir.¹⁹⁶ Haftada 3 gün, 30 dk yapılan orta şiddetteki bir egzersiz

(%75 maksimum işyükü ile) uygulandığı farklı bir çalışmada dayanıklılık sporcularında santral arteriyel sertliğin azalmış ve bu azalma azalmış sempatik tonus ve endotelial iyileşme ile ilişkilendirilmiştir.¹⁹⁷ Kakiyama ve ark. kısa süreli dayanıklılık antrenmanının aortik elastikiyete etkisini araştırdıkları çalışmada 10 sedanter genç erkekte 8 hafta haftada 3-4 gün 60 dk olarak yapılan orta şiddetteki bisiklet egzersizinin aort distilitesini artırabileceğini, ancak fiziksel egzersize devam etmeden etkinin sürdürülemediğini göstermişlerdir.¹⁹⁸ Stabil koroner arter hastalığı olan hastalarda kısa süreli egzersizin arteriyel sertliğe etkisinin araştırıldığı başka çalışmada 50 kontrol ve 50 hasta grubu kullanılmıştır. Her iki grubun Brakiyal-ayak bileği nabız dalga hızı (baPWV), koşu bandı testinden önce ve sonra ölçülmüştür. Egzersizden 10 dakika sonra baPWV'nin değerlerinin hasta grubunda belirgin değiştiği tespit edilmiştir. Bu bulgular yaş, vücut kitle indeksi, sistolik kan basıncı, ortalama arter basıncı (MAP), azalması ve bazal baPWV'ye göre ayarlandıktan kısa süreli egzersizin, stabil koroner arter hastalığı olan hastalarda bile arteriyel sertliği etkili bir şekilde iyileştirebileceğini göstermektedir.¹⁹⁹

David Montero ve ark. egzersizin arteriyel sertlik üzerine etkisinin araştırıldığı başka çalışmada 9 sağlıklı antrenmansız bireye 8 haftalık antrenman programı uygulanmıştır (haftada 3 gün 60 dk'lık, orta şiddette- bisiklet ergometresi programı). Çalışma sonucunda genç bireylerde dayanıklılık antrenmanı ile birlikte aerobik egzersiz kapasitesinin attığı ve bununla beraber santral arteriyel sertliğin geliştiği tespit edilmiştir. Ayrıca bozulma olmadığı sürece sağlıklı elastik arterlerin buna uygun olmadığını bildirmişlerdir.²⁰⁰ Görüldüğü gibi kronik aerobik egzersizlerin arteriyel sertlikte önemli olumlu etkileri görülürken akut aerobik egzersizlerde ve direnç egzersizlerinde araştırma sonuçları tartışmalıdır. Sağlıklı bireylere uygulanan orta şiddetteki direnç egzersizlerinin arteriyel sertliğe önemli bir etkisinin olmadığı ancak kardiyometabolik risk faktörlerinin azaltılmasında faydalı olabileceği ileri sürülmüştür.²⁰¹ Sedanter ve

sporcuların karşılaştırıldığı bir çalışmada kuvvet ve direnç egzersizinin santral arteriyel PWV'de artışa, arteriyel koplansta ise azalmaya neden olduğu ve sertli artışına yol açtığı ancak NO seviyelerinde ise değişiklik olmadığını bildirilmiştir.²⁰² Cook ve ark. 15 orta ve ileri yaşlı kadın ve erkek kürek sporcusu ve 15 sedanter kadın, erkek bireye yaptırdığı direnç ve dayanıklılık egzersizleri sonucunda spor yapan grubun sedanterlere göre yüksek karotid arteriyel komplians ve düşük beta stiffness indeks değerlerine sahip olduklarını, fakat periferik arteriyel sertlikte ise değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir.²⁰³ Farklı şekilde Miyachi ve ark. genç bireylerde uzun süreli direnç egzersizlerinin (4 ay, haftada 3 gün) arteriyel kompliansın azaldığını, arteriyel sertlik indeksinin ise arttığını ve egzersiz yokluğunda ise değerlerin normal bazal değerlerine döndüğünü bulmuşlardır. Yine çalışmanın sonuçlarına göre brakial ve sistolik tansiyon, femoral arteriyel komplians ve karotid intima media kalınlığında herhangi bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir.²⁰⁴ Çalışmamızda aortun elastikiyetini gösteren bazı değerlerde artış tespit edilirken bazı değerlerde herhangi bir farklılık olmamıştır. Çalışmamıza katılan katılımcıların yaş aralığının genç olması mevcut damarsal yapının sağlıklı olması egzersiz cevabını etkilemiş olabilir. Sonuçta damarsal yaşlanmada sertlik üzerine olumsuzluk yaratan önemli bir faktördür.

5.6. Kan Basıncı, Endocan, Leptin ve Kan Değerleri ile Aort Sertliği Parametreleri Değerleri Arasındaki Arasındaki İlişki

Çalışma grubunun egzersiz öncesi sistolik kan basıncı değeri ile aortik stiffness B indeksi değeri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunurken ($P < 0.001$). Diastolik kan basıncı, endocan ve leptin seviyeleri ile aortik çap değişimi, aortik strain, elastik modül, aortik distensibilite değerleri arasında hem egzersiz öncesi hem de egzersiz sonrası istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmedi ($p > 0.05$). Çalışmamızda egzersiz öncesi- sonrası kan değerleri ile aort sertliği parametreleri arasındaki ilişkiye

bakıldığında, kolesterol, trigiserit, HDL-K ve LDL-K ile aortik çap değişimi, aortik strain, elastik modül, aortik distensibilite değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$).

Endocan ve kardiovasküler hastalık riski arasındaki ilişkiyi inceleyen çok sayıda araştırma mevcutken egzersizde bu ilişkiyi ortaya koyan çalışmalara rastlanmamıştır. Wang ve ark. 164 hipertansiyonlu hastada yaptıkları çalışmada koroner arter hastalığı (KAH) şiddeti ile serum endocan düzeyi arasında pozitif ilişki olduğunu bulmuştur.¹⁶⁴

Yine Çimen ve ark. hipertansiyonlu hastalarda serum endocan düzeyi ile KAH varlığının ve ciddiyeti arasındaki ilişkiyi araştırıldığı çalışmalarında mikrovasküler angina ve koroner SYNTAX skoru ile serum endocan düzeyi arasında pozitif korelasyon olduğunu yüksek endocan düzeyi olanlarda ateroskleroz gelişme riski artmış olabileceğini bulmuştur.²⁰⁵

Çelik ve ark. hipertansiyonlu hastalarda yaptıkları çalışmada 67 hasta ve 70 kontrol grubunun bireyin aortik elastikiyet parametreleri (aortik strain, aortik distensibilite ve aortik stifness indeks) ve endocan seviyeleri karşılaştırılmıştır. Aortik elastikiyet parametreleri ile endocan arasında yüksek bir korelasyon tespit edilmiş ve endocanın hipertansiyonlu hastalarda iyi bir belirteç olduğu vurgulanmıştır.²⁰⁶

Serum adipokin seviyesinin artışı ile arter sertliği gelişiminde önemli rolleri olduğu bilinmektedir. Literatürde çok sayıda çalışmada kalp damar hastalıklarına sahip bireylerde (hiertansiyon, damar sertliği) leptinin arteryei sertliğe etkisi incelenmiştir. Egzersiz yapan sağlıklı deneklerde bu alanda yapılan çalışmalar sınırlıdır. Tsai ve ark. koroner arter hastalığı olan hastalarda leptin ile santral arter sertliği arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 37 hasta üzerine yaptıkları çalışmada kalp damar hastalığına sahip olan hastalarda serum leptin seviyesinin arttığını, bu artışla stenotik arter sayısındaki artış arasında pozitif bir ilişki olduğunu vurgulamışlardır.²⁰⁷ Leptin fosforilasyonu, mpprotein

kinazlarla aktive olmuş mitojen aktivasyonu, proliferasyonu arttırmak için fosfatidilinositol-3 enzimini, damar düz kas hücrelerinin göçü, endotel disfonksiyonunun indüklenmesi, yağ asidi oksidasyonu ile artan reaktif oksijen türlerini uyararak vasküler lezyonun gelişimine katkı sağlar.^{208,209}

Yaş, hipertansiyon ve diyabet gibi bazı kardiyovasküler risk faktörlerinin, arteriyel sertlik ile pozitif korelasyon gösterdiği doğrulanmıştır. Ancak serum lipitleri ve arteriyel sertlik arasındaki ilişki tam olarak anlaşılmamıştır. Son zamanlarda yapılan araştırmalarda kesin olmaktan uzak ve tutarlı veriler elde edilememiştir. Çalışmamızda da diğer sonuçlara uygun olmayarak kan lipitleri ile aortik elastikiyet parametreleri arasında ilişki bulunmamıştır. Wang F ve ark. popülasyona dayalı çalışmalarında serum lipitlerinin arter sertliği ile ilişkisini araştırmışlar ve bazıları serum lipit ve arteriyel sertliğin parametreleri arasında bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir. LDL-K nin bağımsız olarak aort sertliği ile ilişkili ancak HDL-K bağımsız olarak aort sertliği ve periferik sertliği ile ters orantılı olduğunu bildirmişlerdir.²¹⁰

Daha önceki çalışmaların daha çok kalp damar hastalığı olan veya risk taşıyan bireylerde olması endocan ve kalp damar hastalıkları arasındaki ilişkiyi net olarak ortaya koymuştur. Nitekim artmış serum endocan seviyesinin artmış bir vasküler enflamasyonun yanı sıra daha sert bir aort belirteci olarak işlev görmesi muhtemeldir. Çalışmamızda denek gruplarının sağlıklı damarsal yapıya sahip ve muhtemelen egzersiz gibi damar sertliğine karşı koruyucu faktörün olması aortik elastik parametrelerle endocan arasındaki ilişkinin görülmemesine neden olmuş olabilir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Sedanter bireylerde zumba egzersizinin endocan, leptin ve kan seviyeleri ile aort elastikiyet parametrelerine etkisinin ve aort elastikiyet parametreleri ile endocan, leptin ve kan seviyelerinin arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

- ✓ Zumba egzersiz programı uygulanan sedanter bayanlarda egzersiz öncesi değerlere göre egzersiz sonrasında endocan seviyeleri anlamlı olarak azalmıştır. Endocan salgısında endotel bağımlı enflamasyonun fiziksel aktiviteyle olumlu yönde etkilenmesiyle meydana geldiği düşünülebilir.
- ✓ Zumba egzersiz programı uygulanan sedanter bayanlarda egzersiz öncesi değerlere göre egzersiz sonrasında leptin seviyeleri anlamlı olarak azalmıştır. Leptin seviyesindeki düşüşün vücudun egzersize adaptasyonla ilişkili olarak egzersiz sırasında harcanan enerjinin artması ve fazla enerji ihtiyacının ortaya çıkması ve vücut yağ yüzdesinde anlamlı derecede düşme ile orantılı olarak ortaya çıktığı kanaatine varılabilir.
- ✓ Çalışma grubunun egzersiz öncesi ortalama kolesterol, triglisert, LDL-K seviyesi egzersiz sonrasına göre anlamlı olarak azaldı ve HDL-K seviyesi anlamlı olarak arttı. Düzenli yapılan egzersizin ve karbonhidrat metabolizmasındaki düzenlemeler bağı olarak vücut ağırlığında, yağ depolarında ve bununla ilişki olan kan seviyelerinde olumlu etkilere sahip olduğu düşünülebilir.
- ✓ 10 haftalık zumba egzersizi sonrası kan basıncı ölçümlerinde egzersiz sonrası diastolik ve sistolik kan basıncı değerleri öncesine göre anlamlı olarak azaldı.

- ✓ Çalışma grubunun aort sertliği parametrelerinden egzersiz sonrası aortik çap değişimi ve aortik distensibilite değeri egzersiz öncesi değerlerine anlamlı artış gösterdi. Aortik strain, elastik modül ve aortik stiffness β İndeksi değerleri egzersiz öncesi ve sonrasında fark göstermedi. Çalışmamızda yer alan deneklerin 25-40 yaş aralığında bulunması, mevcut damarsal yapının sağlıklı olması tüm aortik elastikiyet parametrelerinin egzersiz cevabını etkilemiş olabilir.
- ✓ Çalışma grubunun egzersiz öncesi sistolik kan basıncı değeri ile aortik stiffness β indeksi arasında korelasyon bulundu. Diastolik kan basıncı arasında egzersiz öncesi ve sonrası ilişki tespit edilmedi.
- ✓ Çalışma grubunun endocan seviyeleri ile aort elastikiyet parametreleri arasında ilişki bulunmadı.
- ✓ Çalışma grubunun leptin seviyeleri ile aort elastikiyet parametreleri arasında ilişki bulunmadı.
- ✓ Çalışma grubunun kan seviyeleri aort elastikiyet parametreleri arasında ilişki bulunmadı.

Bu sonuçlar doğrultusunda 10 hafta boyunca düzenli uygulanan zumba egzersiz programının endocan ve leptin seviyesini azalttığını, kan basıncını düşürdüğünü, kan seviyelerinin düzenlediğini ve genç birey olmasına rağmen bazı aortik elastikiyet parametrelerinde artışa neden olarak olası damar sertliğinde koruyucu bir etkiye sahip olduğunu söyleyebiliriz.

6.2. Öneriler

Çağımızda egzersizin özellikle kalp damar hastalıkları başta olmak hipertansiyon, yüksek kolesterol, fazla kilo, insülin direnci ve şeker hastalığı gibi birçok hastalığın önlenmesinde ve ilerlemesinde etkisi olduğu literatürde birçok araştırmayla

vurgulanmıştır. Özellikle kalp ve damar sağlığının önemli bir yer teşkil ettiği ve buna bağlı ölüm oranının yüksek olduğu çağımızda farklı türde yapılan fiziksel aktivitenin önemide günden güne artmaktadır. Egzersizde özellikle kalp sağlığı açısından kan profili ve leptin seviyeleriyle ilişkili çalışmalar yapılmasına rağmen kalp damar hastalıklarında yeni bir biomarker olan endocan ile ilgili ileri ve fazla çalışmalara gereksinim duyulduğu kanısındayız. Yine egzersizin santral ve periferik damar sertliği üzerine etkilerinin araştırıldığı çok sayıda araştırmaya da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, farklı egzersiz türlerinde ve şiddetlerinde egzersiz protokolü uygulanan yeni araştırma modelleri yapılabilir ve zumba gibi içerisinde farklı şiddette ve kareografi de egzersiz türlerini içeren sportif aktivitelerin hem içerik açısından zengin olması hem de eğlenceli aktiviteler içermesi bu egzersiz formunu her yaş grubunda uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Yine bayan ve erkek arasında cinsiyet farklılığına göre araştırma yapılabilir. Deneysel hayvanlarda histopatolojik düzeyde de benzer çalışmalar uygulanabilir.

KAYNAKLAR

1. Baltacı G, Düzgün İ. *Adolesan ve Egzersiz*. Ankara, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, 2008.
2. Satoh Asahara N, Kotani K, Yamakage H, et al., Cardio-ankle vascular index Predicts for the incidence Of cardiovascular events in obese patients: A multicenter prospective cohort study (Japan Obesity And Metabolic Syndrome Study: JOMS). *Atherosclerosis*, 2015; 242:461-468.
3. Luzardo L, Lujambio I, Sottolano M, et al., 24 H Ambulatory recording of aortic pulse wave velocity and central systolic augmentation: feasibility study. *Hypertens Res*, 2012, 35(10):980-987.
4. Karakuş M, Akkurt S. Egzersiz ve arteriyel sertlik. *Spor Hekimliği Dergisi*, 2017, 52(1):25-35.
5. Sternlicht E, Frisch F, Sumida Ken D. Zumba Fitness workouts: are they an appropriate alternative to running or cycling? *Sport Sci Health*, 2013, 9:155–159.
6. Ljubojevic A, Jakovljevic V, Poprzen M. Effects of zumba fitness program on body composition of women. *Sportlogia*, 2014, 10(1):29-33.
7. Thompson WR. Worldwide survey of fitness trends for 2012. *ACSM's Healthand Fitness Journal*, 2011, 15(6): 9-18.
8. Donath L, Roth R, Hohn Y, Zahner L, Faude O. The effects of Zumba training on cardiovascular and neuromuscular function in female college students. *European Journal of Sport Science*, 2014, 14(6):569-577.
9. Shete R, Singh Y, Shetty A, et al. Effect Of 12 weeks Zumba based training on physical fitness in young healthy adults. *International Journal Of Recent Scientific*, 2018, 9(3):25430-25436.

10. Vassilopoulou E, Piperari G, Christoforou C. Is Zumba fitness effective to manage overweight without dietary intervention? *Arab Journal of Nutrition and Exercise*, 2016, 1(3):113-121.
11. İşbilir S. Triglisericid'den Zengin Lipoproteinlerin Postprandial Klirensi ve Ateroskleroz ile İlişkinin Değerlendirilmesi. Gülhane Askeri Tıp Akademisi Haydarpaşa Eğitim Hastanesi Biyokimya ve Klinik Biyokimya Servis Şefliği. Uzmanlık Tezi, İstanbul: T.C. Genelkurmay Başkanlığı, 1997.
12. Tran ZV, Weltman A. Differential effects of exercise on serum lipit and lipoprotein levels seen with changes in body weight: a meta-analysis. *JAMA*, 1985, 254:919-924.
13. La Monte MJ, Durstine JL, Addy CL, Irwin, ML, Ainsworth BE. Physical activity, physical fitness, and Framingham 10-year risk score: cross-cultural activity participation study. *J Cardiopulm Rehabil*, 2001, 21: 63.
14. Burtis CA, Ashwood, ER. Tietz Klinik Kimyada Temel İlkeler. 5. Baskı. Çeviri Editörü: Aslan D. Ankara, Palme Yayınları, 2005.
15. Kantor MA, Cullinane EM, Herbert PN, Thompson PD. Acute increase in lipoprotein lipase following prolonged exercise. *Metabolism*; 1984, 33:454-7.
16. Sarrazin S, Adam E, Lyon M, Depontieu F, Motte V, Landolfi C, Lortat-Jacob H, Becharard D, Lassalle P, Delehedde M. Endocan or endothelial cell specific molecule-1 (ESM-1): a potential novel endothelial cell marker and a new target for cancer therapy. *Biochim. Biophys. Acta*, 2006, 1: 25–37.
17. Lee W, Ku SK, Kim SW, Bae JS. Endocan elicits severe vascular inflammatory responses in vitro and in vivo, *J. Cell. Physiol.* 2014, 229(5):620–630.

18. Balta S, Mikhailidis DP, Demirkol S, et al. Endocan: a novel inflammatory indicator in newly diagnosed hypertension: A pilot study. *Angiology*, 2014, 65(9):773-777.
19. Yilmaz MI, Siriopol D, Saglam M, Kurt YG, Unal HU, Eyileten T et al. Plasma endocan levels associate with inflammation, vascular abnormalities, cardiovascular events, and survival in chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2014, 86(6):1213-1220.
20. Williams PT, Wood PD. The effects of changing exercise levels on weight and age-related weight gain. *Internal Journal Of Obesity*, 2006, 30: 543-551.
21. Karacan, S, Günay M. Aerobik Antrenman programının menopoz dönemindeki kadınların kardiyovasküler risk faktörlerine etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2003, 23:257-273.
22. Algül S. Egzersiz Zamanının Vücut Metabolik, Kardiyovasküler, Endokrin Ve Oksidan–Antioksidan Sistemleri Üzerine Olan Etkilerinin Antrenmanlı Ve Sedanterlerde Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, 2015.
23. O'donnell MP. Definition of health promotion: part 11: levels of programs. *Am J Health Promot*, 1986, 1: 6–9.
24. Tarakçı Zora S. Serumda Grelin, Oksidatif Stres Ve Obezite İlişkisinin Araştırılması. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Medipol Üniversitesi, 2106.
25. Kazma E. Üniversite Öğrencileri Arasında Obezite Prevalansı Ve Oluşum Nedenlerinin Saptanması Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi, 2013.
26. Pedersen BK, Febbraio MA. Muscles, Exercise And Obesity: Skeletal Muscle As A Secretory Organ. *Nat Rev Endocrinol*, 2012, 8(8):457-465.

27. Fox M, Snyder A, Vincent J, Corbetta M, Van Essen D, Raichle M. The Human Brain is Intrinsically Organized Into Dynamic, Anticorrelated Functional Networks. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2005, 102(27):9673–9678.
28. Muratlı S, Çocuk ve Spor, Ankara, Bağırhan Yayınevi, 1998.
29. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 2012, 380:219-229.
30. American Heart Association. Getting Healthy: Physical Activity Improves Quality of Life. http://www.heart.org/heartorg/gettinghealthy/physicalactivity/startwalking/american-heart-association_guidelines_ucm_307976_article.jsp 3 Eylül 2019.
31. Cornelissen VA, Fagard RH, Coeckelberghs E, Vanhees L. Impact of resistance training on blood pressure and other cardiovascular risk factors: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Hypertension*, 2011, 58:950-958.
32. Wallace JP. Obesity. In: Durstine JL, Moore GE (eds). *ACSM's Exercise Management For Persons With Chronic Diseases And Disabilities*. USA, Human Kinetics, 2003:149-156.
33. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise Training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*, 2013, 2:E004473.
34. Tambalis K, Panagiotakos DB, Kavouras SA, Sidossis LS. Responses of blood lipids to aerobic, resistance, and combined aerobic with resistance exercise training: a systematic review of current evidence. *Angiology*, 2009, 60:614-632.
35. Kelley GA, Kelley KS. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Prev Med*, 2009, 48:9-19.

36. Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, Boysen G, Burell G, Cifkova R, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: full text. fourth joint task force of the european society of cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2007, 14(Suppl 2):1-113.
37. Strasser B, Siebert U, Schobersberger W. Resistance training in the treatment of the metabolic syndrome: a systematic review and meta- analysis of the effect of resistance training on metabolic clustering in patients with abnormal glucose metabolism. *Sports Med*, 2010,40:397-415.
38. Heo M, Pietrobelli A, Fontaine K, Sirey JA, Faith MS. Depressive mood and obesity in us adults: comparison and moderation by sex, age, and race. *Int J Obes (Lond)*, 2006, 30:513-519.
39. Ardiç F. Egzersizin sağlık yararları health benefits of exercise derleme. *Türk Fiz Tıp Rehabilitasyon Dergisi*, 2014, 60(Özel Sayı 2):9-14.
40. Jakicic JM. Exercise in the treatment of obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2003, 32:967-980.
41. El-Gamal H, Khayat A, Shikora S, Unterborn JN. Relationship of dyspnea to respiratory drive and pulmonary function tests in obese patients before and after weight loss. *Chest*, 2005, 128:3870-3874.
42. Ardic F. Anthropometry and Exercise in Obesity. In: Preedy VR (ed). *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease*. New York, Springer Science Business Media, 2012:1919-1935.
43. Boşnak Güçlü M, Sağlam M, İnal İnce D, et al. *Şeker Hastalığı ve Egzersiz*. Ankara, 2008.

44. Kalyon, TA. *Spor Hekimliği Sporcu Sağlığı ve Spor Sakatlıkları*. Ankara, Gata Yayınları, 1990.
45. Gür, H. Sporcu sağlığı. <http://www.sporhekimligi.com/>. 3 Eylül 2019.
46. Backous, D.D., Farrow, J.A. ve Fridel, K.E. (1990). Assesment Of Matunty in Boys and Grip Strength. *Journal Adolesc Healty Care*, 11(6), 497- 500.
47. Açıkada C, Ergen E; *Bilim ve Spor*. Ankara, Büro Tek Ofset Matbaacılık, 1991.
48. Akgün, N. *Egzersiz Fizyolojisi*, İzmir, 1984.
49. Ljubojević A, Jakovljević V, Popržen M, Effects Of Zumba Fitness Program on Body Composition Of Women. *SportLogia* 10 (1), 29-33, 2014.
50. Marques E A, Ferreira J, Carvalho J, Figueiredo P, Cardiovascular demands and training load during a Zumba® session in healthy adult women, *Science & Sports* (2017) 32, e235- e243
51. World Health Organization: Definition of Health, 1948, Announcement, 20 December 2005
52. Barene S, Krustrup P, Jackman S R, Brekke O L, Holtermann A, Do soccer and Zumba exerciseimprove fitness and indicators of health among female hospital employees? A 12-week RCT, *Scand J Med Sci Sports* 2014; 24: 990–999
53. Sevim Y. *Antrenman Bilgisi*. Ankara, Gazi Büro Kitapevi, 1995. Sedanter Bayanlarda Aerobik Egzersiz Programının Kan seviyeleri ve Vücut Kompozisyonu Üzerindeki Etkileri Elif Akbulut Yüksek Lisans Tezi Konya- 2011
54. Akgün N. *Egzersiz Fizyolojisi*. 4. Baskı, İzmir, Ege Üniversitesi Basımevi, 1992.
55. Samur G.E, Yıldız E.A, *Obezite Ve Kardiyovasküler Hastalıklar/ Hipertansiyon* Sağlık Bakanlığı Yayın No: 729, Ankara, 2012
56. Seyfeli E. Akgül F, Yalçın F, *Obezite Ve Kardiyak Aritmiler*, Türk Aritmi Pacemaker ve Elektrofizyoloji Dergisi (TAPE). 2008; 6(1): 14-19

57. Messerli FH, Ventura HO, Reisin E, et al. Borderline Hypertension and Obesity: Two Prehypertensive States With Elevated Cardiac Output. *Circulation*. 1982; 66: 55– 60
58. Meriç F, Uğraş S, Güllü M, Çelik Çoban D, Özen G, Timurkaan S, Timurkaan H.S, Spor Fizyolojisi. Güllü E, (Editör), Milli Eğitim Bakanlığı Ders Kitapları Dizisi 012;3:P. 121-126
59. Tuncel F, *Kalp ve Egzersiz*, 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi 27-29 Ekim2002, Antalya
60. Güçlü M. B, Sağlam M, İnce D. İ, Arıkan H, Savcı S, *Kalp Damar Hastalıkları ve Egzersiz*, Sağlık Bakanlığı Yayın No:730, Ankara, 2012
61. Tamer, K, *Sporda Fiziksel ve Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi*, Bağırhan Yayınevi, Ankara 2000, 11- 15
62. Obez Olan Bireyler ile Elit Spor Bireylerde Kardiyak Fonksiyonlar ve Kan Değerlerinin İncelenmesi Ahmet Çoban Yüksek Lisans Tezi Gaziantep 2013
63. Hedelin, R, G. Kentta, U. Wiklund, P. Bjerle, K. Henriksson-Larsen Shortterm Overtraining: Effects on Performance, Circulatory Responses, and Heart Rate Variability. *Medicine and Science In Sports And Exercise* 2000; 32(8):1480
64. S İbiş, S. Hazar, K. Gökdemir Aerobik ve Anaerobik Egzersizlerin Hematolojik Parametrelere Akut Etkisi Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi Cilt:7 Sayı:1 Yıl:2010
65. Shephard R, Shek P. Potential Impact of physical activity and sport on the immune system - a brief review. *Br. J Sports Med*, 1994, 28:247-255.
66. Günay M, Tamer, K, Cicioğlu, İ. *Spor Fizyolojisi ve Performans Ölçümü*. Ankara, Gazi Kitabevi, 2006.

67. Akgün N. (1994) *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*, 1.Cilt. 5. Baskı:69-255, Ege Üniversitesi Basımevi: İzmir
68. Golbidi S, Laher I. Exercise and the cardiovascular system. *Cardiology Research and Practice*, 2012, 210852: 1-15.
69. M Uzun. 2016.Kardiyovasküler Sistem ve Egzersiz Kardiyak Rehabilitasyon Özel Sayısı-Cardiac Rehabilitation Special Issue Journal of Cardiovascular Nursing;7(Sup 2):48-53
70. Ferreira I, Snijder MB, Twisk JW, Et Al. Central Fatmassver Susperipheral Fat And Leanmass: Opposite (Adverse Versus Favorable) Associations Witharterial Stiffness? The Amsterdam Grown H And Health Longitudinal Study. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 2632-39
71. M E Erkuş, H Altıparmak, Z Kaya, R Demirbağ Sağlıklı Yetişkin Erkeklerde Çeşitli Vücut Kompozisyon Parametreleri ve Arteriyel Sertlikarasındaki İlişki *Fırat Tıp Dergi* 2016;21(1): 35-39
72. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Türkiye Kalp ve Damar Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı 2010-2014, Basım 2010 Ankara.
73. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014, WHO, [Http://Apps.Who.Int/İris/Bitstream/10665/148114/1/9789241564854](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/148114/1/9789241564854)
74. Global Action Plan For Theprevention and Control of Ncds 2013-2020 WHO 2013. [Http://Www.Who.Int/ Nmh/Publications/Ncd-Action-Plan/En/](http://www.who.int/nmh/publications/ncd-action-plan/en/) (Global Action Plan 2013-2020) (Erişim Haziran 2014)
75. A Zergeroğlu, S Yavuzer *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe, of Sport Sciences* 1997, (8), 4, 13-24 Supramaksimal Egzersizin Eritrosit Antioksidan Enzimler Üzerine Etkisi

76. Çolakoğlu FF, Şenel Ö. Sekiz Haftalık Aerobik Egzersiz Programının Sedanter Orta Yaşlı Bayanların Vücut Kompozisyonu ve Kan Seviyeleri Üzerindeki Etkileri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003, 13: 57-61.
77. M.Ramazan Şekeroğlu İ, Recep Aslan, Mehmet Tarakçıoğlu İ, Mehmet Kara Sedanter Erkeklerde Akut ve Programlı Egzersizin Serum Apolipoproteinleri Üzerine Etkileri Genel Tıp Dergi 1997;7(1)
78. Peters D, Yazbeck A, Sharma R, Ramana G, Pritchett L, Wagstaff A. Better health systems for India's poor: findings, analysis, and options. Washington, DC: The World Bank, 2002
79. Pehlivan, A. Fitness salonlarında risk faktörü taşıyan kişilerde uygulanabilecek, interval prensipli aerobik antrenman programı. *Spor Araştırmaları Dergisi*, 2000, 4(1).
80. Volkan Karatan Yetişkin Bireylerde Aerobik Egzersiz Programının Kan seviyeleri ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri Yüksek Lisans Tezi Aralık- 2016 Muğla
81. Akgün N, (1989), *Egzersiz Fizyolojisi*, 3 Baskı, 1. Cilt, ANKARA
82. Müftüoğlu O. *Yaşasın Hayat*. 13. Baskı. İstanbul, Doğan Kitap, 2003.
83. Subaşı SS. Farklı İki Egzersiz Modelinin Plazma Homosistein Düzeyi Üzerine Düzenli Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizik Tedavi ve Rehabiliasyon Ana Bilim Dalı- Doktora Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2009.
84. Rahmouni K, Correia ML, Haynes WG, Mark et al. Obesity-Associated Hypertension: New Insights into Mechanisms. *Hypertension* 2005; 45: 9-14.
85. Oliveira Junior SA, Dal Pai-Silva M, Martinez PF, Et al. Diet-Induced Obesity causes Metabolic, Endocrine And Cardiac Alterations In Spontaneously Hypertensive Rats. *Med Sci Monit* 2010; 16: 367-73.

86. Lee M, Choh AC, Demerath EW, Towne B, Siervogel RM, Czerwinski SA. Associations Between Trunk, Leg and Total Body Adiposity With Arterial Stiffness. *Am J Hypertens* 2012; 25: 1131-37.
87. Liu JJ, Sum CF, tavintharan S, et al. for SMART2D Study. Obesity is a Determinant of Arterial Stiffnessin Dependent of Traditional Risk Factors in Asians with Young-on Settype 2 Diabetes. *Atherosclerosis* 2014; 236: 286-91.
88. Vlachopoulos C, Aznaouridis K, Stefanadis C. Prediction Of Cardiovascular Event Sandall-Cause Mortality Witharterial Stiffness: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J am Coll Cardiol* 2010; 55: 1318-27.
89. Reference Valuesfor Arterial Stiffness' Collaboration. Determinants of Pulse Wavevelocity in Healthy People and in The Presence of Cardiovascular Risk Factors: 'Establishing Normal and Referencevalues'. *Eurheart J* 2010; 31: 2338-50.
90. Palatini P, Casiglia E, Gaşowski J, et al. Arterialstiffness, Central Hemodynamics, And Cardiovascular Risk in Hypertension. *Vasc Health Risk Manag* 2011; 7: 725-39
91. Mehmet Karakuş, Soner Akkurt, Kayseri, Exercise and Arterial Stiffness Spor Hekimliği Dergisi 52:(1) 25---35, 2017 Turkish Journal of Sports Medicine DOI: 10.5152/Tjism.2017.003
92. Zieman SJ, Melenovsky V, Kass DA. Mechanisms, Pathophysiology, and Therapy of Arterial Stiffness. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005;25;932-43.
93. Ö Urak,2017 İzokinetik Egzersizlerin Kardiyak Otonomik Aktivite ve Kan Basıncı Üzerine Etkisi Uzmanlık Tezi
94. Safar ME, Levy BI, Struijker-Boudier H. Current perspectives on arterial stiffness and pulse pressure in hypertension and cardiovascular diseases. *Circ* 2003;107:2864-9.

95. DeVan AE, Anton MM, Cook JN, Neidre DB, Cortez-Cooper MY, Tanaka H. Acute effects of resistance exercise on arterial compliance. *J Appl Physiol* 2005;98(6):2287-91.
96. Franklin SS, Khan SA, Wong ND, Larson MG, Levy D. Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart disease? The Framingham Heart Study. *Circ* 1999;100:354-60
97. Safar ME. Pulse pressure in essential hypertension: clinical and therapeutical implications (editorial review). *J Hypertens* 1989;7:769-76.
98. Triposkiadis F, Kallikazaros I, Trikas A, Stefanadis C, Stratos C, Tsekoura D, et al. A comparative study of the effect of coronary artery disease on ascending and abdominal aorta distensibility and pulse wave velocity. *Acta Cardiologica* 1993;48(2):221-33.
99. Gadrin JM, McClelland R, Kitzman D, Lima JAC, Bommer W, Klopfenstein HS, et al. M-mode echocardiographic predictors of six- to seven-year incidence of coronary heart disease, stroke, congestive heart failure, and mortality in an elderly cohort (the Cardiovascular Heart Study). *Am J Cardiol* 2001;87(9):1051-7.
100. Santos---Parker JR, LaRocca TJ, Seals DR. Aerobic exercise and other healthy lifestyle factors that influence vascular aging. *Adv Physiol Educ* 2014; 38:296–307.
101. Ashor AW, Lara J, Siervo M, et al, Effects of exercise modalities on arterial stiffness and wave reflection: a systematic review and meta---analysis of randomized controlled trials. *PLoS One* 2014;9:e110034.
102. Shibata S, Levine BD. Effect of exercise training on biologicvascular age in healthy seniors. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2012; 302:H1340–H1346.

103. Tanaka H, DeSouza CA, Seals DR. Absence of age--- related increase in central arterial stiffness in physically Active women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998; 18: 127---132.
104. Liu HB, Yuan WX, Qin KR, et al, Acute effect of cycling intervention On carotid arterial hemodynamics: Basketball athletes versus sedentary controls. *BioMedical Engineering Online* 2015; 14(Suppl 1):17---30.
105. Yıldırım M, Retinal Ven Tıkanıklıklarında Serum Endocan, Vegf ve Anjiopoetin 1- 2 Düzeyleri, Uzmanlık Tezi, Erzurum-2016
106. Dönmez E, Akut Pankreatitli Hastalarda Serum Endocan Düzeyinin Klinikle İlişkisi, Uzmanlık Tezi, Kocaeli-2018
107. Bécharard D, Scherpereel A, Hammad H, Gentina T, Tsicopoulos A, Aumercier M, Et Al. Human Endothelial-Cell Specific Molecule-1 Binds Directly To The İntegrin Cd11a/Cd18 (Lfa-1) And Blocks Binding To İntercellular Adhesion Molecule-1. *The Journal Of Immunology*. 2001;167(6):3099-106.
108. Delehedde M, Devenyns L, Maurage C-A, Vivès Rr. Endocan in Cancers: A Lesson From A Circulating Dermatan Sulfate Proteoglycan. *International Journal Of Cell Biology*. 2013;2013
109. Casu B, Petitou M, Provasoli M, Sinay P. Conformational Flexibility: a New Concept for Explaining Binding and Biological Properties of İdronic Acid-Containing Glycosaminoglycans. *Trends in Biochemical Sciences*. 1988;13(6):221-5.
110. Janke J, Engeli S, Gorzelniak K, Feldpausch M, Heintze U, Böhnke J, et al. Adipose Tissue and Circulating Endothelial Cell Specific Molecule-1 İn Human Obesity. *Hormone and Metabolic Research*. 2006;38(01):28-33.

111. Wellner M, Herse F, Janke J, Gorzelniak K, Engeli S, Bechart D, et al. Endothelial Cell Specific Molecule-1-A Newly Identified Protein in Adipocytes. *Hormone and Metabolic Research*. 2003;35(04):217-21.
112. Paulus P, Jennewein C, Zacharowski K. Biomarkers of Endothelial Dysfunction: Can They Help Us Deciphering Systemic Inflammation and Sepsis? *Biomarkers*. 2011;16(Sup1):S11-s21.
113. Demirel M, Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığında Akut Atak ve Stabil Dönemde Endocan Seviyesinin Değerlendirilmesi, Acil Tıp Uzmanlık Tezi, Ankara-2018
114. Moderate renal insufficiency and the risk of cardiovascular mortality: results from the NHANES I. Garg AX, Clark WF, *Kidney Int*. 2002 Apr; 61(4):1486-94
115. Kahyaoğlu B, Hipertansif Hastalarda Endotel Hücrelerine Spesifik Molekül-1 (Endocan) Düzeyi İle Asemptomatik Organ Hasarı, Visceral Yağlanma ve Diyastolik Disfonksiyon Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi, 2018
116. Costanzo P, Perrone-Filardi P, Vassallo E, et al. Does carotid intima-media thickness regression predict reduction of cardiovascular events? A meta-analysis of 41 randomized trials. *J Am Coll Cardiol*, 2010;56:2006–2020
117. Zhang Y, Proenca R, Maffei M, Barone M, Leopold L, Friedman JM. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature*. 1994, 372(6505):425-432.
118. Küçük H, Aerobik ve Anaerobik Kapasitenin Serum İrisin, Leptin, Ghrelin Seviyelerine Etkisi, Doktora Tezi, Samsun-2018
119. Ronti T, Lupattelli G, Mannarino E. The endocrine function of adipose tissue: an update. *ClinicalEndocrinology*, 2006; 64: 355-365.
120. Guzik TJ, Mangalad D, Korbut R. Adipocytokines-novel link between inflammation and vascularfunction. *J Physiol Pharmacol*, 2006; 57: 505-528 Leptin 2

121. Dalğın D, Çon M, Çenesiz M, Çenesiz S, Leptin ve Adiponektinin Enerji ve Egzersiz İlişkisi, Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 2017.
122. Wilding JP. Leptin and the control of obesity. *Current Opinion in Pharmacology* 2001; 1:656-661
123. Keçetepen L O, Egzersizin Leptin Düzeyleri Üzerine Etkisi, Leptinin Solunum ve Kardiyovasküler Parametreler İle İlişkisi, 2005.
124. Kuhar MJ, Adams LD, Hunter RG, Vechia SD, Smith Y. Cart Peptides. *Regul Pept* 2000; 89:1-6
125. Beltowski J, Wojcicka G, Gorny D, Marciniak A. Human leptin administered intraperitoneally stimulates natriuresis and decreases renal medullary Na⁺, K⁺ATP ase activity in the rat- impaired effect in dietary- induced obesity. *Med Sci Monit* 2002; 8(6): BR221-229
126. Sütken E, Balköse N, Özdemir F, Alataş Ö, Tunalı N, Çolak Ö, Uslu S, Öner S. Uzun ve Kısa Süreli Egzersizde Profesyonel Sporcularda Leptin Seviyelerinin İncelenmesi. *Türk Klinik Biyokimya Derg*, 2006, 4(3):115-120.
127. Gomez-Merino D, Chennaoui M, Drogou C, Bonneau D, Guezennec CY. Decrease in serum leptin after prolonged physical activity in men. *Med Sci Sports Exerc*, 2002, 34(10):1594-1599.
128. Kraemer RR, Kraemer GR, Acevedo EO, Hebert EP, Temple E, Bates M, Etie A, Haltom R, Quinn S, Castracane VD. Effects of aerobic exercise on serum leptin levels in obese women. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*.1999, 80(2):154-158.
129. Essig DA, Alderson NL, Ferguson MA, Bartoli WP, Durstine JL. Delayed effects of exercise on the plasma leptin concentration. *Metab Clin Exp*, 2000, 49:395-399.
130. Doğan E, Futbol ve Güreş Dalındaki Sporcuların Leptin Düzeylerinin Solunum ve Aerobik Kapasite Parametreleri Açısından İncelenmesi, Doktora Tezi, 2013.

131. Çoban A, Obez Olan Bireyler ile Elit Spor Bireylerde Kardiyak Fonksiyonlar ve Kan Değerlerinin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, 2013
132. Zorba E.(2001). *Fiziksel uygunluk*, Gazi kitabevi 1, 35-36.
133. Dousset E, Avela J, Ishikawa M, et al. Bimodal recovery pattern in human skeletal muscle induced by exhaustive stretch- shortening cycle exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2007; 39: 453-460.
134. Halson SL, Lancaster GI, Jeukendrup AE, Gleeson M. Immunological responses to overreaching in cyclists. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 854-861.
135. Mehmetoğlu, İ. (2004). *Klinik biyokimya laboratuvarı el kitabı*. (3. Baskı) Konya: Yelken Basım Dağıtım
136. Öztürk, Ç. (2009). *Sporcularda ve sedanter bireylerde akut egzersiz öncesi gliserol takviyesinin bazı biyokimyasal parametreler ile laktat ve aerobik güç üzerine etkileri*.(Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi/ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Anabilim Dalı, Konya.
137. Zorba, E.(2008). Yaşam ve Egzersiz, *Gazi Haber Dergisi*, 44-47.
138. Zorba E. *Fiziksel Uygunluk*, İstanbul, Marmara, 2004.
139. Kökoğlu E. *Zopren ler İnsan Biyokimyası*. Ankara, Palme Yayıncılık, 2002.
140. Mehmetoğlu İ. *Klinik Biyokimya Laboratuvarı El Kitabı*. 3. Baskı, Konya, Yelken Basım Dağıtım, 2004.
141. Öztürk Ç. Sporcularda ve Sedanter Bireylerde Akut Egzersiz Öncesi Gliserol Takviyesinin Bazı Biyokimyasal Parametreler ile Laktat ve Aerobik Güç Üzerine Etkileri. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Öğretimi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, 2009.
142. Zorba E. 2008. Yaşam ve egzersiz. *Gazi Haber Dergisi*, 44-47.

143. Adam B, Yiğitoğlu R, Göker Z. *Biyokimya & Klinik Biyokimya UTS Serisi. 2.* Baskı, Konya, Atlas Kitapçılık, 1990.
144. Onat T, Emerk K, Sözmen E. *İnsan Biyokimyası.* Ankara, Palme Yayınları, 2002.
145. Adam B, Ardıçoğlu Y. *Klinik Biyokimya Analiz Metotları.* Konya, Atlas Kitapçılık, 2002. M.Ramazan Şekeroğlu i, Recep Aslan', Mehmet Tarakçıoğlu i, Mehmet Kar, Sedanter erkeklerde akut ve programlı egzersizin serum apolipoproteinleri ve leri üzerine etkileri, Genel Tıp Derg 1997;7(1):5-8
146. Üstüdal KM, Köker AH. *Sporda Yüksek Performans Nasıl Kazanılır?* İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1998.
147. Karacan S, Çolakoğlu F. Sedanter orta yaş bayanlar ile genç bayanlarda aerobik egzersizin vücut kompozisyonu ve kan lipitlerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003, 1(2):83-88.
148. Çakmakçı E, Pulus A. Milli takım kamp döneminin bayan taekwondocularıda bazı biyokimyasal parametreler üzerine etkileri, *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 2008,10(1):39- 47.
149. Zorba, E.(2008). Yaşam ve egzersiz, *Gazi Haber Dergisi*, 44-47.
150. Burtis, C.A, Ashwood, E.R. (2005).Tietz klinik kimyada temel ilkeler. Aslan D.(5. Baskıdan Çeviri). Ankara: Palme Yayınları
151. Bi X, Tey SL, Leong C, Quek R, Loo YT, Henry CJ. Correlation of adiposity indices with cardiovascular disease risk factors in healthy adults of Singapore: across-sectional study, *BMC Obesity*, 2016, 3(33).
152. Ljubojević A., Jakovljević V., Popržen M., Effects of Zumba Fitness Program on Body Composition of Women. *SportLogia* 10 (1), 29-33, 2014
153. Lukić, A. Realcije Između Motoričkih Sposobnostii Efikasnosti Izvođenja Osnovnih Elemenata Tehnike Usportskom Plesu [The Relationship Between

- Motorskills and Performance Efficiency of the Basic technique Steps in Sport Dance]. Luka, Faculty of Physical Education and Sports. Unpublished master's Thesis, Bosna Hersek: University of Banja, 2006.
154. Fox BF. Beden Eğitimi ve Sporun Fizyolojik Temelleri, Çeviri: Cerit M. Ankara, Bağırhan Yayinevi, 1999:241-266.
155. Cho JY, Kim KH. Evaluation of Arterial stiffness by echocardiography: methodological aspects. *Chonnam Med J.* 2016, 52:101-106.
156. Sarrazin S, Adam E, Lyon M, Depontieu F, Motte V, Landolfi C, et al. Endocan orendothelial cell specific molecule-1 (ESM-1): a potential novel endothelial cellmarker and a new target for cancer therapy. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Reviews on Cancer.* 2006, 1765(1):25-37.
157. Balta S, Mikhailidis DP, Demirkol S, Ozturk C, Celik T, Iyisoy A. Endocan: a novel inflammatory indicator in cardiovascular disease? *Atherosclerosis.* 2015, 243(1):339-343.
158. Bechard D, Meignin V, Scherpereel A, Oudin S, Kervoaze G, Bertheau P, Janin A, Tonnel A, Lassalle P. [Characterization of the secreted form of endothelial cell-specific molecule 1 by specific monoclonal antibodies]. *J Vasc Res,* 2000, 37(5):417-425.
159. Roudnický F, Poyet C, Wild P, Krampitz S, Negrini F, Huggenberger R, et al. [Endocan is upregulated on tumor vessels in invasive bladder cancer where it mediates VEGF-A-induced angiogenesis]. *Cancer Res,* 2013, 73:1097-1106.
160. Alıncak E. Akut Lenfoblastik Lösemi (ALL) ve Akut Myeloblastik Lösemi (AML) Hastalarında Febril Notropenide Serum Endocan Düzeyi. Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Sağlığı Bölümü. Tıpta Uzmanlık Tezi. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi, 2013.

161. Kundi H, Gok M, Kiziltunc E, Topcuoglu C, Cetin M, Cicekcioglu H, Ugurlu B, Ulusoy FV. The Relationship Between Serum Endocan Levels With the Presence of Slow Coronary Flow: A Cross-Sectional Study. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2017, 23(5):472-477.
162. Unlu M, Karaman M, Ay SA, et al. The comparative effects of valsartan and amlodipine on vascular microinflammation in newly diagnosed hypertensive patients. *Clin Exp Hypertens*, 2013, 35(6):418-423.
163. Wang XS1, Yang W, Luo T, Wang JM, Jing YY. Serum endocan levels are correlated with the presence and severity of coronary artery disease in patients with hypertension. *Genet Test Mol Biomarkers*, 2015, 19(3):124-127.
164. Sponder, M, Campean, IA, Emich, M, Fritzer-Szekeres, M, Litschauer, B, , Bergler-Klein, J, Graf, S, Strametz-Juranek, J. Endurance training significantly increases serum endocan but not osteoprotegerin levels: a prospective observational study. *Cardiovascular Disorders*, 2017, 17(1):3. DOI: 10.1186/s12872-016-0452-7
165. Voss SC, Nikolovski Z, Bourdon PC, Alsayrafi M, Schumacher YO. The effect of cumulative endurance exercise on leptin and adiponectin and their role as markers to monitor training load. *Biology of Sport*, 2016, 33(1):23-28.
166. Doğan E. Futbol ve Güreş Dalındaki Sporcuların Leptin Düzeylerinin Solunum ve Aerobik Kapasite Parametreleri Açısından İncelenmesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2013.
167. Keçetepen LO, Dursun N. Effect of exercise on leptin levels, the relation of leptin level with respiratory and cardiovascular parameters. *Journal of Health Sciences*. 2006, 15:1-7.

168. Desgorces FD, Chennaoui M, Gomez-Merino D, Drogou C, Bonneau D, Guezennec CY. Leptin, catecholamines and free fatty acids related to reduced recovery delays after training. *Eur J Appl Physiol*, 2004, 93(1-2):153-158.
169. Maeda S, Miyauchi T, Kakiyama T, et al. Effects of exercise training of 8 weeks and detraining on plasma levels of endothelium-derived factors, endothelin-1 and nitric oxide, in healthy young humans. *Life Sci* 2001; 69: 1005-1016.
170. Acar H, Farklı Süreli Yüzme Egzersizinin Sıçanlarda Serum Leptin ve Ghrelin Düzeylerine Etkisi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 2014.
171. Dastani M, Saadatian A, Alhosseini M S, Sharifan S, Shaker M. The effect of eight weeks of aerobic training on the plasma levels of adipokines in postmenopausal middle-aged women. *Iranian Journal of Health and Physical Activity*, 2011, 2(2):13-18.
172. Yamaner F, Bayraktaroğlu T, Atmaca, Ziyagil M.A, Tamer K. Serum leptin, lipoprotein levels, and glucose homeostasis between national wrestlers and sedentary males. *Turk J Med Sci*, 2010, 40(3):471-477.
173. Weltman A, Pritzlaff CJ, Wideman L, Considine RV, Fryburg DA, Gutsell ME, et al. Intensity of acute exercise does not affect serum leptin concentrations in young men. *Med Sci Sports Exercise*, 2000, 32 (9):1556-1561.
174. Houmard JA, Cox JH, MacLean PS, Barakat HA. Effect of short-term exercise training on leptin and insulin action. *Metabolism*, 2000, 49: 858-861.
175. Gutin B, Ramsey L, Barbeau P, Cannady W, Ferguson M, Litaker M, Owens S, Plasma leptin concentrations in obese children: Changes during 4-mo periods with and without physical training. *Am J Clin Nutr*, 1999, 69: 388-394.

176. Polak J, Klimcakova E, Moro C, Viguerie N, Berlan M, Hejnova J, et al. Effect of aerobic training on plasma levels and subcutaneous abdominal adipose tissue gene expression of adiponectin, leptin, interleukin 6, and tumor necrosis factor alpha in obese women. *Metabolism*, 2006, 55:1375-1381.
177. Günay M, Cicioğlu İ. *Spor Fizyolojisi*, Ankara, Gazi Kitap Evi, 2001.
178. Karacan S, Çolakoğlu FF. Sedanter orta yaş bayanlar ile genç bayanlarda aerobik egzersizin vücut kompozisyonu ve kan lipitlerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 2003, 1(2):83-88.
179. Karatan OV. Yetişkin Bireylerde Aerobik Egzersiz Programının Kan leri ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri. Sosyal Bilimler Enstitüsü Rekreasyon Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Muğla: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 2016.
180. Gönülateş S, Saygın Ö, Babayiğit İrez G. Düzenli yürüyüş programının 40-55 yaşları arası bayanlarda sağlık ilişkili fiziksel uygunluk unsurları ve kan lipitleri üzerine etkisi. *Uluslar Arası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2010, 7(2):960-970.
181. Stasiulis A, Mockienė A, Vizbaraitė, D, Mockus P. Aerobic exercise-induced changes in body composition and blood lipids in young women. *Medicina (Kaunas)*, 2010, 46(2):129-134.
182. İri R, Ersoy A, İri R. Yürüyüş egzersizinin bayanların aerobik kapasitelerine ve bazı kan değerlerine etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2010, 7(2): 504-514.
183. Özhan E, Hizmetli S, Özhan F, Bakır S. Erkek sporcularda egzersizin kan lipoproteinlerine etkisi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 2000, 22(2):88 - 92.
184. Dickinson HO, Mason JM, Nicolson DJ, et al: Lifestyle interventions to blood pressure: a systematic review of randomized controlled trials (Review). *J Hypertens*, 2006, 24:215-233.

185. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J: Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Int Med*, 2002, 36: 493-503.
186. Demirci N. Sigaranın sporcularda solunum fonksiyonları, arteriyal kan basıncı ve solunum fonksiyonları üzerine etkisi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Kars: Kafkas Üniversitesi, 2007.
187. Gökhan İ, Kürkçü R, Devocioğlu S, Aysan HA. Yüzme egzersizinin solunum fonksiyonları, kan basıncı ve vücut kompozisyonu üzerine etkisi. *Klinik ve Deneysel Araştırmalar Dergisi*, 2011, 2(1):35-41
188. Dawson PK. Effects of training on resting blood pressure in men risk for coronary heart disease: strenght v.s. aerobic exercise training. *Res Quart Exer Sport*, 1993, (Suppl 1):64-66.
189. Gökdemir K, Koç H, Yüksel O. Aerobik antrenman programının üniversite öğrencilerinin bazı solunum ve dolasım parametreleri ile vücut yağ oranı üzerine etkisi. *Egzersiz*, 2007, 1:145-149.
190. Kürkçü R, Hazar F, Atlı M, Kartal R. Sezon öncesi hazırlık dönemi antrenmanların güreşçilerin solunum fonksiyonları kan basıncı ve vücut kompozisyonuna etkisi. *Spor Bilimleri Derg*, 2009, 1;9-14.
191. Çolakoğlu FF, Karacan S. Genç bayanlar ile orta yaş bayanlarda aerobik egzersizin bazı fizyolojik parametrelere etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 2006, 14(1):277-284.
192. Taddei S, Virdis A, Ghiadoni L. et al. Age-related reduction of NO availability and oxidative stres in humans. *Hypertension*, 2001, 38:274-279.
193. Zieman SJ, Melenovsky V, Kass DA. Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2005, 25:932-943.

194. Khan KM, Thompson AM, Blair SN, et al. Sport and exercise as contributors to the health of nations. *Lancet*, 2012, 380:59–64.
195. Ashor AW, Lara J, Siervo M, et al., Effects of exercise modalities on arterial stiffness and wave reflection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *PLoS One*, 2014, 9:e110034.
196. Cameron JD, Dart AM. Exercise training increases total systemic arterial compliance in humans. *Am J Physiol*, 1994, 266(2 Pt 2):693–701.
197. Shibata S, Levine BD. Effect of exercise training on biologic vascular age in healthy seniors. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2012, 302:1340–1346.
198. Kakiyama T, Sugawara J, Murakami H, et al., Effects of short-term endurance training on aortic distensibility in young males. *Med Sci Sports Exerc*, 2005, 37:267-271.
199. Sung J, Yang JH, Cho SJ, Hong SH, Huh EH, Park SW. The effects of short-duration exercise on arterial stiffness in patients with stable coronary artery disease. *J Korean Med Sci*, 2009, 24:795-799.
200. Montero D, Breenfeldt-Andersen A, Oberholzer L, Haider T. Effect of exercise on arterial stiffness: is there a ceiling effect? *American Journal of Hypertension*, 2017, 30(11).
201. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, et al., American college of sportsmedicine 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, 43:1334–1359.

202. Otsuki T, Maeda S, Iemitsu M, et al. Vascular endothelium-derived factors and arterial stiffness in strength and endurance trained men. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2007, 292:786-791.
203. Cook JN, DeVan AE, Schleifer JL, et al. Arterial compliance of rowers: Implications for combined aerobic and strength training on arterial elasticity. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2006, 290:1596-1600.
204. Miyachi M, Kawano H, Sugawara J, et al., Unfavorable effects of resistance training on central arterial compliance: A randomized intervention study. *Circulation* 2004; 110: 2858---2863.
205. Wang XS, Yang W, Luo T, Wang JM, Jing YY. Serum endocan levels are correlated with the presence and severity of coronary artery disease in patients with hypertension. *Genet Test Mol Biomarkers*. 2015;19(3):124-127.
206. Çimen T, Efe TH, Akyel A, Sunman H, Algül E, Şahan HF, Erden G, Özdemir Ş, Alay EF, Doğan M, Yeter E, Human Endothelial Cell-Specific Molecule-1 (Endocan) and Coronary Artery Disease and Microvascular Angina, *Angiology*. 2016 Oct;67(9):846-53)
207. Çelik M, Sökmen E, Sivri S, Uçar C, Nar R, and Erer M. The Relationship Between Serum Endocan Level and Aortic Elastic Properties in Patients With Newly Diagnosed Essential Hypertension. *Angiology* 2019, Vol. 70 (7) 662-668
208. Tsai JP, Wang JH, Chen ML, Yang CF, Chen YC and Hsu BG. Association of serum leptin levels with central arterial stiffness in coronary artery disease patients. *Cardiovascular Disorders* (2016) 16:80
209. Yamagishi SI, Edelstein D, Du XL, Kaneda Y, Guzman M, Brownlee M. Leptin induces mitochondrial superoxide production and monocyte chemoattractant

protein-1 expression in aortic endothelial cells by increasing fatty acid oxidation via protein kinase A. *J Biol Chem.* 2001;

210. Wang J, Wang H, Luo W, Guo C, Wang J, Chen YE, Chang L, Eitzman DT. Leptin-induced endothelial dysfunction is mediated by sympathetic nervous system activity. *J Am Heart Assoc.* 2013;2(5):e000299.



EKLER

EK-1. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Sema Akkuş
Doğum tarihi:	01 Ocak 1987
Doğum Yeri:	Erzurum
Medeni Hali:	Bekâr
Uyruğu:	T.C.
Adres:	Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi
Tel:	05524060691
E-mail:	semaakkus2@gmail.com
Eğitim	
Lise:	
Lisans:	Atatürk Üniversitesi İletişim Fakültesi Radyo, Tv ve Sinema Bölümü (2006-2011) Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü (2011-2015)
Yüksek lisans:	Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor ABD (2015-)
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	İyi

EK-2. ETİK BİLDİRİM FORMU



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
	TELEFON	+90 442 234 65 11
	FAKS	+90 442 236 09 68
	E-POSTA	atatipetikkurul@gmail.com
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr.Elif ŞIKTAR	
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI	Sedanter Bayanlarda Zumba Egzersizlerinin Endocan Düzeyi, Leptin Düzeyi, Kan Lipid Profillerine Etkisi ve Arteriyel Sertlik Arasındaki İlişki	
KARAR BİLGİLERİ	Toplantı Sayısı: 3 Karar No: 42	Tarih: 29.03.2018
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmacı/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin BAP tarafından karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi. Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr.M.Hamitullah UYANIK
Üye

Prof.Dr.Zekai HALICI
Üye

Doç.Dr.Atilla ÇAYIR
Üye

Doç.Dr.İlker İNCE
Üye

Doç.Dr.Ayşenur AKSOY
Üye

Dr.Öğr.Üy.Zahide KOŞAN
Üye

Dr.Öğr.Üy.İbrahim KARABULUT
Üye

Emrah MELETLİOĞLU
Üye