



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**KORONER ARTER HASTALIĞI OLAN
BİREYLERDE EGZERSİZ KAPASİTESİ İLE
SOMATOTİP, VÜCUT KOMPOZİSYONU VE
QUADRİCEPS FEMORİS KAS KUVVETİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Melike GÜLTEKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU

TRABZON-2019



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

**KORONER ARTER HASTALIĞI OLAN
BİREYLERDE EGZERSİZ KAPASİTESİ İLE
SOMATOTİP, VÜCUT KOMPOZİSYONU VE
QUADRİCEPS FEMORİS KAS KUVVETİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Melike GÜLTEKİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU

TRABZON-2019

ONAY

Bu Tez Yüksek Lisans Tezi Standartlarına Uygun Bulunmuştur

Prof. Dr. Mehmet Haluk ULUUTKU

Anatomi Anabilim Dalı Başkanı

Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Melike Gültekin'in hazırladığı "**Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Egzersiz Kapasitesi ile Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Arasındaki İlişki**" başlıklı tez KTÜ Lisansüstü Eğitim - Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca kapsam ve bilimsel kalite yönünden değerlendirilerek Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU

Prof. Dr. Ahmet KALAYCIOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ali ÇAN

Tarih: .../.../2019

Bu tez KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/.../2019 tarih ve ... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Ersan KALAY

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYAN

Bu tez çalışmasının KTÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

22.02.2019

Melike GÜLTEKİN

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimim boyunca mesleki bilgi, beceri ve deneyimlerimi geliştirmemde katkıda bulunan, bilimsel katkılarını, yardımlarını ve manevi desteğini esirgemeyerek bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, bana yol gösteren başta sevgili ve saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU'na ve KTÜ Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri; Prof. Dr. M. Haluk ULUUTKU, Dr. Öğr. Üyesi M. Ali ÇAN ve Dr. Öğr. Üyesi Ali Faruk ÖZYAŞAR hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Beni hayatımın her anında destekleyen çok sevdiğim anneme, babama, yüksek lisans eğitimim boyunca bana manevi desteğini esirgemeyen değerli eşime ve yüksek lisans sürecimin hediyesi oğlum Korhan Yağız'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Fzt. Melike GÜLTEKİN

İÇİNDEKİLER**Sayfa****ONAY****BEYAN****TEŞEKKÜR****İÇİNDEKİLER****vi****TABLolar DİZİNİ****viii****RESİMLER DİZİNİ****ix****ŞEKİLLER DİZİNİ****x****KISALTMALAR DİZİNİ****xi****1. ÖZET****1****2. SUMMARY****3****3. GİRİŞ ve AMAÇ****5****4. GENEL BİLGİLER****7**

4.1. Kardiyovasküler Hastalık (KVH)

7

4.2. Koroner Arter Hastalığı (KAH)

7

4.2.1. Normal Koroner Arterler

9

4.2.2. Kalbin Anatomisi

11

4.2.3. Koroner Arter Anatomisi

14

4.2.4. Ateroskleroz

22

4.2.5. Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri

25

4.3. Egzersiz Kapasitesi

32

4.3.1. Egzersiz Testi

33

4.3.2. Koşubandı (Treadmill) Egzersiz Testi

34

4.4. Somatotip

38

4.4.1. Somatokart

41

4.4.2. Antropometrik Ölçümler

43

4.4.2.1. Çevre Ölçümleri

43

4.4.2.2. Deri Kıvrım Kalınlığı (Skinfold) Ölçümleri

43

4.4.2.3. Çap Ölçümleri

44

4.4.2.4. Uzunluk Ölçümleri

44

4.5. Vücut Kompozisyonu

44

4.5.1. Yağsız Vücut Kütlesi	45
4.5.2. Vücut Yağı	45
4.5.3. Vücut Kitle İndeksi	47
4.5.4. Bel/Kalça Oranı (BKO)	48
4.5.5. Vücut Kompozisyonu Ölçümü	49
4.5.5.1. Biyoelektrik İmpedans Analizi	50
4.6. Kas Kuvveti	50
4.6.1. Kas Kuvvetinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi	51
4.6.2. M. Quadriceps Femoris (QF)	52
5. GEREÇ ve YÖNTEM	55
5.1. Treadmill Egzersiz Testi ile Egzersiz Kapasitesi Ölçümü	55
5.2. Biyoelektrik İmpedans Yöntemi ile Vücut Kompozisyonu Ölçümü	57
5.3. Manuel Kas Testi ile Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ölçümü	58
5.4. Antropometrik Ölçümler	60
5.4.1. Boy Uzunluğu Ölçümü	60
5.4.2. Çap ölçümleri	61
5.4.3. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri	63
5.4.4. Çevre Ölçümleri	66
6. BULGULAR	72
7. TARTIŞMA	78
8. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	85
9. KAYNAKLAR	87
10. EKLER	106
10.1. Etik Kurul Onayı	106
10.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	109
10.3. Vaka Değerlendirme Formu	113
11. ÖZGEÇMİŞ	115

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo		Sayfa
Tablo 1.	WHO'ya göre yetişkinlerde obezite sınıflandırması	29
Tablo 2.	Vücut kitle indeksine göre obezite sınıflaması	48
Tablo 3.	Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi, somatotip değerleri, vücut kompozisyon analizi ve Quadriceps Femoris kas kuvveti değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri	72
Tablo 4.	Koroner arter hastalığı olan bireylerde somatotip tayini için yapılan antropometrik ölçümlerin minimum ve maksimum değerleri, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları (n=60)	73
Tablo 5.	Koroner arter hastalığı olan tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki korelasyon	73
Tablo 6.	Koroner arter hastalığı olan kadın bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki korelasyon	74
Tablo 7.	Koroner arter hastalığı olan erkek bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki korelasyon	74
Tablo 8.	Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyon	75
Tablo 9.	Koroner arter hastalığı olan kadın bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyon	75
Tablo 10.	Koroner arter hastalığı olan erkek bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyon	75
Tablo 11.	Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki karşılaştırma	76

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 1. Normal arter duvarı	9
Resim 2. Facies Sternocostalis	11
Resim 3. Facies Diaphragmatica	12
Resim 4. Sinus Coronarius	13
Resim 5. Kalbin elektriksel ileti sistemi	14
Resim 6. A. Coronaria Sinistra	16
Resim 7. R. Interventricularis Anterior	17
Resim 8. R. Marginalis Sinister	18
Resim 9. A. Coronaria Dextra	20
Resim 10. R. Marginalis Dexter	21
Resim 11. R. Interventricularis Posterior	21
Resim 12. Endotel disfonksiyonu	23
Resim 13. Ateroskleroz	24
Resim 14. M. Quadriceps Femoris	53
Resim 15. Treadmill egzersiz testi ile egzersiz kapasitesi ölçümü	56
Resim 16. Vücut kompozisyon analizi	57
Resim 17. Vücut kompozisyon analizi verileri	58
Resim 18. Manuel kas testi ile Quadriceps Femoris kas kuvveti ölçümü	59
Resim 19. Stadiometre ile boy uzunluğu ölçümü	61
Resim 20. Femur Bikondüler çap ölçümü	62
Resim 21. Humerus Bikondüler çap ölçümü	62
Resim 22. Triceps deri kıvrım kalınlığı ölçümü	63
Resim 23. Subscapular deri kıvrım kalınlığı ölçümü	64
Resim 24. Subrailiac deri kıvrım kalınlığı ölçümü	65
Resim 25. Baldır deri kıvrım kalınlığı ölçümü	65
Resim 26. Baldır çevre ölçümü	66
Resim 27. Fleksiyonda Biceps çevre ölçümü	67
Resim 28. Bel çevre ölçümü	68
Resim 29. Kalça çevre ölçümü	68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Somatokart	42
Şekil 2. Somatokart ile vücut karakterleri	42
Şekil 3. Somatokart X, Y koordinatları	70



KISALTMALAR DİZİNİ

BIA	Biyoelektrik İmpedans analizi
CRP	C-Reaktif protein
CX	Sirkumfleks arter
DKB	Diyastolik kan basıncı
DKK	Deri kıvrım kalınlığı
DM	Diabetes Mellitus
EKG	Elektrokardiyografi
FFM	Yağsız vücut kütlesi
HDL	Yüksek dansiteli lipoprotein
KAH	Koroner arter hastalığı
KKH	Koroner kalp hastalığı
KRF	Kardiyorespiratuvar fitnes
KVH	Kardiyovasküler hastalık
LDL	Düşük dansiteli lipoprotein
MET	Metabolik eşlenik değer
QF	Quadriceps Femoris
RCA	Sağ koroner arter
RF	Rectus Femoris
SKB	Sistolik kan basıncı
VKİ	Vücut kitle indeksi
VO₂max	Maksimal oksijen volümü
VYO	Vücut yağ oranı

1. ÖZET

Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Egzersiz Kapasitesi İle Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Arasındaki İlişki

Koroner Arter Hastalığı (KAH), tüm dünyada ve ülkemizde morbidite ve mortalite nedenleri içerisinde ilk sırayı almaktadır. Egzersiz kapasitesi, iskemiye ortaya çıkaran iş yükü hakkında verdiği bilgiler nedeniyle koroner arter hastalığının prognozunu belirlemede çok önemlidir. Yapılan literatür taramasında somatotip, vücut kompozisyonu ve periferik kas kuvvetinin egzersiz kapasitesinin belirleyicilerinden olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışma, koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmaya koroner anjiyografi ile koroner arter hastalığı tanısı konulmuş, revaskülarizasyon olmuş, düzenli egzersiz yapma alışkanlığı olmayan, aynı grup ilaçları kullanan, 45-65 yaş aralığında 60 koroner arter hastası dahil edildi. Katılımcıların somatotip özellikleri Heath-Carter antropometrik somatotip metodu ile belirlendi. Vücut kompozisyonu ölçümü, biyoelektrik impedans analizi (BIA) yöntemiyle Tanita SC-330 marka vücut analiz cihazı ile yapıldı. Katılımcıların boy uzunlukları stadiometre ile ölçüldü. Bel ve kalça çevreleri antropometrik olarak sabit gerilimli mezura ile ölçüldü. Elde edilen değerlerin birbirine bölünmesi ile bel/kalça oranları hesaplandı. Katılımcıların Quadriceps Femoris kas kuvveti ölçümleri Dr. Lowet'in manuel kas testi kullanılarak yapıldı. Katılımcıların egzersiz kapasiteleri, Bruce protokolünün uygulandığı Treadmill egzersiz testi ile değerlendirildi. Çalışmanın veri analizlerinde SPSS 23.0 istatistik programı kullanıldı.

Çalışmamızda katılımcıların; metabolik eşlenik (MET) değerleri ile endomorfi değerleri arasında negatif yönde anlamlı korelasyon, ektomorfi değerleri ile pozitif yönde anlamlı korelasyon saptandı. MET değerleri ile mezomorfi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Katılımcıların MET değerleri ile vücut yağ oranı ve vücut kitle indeksi (VKİ) değerleri arasında anlamlı negatif yönde korelasyon saptandı. Katılımcıların MET değerleri ile yağsız vücut kütlesi, bel/kalça oranı değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı. Kas kuvveti değeri yüksek

olan katılımcıların MET değerleri, kas kuvveti değeri dūřuk olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Bu sonuçlara göre koroner arter hastalığı olan bireylerde endomorfi, ektomorfi, vücut yağ oranı, VKİ ve Quadriceps Femoris kas kuvvetinin egzersiz kapasitesinin belirleyicilerinden olduğu söylenbilir.

Anahtar Sözcükler: Egzersiz kapasitesi, Koroner arter hastalığı, Quadriceps Femoris kas kuvveti, Somatotip, Vcut kompozisyonu



2. SUMMARY

The Relationship Between Exercise Capacity and Somatotype, Body Composition and Quadriceps Femoris Muscle Strength in Individuals with Coronary Artery Disease

Coronary Artery Disease (CAD) is the leading cause of morbidity and mortality all over the world and in our country. Exercise capacity is very important in determining the prognosis of coronary artery disease due to the knowledge about the workload that causes ischemia and is considered as the best criterion of cardiovascular endurance. There are studies showing that somatotype, body composition and peripheral muscle strength are determinants of exercise capacity in literature review.

This study was conducted to investigate the relationship between exercise capacity and somatotype, body composition and Quadriceps Femoris muscle strength in individuals with coronary artery disease. The study included patients with coronary artery disease (n=60) who are diagnosed with coronary artery disease by coronary angiography, have revascularization, do not exercise regularly, use the same group of drugs and have 45-65 years of age. The somatotype characteristics of the participants were determined by the Heath-Carter anthropometric somatotype method. Body composition was measured by bioelectrical impedance analysis (BIA) using the Tanita SC-330 brand body composition analyzer. The height lengths of the participants were measured with a stadiometer. The waist and hip circumferences were anthropometrically measured with fixed tension tape. The waist / hip ratios were calculated by dividing the values obtained. Participants' Quadriceps Femoris muscle strength measurements were performed using Lowet's manual muscle test. Participants' exercise capacities were assessed using the Treadmill exercise test applied by the Bruce protocol. SPSS 23.0 was used for statistical analysis.

Participants in our study; significant correlation was found between metabolic equivalent (MET) values and endomorphy values in the negative direction and significant correlation with the ectomorphic values in the positive direction. There was no statistically significant correlation between the values of MET and the mesomorphic values. There was a significant negative correlation between the MET values of the

participants and the body fat ratio and the BMI values. There was no statistically significant correlation between exercise capacity and lean body mass, waist / hip ratio. MET values of participants with high muscle strength were significantly higher than those with low muscle strength.

According to these results, endomorphy, ectomorphy, body fat ratio, bmi and Quadriceps Femoris muscle strength were determinants of exercise capacity in individuals with coronary artery disease.

Key Words: Body composition, Coronary artery disease, Exercise capacity, Quadriceps Femoris muscle strength, Somatotype



3. GİRİŞ ve AMAÇ

KAH, dünyada ve ülkemizde morbiditenin ve mortalitenin en başta gelen nedeni olup yaygınlığı gün geçtikçe artmaktadır (1).

KAH her iki cinsiyette tüm ölümlerin en sık nedeni olmasının yanında, neden olduğu hastalıklar ve tedavi maliyetinin topluma getirdiği sosyoekonomik yük nedeniyle de önemli bir sağlık sorunudur (2).

Yapılan araştırmalar KAH'ın ülkemizdeki erişkin ölüm nedenlerinin en başında yer aldığını göstermektedir. KAH, düzeltilebilir risk faktörlerinin kontrol altına alınması ile önlenebilmekte, kardiyovasküler mortalite ve morbidite oranlarında ciddi düşüşler elde edilebilmektedir (3).

Egzersiz kapasitesi güçlü bir prognostik faktördür (4). Egzersiz kapasitesinin saptanması hastanın iyilik durumunun, hastalığın seyrinin ve prognozunun bir göstergesi olup koroner arter hastalığının takibinde çok önemlidir (5).

Son yıllarda egzersiz kapasitesi, kardiyovasküler ve genel mortalitenin köklü belirleyicisi haline geldi (6). Egzersiz kapasitesinin azalması sağ kalımı azaltan önemli faktörlerden biridir (7). Egzersiz kapasitesinin artması ise düşük düzey kardiyovasküler risk faktörlerine sahip olma ile ilişkili olup daha iyi prognoz göstergesidir (8).

Bu bilgiler ışığında bizim çalışmamızda; koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamaktayız. Egzersiz kapasitesi prognozla ilişkili olduğundan koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesini etkileyen faktörlerin araştırılması; KAH'ın önlenmesi, kontrol altına alınması ve tedavisi açısından yol gösterici olabilir.

KAH'ın dünyada mortalite ve morbidite nedenleri içerisinde ilk sırada olması, literatürde insan anatomisinin koroner arter hastalığının seyri ve prognozundaki rolünü ortaya koyan yeterli sayıda çalışma bulunmaması konunun seçilmesindeki başlıca nedenlerdir. Bu tez çalışmasının sonucunda elde edilecek veriler ile koroner arter hastalığı olan bireylerin somatotiplerinin, vücut kompozisyonlarının ve Quadriceps Femoris kas kuvvetlerinin geliştirilmesi ile hastaların egzersiz kapasitelerinde artış sağlanacağı

düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmamızın, koroner arter hastalığının önlenmesi ve kontrol altına alınmasında bireylerin somatotip özellikleri, vücut kompozisyonu özellikleri ve Quadriceps Femoris kas kuvvetlerinin etkili olduğunu göstereceği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın kardiyak mortalite ile morbiditenin önlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Koroner arter hastalığının klinik tedavisi uzun süreli ve yüksek maliyetlidir. Koroner arter hastalığının önlenmesinin ülke ekonomisine ve gelişimine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca çalışmamızın insan anatomisinin koroner arter hastalığının seyri ve prognozu açısından önemini ortaya koyacağını düşünmekteyiz.



4. GENEL BİLGİLER

4.1. Kardiyovasküler Hastalık (KVH)

Kardiyovasküler hastalıklar (KVH), dünya genelinde morbiditenin ve mortalitenin en önemli nedenidir. Yapılan çalışmalara göre, dünya genelinde KVH'ya bağlı mortalite oranının 1990 ve 2020 yılları arasında, %28.9'dan %36.3'e yükseleceği bildirilmektedir (9).

Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 2008 yılındaki verilerine göre; KVH'ya bağlı ölümlerin ilk sırada yer aldığı, 7.6 milyon kişinin KVH nedeniyle hayatını kaybettiği tespit edildi (10).

KVH, ülkemizde de çok önemli bir sağlık problemi olup erişkinlerdeki ölüm nedenleri içerisinde birinci sıradadır. 2008 yılında yapılan Türk Erişkinlerde Koroner Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasına göre, ülkemizde 3.1 milyon koroner arter hastası bulunduğu ve toplam koroner arter hasta sayısının her yıl 200 bin oranında arttığı belirtildi (11).

DSÖ'ye göre; 2020 yılında dünya genelinde meydana gelecek ölümlerin %36'sı KVH nedeni ile gerçekleşecektir. KVH'ya bağlı ölümlerin %20'si serebrovasküler hastalık kaynaklıyken, %50'si ise KAH nedeni ile meydana gelmektedir (12).

DSÖ'nün verilerine göre; 2012 yılında 17,5 milyon kişinin KVH nedeni ile öldüğü bildirilmektedir (13). Türkiye'de KVH, 2014 yılı ölüm nedenleri arasında %40.4 ile ilk sırada yer almakta olup, erkeklerde %35.83, kadınlarda ise %44.61'dir. 2013 yılı verilerine göre bu oran %0.8 artış göstermiştir (14, 15). KVH'nın; 2020 yılında mortalitesinin birinci sırada olacağı tahmin edilmektedir (16, 17). Kardiyovasküler nedenli ölümlerin en sık nedeni koroner arter hastalıklarıdır (18).

4.2. Koroner Arter Hastalığı (KAH)

KAH, son yıllarda ülkemizde morbidite ve mortalitenin majör nedenidir (19).

Ülkemizde tüm ölüm nedenleri arasında KAH'a bağlı ölüm birinci sırada yer almaktadır (20). "Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalıkları ve Risk Faktörleri (TEKHARF)" çalışmasına göre 2004 yılı itibarıyla Türkiye'de 2.800.000 koroner arter hastası bulunmaktayken, 2008 yılında bu sayı 3.100.000'e yükselmiştir. Koroner arter hasta

sayısının ülkemizde her yıl %4.7 artışla 2020 yılında 5.600.000'e yükselmesi beklenmektedir (21). Bu nedenle, bilim adamları ve endüstri sektörü KAH'a ilgi duymaktadır ve her geçen gün KAH'ın tanı ve tedavisine yönelik araştırmalar yapılarak gelişmeler takip edilmektedir (22).

KAH, toplumdaki yaygınlığı ve neden olduğu sağlık problemleri ile getirdiği sosyoekonomik yükler nedeniyle önemli bir yere sahiptir (23).

Total olarak KAH'ın maliyet oranlarına bakıldığında, ABD 2008 verilerindeki direkt ve indirekt maliyetlerin toplamının 156 milyon \$ civarında olduğu tahmin edilmektedir. Kararlı KAH'ın direkt maliyetlerinin önemi kadar, indirekt olarak uzun dönemde iş gücü kaybı, azalmış üretim gücü, uzun dönem uygulanan medikasyonlar ve bunların etkileri göz önüne alındığında bu rakamların katlanarak arttığı söylenebilir (24). KAH'nin diğer hastalıklara göre daha maliyetli olması ülke ekonomileri açısından önemini daha da artırmaktadır (25, 26).

KAH'ın önlenmesi, toplumdaki yaygınlığının ve mortalite oranının azaltılabilmesi için primer olarak KAH risk faktörlerinin belirlenerek kontrol altına alınması gerekir (27).

KAH, koroner arterlerin aterosklerotik plaklarla tıkanması sonucu besledikleri miyokard alanının iskemisine bağlı olarak belirti ve bulguların görülmesi ile karakterize olan kronik bir hastalıktır (28).

İskemik kalp hastalığı olarak da adlandırılan KAH'da meydana gelen iskemi, kan akımı ile miyokard oksijen ihtiyacı arasında dengesizliğe neden olur ve birbiri ile ilişkili sendromlara yol açar (29).

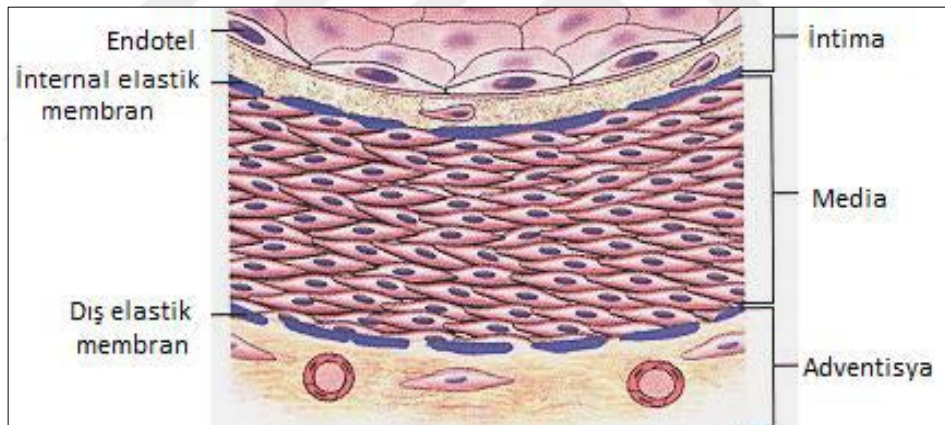
Ateroskleroz, KAH'ın en önde gelen nedenidir ve KAH'a neden olan faktörler içerisinde %99 ile birinci sıradadır (30). Gelişmiş toplumlarda morbidite ve mortalitenin en önemli nedeni olan ateroskleroz, tahminlere göre 2020 yılına kadar bütün hastalık yükünün en temel sebebi olmaya devam edecektir (31).

4.2.1. Normal Koroner Arterler

Normal damar duvar yapısının bilinmesi aterosklerozun daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır (32). Kan damarları, kanı kalpten periferde taşıyan, periferdeki kanı kalbe geri taşıyan boru şeklindeki dolaşım sistemi parçaları olup arterler, arterioller, kapiller, venüller ve venalardan oluşur.

Musküler arterler, kanı vücudun çeşitli bölgelerine taşırlar. Bunların duvarlarındaki düz kaslar, genellikle sirküler olarak bulunurlar ve kontraksiyon yaparak damar lümenini daraltırlar. Bu tür arterler gerektiğinde genişleyerek ihtiyacı olan bölgeye daha fazla kan geçişini sağlarlar.

Musküler tip arterlerden olan koroner arterler, aşağıda açıklandığı üzere içten dışarı doğru üç ana tabakadan oluşur. Bu tabakalar; tunica intima, tunica media ve tunica adventitia olarak adlandırılır (33).



Resim 1. Normal arter duvarı (Yaroğlu'ndan, 34)

Tunica intima: Arter duvarının en içteki tabakasıdır. Bu tabaka endotel, subendotelyal matriks ve bazal membrandan meydana gelir (35).

Tunica intima; içte endotel, dış kısımda ise internal elastik lamina tarafından sınırlanır. Endotel, kan damarlarının iç yüzeyini döşeyen, tek sıra dizilmiş yassı epitel hücre tabakasından oluşan, vücudun en büyük parakrin organıdır. Kan ile doğrudan temas halinde olan endotel, metabolik olarak aktif rol oynamaktadır (23).

Endotelial hücreler, damar tonusunu ve geçirgenliğini düzenleme, damar duvarına antitrombojenik özellik kazandırma, vazoaaktif maddelerin, konnektif dokunun yapımı ve büyüme faktörlerinin sentezi gibi önemli görevleri vardır. Endotel yüzeyinde büyüme faktörleri, LDL ve birçok farklı molekül yapılarına ait reseptörler mevcuttur. Lipid oksidasyonunda da rolü olan endotel, LDL'yi okside eder ve modifiye LDL haline getirir. Modifiye LDL'nin makrofajlardaki reseptörlerle hücre içine alınması ile köpük hücreleri meydana gelir. Bu durum aterogeneizde önem teşkil etmektedir (36).

Endotel hücrelerinin trombüs oluşumunu engelleyici fonksiyonu da mevcuttur. Endotel yüzeyinde bulunan trombinin trombomoduline bağlanması ile protein C aktive olur ve trombin oluşumunu azaltır. Endotel, antitrombotik özellik göstererek kanın akışkanlığının devamlılığında görev alması nedeniyle damar bütünlüğü açısından kritik öneme sahiptir (23).

Endotel disfonksiyonu, aterosklerotik sürecin ilk temel basamağıdır (37). Koroner arterlerin dallanma bölgelerinde, düz kas hücrelerinin artması nedeniyle tunica intima'nın kalınlığı ve endotel geçirgenliği artar. Bu bölgeler, hücre bölünmesi açısından önemli noktalar. Tunica intima'nın en kalın olduğu bölgeler arterlerin çatallanma bölgeleri ve yan dalların ağız bölgeleridir. Ateroskleroz en fazla bu bölgelerde yerleşim göstermektedir. Karotis arterlerin, sol ana koroner arterin ve distal abdominal aortun dallanma noktaları ateroskleroz oluşumuna en yatkın bölgelerdir.

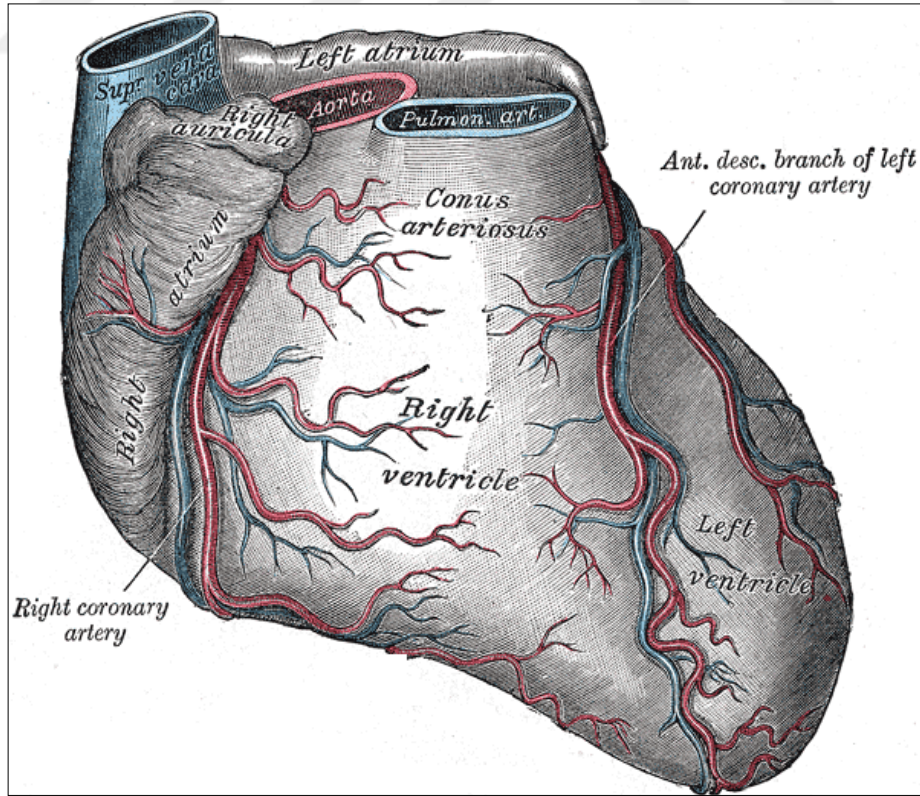
Tunica media: Tunica intima ile tunica adventitia arasında yer alan, arter duvarının en kalın tabakasıdır (35). Musküler yapıda olan bu tabaka elastik laminalar ile çevrelenmektedir. Bu laminalar madde geçişini sağlayan büyüklükte fazla sayıda açıklığı olan elastik liflerden meydana gelirler (36).

En geniş tabaka olan tunica media, düz kas hücrelerinden oluşmaktadır (38, 39). Düz kas hücreleri, damar tonusunu sağlamak ve metabolik etkinliğe göre kan akımını düzenlemekle görevlidir. Diğer önemli görevi ise ekstrasellüler matriks proteinlerinin üretimini sağlamaktır. Tunica media'nın 2/3 dış kısmı vasa vasorumlardan, 1/3 iç kısmı ise damar lümeninden beslenmektedir (23).

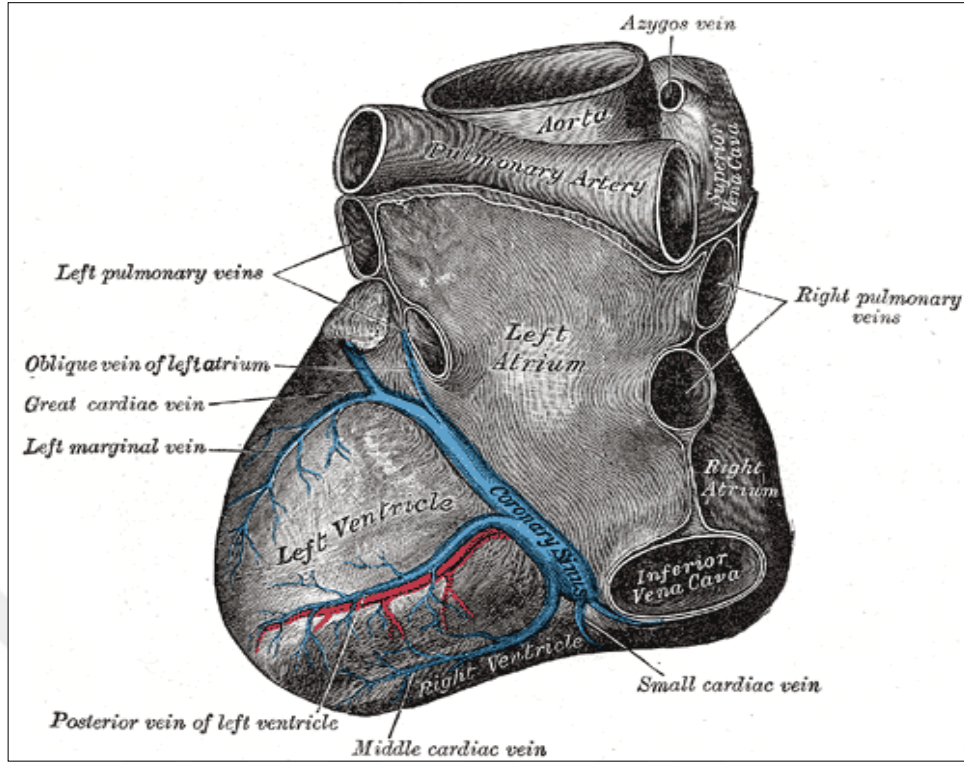
Tunica adventitia: Arter duvarının dış kısmını örten bu tabaka fibröz bağ dokusu yapısına sahiptir. Bu tabakada elastik lifler, sinir lifleri, kollojen lifler, fibroblastlar, arter duvarını besleyen küçük kan damarları ve lenfatikler bulunmaktadır (38, 39).

4.2.2. Kalbin Anatomisi

Kalp; her insanın kendi yumruğu büyüklüğünde, kas yapısında, içi kanla dolu, koni şeklinde bir organdır. Pericardium adı verilen fibroseröz yapılı bir torbanın içinde yer alan kalp, göğüs boşluğunda mediastinum medius'da, iki akciğerin facies mediastinalis'leri arasında ve diaphragma'nın üzerinde bulunur. Kalbin dört yüzü (facies sternocostalis, facies diaphragmatica, facies pulmonalis dextra, facies pulmonalis sinistra) ve dört kenarı (margo dexter, margo inferior, margo sinister, margo superior) vardır. Kalbin tepesi apex cordis olarak adlandırılır. Apex cordis, aşağıya öne ve sola doğru uzanır. Kalbin yukarıda yer alan tabanına ise basis cordis adı verilir. Basis cordis, arkaya sağa ve yukarıya doğru bakar. Kalbe giren çıkan damarlar basis cordis'te yer alır (40).



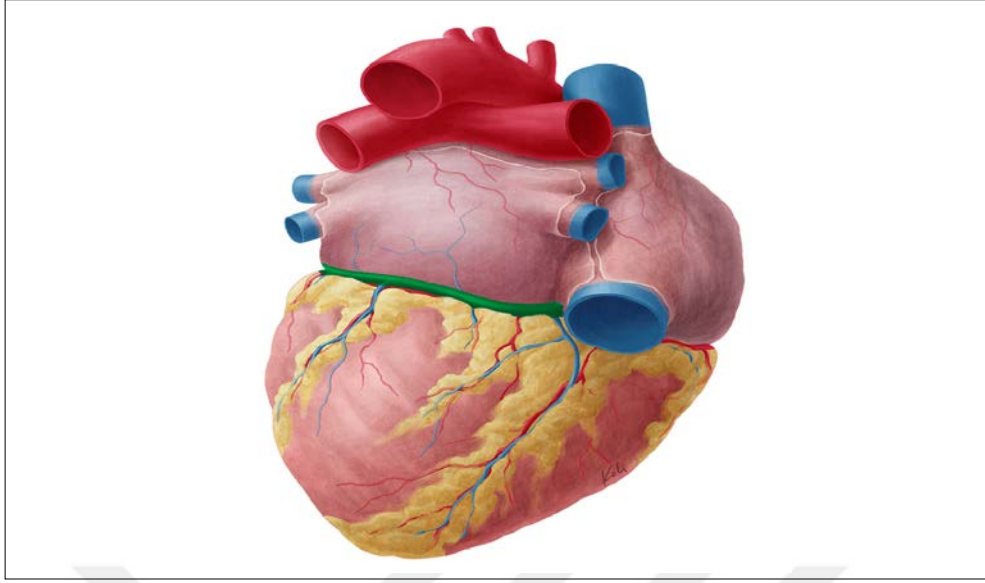
Resim 2. Facies Sternocostalis (www.bartleby.com/107/illus492.html'den, 41)



Resim 3. Facies Diaphragmatica (<https://www.bartleby.com/107/illus491.html>'den, 42)

Komşuluğunu; altta diaphragma, yanlarda mediastinal plevra, önde sternum, cartilago costalis, thymus ve kısmen akciğerler, arkada ise oesophagus yapar (43).

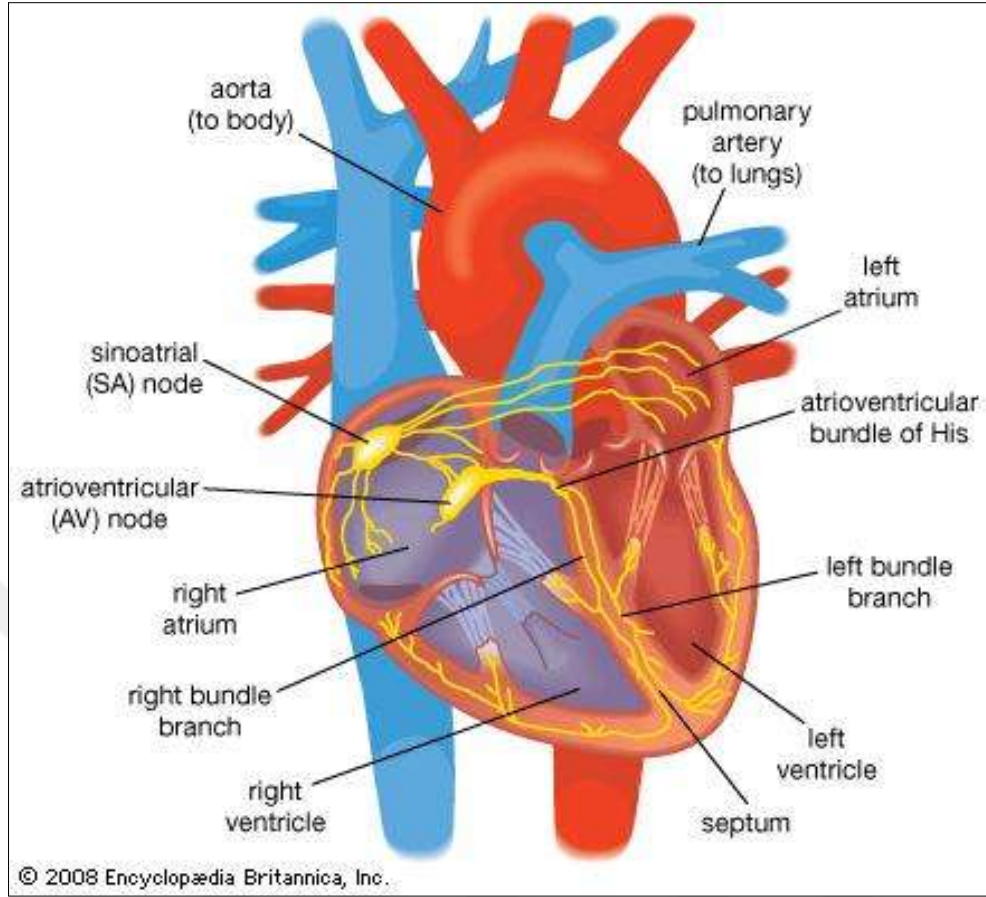
Kalbi; septum interatriale, septum interventriculare ile septum atrioventriculare dextra ve sinistra denilen üç bölme, dört boşluğa ayırır. Bu boşluklara, atrium dextrum, atrium sinistrum, ventriculus dexter, ventriculus sinister adı verilir. Atriumlar ile ventrikülleri birbirinden ayıran dış yüzündeki oluğa, taca benzemesi nedeniyle, sulcus coronarius (sulcus atrioventricularis) denir. Sulcus coronarius, truncus pulmonalis'in bulunduğu yerde oluşmadığı için kalbi çepeçevre sarmaz. Bu olukta, kalbi besleyen ana koroner arterler ile sinus coronarius bulunur. Ventrikülleri ise önde sulcus interventricularis anterior, arkada sulcus interventricularis posterior olmak üzere iki ayrı oluk birbirinden ayırır (40).



Resim 4. Sinus Coronarius (<https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas'tan>, 44)

Kalp içte endocardium, ortada myocardium ve dışta pericardium olmak üzere üç tabakadan oluşur.

Kalp kontraksiyonunu; kalbin pacemaker'i olarak bilinen nodus sinuatrialis'den (SA nodül, Keith-Flack nodülü) çıkan impulsar başlatır. SA nodülünden çıkan impuls özelleşmiş atrium kas lifleri ile nodus atrioventricularis (AV nodül, Aschoff-Tawara nodülü)'e gelerek, truncus fasciculus atrioventricularis (His hüzmesi) ile ventriküllere iletilir. Fasciculus atrioventricularis'den ayrılan crus dextrum ve crus sinistrum dalları aracılığıyla endocardium'un hemen altında seyreden rami subendocardiales adında daha küçük dallara ayrılır ve terminal küçük lif demetleri şeklinde sonlanırlar. Purkinje lifleri de denilen bu lifler ile uyarı ventriküllerin her tarafına iletilir (40).



Resim 5. Kalbin elektriksel ileti sistemi (<https://www.britannica.com/science/heart#ref174618>'den, 45)

Otonom sinir sisteminin innerve ettiği kalbin parasempatikleri nervus vagus'un, sempatikleri ise truncus sympathicus'un dallarıdır. Bu dalların kalbe giden bölümleri plexus cardiacus'u oluşturur. Kalbin, kendine ait iletim sistemi olmasına rağmen, vücut ihtiyaçlarının o andaki durumuna göre merkezi sinir sistemi bu plexus aracılığıyla kalbi kontrol edebilir. Sempatik sistem aktif olduğunda kalbin atışı hızlanır, kanı pompalama gücü artar. Aynı zamanda koroner damarlar da vasodilate olduğu için kalp kasına daha fazla kan ve oksijen taşınır. Parasempatik sistem aktif olduğunda ise tersi olur (40).

4.2.3. Koroner Arter Anatomisi

Kalbin beslenmesini sağlayan atar damarlara koroner arterler denir (46). Koroner arterler, kalbe kan taşıyan arter veya arter dallarıdır (47).

Kalbi aorta ascendens'in bulbus aortae bölümünden çıkan, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra besler (48). Koroner anatomi birçok kişide benzer olmakla birlikte

kişiden kişiye değişiklik gösterebilir. Özellikle yan dalların sayısı ve gelişmişlikleri farklılık gösterir. Bu arterler çoğunlukla sulcus coronarius'ta yer aldığı için koroner arter olarak adlandırılır.

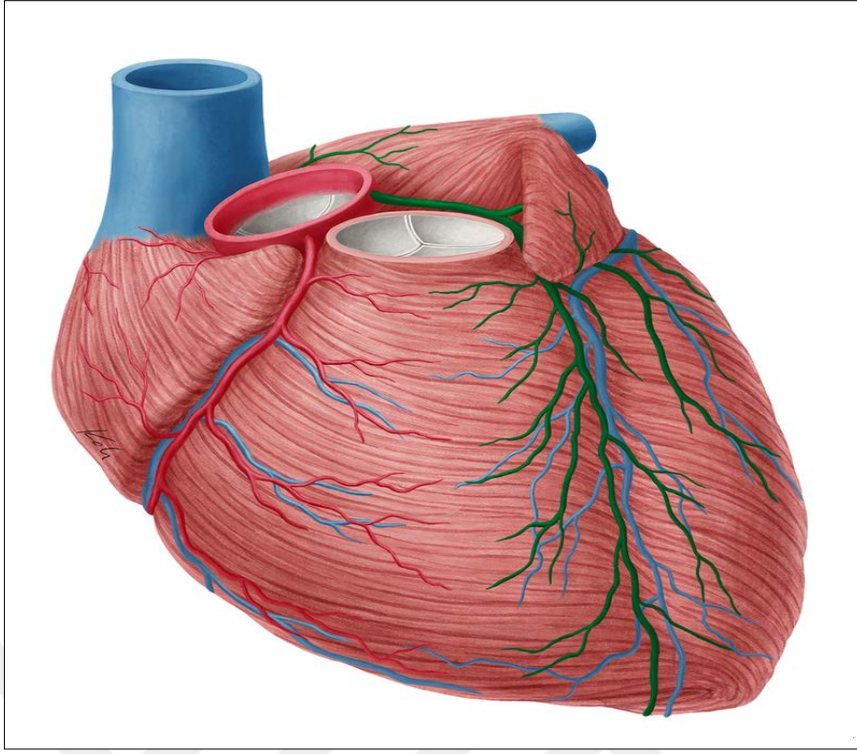
Aorta Ascendens'in alt kısmında sinüs valsalva adı verilen genişlemiş yapılar bulunmaktadır. Temel olarak üç adet sinüs valsalva bulunur. Sağ sinüs valsalva ve sol sinüs valsalvadan koroner arterler çıkarken üçüncü sinüs valsalvadan (nonkoroner sinüs) ise normalde koroner arter çıkmaz. Koroner arterlerin aorta ascendens'ten çıktıkları noktaya ostium adı verilmektedir. A.coronaria dextra'nın ostiumu dik açıyla sağ sinüs valsalvadan çıkarken, a.coronaria sinistra daha geniş açıyla sol sinüs valsalvadan çıkar (49).

Aorta ascendens'in ventriculus sinister'den çıkış yerinde bulunan valva aorta; valvula semilunaris dextra, valvula semilunaris sinistra, valvula semilunaris posterior olmak üzere üç adet kapakçıktan oluşur. A. coronaria dextra, valvula semilunaris dextra bölgesindeki sinüs aorta'dan çıkan arterdir. A.coronaria sinistra, valvula semilunaris sinistra seviyesinde sinüs aorta'dan çıkan arterdir. Genellikle a. coronaria sinistra, a. coronaria dextra'ya göre daha yüksek seviyede başlar ve daha geniş çaplıdır (40).

Koroner arterlerin, besledikleri miyokardial alanların dağılımı oldukça farklılık göstermektedir. Ancak a. coronaria dextra, hemen hemen daima sağ ventrikül, a. coronaria sinistra ise ventriküler septumun ön kısmını ve ventriculus sinister'in anterior duvarını besler. Ventricülüs sinister'in geri kalan bölümlerini ise, baskınlık gösteren koroner arter tarafından beslenir.

A. Coronaria Sinistra (ACS)

A. Coronaria Sinistra (ACS), sol koroner sinüsten köken alır, kısa seyirli bir arterdir ve uzunluğu 5-20 mm arasındadır. Toplumun yaklaşık %1'inden az bölümünde ACS yoktur (50).



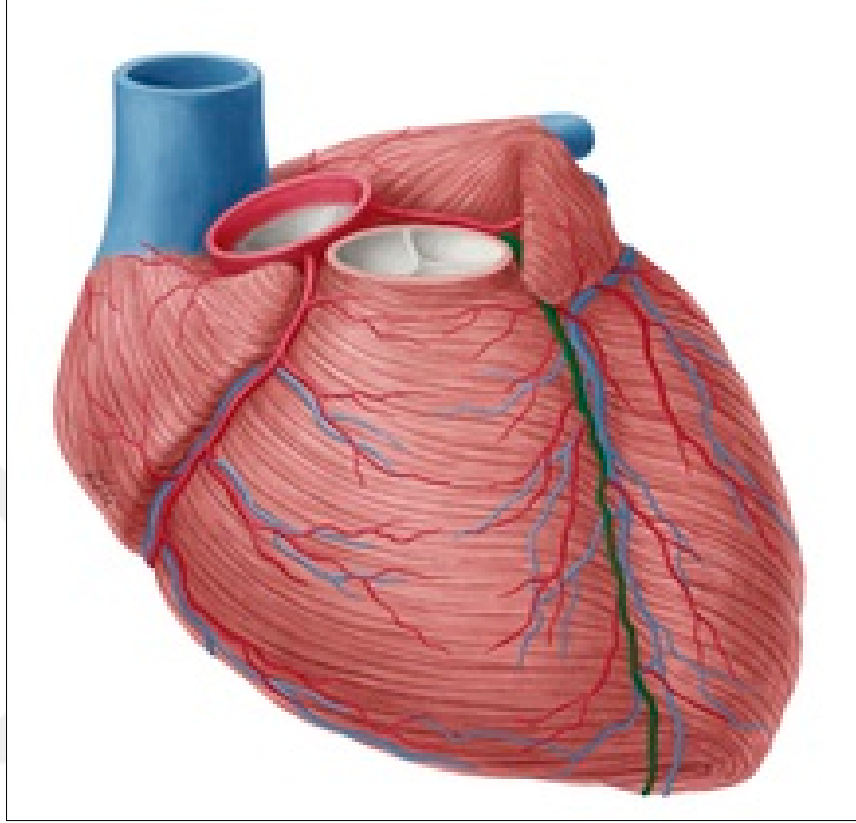
Resim 6. A. Coronaria Sinistra (<https://www.kenhub.com/en/start/coronary-and-cardiac-veins/atlas>'tan, 44)

Klinikte LMCA (Left Main Coronary Artery, LCA) olarak bilinen a. coronaria sinistra, aorta ascendens'de sinus aorticus sinistra'dan çıkar. Auricula sinistra'nın altında kısa bir seyirden sonra, r. interventricularis anterior ve r. circumflexus olarak iki dala ayrılır. A. coronaria sinistra bu iki ana dala ayrılıncaya kadar genellikle dal vermez. Ancak bazen atrium sinistrum'a, bazen de nodus sinuatrialis'e dal verebilir. Genellikle a. coronaria dextra'dan daha kalındır ve kalp kasının büyük kısmını besler. A. coronaria sinistra seyri esnasında aşağıdaki dalları verir.

R. interventricularis anterior (RİA)

Klinikte LAD (Left Anterior Descending) olarak bilinen bu arter, truncus pulmonalis ile auricula sinistra'nın arasından sol tarafa uzanarak, sulcus interventricularis anterior'dan apex cordis'e doğru seyrederek. Her iki ventrikülün septum interventriculare'ye yakın ön duvarlarını besleyen dallar verir (40). R. interventricularis anterior'un ana dalları diagonal ve septal dallardır. Diagonal ve septal dalların çapları ve sayıları farklılık göstermektedir. Diagonal ve septal perforatör dallar, proksimalden distale gittikçe artan rakamlarla gösterilir (Örneğin; D1, D2, S1, S2). Diagonal arterlerin

sayıları 6'ya kadar çıkabilmektedir. R. interventricularis anterior'dan bazen ventriculus dexter'in anterior yüzeyini besleyen dallar çıkabilir (50).



Resim 7. R. Interventricularis Anterior ([https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and cardiac-veins/atlas'tan](https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas'tan), 44)

R. interventricularis anterior'un beslediği bölge: İnterventriküler septumun ön 2/3'ünü, sol ventrikülün anterior ve lateral duvarını, anterolateral papillar kasın bir kısmını ve ventriculus dexter'in anteromedial bölümünün 1/3'ünü besler (51).

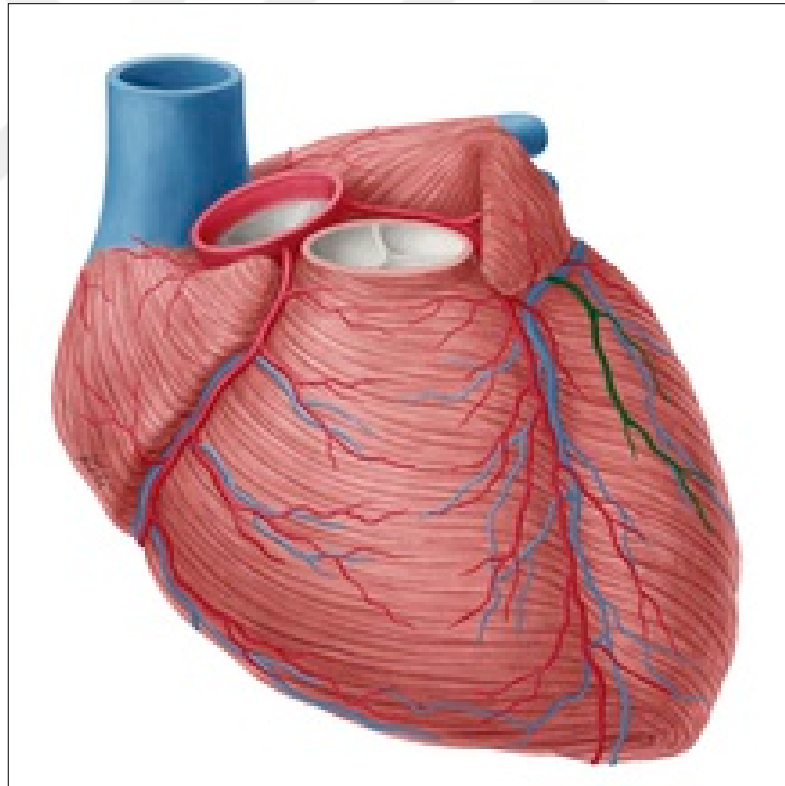
R. coni arteriosi: A. interventricularis anterior'un başlangıç kısmından ayrılır. Conus arteriosus üzerinde, a. coronaria dextra'dan gelen aynı isimli dal ile anastomoz yaparak Vieussens halkasını oluşturur.

R. lateralis (R. diagonalis): RİA'dan ayrılarak ventriculus sinister'in sol yan-arka duvarına dağılır.

Rr. interventriculares septales (Rr. perforantes): RİA'dan ayrılırlar. Septum interventriculare'nin içinden arkaya ve aşağıya doğru seyrederek, bu bölmenin ön 2/3'ünü besler.

R. circumflexus (RCx): Sulcus coronarius'un sol yarısında, sulcus interventricularis posterior'un başlangıç kısmına kadar uzanır. Atrium sinistrum'u ve ventriculus sinister'i besler (40). A. coronaria sinister'den çıktıktan sonra sulcus atrioventricularis'te sola doğru kıvrılarak ilk büyük ventriküler dalını verir. R. obtusus marginalis adı verilen bu dal ventrikülün lateral duvarı boyunca apekse doğru yönelir. R. obtusus marginalis'e paralel daha küçük 1-5 dal (genellikle 2-3) daha vardır (52).

R. marginalis sinister (R. obtusus marginalis): RCx'den ayrılarak ventriculus sinister'den apex cordis'e kadar uzanır (40).



Resim 8. R. Marginalis Sinister (<https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas'tan, 44>)

Rr. atriales: RCx'in ön, yan ve arka bölümünden çıkarak sol atrium'u besleyen ince dallardır.

Rr. atrioventriculares: Atrium sinistrum ve ventriculus sinister'i besleyen ince dallardır.

R. atrialis intermedius: RCx'in proksimal'inden ayrılarak atrium sinistrum'un arka yüzünde dağılır.

R. posterior ventriculi sinistri: Ventriculus sinister'in arka yüzünde dağılarak bu bölgeyi besler.

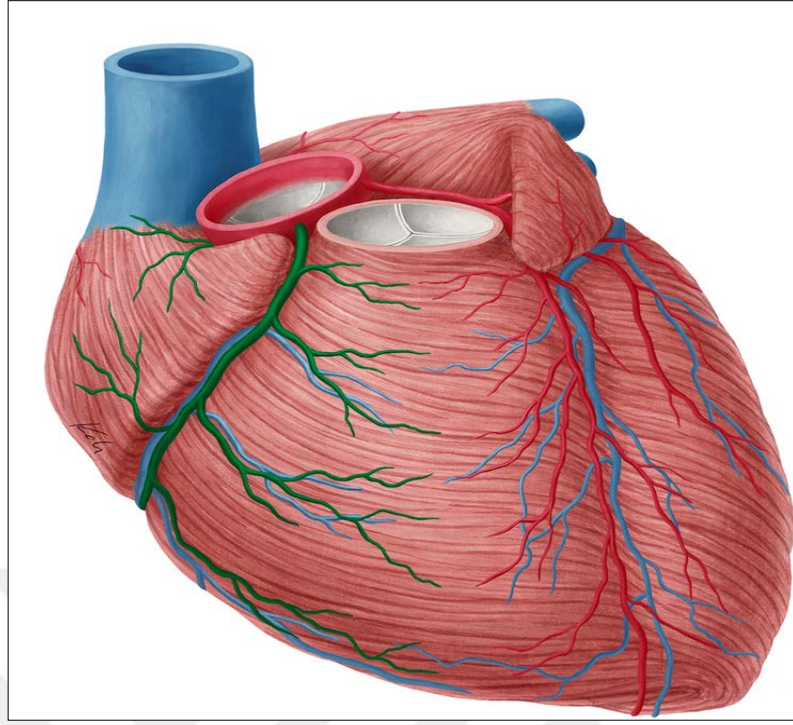
R. nodi sinuatrialis: %35 oranında rcx'den ayrılan bu dal, nodus sinuatrialis'i besler.

R. nodi atrioventricularis: %20 oranında rcx'den ayrılan bu dal, nodus atrioventricularis'i besler.

R. atrialis anastomoticus: Atrium dextrum'a doğru uzanarak, a. coronaria dextra'nın dalları ile anastomoz yapar (40).

A. Coronaria Dextra (ACD)

Klinikte RCA (Right Coronary Artery) olarak adlandırılan a. coronaria dextra, sinus aorticus dextra'dan çıkar. Daha sonra conus arteriosus ile auricula dextra arasından sulcus coronarius içinde sağa doğru uzanarak, sulcus interventricularis posterior'un üst ucuna gelir. Bu olukta r. interventricularis posterior ismiyle kalbin apex'ine doğru uzanır ve a. coronaria sinistra'nın r. interventricularis anterior dalı ile anastomoz yapar (53, 48).



Resim 9. A. Coronaria Dextra (<https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas'tan, 44>)

Atrium dextrum, ventriculus dexter ve sıklıkla ventriculus sinister posterior duvarını kanlandıran arterdir (50).

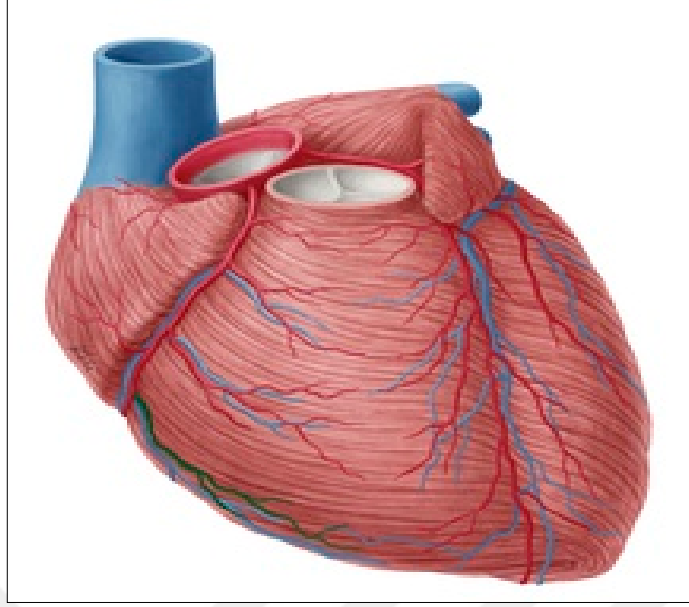
A.coronaria dextra seyri esnasında aşağıdaki dalları verir:

R. nodi sinuatrialis: Auricula dextra ve v. cava superior'un arasından geçerek, sağ atrium ve nodus sinuatrialis'i besler.

R. conus arteriosi: A. coronaria dextra'nın üst kısmından ayrılır ve conus arteriosus'un alt tarafı ile sağ ventrikülün üst tarafını besler.

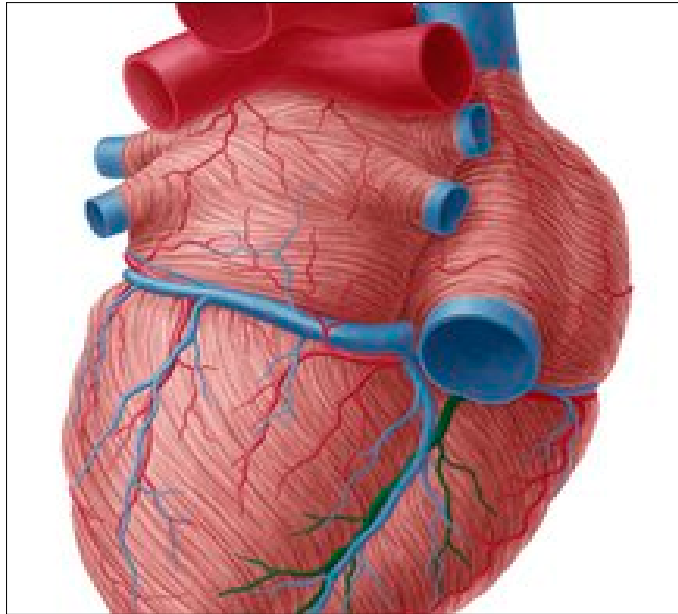
Rr. atriales: Auricula dextra ile aorta ascendens arasındaki oluktan geçerler. Genellikle ön, yan ve arka olmak üzere üç grup şeklinde çıkarlar. Bazen de ortalama bir mm çaplı tek dal şeklinde çıkar ve daha sonra dallarına ayrılarak sağ atriumu besler.

R. marginalis dexter: Kalbin sağ alt kenarında ilerleyerek ventriculus dexter'in arka yüzüne geçer ve ventriculus dexter'i besler. Bu dal kalbin sağ alt kenarından uzanarak apex cordis'e ulaşır.



Resim 10. R. Marginalis Dexter ([https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and cardiac-veins/atlas'tan](https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas'tan), 44)

R. interventricularis posterior (RİP): Sulcus interventricularis posterior içinde apex cordis'e doğru uzanarak, a. interventricularis anterior'un uç dalları ile anastomoz yapar. Her iki ventrikülün arkasına ve septum interventriculare'nin 1/3 arka tarafına dallar verir.



Resim 11. R. Interventricularis Posterior ([https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and cardiac-veins/atlas'tan](https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas'tan), 44)

Rr. atrioventriculares: Genellikle 2 - 3 dal olarak çıkarlar. Kalbin anterior'undan apex cordis'e doğru uzanırlar.

R. atrialis intermedius: Atrium dextrum'un arka duvarında uzanarak dağılır (40).

R. nodi atrioventricularis: Septum interventriculare'nin arka kısmı ve nodus atrioventricularis'i besler (53, 43).

Rr. posterolaterales dexter: Her zaman bulunmayan bu dallar ventriculus sinister'in arka yüzüne doğru uzanırlar (54).

A. Coronaria Dexter'nin Beslediği Bölge

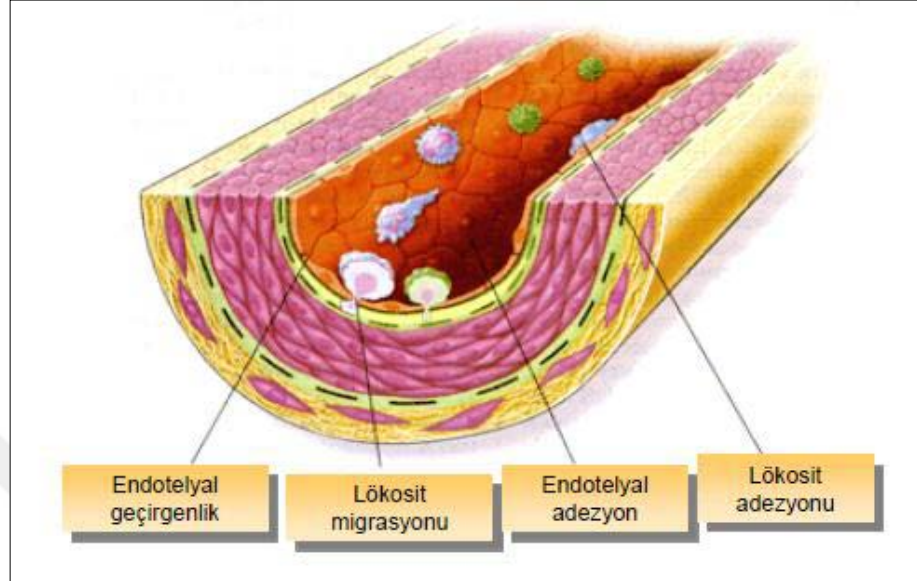
Ventriculus dexter'in ön 2/3'ü, kalbin margo dexter'i, atrium dextrum ve septum interventriculare'nin arka 1/3'ünü besler. Kalbin ritim ve ileti merkezleri nodus sinoatrialis ve nodus atrioventricularis'in beslenmesi ise kişiden kişiye oldukça değişkenlik göstermektedir. Farklı kaynaklarda farklı oranlar bildirilmekle birlikte yaklaşık olarak nodus sinoatrialis'in %60 ACD ve %40 RCx'ten beslendiğini söylemek mümkündür. Nodus atrioventricularis için de bu oran %80 ACD ve %20 RCx olarak bildirilmiştir (53).

4.2.4. Ateroskleroz

Ateroskleroz daha çok büyük ve orta çaptaki elastik arterlerde tunica intima'yı etkileyen, aterom plakları ile karakterize, kronik ve ilerleyici bir hastalıktır.

Aterosklerozun risk faktörlerinin ortak noktası olan endotel disfonksiyonu, aterosklerozun başlamasında majör rol oynamaktadır. Endotel hasarıyla birlikte düşük dansiteli lipoprotein (LDL) endotelin altına geçmesi ile enflamatuvar hücreler tunica intima'da birikmeye başlar. Okside LDL, makrofajlar ve düz kas hücreleri tarafından fagosite edilmesi sonucu köpük hücreleri meydana gelir ve tunica intima'da sarı renkli çizgilenmeler oluşur. Aterosklerozun ilk basamağı olan bu lezyonlar yağlı çizgilenmeler olarak isimlendirilirler ve damar lümeninde darlık oluşturmazlar. Köpük hücrelerinin apoptosisi sonucu lipid çekirdek meydana gelir. Tunica media'dan tunica intima'ya gelen düz kas hücrelerinin proliferasyonu ile lipid çekirdeğin çevresinde fibröz kapsül oluşmaya başlar. Zamanla lezyon ilerler. Aterosklerotik plağın büyüyerek kapsülün

rüptürü sonucu subendotelyal yapı ile kan temasa geçer ve trombüs içeren komplike lezyonlar gelişir (35).



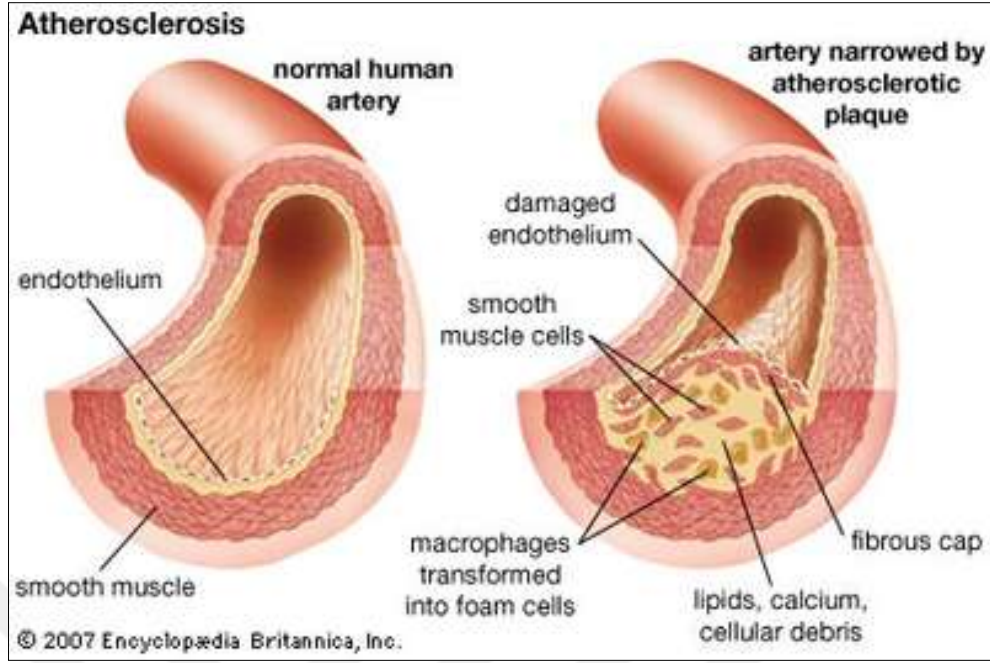
Resim 12. Endotel disfonksiyonu (Yaroğlu'ndan, 34)

Yapılan araştırmalar sonucunda üç temel tip aterosklerotik plak tanımlanmıştır. Bunlar; yağlı çizgilenmeler, fibroz plaklar ve komplike lezyonlardır (55).

Yağlı çizgilenmeler, lipid yüklü makrofajların, tunica intima'da birikmesi sonucu oluşan aterosklerozun en erken lezyonlarıdır. Lipid damlacıkları, LDL içeren kolesterol esterlerinden meydana gelir. Yağlı çizgilenmeler lümeninde daralma oluşturmazlar için kan akımına etkisi yoktur. Genellikle klinik olarak sessiz seyretmektedir (56).

Yaşın ilerlemesiyle ortaya çıkan fibroz plaklarda, lipidler hem makrofajlarda hem de ekstrasellüler matriks içerisinde yer alır. Düz kas hücreleri ve ekstrasellüler matriks proteinlerinin birikimi sonucu tunica intima kalınlaşmıştır. Fibröz plaklar damar lümeninin daralmasına yol açar.

Komplike lezyonlar ise ileri dönemde plağın fissürü veya rüptürü sonucu enflamatuvar hücreler, lipid deposu ve fibröz dokunun yanında kanama veya trombüs de içeren plaklardır. Bu lezyonlar morbidite ve mortaliteden sorumludur (57).



Resim 13. Ateroskleroz (<https://www.britannica.com/science/atherosclerosis>'den, 58)

Ateroskleroz genellikle çocukluk çağlarında damar lümeninde yağlı çizgilenmelerin oluşmasıyla başlar. Uzun süre klinik olarak sessiz seyrettikten sonra erişkin dönemde hızlı bir progresyon göstererek morbiditeye ve ölümcül olabilen klinik durumlara neden olur (59).

Endotel disfonksiyonu, plak oluşumuna neden olmanın yanında aterosklerotik plağın büyümesine, rüptürüne ve trombojenik olayların gelişmesine yol açar (60). Ateroskleroz süreci ile oluşan her bir plak içeriği, heterojenik yapısı nedeniyle değişiklik gösterir. Çoğunlukla tunica intima etkilenirken, tunica media ve adventitia'da da değişiklikler gözlenmektedir (61). Ateroskleroz genellikle kan akımının yönlendirildiği bölgelerde, arterlerin dallanma noktalarında görülmektedir. Kardiyovasküler risk faktörlerinin oluşumunu tetiklediği ateroskleroz, dolaşımın farklı bölgelerini etkiler ve bölgenin özelliğine göre çeşitli klinik semptomlar açığa çıkar (62, 63). Koroner arterlerdeki daralma sonucu meydana gelen iskemi, angina pectoris olarak adlandırılan göğüs ağrısına veya miyokard infarktüsüne neden olabilir (64).

Anjina pectoris, miyokard iskemisi nedeniyle göğüsten sırta, çeneye, kola yayılan ağrı, sıkışma ve baskı hissidir. Emosyonel stresle ve fiziksel aktivite ile ortaya çıkar,

dinlenme ya da nitrogliserinle geçer. Miyokard enfarktüsü, ciddi iskemi nedeniyle kalp dokusunda oluşan nekroza denilir (29).

Uzun yıllar boyunca sessizce gelişim gösteren aterosklerozun klinik belirti ve bulguları görülmeye başlandığında, organ tutulumu meydana gelmiştir. Bu evrede uygulanacak olan tedavi, palyatif veya sekonder etkene karşı yapılmaktadır. Oysa ateroskleroza neden olan faktörler azaltıldığında veya erken dönemde tanı konulduğunda, hasta primer tedaviyle sağlıklı olarak yaşamına devam edebilir. Bu yüzden erken tanı konulması ve aterosklerotik faktörlerin önlenmesi çok önemlidir (65).

Aterosklerozun patogenezinin ve kardiyovasküler risk faktörlerinin bilinmesi KAH'ın etiyojisinin açıklanmasına yardımcı bulunacaktır (66). Ateroskleroza yol açan mekanizmalar oldukça fazladır ve karmaşıktır. Yıllarca ateroskleroz oluşumunun arter içinde meydana gelen lipid depolanmasından kaynaklandığı ve artan lipid miktarı ile damarlarda tıkanıklık geliştiği sanılmıştır (67). Zamanla ateroskleroz oluşumu ile ilgili yeni teoriler ortaya atılmıştır. Teorilerin çoğu endotel disfonksiyonu, dislipidemi, enflamasyon, oksidatif stres, enfeksiyon ve hiperkoagülabilité gibi pek çok etkenin aterosklerotik süreçte sorumlu olduğunu bildirmektedir (66).

Son yıllarda yapılan araştırmalara göre, çok evreli ve multifaktöriyel bir hastalık olan aterosklerozun ilk evresinden son evresine kadar kronik enflamasyonun varlığı önemli rol oynamaktadır. Aterosklerotik risk faktörünün duruma eşlik etmesi de enflamatuvar süreci hızlandırmaktadır (26).

4.2.5. Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri

Risk faktörü, hastalık gelişme olasılığını belirleyen bir özellik olabileceği gibi hastalık nedeni olarak da tanımlanabilir. Yapılan çalışmalar sonucunda, risk faktörlerinin kontrol altına alınması ile hastalığın önlendiği (primer önleme) ve ilerlemesinin durdurulduğu tespit edilmiştir. Risk faktörlerinin belirlenerek tedavi edilmesi, hastalığa yakalanmamış bireylerde KAH'ın başlamadan önlenmesi (primer koruma), KAH gelişmiş olan bireylerde ise olayların tekrarının önlenmesi (sekonder korunma) açısından önemlidir (34).

Bu nedenle tüm hastaların ve hasta olma riski taşıyan normal popülasyonun, KAH risk faktörlerinin gelişmesini önleyecek sağlıklı bir yaşam biçimini benimsemeleri sağlanmalıdır. Sağlıklı yaşam biçimi evrensel nitelikte özelliklere sahiptir. Bunlar; sağlıklı beslenme, sigara içmeme, düzenli egzersiz ve kilo kontrolünün sağlanmasıdır. Hasta eğitimi tüm aileye verilmelidir. Çünkü KAH'dan korunmaya çocukluk yaşlarından itibaren başlanmalıdır. KAH olan bireylerde sekonder korumanın amacı, aterosklerozun ilerlemesini önlemek ve bu duruma eşlik eden trombotik olayların oluşumunu ve tekrarını azaltarak kardiyak mortalite oranını azaltmaktır (68).

Koroner arter hastalığı risk faktörleri, iki başlık altında sınıflandırılır. Bunlar; geleneksel risk faktörleri ve değiştirilebilir risk faktörleridir (34). Son zamanlarda yapılan çalışmalar sonucu yeni belirlenen risk faktörleri ise hiperhomosistein, lipoprotein (a), trombotik ve enflamatuvar faktörlerdir (66).

Geleneksel Risk Faktörleri

Yaş, cinsiyet ve aile öyküsü geleneksel risk faktörleridir.

a) Yaş: Koroner arter hastalığı gelişimi yaş ile birlikte artış göstermektedir. KAH için majör risk faktörlerine sahip olunmadığı takdirde 45 yaş altındaki bireylerde ateroskleroza ait klinik bulgu saptanması nadir olarak görülmektedir. Erkeklerde 45 yaş ve üzerinde olma, kadınlarda ise 55 yaş ve üzerinde olma risk faktörüdür.

b) Cinsiyet: Ateroskleroz, erkeklerde hormonal nedenlerden dolayı daha sık görülmektedir. Kadınlara göre daha erken klinik bulgu gözlenmektedir. Erkeklerde KAH, kadınlardan 10-20 yıl daha erken ortaya çıkar ve kadınlara göre 3-6 kat daha sık gözlenir. Postmenapozal dönemde kadınlarda östrojen hormonunun azalmasına bağlı olarak KAH kadın ve erkekte eşit sıklıkta gözlenir (69).

c) Aile Öyküsü: Önemli bir risk faktörü olan aile öyküsü, birinci derecede akrabada erken yaşta KAH gelişimidir. Anne veya birinci derecede kadın akrabalarda 65 yaşından önce, baba veya diğer birinci derecede erkek akrabalarda 55 yaşından önce, kardiyak ölüm ve geçirilmiş miyokard infarktüsü bulunması risk faktörüdür. KAH olma riski yüksek olan aileler hipertansiyon, düşük HDL düzeyi ve hiperlipidemiden en az birine sahiptir (70).

Değiştirilebilir Risk Faktörleri

Dislipidemi: Lipoprotein metabolizmasında meydana gelen bozukluk kolesterol ve plazma lipid düzeylerinin ölçülmesi sonucu tespit edilir (59).

LDL kolesterol, total kolesterol (TK) düzeylerinin yüksekliği ile HDL kolesterol düzeyinin normalden düşük olması aterosklerotik risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Çalışmalar, LDL kolesterol düzeyinin primer aterojenik etken olduğunu ortaya koymakta ve lipid seviyesini düşürücü tedavide LDL kolesterolün önemini belirtmektedir. LDL kolesterol düzeyinin yüksekliği, aterosklerozun başlangıcından sonuna kadar rol oynamaktadır. LDL kolesterol düzeyinin yüksek olması nedeniyle LDL oksidasyonu ve inflamatuvar mediyatörlerin salınımı gerçekleşmektedir. Böylece arter duvarındaki okside olan LDL partikülleri endotel hücre disfonksiyonuna yol açmaktadır. Serum kolesterol düzeyi ile KAH riski arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. Kolesterol düzeyini düşürmeye yönelik olarak yapılan tedavinin KAH riskini azalttığı tespit edilmiştir. Araştırmalara göre, LDL seviyesini düşürmede güçlü ajanlar olan statinlerin kullanılması sonucu azalan LDL kolesterol seviyesi ile büyük koroner olaylarda ciddi azalma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca düşük HDL kolesterol düzeyi ile KAH riski arasında da güçlü bir ilişki mevcuttur. Yapılan son çalışmalar, trigliserid yüksekliğinin KAH için risk oluşturduğunu göstermiştir. Fiziksel inaktivite, obezite, diabetes mellitus, aşırı alkol tüketimi, kronik böbrek yetmezliği, nefrotik sendrom gibi hastalıklar, östrojenler, kortikosteroidler, beta blokerler ve retinoid gibi ilaçlar ile ailevi hipertrigliseridemi, ailevi disbetalipoproteinemi, ailevi kombine hiperlipidemi gibi genetik rahatsızlıklar trigliserid seviyesinin yükselmesine yol açarlar.

Sigara: KAH için en önemli değiştirilebilir risk faktörü olan sigara tüketimi, dislipidemiye yol açmaktadır. Sigara içenlerle içmeyenler kıyaslandığında, sigara kullananlarda HDL düzeyinin daha düşük, LDL ve trigliserid düzeylerinin ise daha yüksek olduğu görülmüştür (34).

Sigara içmek sempatik sinir sistemini aktive eder, kalp hızını ve kan basıncını artırır. Miyokard oksijen sunumunun azalmasına yol açar. Ayrıca koroner trombüs oluşumuna da etkisi bulunmaktadır. Sigara, endotel hücre disfonksiyonuna yol açarak aterom plağı oluşumunu artırır. İnflamatuvar ve hemostatik süreçte etkili görülen,

intersellüler adezyon molekülleri, C-reaktif protein (CRP), homosistein ve fibrinojen seviyelerinde artışa neden olur (71).

Yapılan bir meta-analizde pasif içiciliğin KAH riskini %20-30 oranında artırdığı tespit edilmiştir. Sigara kullanımı trombosit fonksiyonları, pıhtılaşma ve diğer hematolojik faktörleri olumsuz etkileyerek ateroskleroz oluşumunda rol oynar. KAH, miyokard infarktüsü ve kardiyak ölüm riskini arttırır.

Fiziksel İnaktivite: Düzenli fiziksel aktivitenin ideal kilonun ve kas kitlesinin idamesi için önemli olduğu bilinmektedir. Ayrıca egzersiz normal kan basıncının devamlılığında ve lipid değerlerinin optimum regülasyonunda önemli rol oynamaktadır. Düzenli egzersiz yapan hastalarda ani kardiyak ölüm riskinin azaldığı rapor edilmektedir. Birçok epidemiyolojik çalışmada kalori alımı ile KAH arasında ters bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Yapılan araştırmalarda fiziksel olarak ideal şartlara sahip olmayanlarda ise yüksek saptanmıştır. Fiziksel inaktivite, diabetes mellitus ve hipertansiyon oluşumunu hızlandırarak, kollaterallerin gelişimini yavaşlatarak da KAH'da dolaylı olarak rol oynar.

Fiziksel aktivitenin ise KAH riskini azaltıcı etkisi multifaktöriyeldir. Düzenli egzersiz hem sistolik hem de diyastolik basıncı azaltmaktadır. Düzenli egzersiz kardiyak outputu arttırmakta ve sistemik vasküler rezistansı azaltmaktadır. Fiziksel aktivitenin lipid profili üzerine olumlu etkisi vardır. Yoğun egzersizin LDL ve total kolesterol'ü düşürdüğü, HDL'yi ise arttırdığı gösterilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda fiziksel inaktivite önemli bir kardiyovasküler risk faktörü olarak değerlendirilmektedir (34).

Düzenli fiziksel aktivite, KAH riskini azaltarak kardiyak mortalitede %30-50 oranında, diğer hastalıklardan kaynaklanan mortalitede ise %20-50 oranında azalma sağladığı saptanmıştır (72).

Obezite: Vücut yağ dokusunun artışı ile karakterize, multifaktöriyel zeminde gelişen, birçok sağlık sorununa yol açan, yaygınlığı giderek artan önemli bir sağlık problemidir. Vücuttaki yağ miktarının normalden fazla olması, özellikle abdominal yağlanmanın varlığı, sağlıklı kişilerde KAH riskini artırmaktadır (73).

Obez bireylerde, artan yağ miktarının neden olduğu hormonal değişimler sonucu vücudun sıvı dengesini bozulur. Total kan volümü, kardiyak debi ve sol ventrikülün atım hacminde artış meydana gelir. Kalbin yapı ve fonksiyonlarında meydana gelen değişiklikler sonucu kalbin sistolik ve diastolik fonksiyonları bozulur (74).

Obezitenin Framingham kalp çalışmalarında bağımsız bir risk faktörü olduğu ortaya konmuştur. Obezite bunun dışında hiperkolestrolemi, hipertansiyon, DM ve ürik asit yüksekliğine de zemin hazırlamaktadır. Obezitesi ve santral obezitesi olan bireylerde mortalite oranının yüksek olduğu bildirilmektedir. VKİ, obezitenin tanımlanmasında kullanılan en ideal kriter olarak kabul edilmiştir.

DSÖ'nün sınıflamasına göre; VKİ: 18.5-24.9 kg/m² normal, 25-29.9 kg/m² pre-obez, ≥30 kg/m² obezite, ≥40 kg/m² morbid obezite olarak belirlenmiştir (75).

Tablo 1. WHO'ya göre yetişkinlerde obezite sınıflandırması (76)

Sınıflandırma	VKİ kg/m ²	Hastalık Riski
Düşük kilo	<18.5	Düşük
Normal	18.5–24.9	-
Aşırı kilo	25 >	Orta
Pre-obez	25–29.9	Yüksek
I. derece obez	30–34.9	Orta derecede
II. derece obez	35–39.9	Aşırı yüksek
III. derece obez	40 >	Çok aşırı yüksek

Obezite ile hipertansiyonun birliktelik göstermesi, kalbin yapısı ve fonksiyonu üzerine olan olumsuz etkiyi şiddetlendirir (77).

Obezite, kalbin yapısında değişikliklere yol açması nedeniyle tek başına kardiyovasküler riski artırır. Obezite ile kalp debisi, kan volümü ve sol ventrikülün işi artar. Özellikle sol ventrikül hipertrofisi ile obezitenin derecesi doğru orantılı olarak artış göstermektedir (78).

Obezitenin sigara hariç diğer koroner risk faktörlerinin her biri ile doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Birçok ülkede yapılan çalışmalara göre KAH risk faktörü olarak yağ dağılımının önemli olduğu gösterilmiştir. Erkek ve kadınlarda yağ dağılımı paternleri hormonal değişikliklere bağlıdır. Kadınlarda bel-kalça oranı androjen seviyeleri ile pozitif ilişkilidir. Bel-kalça oranındaki artış hiperkolestrolemi, hipertansiyon, hipertrigliseridemi ve fibrinojen düzeylerinde yükselme ile birliktedir. VKİ ve bel-kalça oranında artış veya santral obezite, KAH riskini de arttıran bir faktör olarak gösterilmektedir (75).

Diabetes Mellitus: KAH için önemli bir risk faktörüdür. Diabetik hastalarda hipertansiyon, obezite ve dislipidemi gibi diğer KAH risk faktörleri de görülmektedir. DM'li hastalarda HDL seviyesinin düşük olması, hipertansiyon riskini artırmaktadır. Diabetik hastalarda görülen kardiyak olayların çeşitli nedenleri vardır. Trombosit agregasyonunda artış bu nedenlerin içerisinde önemli bir yere sahiptir (79).

DM'li hastalarda, ateroskleroza neden olan diğer bir etken ise hiperinsülinemidir. Bir büyüme faktörü olan insülin, fibroblastlar ve düz kas hücreleri tarafından lipid alınımını arttırmaktadır. Ayrıca obezite ve hipertansiyonun da DM ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Diyabete eşlik eden risk faktörlerinin varlığı KAH riskini katlanarak artırmaktadır (80).

20 yıllık takiplere dayanan çalışmaların sonucunda, diyabetik hastalarda aterosklerotik KHVH görülme oranının, normal bireylere göre 2–3 kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (81).

Hipertansiyon: Majör risk faktörü olan hipertansiyon, aterosklerotik kardiyak vakaların %35'inden tek başına sorumludur (34). Sistolik kan basıncının ≥ 140 mmHg veya diyastolik kan basıncının ≥ 90 mmHg olması veya anti-hipertansif ilaç kullanımı diagnoz, prognoz ve önleme komisyonu tarafından hipertansiyon olarak tanımlanmıştır (82).

Hipertansiyon endotel disfonksiyonuna, miyokard kanlanma ihtiyacında artışa, miyokard duvar yükünde artışa, damarlarda genişleme ve sol ventrikül hipertrofisine yol açarak kalbin yapı ve işleyişini olumsuz etkiler, KAH riskini artırır. Hipertansiyon ve hiperlipidemi arterin tunica intima'sının zedelenmesine yol açar.

Hipertansiyonu olan bireylerde KAH görülme oranı normotansif kişilere göre 2-3 kat daha fazladır. Hipertansiyon, her iki cinsiyette de miyokard infarktüsü riskini arttırdığı tespit edilmiştir (34).

Yeni Risk Faktörleri: Son yıllarda yapılan birçok çalışma ve meta-analizlere göre, aterosklerozun başlangıcında ve progresyonunda homosistein, Lp (a), trombotik ve inflamatuvar faktörler gibi yeni risk faktörleri önemli rol oynamaktadır.

Hiperhomosisteinemi: Homosistein plazma seviyesi yaşa bağlı olarak hafif artma eğilimi gösterir. Östrojen varlığı nedeniyle kadınlarda homosistein plazma seviyesi erkeklere göre daha düşüktür. Menapoz sonrasında ise kadınlarda bu seviye artar. Homosistein reaktif oksijen ürünleri oluşturarak endotel hasarını artırır. Tunica intima'nın kalınlaşmasına, düz kas hücrelerinin proliferasyonuna, damar duvarında lipid birikimine, lökosit ve trombositlerin aktive olmasına ve LDL oksidasyonuna yol açmaktadır. Ayrıca homosistein, koagülasyon sisteminin pekçok faktörünü etkileyerek trombin oluşumunu hızlandırır. Hiperhomosisteinemi bu nedenlerden dolayı KAH risk faktörü olarak kabul edilmektedir (1).

Bağımsız koroner risk faktörü olan homosistein yüksekliğine eşlik eden her bir risk faktörünün varlığı KAH oluşumunu artırdığı bilinmektedir (83).

C-Reaktif Protein: Son zamanlarda yapılan birçok çalışmanın sonucuna göre inflamasyonun ateroskleroz patogenezinde anahtar bir rol oynadığı tespit edilmiştir. İnflamasyon, aterosklerozun başlangıcından progresyonuna ve trombotik komplikasyonların gelişimine kadar her evrede görülmektedir. Ateroskleroz ile inflamasyon arasındaki ilişkinin varlığı ile inflamatuvar faktörlerin aterosklerotik risk faktörü olduğu belirlenmiştir. Kardiyovasküler olaylar, inflamatuvar faktörler içerisinde en çok CRP ile ilişkilidir.

Fibrinojen: Karaciğerde plazma proteini olarak sentezlenir. Koagülasyonda önemli role sahiptir. Bu nedenle plazma fibrinojen seviyesinin kardiyovasküler olaylarla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Diğer inflamatuvar faktörler içerisinde fibrinojen, daha spesifik bir koroner risk faktörüdür (1).

4.3. Egzersiz Kapasitesi

Egzersiz kapasitesi, bireyin devam ettirebileceği maksimum fiziksel çabadır. Egzersiz kapasitesinin değerlendirilmesi hasta değerlendirmesinin önemli bir özelliğidir (82).

Egzersiz kapasitesi, egzersize katılan kaslarla kardiyovasküler, nörolojik, pulmoner sistemin fonksiyonlarında birbirleriyle koordinasyon halinde olan yanıtları göstermektedir. Egzersiz solunum derinliğinde ve hızında, miyokardın kasılmasında, kardiyak debide, arteriyel basınç ve kalp hızında artmaya neden olmaktadır. Egzersiz cevaplarının herhangi bir bölümündeki bozukluk egzersiz kapasitesinde azalmaya yol açabilir. Egzersiz kapasitesinin azalması; kardiyovasküler, endokrin, metabolik, hematolojik, nöromusküler veya pulmoner hastalıkları yansıtabilir (83).

Egzersiz kapasitesi, maksimum oksijen volümü ($VO_2\text{max}$) veya MET olarak değerlendirildiğinde, sağlıklı bireylerde ve kardiyovasküler hastalarda fiziksel engellilik ve mortalitenin önemli belirleyicisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, egzersiz kapasitesindeki gelişme, kardiyak rehabilitasyonun ana hedeflerinden biri olmakla birlikte hem mortalite riskinde azalma hem de günlük yaşam aktivite seviyesinin artışı ile sonuçlanır (84).

$VO_2\text{max}$, egzersiz kapasitesini ve kardiyovasküler fonksiyonları çok iyi yansıtan bir parametredir. Ancak fiziki yapı, yaş, cinsiyet, aktivite durumu gibi faktörlerden etkilendiği için maksimum oksijen alımı yerine günlük pratikte kullanımı daha kolay olan ve daha objektif bir kriter olan MET kavramı kullanılmaktadır (85).

MET: 1 MET; bireyin otururken (istirahat pozisyonunda) tükettiği oksijen veya harcadığı enerjiye karşılık gelen kavramdır (86).

1 MET=3.5 ml/kg/dk oksijen alımıdır. MET değerlerinin normal sınırları belirlenmiştir, buna dayanarak maksimum egzersiz kapasitesini değerlendirmek daha objektif olmaktadır. Metabolik eşdeğer normali hesaplanırken 40 yaşında, sağlıklı, 70 kg ağırlığında bir bireyin istirahat halinde oksijen alımı olarak hesaplanır (85).

MET, bireyin eriştiği egzersiz kapasitesi seviyesini belirtmek için de kullanılan bir terimdir (87). KAH olan ve egzersiz testinde 13 MET'e ulaşan bireylerde prognoz

mükemmeldir. 65 yaş altındaki KAH olan bireylerde egzersiz kapasitesi 5 MET'den az ise prognoz kötüdür. Sağlıklı bireylerde egzersiz kapasitesi 10-11 MET'dir.

Klinik açıdan önem taşıyan MET değerlerinin yorumlanması (88);

1 MET: İstirahat hali

2 MET: 2 mi/st yürüme seviyesi

4 MET: 4 mi/st yürüme seviyesi

<5 MET: Günlük yaşam aktivitelerinin üst sınırı, kötü prognoz

10 MET: Tıbbi tedavi ile prognoz, cerrahi tedavi kadar iyi

13 MET: Mükemmel sonuç, normal test

18 MET: Kaliteli atlet efor seviyesi

20 MET: Maraton koşucuları efor seviyesi

Egzersiz kapasitesi, sağlıklı bireyler ve kardiyovasküler hastalığı olanlarda fiziksel performansın ve mortalitenin önemli bir göstergesi olarak bilinmektedir. Egzersiz kapasitesinde her 1 MET'lik artış mortalite riskinde %10-25 azalma sağlamaktadır. Bu durum hem genç hem yaşlı popülasyonda, her iki cinsiyette ve kardiyovasküler hastalığı olan ve olmayanlarda geçerlidir (84).

KKH olan bireylerde egzersiz testi yapılması hastalığın seyri ve prognozu açısından önemli bilgiler vermektedir (89).

4.3.1. Egzersiz Testi

Egzersiz testi, KAH ve diğer birçok kardiyovasküler hastalığın teşhisi, derecesi ve prognozu belirlemede kullanılan değerli, noninvaziv bir değerlendirme yöntemidir (90).

Egzersiz testi, miyokardın oksijen tüketimini artırarak, istirahatte olmayan kardiyovasküler anormallikleri ortaya çıkaran bir fizyolojik zorlanmadır. Kardiyoloji kliniğinde, egzersiz testine en sık başvuru nedeni, şüpheli ya da kesin bir kardiyovasküler hastalığın tanısall ve prognostik yönden değerlendirilmesi iken; fonksiyonel amaçla yapılan egzersiz testinin amacı, egzersiz reçetesi verilecek kişilerde egzersiz kapasite

düzeyini belirlemektir. Saha testleri dışında dünyada uygulanan egzersiz test modaliteleri, koşu bandı, bisiklet ergometresi ve kol ergometresidir (91).

4.3.2. Koşubandı (Treadmill) Egzersiz Testi

Treadmill egzersiz testi, son zamanlarda en çok tercih edilen fizyolojik egzersiz testidir (92). Bu testte, kan basıncı, kalp hızı ve EKG (elektrokardiyografi) izlenerek hastaya koşu bandında efor yaptırılır. Temel amaç test esnasında kalpte oluşabilecek iskemi bulgularının belirlendiği efor seviyesini tespit etmektir (93). Egzersiz testinde hastada düşük efor (MET) düzeyinde iskeminin meydana gelmesi, kötü prognozu yansıtır (7). Treadmill testi göreceli olarak risk taşıması nedeniyle, test esnasında meydana akut kardiyak olaylara karşı tedbir ve önlemler alınmalıdır (93).

Motor destekli koşu bandları, genellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde tanısıl test uygulamak için kullanılan, submaksimal ve maksimal test olarak ayarlanabilen düzeneklerdir. Koşu bantları; doğru protokol seçilirse (iş yükü şiddetli olacak şekilde ya da daha uygun ayarlamalar yapılarak), zindelik olarak en az fit bireyden en fit bireye uyum sağlayabilecek şekilde süregelen yürüme ve koşma hızlarında egzersiz formları sağlayabilir (94). Koşu bandında yapılan egzersiz testi için bazı protokoller geliştirilmiştir. Genellikle maksimal eforda sonlandırılırlar. Bruce protokolü, en sık kullanılan koşu bandı protokolüdür. Bruce protokolünde 3 dakikada bir hızın ve eğimin artışıyla, oksijen tüketiminde 2-3 MET'lik artışlar sağlanır. Ancak bu protokolde eğim ve hızlardaki hızlı artışlar nedeniyle test kısa sürebilmektedir ve egzersiz kapasitesi kötü olan hastalar, en az dört basamağı tamamlamaları gerekirken, 3. basamağı zorlukla tamamlayabilmektedir (91, 95).

Egzersiz testi öncesi hastalara gerekli bilgilendirmeler yapılmalıdır. Test öncesi 3 saat boyunca hiçbir şey yememeleri ve bu süre içerisinde sigara içmemeleri, testi engellemeyecek rahat kıyafetler giyinmeleri, test günü yorucu işlerden uzak durmaları ve testten önceki gece uykusuz kalmamaları önerilir. Test ortamının sıcaklığı 21-23 derece olmalıdır ve nem oranı %60'ın üzerine çıkmamalıdır. Çünkü nemli ve sıcak ortam, kalp hızı ve miyokard oksijen ihtiyacının orantısız şekilde artışına neden olur. Test esnasında algılanan zorlanma miktarı artar ve buna bağlı maksimum egzersiz performansı azalır. Soğuk hava ise kardiyak iş yükünün artmasına neden olur. Egzersiz testi

kontrendikasyonlarını ekarte edebilmek için testten önce anamnez alınarak ve hastaların fiziksel muayenesi yapılmalıdır (96).

Egzersiz testi kontrendikasyonları

a) Kesin kontrendikasyonlar

- 1- Akut MI (ilk 2 gün)
- 2- Şiddetli aort stenozu
- 3- Aktif unstabil angina (son 2 gün içinde angina veya medikal olarak stabilize edilememiş olgular)
- 4- Dekompanse kalp yetmezliği
- 5- Akut pulmoner infarktüs veya pulmoner emboli
- 6- Akut dissekan anevrizma
- 7- Şüphelenilen veya akut endokardit, miyokardit, perikardit
- 8- Bazı akut ve ağır kalp dışı hastalıklar (böbrek yetmezliği, tirotoksikoz, infeksiyon)
- 9- Kontrolsüz kardiyak aritmi
- 10- Psikozlarda (97)

b) Rölatif kontrendikasyonlar

- 1- Bilinen sol ana koroner arter stenozu
- 2- Orta dereceli kapak stenozları
- 3- Dinlenim SKB >200 mmHg veya dinlenim DKB >110 mmHg
- 4- Elektrolit bozuklukları (hipomagnezemi, hipokalemi)
- 5- Yüksek dereceli A-V Blok
- 6- Sabit hız ayarlı pacemaker varlığı
- 7- Kontrolsüz ventriküler aritmi
- 8- Ventriküler anevrizma

- 9- Tedavi edilmemiş veya kontrolsüz tıbbi durumlar
- 10- Kronik infeksiyon hastalıkları
- 11- Egzersiz ile kötüleşeceği tahmin edilen romatizmal, kas-iskelet sistemi ve nöromusküler hastalıklar
- 12- Hipertrofik kardiyomiyopati
- 13- Riskli gebelik
- 14- Önemli fiziksel engellilik ve yetersizlik
- 15- Kooperasyon güçlüğüne sebep olabilecek mental bozukluk ve diğer psikiyatrik hastalıklar (97).

Egzersiz testi genellikle güvenli bir işlemdir ancak nadiren bazı komplikasyonlar meydana gelebilir. Egzersiz testinden kaynaklanan miyokard infarktüsü riski gelişme oranının %0.04, ölüm riski oranının ise %0.01 olduğu bildirilmektedir (98).

Egzersiz testi sırasında gelişebilecek komplikasyonlar

Kardiyak komplikasyonlar

- Taşiaritmi-bradiaritmi
- Konjestif kalp yetmezliği
- Miyokard enfarktüsü
- Şok
- Hipotansiyon
- Ani ölüm (ventriküler fibrilasyon, ventriküler taşikardi)

Non-kardiyak komplikasyonlar

- Yumuşak dokuda yaralanmalar
- Kas-iskelet sistemi problemleri

Diğer komplikasyonlar

- Baş dönmesi, aşırı yorgunluk, halsizlik, vücut ağrıları

Maksimal egzersiz testinde egzersiz şiddetinin artmasıyla ortaya çıkabilecek bazı anormal yanıtlar, maksimal efor düzeyine ulaşmadan testin kesilmesini gerektirebilir (96).

Egzersiz testini durdurma endikasyonları (94, 91):

- İlerleyici göğüs ağrısı (angina ölçeğine göre 3+),
- Egzersiz yükünün artmasına rağmen sistolik kan basıncının yükselmemesi veya 10 mmHg veya üzeri azalma olması,
- Baş dönmesi, konfüzyon, ataksi, solukluk, siyanoz, bulantı,
- Ciddi periferik dolaşım yetersizliği belirtileri,
- Nefes darlığı, hırıltılı soluma, bacak krampları veya kladikasyo,
- Ventriküler taşikardi, ısrarlı supraventriküler taşikardi,
- Ektopik atımların artması,
- Kalp ritminde palpasyon veya oskültasyonla duyulan fark edilebilir değişiklik,
- Artan egzersiz yoğunluğuna rağmen artış göstermeyen kalp hızı,
- Kan basıncının sistolik olarak >220 mmHg, diyastolik olarak >120 mmHg olması,
- Nörolojik semptomlar,
- Elektrokardiyografide 2 mm horizontal veya aşağı doğru ST depresyonu veya elevasyonu,
- Genel görünümünde bozulma,
- 2. veya 3. derece atriyoventriküler blok,
- Ciddi yorgunluk belirtisi olan fiziksel veya eylemsel davranışlar,
- Hastanın testi bırakma isteğidir.

4.4. Somatotip

Somatotip; vücut kompozisyonunun dış özelliklerine bakılarak incelik (zayıflık), kaslılık, yağlılık yönünden vücut tipinin sınıflandırılmasıdır (99).

Somatotip terimi üç vücut şekli ve bileşimi temelinde insan vücudunu tanımlar ve değerlendirir. Somatotip belirlemenin metodolojisi insanın fiziki yapısının sınıflandırma ya da embriyogenezinin 3 temel elementi (endoderm, mezoderm ve ektoderm dokuları temelinde) ile ilişkili olarak figüre etme çalışmalarıdır. Vücut tipinin tanımlanmasında üç basamaklı bir derecelendirme kullanılır ve mezomorfi, endomorfi ve ektomorfi olarak tanımlanır. Fiziki yapı bileşenlerinden yağlılık endomorfi, iskelet-kas sistemi mezomorfi ile ektomorfi, incelik ve zayıflık ise ektomorfi ilişkilendirilir.

Vücut kompozisyonu değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan somatotip vücut özellikleri şunlardır (100);

Endomorf: Vücudun yağlılığı ve yuvarlak bir görünüm ile karakterizedir. Belirgin özellikleri; kısa ve kalın boyun, kare şeklinde yüksek omuzlar, kalın gövde, geniş ve sarkık karındır. Belirgin olmayan kaslar ile vücudun dış hatları boyunca düzgünlük mevcuttur.

Mezomorf: Bu özellik kuvvetli, sert ve kaslı kare şeklinde vücutla karakterizedir. Kemikler kalın ve büyük kaslarla sarıdır. Kollar, bacaklar ve gövde genellikle kaslı ve kemik olarak iri yapılıdır. Bu tipin belirgin özellikleri; ön kolun kalın, el bileği ve parmaklarının ise iri oluşudur. Bu vücut tipinde gövde büyük, omuzlar geniş, abdominal kaslar kalındır. Çoğu sporcu bu vücut tipinin pek çok özelliğine sahiptir.

Ektomorf: Bu özellik vücudun narin, ince ve kibar görünümü ile karakterizedir. Kaslar ince, kemikler küçüktür. Ektomorfelerde omuzlar öne doğru ve dardır. Omuzlar kas yapıdan yoksun olduğu için düşük görünür. Karın ve kalçalar düz, gövde kısa, kollar ve bacaklar ise uzundur. Skapula posteriorda kanat gibi çıkıntı yapar (101).

Vücut tipini fiziksel olarak tarif etmede kullanılan somatotip, hastalık sebepleri hakkında da bilgi vermektedir. Örneğin; endomorfi ve mezomorfi özelliğe sahip bireylerin, ektomorfi özelliğe sahip bireylere göre KAH'a yakalanma riskinin daha fazla olduğu bilinmektedir (102).

Vücut tipi kişinin egzersiz kapasitesini belirleyen en önemli faktörlerden biridir (103). Maksimum egzersiz kapasitesi değerlendirilmesi ile fiziksel performans esnasında iskelet kaslarındaki aerobik ve anaerobik metabolizma ile meydana gelen enerji miktarı saptanır (104). Somatotipin bu iki tip enerji metabolizması açısından fiziksel performans skorlarını etkilediği bilinmektedir (105, 106). Somatotip ile fiziksel performans arasında ilişki olduğu gibi yaşlanma, antrenman, hastalıklar ve büyüme sürecinde vücutta meydana gelen değişimler ile de ilişkisi mevcuttur (107).

M.Ö. 400'lerde Hipokrates, iki temel beden tipini; kısa-şişman beden ve uzun-zayıf beden olarak tanımladı. Uzun yıllardan beri, beden tipi ile hastalıklar arasında bir ilişkinin olduğu bilinmektedir. Abernathy'nin 1773 yılında beden yüzey alanını matematiksel bir formülle hesaplamak için yaptığı çalışma, bugünkü modern beden tipini belirleme tekniklerinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (108).

Somatotip, insan bedeninin vücut tipi açısından bir dizi ölçüm yapılarak belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bu tip yöntemlerin oluşturulmasındaki çabalar Hipokrat döneminden günümüze kadar devam etmektedir. Bugün yaygın bir şekilde kullanılan somatotip yönteminin oluşmasını sağlayan yaklaşım 1940 yılında Sheldon ve arkadaşları tarafından bulunmuştur. Sheldon, biri Kretschmer' e (1921) diğeri ise Viola'ya (1933) ait iki temel sınıflandırma fikrini birleştirerek bu alana katkı sağlamıştır. Somatotip belirleme yöntemine katkı sağlayan bu üç düşünceye ek olarak 1963 yılında Heath ve Carter' ın çaba ve girişimleriyle yeni bir somatotip belirleme metodu ortaya çıkmıştır. Heath-Carter adı verilen bu metod günümüzde evrensel bir şekilde kabul görmektedir (109).

Heath-Carter Tip Sınıflaması: Cureton (1947-1951), Parnell (1954-1958) ve Damon (1962) gibi pek çok araştırmacı Sheldon yöntemini uygulanabilir ve kolay bir yöntem olduğu için kullandılar. Heath ve Carter ise bu yöntemin subjektif olması ve rakamların tüm vücut tipleri için yetersiz kalması nedeniyle 1976 yılında somatotipi formüle ederek ölçümlere dayalı bir değerlendirme yöntemi meydana getirdiler (110, 111). Heath-Carter somatotip yöntemi, Sheldon tipi sınıflamanın uyarlanmış ve formüle edilmiş şeklidir. Sheldon yönteminde bireyler yedi değerine kadar sınırlı iken, Heath-Carter yönteminde dokuz değerine kadar somatotip belirlenebilmektedir. Sheldon yöntemi ile benzer olarak ilk değer endomorf, ikinci değer mezomorf ve üçüncü değer

ektomorf somatotip karakteri temsil etmektedir. Bu yöntemde üç temel vücut tipinden (endomorfi, mezomorfi, ektomorfi) oluşan somatotip haritasında 13 alt kategori mevcuttur. Bu alt kategoriler dört büyük grup olan endomorfi, mezomorfi, ektomorfi ve merkez tip olarak sınırlandırılabilir (112).

Heath-Carter sınıflamasında ağırlık, boy, çevre, çap, deri kıvrımı ölçümleri ve istatistik yöntemleri kullanılarak somatotip belirlenmeye çalışılmıştır. Bu yöntem, Sheldon atlası kullanılarak somatotip özellikleri saptanan kişilerin değerleri kullanılarak yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucu hesaplanan tablolara dayanmaktadır. Bu yöntemde, endomorfi puanını tespit etmek için subskapula, suprailiac, triceps ve baldır deri kıvrımı ölçümlerinden, mezomorfi puanı için, femur ve humerus çap ölçümü, baldır ve biceps çevre ölçümü, triceps ve baldır deri kıvrımı ölçümlerinden, ektomorfi puanını belirlemek için ise ponderal index ve ağırlık ölçümlerinden yararlanılmaktadır (113, 114).

Heath-Carter somatotip yönteminin uygulanabilmesi için bir dizi ölçümün yapılarak ölçüm sonuçlarının kaydedilmesi gerekmektedir. Somatotipin belirlenmesi için ilgili ölçümlerin doğru alınması, tecrübeli ve bilgili araştırmacılar tarafından yapılması çok önemlidir. Verilerin sonuçlara ulaşması ise manuel ve bilgisayar hesaplama yöntemleri ile gerçekleştirilebilmektedir (109).

Heath- Carter'in somatotip çalışmalarında:

Endomorfi: Vücudun yağlılık bileşenidir. Bu tipin belirgin özellikleri geniş ve sarkık karın bölgesi, kare şeklinde yüksek omuzlar ve kısa ensedir. Kaslar belirgin değildir.

Mezomorfi: Kaslı yapı ve dikdörtgen şeklinde vücutla karakterizedir. Kollar, bacaklar ve gövde kaslı ve kemikli yapıdadırlar. Göğüs kafesi büyük ve öne çıkık, bel dardır. Karın kasları belirgin ve serttir. Sporcuların çoğu bu özelliklere sahiptir.

Ektomorfi: Göze çarpan özelliği zayıflık, incelik ve kırılganlıktır. Kemikler narin ve küçük, kaslar çok az gelişmiştir. Omuzlar düşük, karın düz, gövde kısadır. Vücudun genel görünümünde hiçbir bölgede kaslı yapıya rastlanılmaz.

Dengeli Endomorfi: Mezomorfi ve ektomorfi oranları eşit olup; endomorfik oran baskındır.

Mezomorfik Endomorfi: Endomorfi dominanttır. Üçüncü komponent ikinci komponentten daha küçüktür.

Mezomorfi-Endomorfi: Birinci ile ikinci komponent birbirine eşit, üçüncü komponent ise daha küçüktür.

Endomorfik Mezomorfi: İkinci komponent dominanttır ve birinci komponentten büyüktür.

Dengeli Mezomorfi: Mezomorfi daha baskındır; ektomorfi ve endomorfi eşit veya yarım birimden farklı değildir.

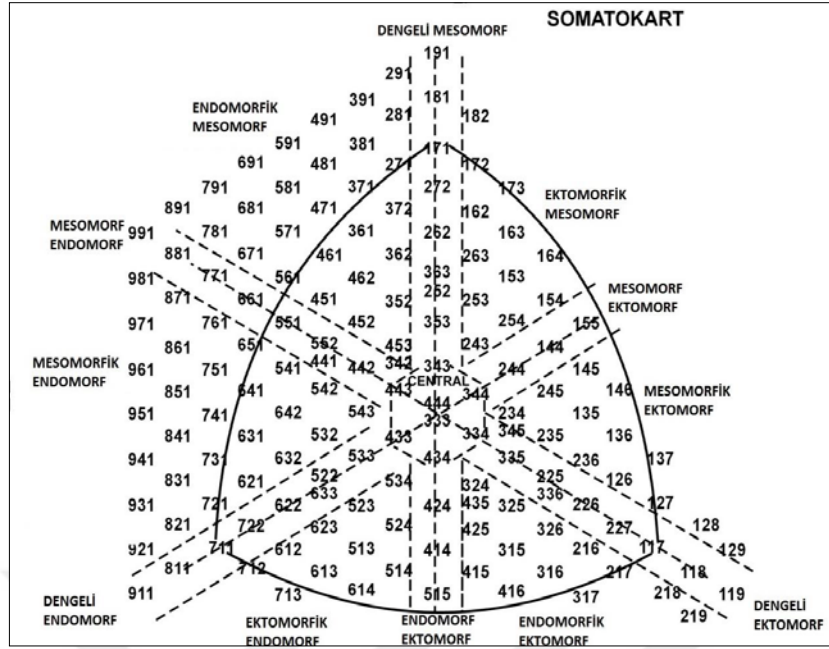
Dengeli Ektomorfi: Ektomorfi baskındır, mezomorfi ve endomorfi bileşenleri eşit veya yarım birimden farklı değildir.

Santral- Merkez (Central): Bileşenler bir üniteden farklı değildir ve 4-4-3 veya 4-3-4 gibi 3 ve 4 derecelendirilmelerini içerirler (115).

4.4.1. Somatokart

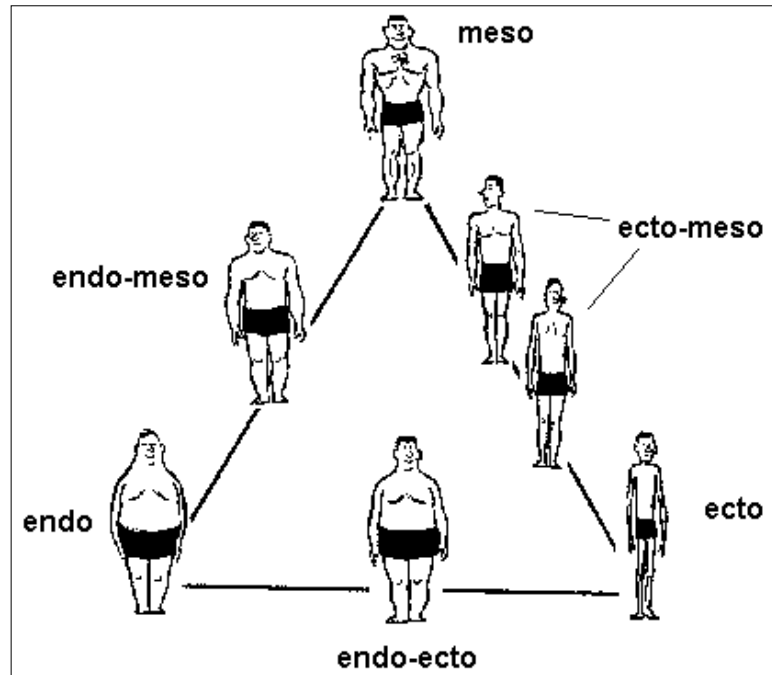
Somatokart, somatotip değerler tespit edildikten sonra sonuçların analizi için kullanılan en iyi yoldur.

Şematik bir üçgen şeklinde olan somatokart, somatotipleri iki yönlü bir sınırdan gösterir. Her bireyin somatotipi üçgen içindeki bir noktadadır. Somatotiplerin belirlenmesi için bütün örnekler somatokartta sıra ile noktalanmalıdır (116).



Şekil 1. Somatokart (Çınarlı'dan, 117)

Somatokart üç eksen ile bölümlere ayrılır. Bu üç eksen, üçgenin merkezinde kesişir. Endomorfi, mezomorfi ve ektomorfi bu üçgen ile belirlenir. Komponent dereceleri merkezden üçgenin uç kısımlarına doğru artar. Bireyin somatotipi, orantı derecesine veya somatotip komponentlerinin dominant olma durumuna göre adlandırılır (118).



Şekil 2. Somatokart ile vücut karakterleri (Çınarlı'dan, 117)

4.4.2. Antropometrik Ölçümler

İnsan bedeni ile ilgili ölçümler, uzun yıllardan beri araştırma konusu olmuştur. 2500 yıl önce Hippocrates, beden tipi ile davranış arasındaki ilişkiyi araştırmış ve davranış tiplerinden bahsetmiştir. 19'uncu yüzyılda Anatomist Beneke, davranış tipleri ile fizyolojik sistem arasında ilişki olduğunu ileri sürmüştür (119).

İnsanın anatomik ve fiziki yapısının belirlenebilmesi için insan vücudunun değişik nokta ve yerlerinden alınan metrik ölçülere antropometrik ölçüler denir.

Antropometri tekniği insan vücudunun kompozisyonunu, bileşimini ve tipini ortaya koyan kolay, ucuz, fazla zaman almayan ve uygulaması basit bir tekniktir. Antropometri tekniği toplumların sağlık durumlarının değerlendirilmesinde önemli ipuçları sağlamaktadır. Öte yandan antropometri, her yaşta bireylerin ve toplumun sağlığını, yaşam kalitesini yansıtabildiği gibi, egzersiz performansının ve yaşam süresinin belirlenmesinde veya tahmininde önemli veriler sağlayabilir (120). Antropometrik ölçümlerin egzersiz kapasitesi ile ilişkili olduğu ve kapasite düzeylerindeki potansiyel etkinliği fark edilmiştir (121).

Antropometri; vücut boyutlarının ölçülmesi ve oranlarıyla ilgilenir. Vücut boyutları ve oranlarını tespit etmek için uzunluk, çevre, çap ve deri altı yağ kalınlıklarının (skinfold) bilinmesi gerekir. Vücudun bölgesel ve genel yapılarının değerlendirilmesinde; uzunluk, çevre, çap ve deri kıvrım kalınlığı (skinfold) ölçümleri kullanılmaktadır.

4.4.2.1. Çevre Ölçümleri

Tüm vücut bölgelerinin çevre ölçümleri elastik olmayan bükülebilir mezura ile yapılmaktadır (122). Çevre ölçümleri, deri altı yağ dokusu ile sarılı olan kas dokusu ve kemiği kapsar. Bu yüzden çevre ölçümü, doğrudan bir kas dokusu ölçümü sağlamaz. Ancak kas çevreyi oluşturan başlıca doku olduğundan kol ve bacak çevre ölçümü kassal gelişimi belirlemek için kullanılır (123).

4.4.2.2. Deri Kıvrım Kalınlığı (Skinfold) Ölçümleri

Deri kıvrım kalınlığı, vücudun belirli anatomik bölgelerindeki derinin katlanması ile tespit edilen cilt altı yağ dokusudur (124). Deri altındaki yağ dokusunu belirlemek

amacıyla deri kıvrım kalınlığı ölçümü yapılır. Vücut yağının önemli bir kısmı cilt altında toplanır (125).

Vücut yağ oranının yaklaşık %50'si deri altında yer aldığı için deri kıvrım kalınlığı ölçümü, vücuttaki toplam yağ miktarı hakkında bilgi vermesi nedeniyle önemlidir (126).

Deri altı yağ kalınlığı ölçümü, vücudun belirli anatomik noktalarından skinfold kaliper aleti kullanılarak yapılır. Skinfold toplamı, toplam vücut yağı ve iç organlardaki yağ dağılımları arasında önemli bir ilişki vardır. Deri kıvrım kalınlığı; göğüs, suprailiac, biceps, abdominal, triceps, uyluk, subscapula ve baldır bölgelerinden ölçülebilir (124).

Triceps bölgesinden yapılan deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinde; erkeklerde 19 mm üstü, kadınlarda 30 mm üstü değerler ile subscapular bölgeden yapılan ölçümlerde erkeklerde 22 mm üzeri, kadınlarda 27 mm üzeri değerler obeziteyi yansıtır (125).

4.4.2.3. Çap Ölçümleri

Vücut çap ölçümleri pek çok araştırmada, kliniksel amaçlı olarak ve vücut yapılarını belirlemek amacıyla yapılır. Vücut bölümlerinin çap ölçümlerinde değişik kaliperler kullanılır. Genel olarak vücudun geniş bölümlerinin, örneğin biacromial veya bitrochanterik çap ölçümlerinde büyük kaliper kullanılır. Küçük kaliper ise dirsek ve bilek gibi küçük çaplı bölgelerin ölçümünde kullanılması tercih edilir. Özel yağlı kaliper ise göğüs derinliği ölçümlerinde kullanılabilir.

4.4.2.4. Uzunluk Ölçümleri

Uzunluk ölçümleri; boyun, alt ekstremit, üst ekstremit, baş ve gövde bölgelerini içerir. Böylece uzunluklar değişik bölümlere ayrılmış olarak incelenebilir. Aynı şekilde vücudun bölümlere ayrılarak incelenmesinin yanında alt ve üst ekstremiteler olarak da sınıflandırılabilir (124).

4.5. Vücut Kompozisyonu

Sağlıklı olmanın göstergelerinden biri dengeli bir vücut kompozisyonudur (127). Vücut kompozisyonuna ilişkin bilgiler sağlık, beslenme, egzersiz kapasitesi ve diğer biyolojik bilimleri ilgilendirmektedir. Büyüme ve gelişme, beslenme durumunun belirlenmesi, hastalığın seyri, yaşlılık çalışmaları ve egzersiz kapasitesinin

değerlendirilmesi gibi birçok alanda vücut kompozisyonunun ölçümüne gerek duyulmaktadır (128).

Vücut kompozisyonunun değerlendirilmesi ile bireylerin sağlık durumu, beslenme durumu ve hastalıklarının takibi yapılarak klinik açıdan önemli ve yararlı bilgiler elde edilebilmektedir (129).

İnsan bedeninin temel yapısal bileşenleri; kemik, kas, yağ dokusu, su ve mineral gibi unsurların belirli oranda bileşiminden meydana gelmektedir. Bu bileşenler yaşa, cinsiyete, yaşam biçimine göre değişkenlik gösterir. İnsan vücudu şekil ve büyüklük olarak incelenebildiği gibi kompozisyon olarak da incelenebilmektedir. Vücut kompozisyonu fizyo-anatomik olarak kas, kemik ve yağ olmak üzere üç bölümde ele alınsa da, vücut kompozisyonu çalışmaları açısından iki ana bölümde incelenmektedir. Bu iki bölüm; yağsız vücut kitlesi (kas, kemik, iç organlar) ve vücut yağ kitlesidir (130).

4.5.1. Yağsız Vücut Kitlesi

Yağsız vücut kitlesi, vücut hücre kitlesi ve hücreler arası konnektif dokudan oluşmaktadır. Vücuttaki metabolik aktivitenin yaklaşık %95'i yağsız vücut kitlesi tarafından gerçekleşmektedir (131).

Yağsız kütlelere; su, kemik, kas, damarlar, sinir ve diğer organik maddelerden oluşmaktadır. Yağ kitlesi ise; derialtı yağları, depo yağlar ve esansiyal yağlardan oluşmaktadır. Yağ hücrelerinin fazlalığı kasların görev yapmasını engelleyici bir etki yaratır ve bu nedenle hareketler kısıtlanır (115).

İskelet kasları, yağsız vücut kitlesinin yaklaşık %40 ile %50'sini oluşturmaktadır. Kuvvet, iskelet kasları tarafından üretilmektedir Mutlak kuvvet gerektiren aktivitelerde, bireyin yağsız vücut kitle ağırlığının yüksek olması avantaj sağlamaktadır. (132).

Vücuttaki yağ kitlesinin, yağsız vücut kitlesine oranla artması özellikle yağ kitlesinin organ boşluğunda birikmesi KVH gelişiminde önemli rol oynamaktadır (133).

4.5.2. Vücut Yağı

Yağ dokusu, vücudun en önemli enerji deposudur. Yağlar, ihtiyaç duyulduğunda ve açlıkta hızlı bir şekilde dolaşıma karışabilecek halde depolanırlar (129). Beslenme

sırasında fazla miktarda olan karbonhidrat, protein ve yağlar, yağ dokusuna dönüşerek vücutta depolanmaya başlar (134).

Yağ, her sağlıklı bireyde anatomik ve fizyolojik fonksiyonlar için belli oranlarda bulunması gereken temel unsurlardan birisidir. İnsan bedeninde %3 oranında öz yağ mevcuttur. Bayanlarda bu oran cinsel özelliklerine bağlı olarak %5 ile %9 oranında artar. Vücutta bulunması gerekli olan en az yağ oranının üstündeki yağ miktarı depo yağa dönüşür. Doğum sonrası vücut yağ oranı yaklaşık %12'dir. Altı ay içinde bu yağ oranı %30'a yükselir, yürüme başlayınca bu oran %18'e iner (115, 126).

Vücuttaki yağ miktarının normalden az olması da sağlık problemi yaratmaktadır. Çünkü vücudun normal fiziksel fonksiyonlarını yapabilmesi için belli oranda yağa ihtiyacı vardır. Trigliseridler gibi öz olmayan yağlar adipoz doku içerisinde, ısı yalıtımı ve metabolik serbest yağ asitlerinin depolanmasını sağlarken, fosfolipidler gibi öz yağlar da hücre zarı formasyonu için gereklidirler. Ayrıca lipidlerin yağda eriyebilen vitaminlerin (A, D, E ve K) taşınmasında ve depolanmasında katkısı vardır ki; bu vitaminler sinir sistemi, menstrual devre ve büyüme sistemlerinin fonksiyonlarını yerine getirmesini sağlar. Bu yüzden bazı yemek yeme problemi olan kişilerde fiziksel inaktivite ve birtakım hastalıklar mevcutsa, vücuttaki yağ oranı da normalden az ise büyük fiziki aksaklıklar meydana gelir. Yağ oranı normalin üstünde ya da altında ise sağlık problemleri ortaya çıkar (108).

Erkeklerde, vücut yağ yüzdesinin %15, kadınlarda ise %23'ün altında olması vücut için optimal kabul edilir. Erkeklerde vücut yağ oranının %25, kadınlarda ise %33'ün üstüne çıkması obezite olarak adlandırılır. Obezite, kısaca vücutta aşırı yağ ağırlığı birikimi olarak tanımlanabilir (135). Obezite, kardiyovasküler sistemi olumsuz etkileyerek, morbidite ve mortaliteye yol açan KVH'nın oluşmasına neden olur (136).

Vücut yağ oranı, bireyin vücut yağ ağırlığının vücut ağırlığına bölünmesi olarak ifade edilir. Vücut yağı, esansiyel vücut yağı ve depo vücut yağından oluşur (137).

Esansiyel vücut yağı, üreme ve hayat fonksiyonları açısından önemli işleve sahiptir. Kalpte, karaciğerde, böbreklerde, bağırsaklarda, akciğerde, kaslarda, merkezi sinir sisteminde ve kemik iliklerinde bulunurlar. Bütün iç organların etrafını sarar ve onları dış

etkenlerden korur (138). Kadınlarda doğum ve hormonal nedenlerden dolayı esansiyel vücut yağı oranı erkeklerden daha fazladır (137).

Depo vücut yağı ise vücudu çevreleyen, deri altında bulunan yağ tabakasıdır (139). Depo vücut yağlarının toplandığı bölgeler yapısal ve yöresel farklılıklar, aktivite ve cinsiyete göre değişkenlik gösterir. Depo vücut yağı erkeklerde özellikle karın bölgesinde, kadınlarda baldır ve kalçada depolanır (134).

Önemli bir sağlık kriteri olan vücut yağ oranı, egzersiz performansı için belirleyici bir faktördür. Vücut yağ oranının fazlalığı ve kas kütlelerinin azlığı egzersiz performansını olumsuz etkilemektedir. Bayanlar ve erkekler arasındaki egzersiz performansının farklı oluşu, bayanların vücudundaki yağ oranının fazla olması ile açıklanabilir. Temel görevi lipid depolamak olan yağ hücreleri, kas tarafından ATP üretiminde kullanılmaz. Sonuç olarak vücut yağ oranının fazla olması egzersiz performansına iki şekilde zarar verir;

- 1- Enerji üretiminde katkısı yoktur.
- 2- Yağlar taşınırken vücutta fazladan enerji tüketimine neden olurlar (126).

Vücut yağ oranının artması ile egzersize aktif olarak katılan kas kitlesi azalır ve bu durum kilogram başına düşen aerobik kapasitenin azalmasına neden olur. Böylece bir kg vücut kitlesinin hareket etmesi için gerekli olan oksidatif enerji metabolizması düşer (138).

4.5.3. Vücut Kitle İndeksi

Vücut kompozisyonunun diğer bir belirleyicisi vücut kitle indeksidir (114). VKİ, vücudun kitlesel özelliğini yansıtan bir parametredir (115). Vücut kütlelerinin kg cinsinden, boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle elde edilir (114).

VKİ, vücuttaki toplam vücut yağının bir göstergesi olan, cinsiyet ayırımı yapılmadan tüm bireylere uygulanabilen standart boy-ağırlık indeksidir. Ancak VKİ, vücut bileşenlerinin oranını belirleyemez (140).

VKİ, obezitenin derecesini belirlemesi açısından tıbbi anlamda önem taşıyan bir değerdir. Birimi kilogram (kg)/metrekare (m^2)'dir (140). DSÖ, obezite için bir sınıflandırma geliştirmiştir. VKİ 25-29 kg/m^2 fazla kilolu (overweight), 30.0-39.9 kg/m^2

obez, 40 kg/m² ve üzeri değerler morbid obeziteyi yansıtır. Tablo 2’de DSÖ’nün obezite sınıflandırması gösterilmiştir (141).

Tablo 2. Vücut kitle indeksine göre obezite sınıflaması (141)

Sınıflandırma	VKİ (kg/m ²)
Zayıf	<18.5
Normal kilo	18.5-24.9
Overweight (Toplu, gürbüz, hafif obez)	25-29.9
Derece 1 obezite	30–34.9
Derece 2 obezite	35–39.9
Derece 3 obezite	≥40

Aterosklerotik risk faktörleri arasında VKİ, önemli bir ölçüttür (140). Kardiyovasküler risk faktörlerindeki artış yüksek VKİ ile ilişkilidir. Kilo kaybı özellikle erkek hastalarda koroner kalp hastalığı riskini azaltmaktadır (142). VKİ, 30 kg/m² ve üzerinde olan kişilerde ise başta KVH olmak üzere tüm sebeplere bağlı mortalite artmaktadır (143).

4.5.4. Bel/Kalça Oranı (BKO)

Vücuttaki yağ dokusunun miktarı kadar dağılımı da önem taşımaktadır. Santral abdominal obezite (yağ dokunun iç organlar ve abdominal bölgede toplanması) başta KAH olmak üzere tip II DM, dislipidemi, hipertansiyon gibi hastalıklara neden olmaktadır. Yağ dokunun gluteofemoral bölge ve ekstremitelerde toplandığı obezitede ise bu hastalıkların görülme oranı daha azdır. Özellikle kardiyak hastalıklar için risk oluşturması nedeniyle bel/kalça oranı önem taşımaktadır. Bu oran bel çevre ölçümünün kalça çevre ölçümüne bölünmesi ile elde edilir (144). Bel kalça oranının sınır değerleri kadınlarda ≥0.85, erkeklerde ≥0.90 olarak belirlenmiştir (145).

Bel çevresi: Abdominal yağlanmanın güçlü bir göstergesi olan bel çevresi, son yıllarda KVH riskinin belirlenmesi ve yönetilmesinde yaygın olarak kullanılan bir antropometrik ölçüttür. Hem visseral adipoz dokuyu hem de subkütan adipoz dokuyu yansıtmaktadır (146).

Bel çevresi, ayakta durma pozisyonunda en alt kosta ile crista iliaca arasındaki mesafenin orta noktasından ölçülür. Sınır değer kadınlar için 80 cm, erkekler için ise 94 cm'dir. Kadınlarda 88 cm'nin, erkeklerde ise 102 cm'nin üstündeki değerler KVH açısından yüksek risk olarak kabul edilir (147, 148).

Kalça Çevresi: Alt vücut bölgesinde yer alan yağ dokunun büyük kısmı femoral ve gluteal bölgede yerleşim gösterir ve tamamı subkütan adipoz dokudan meydana gelir (149). Bu sebeple kalça çevresi ölçümünün yalnızca subkütan adipoz dokuyu yansıttığı düşünülmektedir (150). Ancak kalça çevresi, kişiden kişiye farklılık gösteren pelvis boyutu, yağ miktarı ve gluteal kas kitlesinden etkilenmektedir.

Kalça çevresi, trochanter major'lerin üzerinden geçen en geniş çap ölçülerek belirlenir (151). Kalça çevresi ölçümü, araştırmalarda ve klinik pratikte özellikle bel/kalça oranını hesaplarken büyük önem teşkil eder. Bunun sebebi santral yağlanmanın aksine, gluteal-femoral tip yağlanma ile metabolik bozukluklar arasında ilişkinin bulunamamış olması ya da daha az ilişki bulunmuş olmasıdır (152).

Abdominal obezitede (android tip), fazla yağ bel ve karın bölgesinde, gluteofemoral obezitede (jinekoid tip) ise daha çok kalça ve uylukta yerleşim gösterir. Abdominal obezite KAH açısından risk faktörü olarak kabul edilmektedir (153).

4.5.5. Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Vücut kompozisyonunu değerlendirme çalışmaları, ilk olarak 1940'lı yıllarda A.R Behnke tarafından yapılmıştır. Zamanla farklı ve etkin vücut kompozisyonu değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Günümüzde vücut kompozisyonunu belirlemede farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlardan ilk yöntem, doğrudan insan kadavrasından vücut kompozisyonunun tespit edilmesidir. İkinci yöntem ise indirekt olarak saha ve laboratuvar yöntemleri ile vücut kompozisyonunun belirlenmesidir (153).

Vücut kompozisyonu ölçüm yöntemleri arasında şunlar sayılabilir: Sualtı ağırlık ölçümü (hidrostatik ağırlık), antropometrik ölçümler (ağırlık, boy, çevre, çap, deri kıvrım kalınlığı, uzunluk), biyoelektrik impedans analizi (BİA), dual enerji x-ray absorbsiyometri ve diğer yöntemler (154).

Antropometrik tekniği ve BİA yöntemi ucuz olmaları nedeni ile klinik ve epidemiolojik çalışmalarda sık kullanılan ancak güvenilirliği diğer yöntemlerle kıyaslandığında daha az olan teknik ve yöntemlerdendir. Total vücut suyu ölçümü, dansitometre, manyetik rezonans ve K40 yöntemleri ise daha kesin sonuç vermelerine rağmen çok zaman almaları ve pahalı olmaları nedeniyle klinik ve epidemiolojik çalışmalarda kullanımları tercih edilmemektedir (155).

4.5.5.1. Biyoelektrik İmpedans Analizi

BİA, indirekt bir yöntem olması, güvenli, etkili ve ucuz olması nedeniyle kliniklerde ve çalışmalarda vücut kompozisyonlarının belirlenmesinde sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir (156).

BİA yöntemi, vücuda uygulanan elektrik akımının geçtiği farklı dokuların (kemik, kas, kıkırdak vb.) iletkenliğine bağlı olarak karşılaştığı direnç seviyesinin ölçülmesi esasına dayanmaktadır. BİA cihazlarında, bireye elektrotlar aracılığı ile düşük düzeyde bir elektrik akımı verilerek farklı dokuların direnci ölçülür. İnsan vücudunun büyük bir kısmını, elektrik akımını iyi ileten su ve elektrolitler oluşturur. Kemik, kas ve yağ dokusunun elektriğe karşı olan dirençleri farklı olduğu için elektrik akımını farklı oranlarda iletmektedirler. Kas dokusu gibi yağsız vücut kütlesi, fazla oranda su (yaklaşık %73) ve elektrolit içerdiği için iyi bir elektriksel iletkenidir (157). Yağ dokusu ise içindeki su oranı düşük (%14-22) olduğu için kötü bir elektriksel iletkenidir.

Bireyler bu yöntemde, çıplak ayakla platformun (tartının) üzerinde dururlar; ellerine paslanmaz çelikten yapılan elektrotları alıp kavrarlar ve 20 saniyeden kısa bir süre beklerler. Ellerden ayaklara doğru olan impedans ölçülür; toplam kas ve su kütlesi (kg), vücut yağ ve su yüzdesi (%), yağsız vücut kütlesi (kg), gövde ve kollardaki kas kütlesi (kg), VKİ değerleri otomatik olarak hesaplanır ve dijital ekranda görüntülenir (158, 159).

4.6. Kas Kuvveti

Kas kuvveti, özel bir kas veya kas grubunun maksimum efor göstererek dirence karşı oluşturduğu güç olarak tanımlanır (160). Kuvveti, lif tipinden daha çok içerdiği miyofibril sayısı belirler. Tip 2b (hızlı kasılan, anaerobik) lifler daha fazla miyofibril

içerirler ve daha güçlüdürler. Organizmayı etkileyen kuvvetler, internal kuvvet ve eksternal kuvvet olmak üzere ikiye ayrılır. İnternal kuvvet, kas kontraksiyonuyla ortaya çıkan ve tendonlarla kemiklere aktarılarak eklemlerde rotatuvar harekete neden olan kuvvetken; eksternal kuvvetler, kas kontraksiyonunun karşı koymak zorunda olduğu yer çekimi, atalet, moment, sürtünme, etki ve tepki gibi diğer kuvvetlerdir (161).

Kas kuvveti; kas grubuna, kontraksiyon tipine (statik veya dinamik; konsantrik veya eksantrik), kontraksiyonun hızına ve test edilen eklem açısına göre spesifikleşir. Bu yüzden total vücut kas kuvvetini belirleyen bir ölçüm yöntemi yoktur. Kas kuvveti değerinin ölçülmesi; müsküler zindeliği (fitnes) değerlendirmek, güçsüzlüğü tespit etmek, rehabilitasyonda gelişimi gözlemek, antrenmanın etkinliğini ölçmek amaçlı yapılır (162).

4.6.1. Kas Kuvvetinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi

Kas kuvvetinin değerlendirilmesi, kasın fonksiyonel gücünü, destek sağlayabilme yeteneğini ve stabilitesini tespit etmek amacıyla yapılır. Değerlendirme şu yöntemlerle gerçekleştirilebilir;

1. Tensiometre: Bu yöntemde eklemden hareket açığa çıkarmadan statik ve izometrik kontraksiyon ile kasta oluşan çekme gücü ölçülmektedir.

2. Dinamometre: Kompresyon prensibine dayanan bir yöntemdir. Dinamometreye dışarıdan uygulanan kuvvet ile çelik yay komprese olur, ibre hareket ederek kuvveti kg ya da pound olarak kaydeder.

3. Bir maksimum tekrar: Dinamik bir yöntemdir. Bu yöntemde kuvvetlendirme egzersizlerinden önce programa temel teşkil eden kişinin kaldırabileceği maksimum ağırlık belirlenir.

4. Bilgisayar ilaveli aletlerle kuvvetin belirlenmesi: İzokinetik kas kuvvetinin ölçüldüğü yöntemlerdir. Cybex 1 ve Cybex 2 izokinetik dinamometreleri üzerinde odaklanılmıştır.

5. Manuel kas testi: Gravite testlerinin yaratıcısı olan Dr. Robert W. Lovett tarafından geliştirilen yöntemdir. 1917 yılındaki yayınında kas kuvvetini şu şekilde derecelendirir;

a) Normal (5): Kas yerçekimine karşı normal eklem hareketini tamamladıktan sonra uygulanan kuvvete tam bir dirençle karşılık verir.

b) İyi (4): Kas yerçekimine karşı maksimum dirençten daha az bir dirençle normal eklem hareketini tamamlar.

c) Orta (3): Kas yerçekimine karşı olarak hareketini tamamlar, kendisine uygulanan kuvvete direnç gösteremez.

d) Zayıf (2): Kas yerçekimi etkisinin kaldırıldığı pozisyonda normal eklem hareketini tamamlar.

e) Eser (1): Hareket açığa çıkmadan kasta kasılma hissedilir.

f) Tam paralizi (0): Kasta kasılma hissedilmez.

Başka manuel kas değerlendirme yöntemleri olmakla birlikte yaygın olarak Dr. Lovett'in yöntemi tercih edilmektedir (163). Manuel kas gücü testi, klinik pratikte en sık kullanılan kas gücü ölçme yöntemidir (86).

4.6.2. M. Quadriceps Femoris (QF)

Diz eklemının en kuvvetli ekstansör kası olan QF insan vücudunun en büyük kası olmakla birlikte diz eklemını etkileyen dinamik yapılardan en önemlisidir (164, 165). N.femoralis tarafından inerve olur. A.profunda femoris ve a.genicularis ağından beslenir (166).

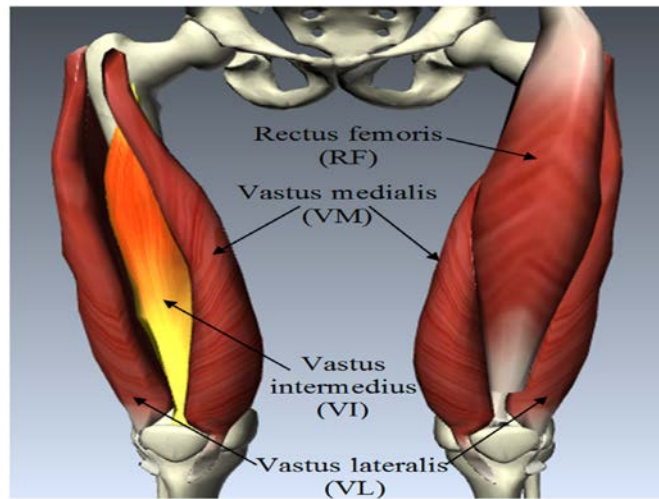
QF dizin ekstansör mekanizmasını, tek başına üstlenen kas olmakla birlikte patellanın stabilitesine de katkıda bulunur. Geniş bir kesit yüzey alanına sahiptir ve kontraksiyon yaptığında yaklaşık 8 cm kısalabilir (167).

QF kası, statik ve dinamik yönden önemli role sahiptir. Statik rolü, ayakta iken diz fleksiyonunu önlemektir. Dinamik rolü ise atlama ve koşu egzersizlerinde olduğu gibi kuvvetli bir şekilde diz ekstansiyonunu sağlamaktır. QF; Rectus Femoris (RF), Vastus

Lateralis (VL), Vastus Medialis (VM) ve Vastus İntermedius (Vİ) olmak üzere dört kastan oluşur. Bu dört kas ortak bir tendon ile birleşerek, diz eklemine geçer ve tuberositas tibia'ya yapışır. Bu dört komponent medial ve lateral kısımlara yerleşerek patellanın femoral oluk içerisinde kalmasını sağlar. Bu komponentlerden herhangi birisinin kontraksiyonu dizin ekstansiyonuna neden olur (164).

RF dışındaki QF'i oluşturan üç monoartiküler kas sadece diz ekstansörüdür, ancak VL ve VM medial ve lateral bir kuvvet komponenti de yaratır. Bu kasların dengeli aktivitesi uyluk eksenini boyunca toplam bir vektöryel kuvvet yaratır. Dört komponent arasında en büyük ve en güçlü olanı VL'dir (167).

M. Rectus Femoris: M. Quadriceps Femoris'in yüzeysel orta parçasını oluşturur. Uyluğun anteriorunda yer alan, iğ şeklindeki RF'nin caput rectum ve caput reflexum olmak üzere iki başı bulunmaktadır. Caput rectum, spina iliaca anterior inferior'dan başlar. Caput reflexum ise sulcus supraacetabularis'ten başlar ve basis patella'daki QF kirişine katılarak sonlanır (168). QF kasının yarattığı ekstansör gücün yaklaşık 1/5'inden sorumludur, ancak iki eklemi etkilemesi önemini arttırmakta ve ürettiği güç kalça eklemine pozisyonuna göre değişiklik göstermektedir. Hem diz ekstansörü, hem kalça fleksörü olarak çalışır. RF kası diz eklemine 30° ve 135° fleksiyon açıları arasında 40 newtonun üzerinde kuvvet üretmektedir (169). Yürüyüş ve koşma gibi hareketler esnasında bacağın öne atılmasında m. rectus femoris önemli rol oynamaktadır (170).



Resim 14. M. Quadriceps Femoris (https://www.researchgate.net/figure/Anatomy-of-quadriceps-femoris-muscle-group-which-includes-rectus-femoris_vastus_fig4_263711390'dan, 171)

M. Vastus Lateralis; QF'nin en büyük parçasıdır. Trochanter major'un ön kenarına, labium laterale linea aspera'nın üst yarımına ve linea intertrochanterica'nın üst dış kısmına yapışan geniş bir aponevroz ile başlar. Basis patella ve patella'nın dış yan kenarına yapışarak QF kirişinde sonlanır (172).

M. Vastus Medialis: Uyluğun medialinde yer alan bu kas, linea intertrochanterica'nın alt-iç yarısı ve labium mediale linea aspera'nın iç yan kenarından başlar. Kas lifleri, aşağı ve dışa doğru uzanarak patella'nın mediali ile QF kirişinde sonlanır (169). M. Vastus medialis'in dizin stabilizasyonu açısından ayrı bir önemi vardır. VM patellayı tespit eder ve patellanın dış yana kaymasını engeller (173).

M. Vastus intermedius: RF ile femur arasında yer alır. Femur'un ön ve dış yan yüzleri ile septum intermusculare laterale'nin alt parçasından başlar. Lifleri aşağıya doğru uzanırken bazı lifleri patella'nın dış yan kenarına yapışır. Aponevroz'u altta QF kirişi ile birleşerek patella'nın üst kısmında sonlanır (172).

Oturma, ayakta durma, yürüme ve merdiven çıkma gibi pek çok günlük yaşam aktivitesini gerçekleştirebilmek için yeterli düzeyde alt ekstremité kas kuvvetine ihtiyaç vardır. QF zayıflığı, günlük yaşam aktivitesinde azalma ve düşme riski ile birliktedir. QF kas kuvvetinin korunması ve arttırılması, insan vücudunun stabilitesi, hareketliliği ve sportif açısı bakımından büyük önem arz etmektedir (175).

5. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma, 31.03.2017 ile 30.05.2017 tarihleri arasında Trabzon Ahi Evren Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyak Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvurmuş, 45-65 yaş arası, 60 adet koroner arter hastalığı olan gönüllü bireyde yapıldı ve KTÜ Üniversitesi Tıp Fakültesi Bilimsel Araştırmalar etik kurul onayı alınarak Helsinki Bildirgesi'ne göre yürütüldü. Çalışma öncesi bütün olgular çalışma hakkında ayrıntılı olarak bilgilendirildi ve etik kurul şartlarına uygun olarak hazırlanan 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' okutulup, bireylerin yazılı onayları alındı.

Çalışmaya koroner anjiyografi ile koroner arter hastalığı tanısı konulmuş, revaskülarizasyon olma tarihinden sonra en az üç ay geçmiş, yaşamlarında düzenli egzersiz yapma alışkanlığı olmayan, sigara kullanmayan, aynı grup ilaçları kullanan, iletişim kurulabilen, Trabzon Ahi Evren Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyak Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran, 45-65 yaş aralığında gönüllü koroner arter hastaları (n=60) dahil edildi. Çalışmamıza katılan 60 hastanın yaş ortalaması 56.6 ± 4.7 olup, 48'i (%80) erkek, 12'si (%20) kadındı.

Çalışmaya kontrolsüz sinüs taşikardisi (>120 atım/dakika), konjestif kalp yetmezliği, akut sistemik hastalık ya da ateş, ortostatik hipertansiyon, kontrol edilemeyen diyabet (kan glikozu >400 mg/dl), unstabil anjina, tromboflebit, yeni emboli, endokardit, akut perikardit, ağır kardiyak ritm bozuklukları, ağır LV disfonksiyonu, aort diseksiyonu, ciddi aort stenozu, dinlenim sistolik kan basıncı >200 mmHg, dinlenim diastolik kan basıncı >110 mmHg, kontrol edilemeyen atrial veya ventriküler aritmi, akut miyokart infarktüsü (ilk iki gün), sol ventrikül EF $<50\%$, yürüme ve koşmayı engelleyen ciddi ortopedik özür, denge-görsel-kognitif bozuklukları olan hastalar dahil edilmemiştir.

5.1. Treadmill Egzersiz Testi ile Egzersiz Kapasitesi Ölçümü

Egzersiz testi öncesi katılımcılara önceden çekilmiş EKG'lerini yanında getirmeleri, testi engellemeyecek rahat kıyafetler giyinmeleri, testten üç saat öncesinden itibaren birşey yememeleri, test günü yorucu işler yapmamaları ve testten bir önceki gece uykusuz kalmamaları önerildi. Testin güvenliğini etkileyebilecek ilaçlar kardiyoloji hekimi tarafından 48 saat önce kesildi. Egzersiz testi için kontrendikasyonu olmayan katılımcılara Ahi Evren Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesi

egzersiz laboratuvarında kardiyoloji hekimi kontrolünde treadmill egzersiz testi yapıldı. Gg marka treadmill cihazına alınan katılımcıların göğüs bölgesine 12 lead EKG kaydı alınacak şekilde elektrotlar yerleştirildi. Yine test sırasında tansiyon değerleri ölçüldüğünden kola tansiyon aletinin manşonu bağlandı. İstirahat halindeki EKG, nabız ve kan basıncı kayıt edilerek egzersiz testine başlandı. Egzersiz testi süresince katılımcıların EKG, nabız ve kan basıncı kayıtları alındı. Katılımcı koşu bandı üzerinde düşük tempoda yürümeye başladı. Her üç dakikada bir koşu bandının hızı ve eğiminin arttığı Bruce protokolü uygulanarak katılımcıların hedef kalp hızına ulaşmaya kadar egzersiz testi devam ettirildi. Katılımcıların egzersiz kapasiteleri, egzersiz testinde ulaştıkları maksimum MET değeri olarak kayıt edildi.



Resim 15. Treadmill egzersiz testi ile egzersiz kapasitesi ölçümü

5.2. Biyoelektrik İmpedans Yöntemi ile Vücut Kompozisyonu Ölçümü

Katılımcıların vücut kompozisyonu değerleri, biyoelektrik impedans analizi yöntemine göre, Tanita SC-330 marka vücut analiz cihazı ile değerlendirildi. Ölçüm aç karnına ve sabah saatlerinde yapıldı. Bireyler vücut kompozisyon analizi için üzerlerinde herhangi bir metal eşya kalmayacak şekilde hazırlanıp, çıplak ayaklarla Tanita SC 330 marka vücut kompozisyon analizörünün üstüne çıktılar. Verilen komutla, bireyler tartıda bir süre beklediler. 50 kHz elektrik akımı vücuda ayak elektrotları sayesinde gönderildi. Ölçüm işlemi sonrasında katılımcıların vücut ağırlığı (kg), yağsız vücut kitlesi (kg), vücut yağ oranı (%) ve VKİ değerleri cihazın termal yazıcısından çıkartılarak kaydedildi (Resim 17).



Resim 16. Vücut kompozisyon analizi

TANITA	
BODY COMPOSITION ANALYZER SC-330	
01/APR/2017	09:38
SERIAL No.	00000001
INPUT	
BODY TYPE	STANDARD
GENDER	FEMALE
AGE	56
HEIGHT	159 cm
CLOTHES WEIGHT	0.5kg
RESULT	
WEIGHT	96.1kg
FAT %	35.5 %
FAT MASS	34.1kg
FFM	62.0kg
MUSCLE MASS	58.9kg
TBW	44.4kg
TBW %	46.2 %
BONE MASS	3.1kg
BMR	7736 kJ
	1849kcal
METABOLIC AGE	54
VISCERAL FAT RATING	11
BMI	38.0
IDEAL BODY WEIGHT	55.6kg
DEGREE OF OBESITY	72.8 %
INDICATOR	
*FAT %	
- 0 + ++	
*BMI	
- 0 + ++	
*IMPEDANCE	272.4 Ω

Resim 17. Vücut kompozisyon analizi verileri

5.3. Manuel Kas Testi ile Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Ölçümü

Katılımcıların Quadriceps Femoris kas kuvvetleri Dr. Lowet'in manuel kas testi ile değerlendirildi. Katılımcı sandalyede kalça ve dizleri 90° fleksiyonda, kollar göğüs üzerinde çaprazlanmış şekilde oturtuldu ve dominant dizini düzleştirmesi istendi. Kas kuvveti, yerçekimi pozisyonuna ve uygulanan kuvvete karşı oluşan kas direncine 0-5 arasında değerler verilerek değerlendirildi ve kaydedildi (Resim 18).

Tam paralizi (0): Kasta kasılma hissedilmez.

Eser (1): Hareket açığa çıkmadan kasta kasılma hissedilir.

Zayıf (2): Kas yerçekimi etkisinin kaldırıldığı pozisyonda normal eklem hareketini tamamlar.

Orta (3): Kas yerçekimine karşı olarak hareketini tamamlar, uygulanan kuvvete direnç gösteremez.

İyi (4): Kas yerçekimine karşı maksimum dirençten daha az bir dirençle normal eklem hareketini tamamlar.

Normal (5): Kas yerçekimine karşı normal eklem hareketini tamamladıktan sonra kendisine uygulanan kuvvete tam bir direnç gösterir.



Resim 18. Manuel kas testi ile Quadriceps Femoris kas kuvveti ölçümü

Somatotip Değerlendirmesi

Katılımcıların somatotip ölçümleri; antropometrik olarak deri altı yağ ölçümü, çap ölçümü ve çevre ölçümünü içermektedir. Katılımcıların somatotipi, Heath & Carter antropometrik somatotip yöntemi kullanılarak belirlendi. Somatotip ölçümü Holtain marka antropometri seti ile yapıldı. Katılımcılara triceps, subscapula, suprailiac, baldır deri kıvrım kalınlığı ölçümleri, femur bikondüler ve humerus bikondüler çap ölçümleri, fleksiyonda biceps ve baldır çevre ölçümleri yapıldı. Katılımcıların boy uzunluğu ölçümleri stadiometre ile tespit edildi. Antropometrik ölçümler, Trabzon Ahi Evren Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyak Rehabilitasyon Ünitesi'nde aynı fizyoterapist tarafından, günün aynı saatlerinde, aynı ölçüm aletleriyle yapıldı. Ölçümler üç kez yapılarak ortalamaları alındı ve kaydedildi.

5.4. Antropometrik Ölçümler

Ölçümlerde hata oranlarını en aza indirmek için aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir:

- 1- Antropometrik ölçümler sırasında bireylerin kıyafetlerinin az, ince ve rahat olmasına dikkat edilmiştir.
- 2- Ölçüm öncesi bireylere ölçümlerin içeriği, amacı ve uygulaması hakkında bilgi verilmiştir.
- 3- Aletlerin doğruluğu her ölçüm öncesinde kontrol edilerek ölçümlere başlanmıştır.
- 4- Sağlıklı bir ölçüm yapılabilmesi için bireylerin aynı anda ve aynı ortamda ölçülmemesine dikkat edilmiştir.
- 5- Ölçümlerin aynı kişi tarafından yapılmasına dikkat edildi (176).

5.4.1. Boy Uzunluğu Ölçümü

Katılımcılar çıplak ayak anatomik pozisyonda iken, derin inspirasyon sırasında başa temas eden yere paralel çizgi ile ayak tabanı arasındaki mesafe stadiometre ile

ölçüldü. Üst sınır vertex'e teğet düzlem ile tespit edildi. Uzunluk 1 mm hassaslık derecesinde değerlendirildi (164) (Resim 19).



Resim 19. Stadiometre ile boy uzunluğu ölçümü

5.4.2. Çap ölçümleri

Holtain tipi antropometrik set ile yapılmıştır. Çap ölçümü öncesi, vücuttaki ölçüm yapılacak bölgeler tespit edilmiştir. Kaliperin ucu ile yumuşak dokuya basınç uygulanarak kemikle daha çok temas etmesi sağlanmıştır. Bu sayede daha doğru ve güvenilir ölçüm sonucu elde edilmiştir. Her bölge için ölçümler üç kez yapılarak ortalaması alınmıştır.

Femur bikondüler çap ölçümü: Katılımcılar oturma pozisyonunda ve diz 90 derece fleksiyonda iken femurun medial ve lateral epikondilleri arasındaki mesafe kaliper ile ölçülmüştür (Resim 20).



Resim 20. Femur Bikondüler çap ölçümü

Humerus bikondüler çap ölçümü: Dirsek 90 derece fleksiyonda iken humerusun medial ve lateral epikondilleri arasındaki mesafe kaliper ile ölçülmüştür (Resim 21) (177).



Resim 21. Humerus Bikondüler çap ölçümü

5.4.3. Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümleri

Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri aynı kişi tarafından Holtain skinfold kaliper (Holtain, Holtain Ltd. UK) ile yapıldı. Deri kıvrım kalınlığı ölçümleri, sağlıklı deri üzerinde yapılmıştır. Katılımcılara, ölçüm yapılırken kaslarını serbest bırakmaları söylenmiştir. Bütün ölçümler vücudun sağ tarafından alınmıştır. Ölçüm yapılacak bölgeler işaretlenmiştir. İşaretlenen noktadan deri başparmak ve işaret parmağı arasında sıkıştırılarak yukarı çekilmiştir ve kaliper bu bölgenin yaklaşık bir cm altından, işaretlenen noktaya dikey olarak yerleştirilmiştir ve dört saniye sonra cihazdaki değer okunmuştur. Her bölge için ölçümler üç kez yapılarak ortalaması alınmıştır. Ölçümler dönüşümlü uygulandı ya da deri normal yapısını (yumuşaklık-sertlik derecesini) kazanıncaya kadar beklendi.

Triceps deri kıvrım kalınlığı ölçümü (mm): Omuzda acromion'un lateral uzantısı ile dirsekte ulna'nın olecranon çıkıntısının inferior noktası arasındaki mesafenin orta noktasından dikey olarak ölçüm yapıldı (Resim 22).



Resim 22. Triceps deri kıvrım kalınlığı ölçümü

Subscapular deri kıvrım kalınlığı ölçümü (mm) : Katılımcı ayakta durur pozisyonda iken, skapulanın inferior açısının altından, vücuda yaklaşık 45 derecelik diagonal bir açı yapacak şekilde ölçüm yapıldı (Resim 23).



Resim 23. Subscapular deri kıvrım kalınlığı ölçümü

Suprailiac deri kıvrım kalınlığı ölçümü (mm): Katılımcı ayakta durma pozisyonunda iken crista iliaca'nın iki cm üzeri ile midaksiller çizginin kesiştiği nokta işaretlenerek (alt kosta ile crista iliaca arası) 45 derecelik diagonal açı ile ölçüm yapılmıştır (Resim 24).



Resim 24. Suprailiac deri kıvrım kalınlığı ölçümü

Baldır (Medial Calf) deri kıvrım kalınlığı ölçümü (mm): Katılımcı oturma pozisyonunda, dizi 90° fleksiyonda ve tabanları yere basar durumda iken, baldır çevresinin en geniş olduğu yerin medial yüzünden skinfold kaliper ile dikey olarak ölçüm yapıldı (Resim 25) (178).



Resim 25. Baldır deri kıvrım kalınlığı ölçümü

5.4.4. Çevre Ölçümleri

Çevre ölçümlerinden önce ölçüm yapılacak anatomik bölgeler belirlenmiştir. Çevre ölçümleri elastik olmayan yedi mm eninde fleksibl mezura ile yapıldı. Ölçüm sırasında kişinin ayakta hareketsiz olarak durması sağlandı. Ölçümler baldır, biceps, bel ve kalça bölgelerinden yapıldı. Ekstremitte ölçümleri vücudun sağ tarafından yapıldı. Ölçüm sırasında mezuranın hem gevşek olmamasına hem de cilt altı yağ dokusuna baskı yapmayacak şekilde bölgeyi fazla sıkıştırmamasına dikkat edildi. Her bölge için ölçümler üç kez yapılarak ortalamaları alındı. Ölçümler dönüşümlü uygulandı ya da deri normal yapısını (yumuşaklık-sertlik derecesini) kazanıncaya kadar beklendi.

Baldır çevre ölçümü: Katılımcı oturma pozisyonunda iken, mezura ile baldırın en geniş olduğu yerden yere paralel olarak ölçüm yapılmıştır (Resim 26).



Resim 26. Baldır çevre ölçümü

Fleksiyonda biceps çevre ölçümü (cm): M. biceps brachii kasılı iken kolun en geniş yerinden ölçüm yapıldı (Resim 27).



Resim 27. Fleksiyonda Biceps çevre ölçümü

Bel çevre ölçümü (cm): Katılımcı ayakta iken, en alt costa ile crista iliaca arasındaki mesafenin ortasından geçen çevreye mezura sarılarak ölçüm yapıldı (Resim 28).



Resim 28. Bel çevre ölçümü

Kalça çevre ölçümü (cm): Önden symphysis pubis, arkadan ise kalça kaslarının üzerinden geçen en geniş çevreye mezura sarılarak ölçüm yapıldı (Resim 29) (124).



Resim 29. Kalça çevre ölçümü

Bel/kalça oranının Değerlendirilmesi

Bel/kalça oranı ise, bel çevresi değerinin (cm) kalça çevresi değerine (cm) bölünmesiyle elde edildi.

Somatotipin hesaplanması

Katılımcıların somatotiplerinin değerlendirilmesinde, Heath-Carter antropometrik somatotip yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde her vücut tipi için Heath-Carter tarafından belirlenen formüller uygulanmaktadır. Bu formüllerde ilgili ölçümlerin birbirleri ile matematiksel denklemlerden elde edilen sonuçlar kullanılır. Somatotip bileşenlerinin hesaplamaları aşağıdaki gibidir (179):

Endomorfi

Endomorfi değeri; triceps, subscapular ve suprailiac deri kıvrım kalınlıklarının toplamı, boy ve bileşen değerleri arasındaki ilişkiden hesaplanmaktadır.

$$\text{Endomorfi} = -0.7182 + 0.1451(X) - 0.00068(X^2) + 0.0000014(X^3)$$

Burada X; supscapular, triceps ve suprailiac deri kıvrım kalınlıklarının toplamıdır.

Mezomorfi

Mezomorfi değeri boy, beklenen değerlerinden iki deri kıvrım kalınlığı, iki çap ölçümü ve iki çevre ölçümünün sapmasından hesaplanır.

$$\text{Mezomorfi} = [0.858 \text{ humerus çapı} + 0.601 \text{ femur çapı} + (0.188 (\text{biceps çevresi} - \text{triceps deri kıvrım kalınlığı}/10)) + (0.161 (\text{baldır çevresi} - \text{baldır deri kıvrım kalınlığı}/10))] - (0.131 \text{ boy uzunluğu}) + 4.50$$

Ektomorfi

Ektomorfi değeri ise ağırlık oranının küp kökü üzerinden boy veya ponderal indeksin (ağırlık/boy³) tersi ve bileşen değeri arasındaki ilişkiden hesaplanır.

$$\text{Ponderal Index} = \text{Boy (cm)} / \sqrt[3]{\text{ağırlık (kg)}}$$

Formüllerden elde edilen sonuca göre farklı hesaplamalar yapılır.

a) Eğer formülde bileşenler yerine konulduğunda ektomorfi değeri 40.74'ten büyük bulunursa,

$$\text{Ektomorfi} = 0.732 [\text{Boy (cm)} / 3 \sqrt{\text{ağırlık (kg)}}] - 28.58$$

b) Değer 39.65'ten büyük veya 40.74'e eşit olursa,

$$\text{Ektomorfi} = 0.463 [\text{Boy (cm)} / 3 \sqrt{\text{ağırlık (kg)}}] - 17.615$$

c) Değer 39.65'e eşit bulunursa,

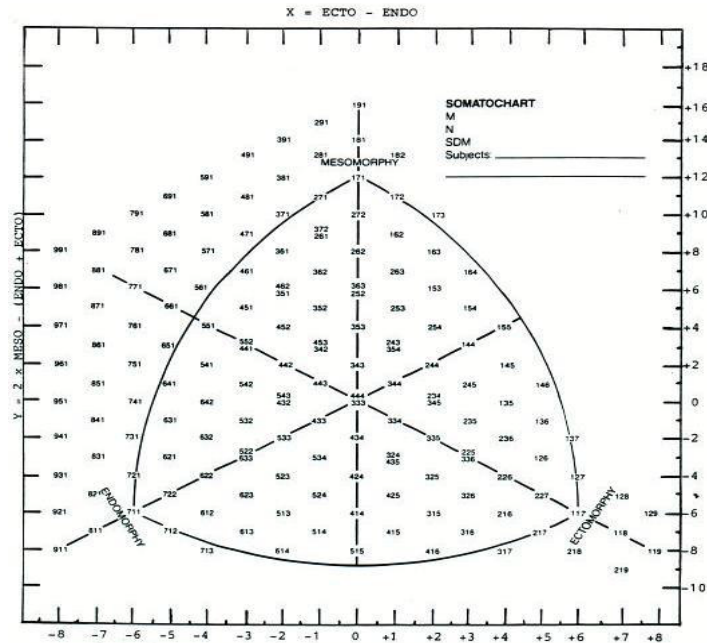
$$\text{Ektomorfi} = 0.5 \text{ şeklinde hesaplama yapılır.}$$

Elde edilen değerler ise aşağıdaki formüllere göre somatokart üzerinde ilgili koordinatlara uygun olacak şekilde işaretlendi.

$$X = \text{ektomorfi} - \text{endomorfi}$$

$$Y = 2 \times \text{mezomorfi} - (\text{endomorfi} + \text{ektomorfi})$$

Son adımda ise belirlenen X ve Y koordinatları somatokart üzerinde birleştirildi ve bireyin hangi bölgeye ait olduğu tespit edildi.



Şekil 3. Somatokart X, Y koordinatları (Carter'den, 112)

İstatistiksel Değerlendirme

Tüm istatistiksel işlemler Windows için SPSS 23.0 paket programı ile gerçekleştirildi. Veriler aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edildi. Egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman korelasyon analizi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde $p<0.05$ anlamlılık seviyesi kullanıldı.



6. BULGULAR

Çalışmaya 60 koroner arter hastalığı olan birey (48 erkek, 12 kadın) katıldı. Bireylerin yaşları 45 ile 65 arasında değişmekteydi ve ortalama yaş 56.6 ± 4.7 idi. Erkek bireylerin ortalama yaşı; 56.3 ± 5.1 , kadın bireylerin ortalama yaşı; 57.7 ± 3.01 idi. Bireylerin ortalama vücut ağırlıkları; 86.3 ± 14.4 , ortalama boy uzunlukları; 167.5 ± 7.8 olarak tespit edildi.

Tüm bireylerin MET, endomorfi, mezomorfi, ektomorfi, yağsız vücut kütlesi, vücut yağ yüzdesi, VKİ, bel/kalça oranı, QF kas kuvveti değerleri Tablo 3'teki gibidir.

Tablo 3. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi, somatotip değerleri, vücut kompozisyon analizi ve Quadriceps Femoris kas kuvveti değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

n=60	Ortalama+SS
MET	10.8 ± 1.8
(Min-Max)	(7–13.5)
Endomorfi	6.3 ± 1.3
(Min-Max)	(2.8–9)
Yağsız Vücut Kütlesi (kg)	59.1 ± 8.9
(Min-Max)	(36.8–79)
Mezomorfi	7.2 ± 1.4
(Min-Max)	(4.3–11.5)
Ektomorfi	0.5 ± 0.7
(Min-Max)	(-1.8–2.8)
Vücut Yağ Yüzdesi (%)	30.9 ± 8.2
(Min-Max)	(14.8–54)
Bel/Kalça Oranı	1.00 ± 0.0
(Min-Max)	(0.8–1.1)
Quadriceps Femoris Kas Kuvveti	4.4 ± 0.5
(Min-Max)	(4–5)

Koroner arter hastalığı olan tüm bireylerin somatotiplerini belirlemek için yapılan antropometrik ölçümlerin minimum, maksimum değerleri, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 4. Koroner arter hastalığı olan bireylerde somatotip tayini için yapılan antropometrik ölçümlerin minimum ve maksimum değerleri, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları (n=60)

	Min	Max	Ortalama	SS
Triceps DKK (mm)	6.00	30.80	16.52	5.87
Subscapula DKK (mm)	10.60	40.00	24.93	7.74
Suprailiac DKK (mm)	11.00	42.00	26.90	6.68
Baldır DKK (mm)	3.20	39.00	15.11	7.27
Femur Çap (cm)	8.60	12.10	10.28	0.64
Humerus Çap (cm)	6.10	8.20	7.01	0.46
Biceps Çevre (cm)	28.00	42.00	34.83	2.97
Baldır Çevre (cm)	33.50	48.00	40.48	3.03

Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi için yapılan Spearman korelasyon analizi sonuçları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Koroner arter hastalığı olan tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki korelasyon

n = 60	Endomorfi	Mezomorfi	Ektomorfi
MET	r = - 0.465 p < 0.01	r = -0.186 p = 0.155	r = 0.270 p = 0.037

Bireylerin egzersiz testinde saptanan egzersiz kapasiteleri ile antropometrik ölçümleri sonucunda hesaplanan somatotip değerleri karşılaştırıldığında; MET değerlerinin endomorfi değerleri ile negatif yönde orta güçte anlamlı korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur (p<0.01). MET değerleri ile mezomorfi değerleri arasında

anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$). Bireylerin MET değerlerinin ektomorfi değerleri ile düşük güçte pozitif yönde anlamlı korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur.

Tablo 6. Koroner arter hastalığı olan kadın bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki korelasyon

n = 12	Endomorfi	Mezomorfi	Ektomorfi
MET	$r = -0.394$ $p = 0.205$	$r = -0.314$ $p = 0.320$	$r = 0.717$ $p = 0.009$

Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; kadın bireylerde egzersiz kapasitesi ve somatotip değerleri arasındaki ilişki tablodaki gibidir. Kadın bireylerin egzersiz testinde saptanan egzersiz kapasiteleri ile antropometrik ölçümler sonucunda hesaplanan somatotip değerleri karşılaştırıldığında; MET değerleri ile endomorfi ve mezomorfi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır, ektomorf ile pozitif yönde güçlü anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Tablo 7. Koroner arter hastalığı olan erkek bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip değerleri arasındaki korelasyon

n = 48	Endomorfi	Mezomorfi	Ektomorfi
MET	$r = -0.407$ $p = 0.004$	$r = -0.132$ $p = 0.370$	$r = 0.094$ $p = 0.527$

Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; erkek bireylerde egzersiz kapasitesi ve somatotip değerleri arasındaki ilişki tablodaki gibidir. Erkek bireylerin egzersiz testinde saptanan egzersiz kapasiteleri ile antropometrik ölçümler sonucunda hesaplanan somatotip değerleri karşılaştırıldığında; MET değerleri ile ektomorf ve mezomorfi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır, endomorf ile negatif yönde orta derecede anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki ilişkinin incelenmesi için yapılan Spearman korelasyon analizi sonuçları Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyon

n = 60	VYO (%)	FFM	VKİ (kg/m²)	Bel/Kalça
MET	r = -0.481	r = 0.025	r = -0.429	r = -0.156
	p < 0.001	p = 0.850	p = 0.001	p = 0.233

Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; kadın bireylerde egzersiz kapasitesi ve vücut kompozisyon değerleri arasındaki ilişki Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Koroner arter hastalığı olan kadın bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyon

n = 12	VYO (%)	FFM	VKİ (kg/m²)	Bel/Kalça
MET	r = -0.139	r = -0.21	r = 0.057	r = -0.588
	p = 0.667	p = 0.496	p = -0.563	p = 0.045

Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; erkek bireylerde egzersiz kapasitesi ve vücut kompozisyon değerleri arasındaki ilişki Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Koroner arter hastalığı olan erkek bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon değerleri arasındaki korelasyon

n = 48	VYO (%)	FFM	VKİ (kg/m²)	Bel/Kalça
MET	r = -0.381	r = -0.293	r = -0.412	r = -0.263
	p = 0.008	p = 0.043	p = 0.004	p = 0.071

Çalışmada, egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon analizi sonuçları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; koroner arter hastalığı olan tüm bireylerde MET değerleri ile

vücut yağ yüzdesi arasında negatif yönde orta derecede korelasyon saptanmıştır. Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; erkek bireylerde MET değerleri ile vücut yağ yüzdesi arasında düşük orta derecede anlamlı negatif korelasyon saptanmıştır. Kadın bireylerde MET değerleri ile vücut yağ yüzdesi arasında anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

Tüm bireylerde MET değerleri ile yağsız vücut kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır. Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; erkek bireylerde MET değerleri ile yağsız vücut kütlesi arasında düşük orta düzeyde anlamlı negatif korelasyon saptanmıştır. Kadın bireylerde MET değerleri ile yağsız vücut kütlesi arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

Tüm bireylerde MET değerleri ile VKİ arasında orta derecede negatif korelasyon saptanmıştır. Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; erkek bireylerde MET değerleri ile VKİ arasında orta derecede anlamlı negatif korelasyon saptanmıştır. Kadın bireylerde MET değerleri ile VKİ arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır.

Tüm bireylerde MET değerleri ile bel/kalça oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır. Cinsiyetlere ayrılarak değerlendirildiğinde; erkek bireylerde MET değerleri ile bel/kalça oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$). Kadın bireylerde MET değerleri ile bel/kalça oranı arasında orta düzeyde anlamlı negatif korelasyon saptanmıştır.

Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki ilişkinin incelenmesi için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçları Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki karşılaştırma

n = 60	QF Kas Kuvveti 4	QF Kas Kuvveti 5	p
MET	9.8±1.6	12.2±1.8	<0.001

QF kas kuvveti 4 olanların ortalama MET değerleri 9.8±1.6 iken; kas kuvveti 5 olanların ortalama MET değerleri 12.2±1.8 bulunmuştur. İki kas kuvveti değeri istatistiksel

olarak karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0.001$). Kas kuvveti 5 olan bireylerin ortalama MET değerleri, kas kuvveti 4 olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.



7. TARTIŞMA

Egzersiz kapasitesi, koroner arter hastalığı olan veya şüphelenilen bireylere yapılan egzersiz testinde değerlendirilmesi gereken en önemli göstergelerden biridir. Egzersiz kapasitesi, tükenene kadar egzersiz testini yapabilen hastalarda, tüm nedenlere bağlı ve kardiyovasküler mortalitenin bağımsız bir belirleyicisidir (181). Özellikle koroner arter hastalığına eşlik eden azalmış bir egzersiz kapasitesi kötü prognoz ile ilişkilidir (180).

Somatotip, kişinin sağlık profili ve fiziksel kondüsyonunun çok önemli bir göstergesidir (182). Birçok araştırma, somatotip bileşenleri ile kardiyovasküler hastalık arasında bir ilişkinin varlığını göstermiştir. Herrera H. ve arkadaşlarına göre kardiyovasküler risk profiline sahip kişiler daha düşük kardiyovasküler risk profili olanlardan daha endomorfik ve mezomorfiktir ve daha az ektomorfiktir (183). Somatotip ile egzersiz performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalarda, endomorfinin egzersiz performansına negatif etkisi olduğu bildirilmektedir (184).

Vücut kompozisyonu, fiziksel uygunluk bileşeninden biridir, vücuttaki yağ dokusu ve yağsız dokuların vücut ağırlığına göre yüzdesini ifade eder (185). Vücut yağlanması kardiyovasküler risk faktörü prediktörüdür (186). Vücut yağ oranının normalden fazla olması, yağların enerji üretimine katkıda bulunmaması ve yağların taşınması ekstra enerji tüketimine neden olduğundan egzersiz performansını olumsuz etkilemektedir (187, 188). Diğer taraftan yağsız vücut kitlesi ile egzersiz performansı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (132).

Egzersiz kapasitesinin yaşla, fiziksel aktivite düzeyi ve kardiyovasküler klinik durum ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Buna ek olarak birçok rapor kas kütlesi ve kuvvetini hem sağlıklı kişilerde hem de kronik kalp yetmezliği olan hastalarda egzersiz kapasitesi ile bağlantılı bir faktör olarak bildirmektedir. Kardiyak hastalarda kas gücündeki azalmanın fiziksel yetersizlik ve azalmış egzersiz kapasitesinin önemli bir göstergesi olduğunu destekleyen birçok kanıt mevcuttur. Ayrıca, benzer şekilde ve egzersiz kapasitesinden farklı olarak, kas gücünün hem genç hem yaşlı normal sağlıklı ve farklı hasta popülasyonlarında mortalite ile de ilişkili olduğu gösterilmiştir (84).

Periferik kas zayıflığı, egzersiz kapasitesinin azalmasına neden olmaktadır (189). Daha iyi kas kuvveti; daha düşük ölüm riski, daha az kardiyovasküler hastalık gelişimi,

daha düşük fonksiyonel limitasyon ve ölümcül olmayan hastalık gelişim riski ile anlamlı derecede ilişkilidir (190).

Bu çalışmada, koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki ilişkinin ortaya konulması amaçlandı. Literatürü incelediğimizde bu konu ile ilgili sağlıklı bireylerde yapılan çok sayıda çalışma varken, koroner arter hastalığı olan bireylerde son derece kısıtlı sayıda çalışma vardır.

Çalışmamızda tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile ektomorfi arasında pozitif anlamlı korelasyon, endomorfi ile anlamlı negatif korelasyon saptandı. Tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile vücut yağ oranı arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı. Tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile VKİ arasında anlamlı negatif yönde korelasyon saptandı. Tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile Quadriceps Femoris kas kuvveti karşılaştırıldığında arasında kas kuvveti yüksek olanların egzersiz kapasiteleri, kas kuvveti düşük olanlara göre daha yüksek saptandı. Tüm bireylerde egzersiz kapasitesi ile mezomorfi, bel/kalça oranı, yağsız vücut kütlesi arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır. Bu çalışma sonucunda 60 katılımcının somatotip ortalaması %48.3 (29) endomorfik mezomorf, %40 (24) mezomorf endomorf, %11.7 (7) mezomorfik endomorf bulundu. Bulgularımıza göre, 60 bireyin Heath-Carter metodu ile tespit edilen; somatotip değeri 6.3 ± 1.3 , 7.2 ± 1.4 , 0.5 ± 0.7 olarak tespit edildi.

Williams ve arkadaşlarının (191) yapmış olduğu çalışmada; koroner arter hastalarında endomorfi ile bel çevresi ($r=0.65$, $p<0.001$), bel-kalça oranı ($r=0.53$, $p<0.001$) ve bel sagittal çapı ($r=0.60$, $p<0.001$) arasında anlamlı korelasyon saptanmış. Buna karşılık mezomorfi ile bel çevresi, bel-kalça oranı ve bel sagittal çapı arasında anlamlı bir korelasyon tespit etmemişler. Diğer yandan ektomorfi ile genel ve bölgesel yağlanma indeksleri arasında negatif bir korelasyon saptamışlar. Williams ve arkadaşları, artan koroner arter hastalığı riskleri açısından yağlılık ve kaslılığın önemli olduğunu ileri sürmüştür. Bizim çalışmamıza katılan 60 koroner arter hastasının somatotip ortalamasına bakıldığında bireylerin %48.3'ü (29) endomorfik mezomorf olarak tespit edildi. Ektomorfik (zayıflık) somatotype sahip birey saptanmadı. Çalışmamıza katılan koroner arter hastalarının somatotipine bakıldığında bizim çalışmamızda da koroner arter hastalarında yağlılık ve kaslılığın ön planda olduğunu söyleyebiliriz.

Vaara ve ark. (192), 846 genç erkekte yaptığı çalışmada; egzersiz kapasitesi, vücut kompozisyon analizi, kas gücü ölçümleri yapmış ve aralarındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Egzersiz kapasitesi VO_2max olarak bisiklet ergometride maksimal egzersiz testi yapılarak indirekt olarak hesaplanmış. Vücut kompozisyon analizi BİA yöntemiyle yapılmış. Kas gücü ölçümleri; izometrik yöntemle çalışan dinamometre yardımıyla bacak ekstansiyonu, kol ekstansiyonu (bench press), el kavrama gücü (grip strength) değerlendirmesiyle yapılmış. Sonuçlar incelendiğinde; VO_2max değeri ile maksimal bacak ekstansör kas kuvveti arasında anlamlı pozitif korelasyon saptanmış ($r: 0.55, p<0.001$). VO_2max ile vücut yağ yüzdesi arasında negatif yönde ilişki bulunmuş, yağsız vücut kütlesi ile tüm kas kuvveti testleri pozitif anlamda ilişkili bulunmuş. Bizim çalışmamızda egzersiz kapasitesi treadmill egzersiz testiyle tespit edildi ve MET olarak belirlendi. Vücut yağ yüzdesi BİA yöntemiyle vücut analiz cihazında tespit edildi. Ölçüm sonuçlarına göre çalışmamıza katılan koroner arter hastalarının egzersiz kapasitesi ile vücut yağ yüzdesi arasında anlamlı negatif yönde ilişki tespit edildi. Diz ekstansör kas kuvveti Dr. Lowet'in manuel kas testi yöntemiyle ölçüldü. Bizim çalışmamızda kas kuvveti yüksek olan bireylerin ortalama MET değerleri, kas kuvveti düşük olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulundu.

Taşdemir ve arkadaşları (86), 113 sağlıklı bireyde kardiyorespiratuvar fitness (KRF) düzeyi ile vücut kompozisyonu ve diz kas gücü arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre; maksimal bisiklet ergometri testinde elde ettikleri VO_2max , MET, maksimum watt/kg sonuçları ile vücut kompozisyon analizinde (BİA) elde ettikleri vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut kütlesi sonuçları karşılaştırıldığında, tüm bireylerde, aralarında istatistiksel anlamlı korelasyon olduğu saptanmış. Bu korelasyon vücut yağ yüzdesi ve VKİ ile negatif yönde iken, yağsız vücut kitlesi ile pozitif yöndeymiş. Maksimal bisiklet ergometri testinde elde ettikleri VO_2max , MET, maksimum watt/kg sonuçları ile izokinetik sistemde saptadıkları diz kas kuvveti ve dayanıklılığı parametreleri (diz ekstansör ve fleksör azami tork ve yapılan toplam iş) sonuçları arasında, tüm bireylerde, pozitif yönde ileri derecede anlamlı korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışma sonucunda, sağlıklı bireylerde kardiyorespiratuvar fitness düzeyinin, vücut kompozisyonu ve diz kas gücü ile ilişkili olduğu saptanmış. Bizim çalışmamız, bu çalışmadan farklı olarak koroner arter hastaları üzerinde yapılmış olup hastaların egzersiz kapasitesi treadmill egzersiz testi ile

değerlendirilmiştir. Aynı şekilde hastaların vücut kompozisyonu değerlerini vücut analiz cihazı ile tespit edildi. Çalışmamızın sonucunda koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile yağsız vücut kitlesi arasında anlamlı ilişki saptanmadı, vücut yağ yüzdesi ve VKİ ile negatif yönde anlamlı ilişki saptandı.

Carvalho ve ark. (193), obez ve zayıf kadınlarda KRF ve kas kuvveti arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada, her iki tip bireyde, KRF sonuçları ve kas kuvveti değerleri arasında korelasyon olduğu ortaya çıkmış. Vücut kompozisyon analizi, çalışmamızdaki gibi Tanita tartı ile BİA yöntemiyle yapılmıştır. KRF, bizim çalışmamız ile benzer olarak treadmill üzerinde Bruce protokolü uygulanarak semptom sınırlı bir test ile belirlenmiştir. Kas gücü ise, çalışmamızdan farklı olarak, oturarak izokinetik dinamometrede diz ekstansör tork ve toplam iş ölçülerek saptanmıştır. Ayrıca çalışmada 6 dakika basamak testi yapılarak $VO_2\max$ ölçülmüş, treadmill testinde saptanan $VO_2\max$ değerinin yaklaşık %80'ine ulaşılmış ve aralarında orta-güçlü korelasyon bulunmuştur. Çalışmamızda treadmill egzersiz testinde belirlenen MET değeri ile diz ekstansör kas gücü arasındaki ilişki karşılaştırıldığında kas kuvveti değeri yüksek olan koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasiteleri, kas kuvveti değeri düşük olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Kamiya K. ve arkadaşları (84), 621 koroner arter hastası üzerinde yaptıkları çalışmada Quadriceps Femoris kas kuvvetini el dinamometresi ile egzersiz kapasitesini treadmill egzersiz testi ile MET olarak ölçmüşler. Çalışmalarının sonucunda koroner arter hastalarında maksimum Quadriceps Femoris kas kuvveti ile egzersiz kapasitesi ilişkili bulunmuş. QF kas kuvveti egzersiz kapasitesinin güçlü bir belirleyicisi olarak saptanmış. Bizim çalışmamızda bu çalışmadan farklı olarak Quadriceps Femoris kas kuvvetini Dr. Lovett manuel kas testi yöntemiyle tespit ettik. Quadriceps Femoris kas kuvveti 4 olanların ortalama MET değerleri 9.8 ± 1.6 iken; kas kuvveti 5 olanların ortalama MET değerleri 12.2 ± 1.8 bulunmuştur. İki kas kuvveti değeri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0.001$). Kas kuvveti yüksek olan bireylerin ortalama MET değerleri, kas kuvveti düşük olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızın sonucunda koroner arter hastalarında Quadriceps Femoris kas kuvvetinin egzersiz kapasitesinin belirleyicilerinden olduğunu söyleyebiliriz.

Duvigneaud ve ark. (194), Felemenk bireylerde yaptığı kesitsel bir çalışmada, normal kilolu, fazla kilolu ve obez bireylerde fiziksel aktivite, KRF ve kas kuvveti arasındaki ilişkiyi analiz etmişler. Her iki cinsiyette $VO_2\text{max}$ /yağsız vücut kitlesi ve diz kası gücü/yağsız vücut kitlesi değerleri, obezite ile negatif ilişkisi olduğu saptanmış. Obez bireylerdeki fiziksel aktivite düzeyleri, rölatif KRF ve diz kas kuvveti değerleri daha zayıf bireylerle karşılaştırıldığında, düşük düzeyde bulunmuş. Burada obezite değerlendirmesi VKİ ve bel çevresi ölçümüyle; egzersiz kapasitesi maksimal bisiklet ergometri testi ile $VO_2\text{max}$ ölçülerek saptanmış. Bizim çalışmamızda Quadriceps Femoris kas kuvveti Dr. Lovett manuel kas testi ile tespit edilirken bu çalışmada diz kas kuvveti, Biodex System Pro 3 izokinetik dinamometre yardımıyla ölçülmüş. Çalışma sonucunda, obezite parametreleri olan vücut yağ yüzdesi ve VKİ değerleriyle egzersiz kapasitesi arasında negatif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiş. Bizim çalışmamızda koroner arter hastalarının egzersiz kapasitesi treadmill egzersiz testi ile MET olarak tespit edildi. Hastaların VKİ ve vücut yağ yüzdesi, vücut analiz cihazı ile tespit edildi. Çalışmamıza katılan koroner arter hastalığı olan tüm bireylerde MET değerleri ile VKİ arasında orta derecede negatif korelasyon saptandı ($r=-0.429$, $p=0.001$), vücut yağ yüzdesi ile negatif yönde orta derecede korelasyon saptandı ($r=-0.481$, $p<0.001$). Çalışmamızın sonucunda koroner arter hastalarının kas kuvveti yüksek olanların egzersiz kapasitelerini, kas kuvveti düşük olanlara göre anlamlı derecede yüksek bulduk.

Flouris ve ark. (195), alt ekstremité kas kuvveti derecesinin, KRF testlerine etkisi ve katkısını araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada genç erişkin 38 bireyde, diz fleksör ve ekstansör kas kuvveti izokinetik dinamometre yardımıyla $60^\circ/\text{sn}$ açısal hızda ölçülmüş. KRF testleri olarak, 20 metre çok aşamalı mekik koşu testi, 20 metre kare mekik koşu testi ve treadmillde maksimal egzersiz testi uygulanmış. 20 metre çok aşamalı ve kare mekik koşu testleri ile diz kas pik tork değerleri anlamlı korelasyon saptanmış. Ancak treadmill egzersiz testi ile diz pik tork değerlerinin korelasyonu anlamlı bulunmamış. Bizim çalışmamızda ise egzersiz kapasitesini treadmill egzersiz testi ile hastaların diz ekstansör kas kuvvetini Dr. Lowet manuel kas testi ile değerlendirdik. Çalışmamızın sonucunda koroner arter hastalarının kas kuvveti yüksek olanların egzersiz kapasitelerini, kas kuvveti düşük olanlara göre anlamlı derecede yüksek bulduk.

Çakıroğlu ve arkadaşları (177), Kuleli Askeri Lisesi'nde eğitim öğretim gören 1071 öğrencinin katıldığı çalışmada öğrencilerin somatotip özellikleri ile aerobik ve anaerobik kapasiteleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlar. Öğrencilerin somatotipleri Heath-Carter somatotip yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Öğrencilerin aerobik kapasitelerini tespit etmek için 20 m mekik koşusu testi yapılmıştır. Ektomorf özelliğe sahip öğrencilerin aerobik kapasitelerinin, endomorf özelliğe sahip öğrencilerin aerobik kapasitelerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ektomorf özelliğe sahip olan öğrencilerin aerobik kapasiteleri, mezomorf özelliğe sahip öğrencilerin aerobik kapasitelerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir fakat aralarında anlamlı fark bulunmamıştır. Mezomorf özelliğe sahip olan öğrencilerin aerobik kapasitelerinin, endomorf özelliğe sahip olan öğrencilerin aerobik kapasitelerinden yüksek olduğu saptanmıştır. Bizim çalışmamızda ise koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitelerini treadmill egzersiz testi ile değerlendirdik. Bireylerin somatotiplerini ise bu çalışmadaki ile benzer olarak antropometrik Heath-Carter yöntemiyle tespit ettik. Çalışmamızın sonucunda bireylerin egzersiz testinde saptanan egzersiz kapasiteleri ile antropometrik ölçümleri sonucunda hesaplanan somatotip değerleri karşılaştırıldığında; MET değerlerinin endomorfi değerleri ile negatif yönde orta güçte anlamlı korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur ($p<0.01$). MET değerlerinin mezomorfi değerleri ile anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır ($p>0.05$). Bireylerin MET değerlerinin ektomorfi değerleri ile düşük güçte pozitif yönde anlamlı korelasyon gösterdiği ortaya konmuştur.

Bai J. ve arkadaşları (196), 663 koroner arter hastasının katıldığı çalışmada hastaların vücut kompozisyonu ile egzersiz kapasitesi arasındaki ilişkiyi araştırmışlar. Çalışmaya katılan koroner arter hastalarının vücut yağ yüzdesini vücut analiz cihazı ile egzersiz kapasitelerini ise CPET cihazı ile tespit etmişler. Çalışmanın sonucunda hastaların vücut yağ yüzdesi ile egzersiz kapasitesi arasında anlamlı negatif ilişki bulunmuş ($r=-0.306$, $p<0.001$). Bizim çalışmamızda da koroner arter hastalarının egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyonu arasındaki ilişkiyi araştırdık. Bu çalışmadan farklı olarak koroner arter hastalarının egzersiz kapasitesini treadmill egzersiz testi ile tespit ettik. Hastaların vücut yağ yüzdesini ise bu çalışmadaki gibi vücut analiz cihazı ile tespit ettik.

Çalışmamızda, egzersiz kapasitesi ile vücut kompozisyon analizi sonuçları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; koroner arter hastalığı olan tüm bireylerde MET değerleri ile vücut yağ yüzdesi arasında negatif yönde anlamlı korelasyon saptanmıştır ($r=-0.481$, $p<0.001$). Her iki çalışmanın sonucu benzerlik göstermektedir.



8. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Trabzon Ahi Evren Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyak Rehabilitasyon Ünitesi'ne başvuran koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve Quadriceps Femoris kas gücü arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla yaptığımız bu çalışmanın sonuçlarına göre:

1. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile endomorfi değerleri arasında anlamlı negatif yönde ilişki bulunmuştur.
2. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile ektomorfi değerleri arasında anlamlı pozitif yönde ilişki bulunmuştur.
3. Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile mezomorfi değerleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.
4. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile vücut yağ oranı arasında anlamlı negatif yönde ilişki bulunmuştur.
5. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile VKİ arasında anlamlı negatif yönde ilişki bulunmuştur.
6. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile yağsız vücut kitlesi arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.
7. Koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasitesi ile bel/kalça oranı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.
8. Kas kuvveti değeri yüksek olan koroner arter hastalığı olan bireylerin egzersiz kapasiteleri, kas kuvveti değeri düşük olanlara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Bu sonuçlara göre; koroner arter hastalığı olan bireylerde vücut yağ oranı, VKİ, endomorfi değeri, ektomorfi değeri ve Quadriceps Femoris kas kuvvetinin egzersiz kapasitesinin belirleyicilerinden olduğu söylenebilir.

Bu durum, koroner arter hastalığı olan bireylerde vücut yağ oranı, VKİ ve endomorfi değerini azaltmanın, diz ekstansör kas gücü ve ektomorfi değerini artırmanın egzersiz kapasitesini artıracığını düşündürür.

Ayrıca egzersiz kapasitesi koroner arter hastalığının seyri ve prognozuyla ilişkili olduğu için, çalışmamızın sonucunda vücut anatomisinin koroner arter hastalığının seyri ve prognozuyla ilişkili olduğunu söyleyebiliriz.

Öneriler

Azalmış egzersiz kapasitesi kötü prognozla ilişkili olduğu için, koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesinin artırılması için kardiyak rehabilitasyon programlarına yönlendirilmesi ve planlı yaşam tarzı değişiklikleri yapılması gerektiğini düşündürmektedir. Koroner arter hastalığına sahip bireyler, endomorfi (yağlılık) değeri, vücut yağ oranı ve VKİ değerinin azaltılması, ektomorfi (incelik) değerinin ve QF kas kuvvetinin artırılması amacıyla kardiyak rehabilitasyon programlarına yönlendirilebilir ve bireysel yaşam tarzı değişiklikleri yapılması önerilebilir.

Normal sağlıklı bireyler ve değiştirilebilir koroner risk faktörlerine sahip bireylerde, QF kas gücünü geliştirecek, vücut yağ oranı ve VKİ'yi azaltacak bireysel egzersiz ve beslenme önerileri ile egzersiz kapasitesinde artış sağlanarak koroner arter hastalığının önlenmesi ve kontrol altına alınması sağlanabilir.

QF kasına yönelik güçlendirme egzersizleri, egzersiz kapasitesini artırmak amacıyla kardiyak rehabilitasyon programlarının önemli bir parçası olarak koroner arter hastalarına uygulanabilir. Hastalara gündelik yaşamda QF kasını güçlendirmeye yönelik aktiviteler yapması önerilerek egzersiz kapasitelerinde artış sağlanabilir.

Egzersiz testinin uygulanamadığı durumlarda koroner arter hastalarının endomorfi, ektomorfi, vücut yağ oranı, VKİ ve QF kas kuvveti değerlerine bakılarak dolaylı olarak egzersiz kapasiteleri hakkında bilgi sahibi olunabilir.

Koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve kas kuvveti ilişkisini inceleyen daha fazla sayıda katılımcının olduğu geniş çaplı araştırmalar yapılarak literatürdeki eksiklik giderilmeye çalışılabilir.

9. KAYNAKLAR

1. Buğan B, Çelik T (2014). Koroner arter hastalığı risk faktörleri. J Clin Anal Med 5(2): 159-163.
2. Koyuncu İ (2011). Egzersizle indüklenen miyokardiyal iskemiye saptamada p-dalga süresi ve kalp hızı toparlanmasının kullanımı. Tıpta uzmanlık tezi, İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
3. Aytimur D (2010). Koroner arter hastalığı risk faktörlerinin önem sıralamasında cinsiyete göre farklılıklar. Tıpta uzmanlık tezi, İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, İzmir.
4. Kavanagh T, Mertens DJ, Hamm LF, Beyene J, Kennedy J, Corey P, Shephard RJ (2002). Prediction of long-term prognosis in 12, 169 men referred for cardiac rehabilitation. Circulation 106: 666-671.
5. Rowell LB (1986). Human circulation: regulation during physical stress. Oxford University Press Oxford.
6. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. N Engl J Med 346(11): 793-801.
7. Jones RC, Francis GS, Lauer MS (2004). Predictors of mortality in patients with heart failure and preserved systolic function in the Digitalis Investigation Group trial. J Am Coll Cardiol 44: 1025-1029.
8. La Monte MJ, Eisenman PA, Adams TD, Shultz BB, Ainsworth BE, Yanowitz FG (2000). Cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors. Circulation 102: 1623-1628.
9. Charles H, Hennekens MD, Dr PH (1998). Increasing burden of cardiovascular disease. Current knowledge and future directions for research on risk factors. Circulation 97: 1095-1102.

10. Petersen S, Peto V, Rayner M, Leal J, Luengo-Fernández R, Gray A (2008). European Cardiovascular Disease Statistics: 2008 edition. London: British Heart Foundation.
11. Onat A (2009). Erişkinlerimizde kalp hastalıkları prevalansı, yeni koroner olaylar ve kalpten ölüm sıklığı. <http://tekharf.org/images/2009/bolum2.pdf>. [Erişim tarihi 24 Temmuz 2018].
12. Munger MA, Hawkins DW (2004). Atherothrombosis: epidemiology, pathophysiology and prevention. J Am Pharm Assoc 44: 5-12.
13. World Health Organization (2014). Noncommunicable Diseases Country Profiles. Switzerland.
14. Sağlık Bakanlığı (2014). Sağlık İstatistikleri Yıllığı (2013). Ankara.
15. TÜİK Ölüm Nedeni İstatistikleri (2014). <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18855>. [Erişim Tarihi:20 Temmuz 2018].
16. Yalçın R, Cemri M, Boyacı B (2006). Koroner arter hastalığı-1. Gazi Tıp Dergisi 1: 1-33.
17. Yaroğlu Yıldırım H, Muşlu N, Ünal N (2009). Koroner arter hastalarında IL-6, IL-2R and IGFBP-3 düzeylerinin araştırılması. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2: 28-31.
18. Kızılkaya E (2011). Koroner arter anatomisi. Türkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics 4(3): 7-12.
19. Soydan İ (2001). Etiyolojik faktörler: Risk faktörleri. Koroner kalp hastalığı primer sekonder korunma. 1.Baskı, İstanbul: Argos, 67-190.
20. Abacı A (2011). Kardiyovasküler risk faktörlerinin ülkemizdeki durumu. Türk Kardiyol Dern Arş - Arch Turk Soc Cardiol 39(4): 1-5.
21. Onat A, Sarı İ, Tuncer M (2004). TEKHARF çalışması takibinde gözlemlenen toplam ve koroner mortalitenin analizi. Turk Kardiyol Dern Arş 32: 611-617.

22. Güleç S (2009). Kalp damar hastalıklarında global risk ve hedefler. Türk Kardiyol Dern Arş 37: 1- 10.
23. Thom TJ, Kannel WB, Silbershatz S (1998). Incidence, Prevalence, and Mortality of Cardiovascular Diseases in the United States.
24. Yavuzgil O (2016). Kararlı koroner arter hastalığı: Epidemiyoloji ve güncel tedavi kılavuzlarının yaklaşımı. Turk Kardiyol Dern Ars 44(3): 1-7.
25. Sun ZH, Cao Y, Li HF (2011). Multislice computed tomography angiography in the diagnosis of coronary artery disease. J Geriatr Cardiol 8: 104-13.
26. Lloyd-Jones D, Adams RJ, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G (2010). Executive summary: heart disease and stroke statistics 2010 update. Circulation 121: 948-954.
27. Abacı A (2011). Kardiyovasküler risk faktörlerinin ülkemizdeki durumu. Turk Kardiyol Dern Arş 4: 1-5.
28. Lutgens E, Van Suylen RJ, Faber BC, Gijbels MJ, Eurlings PM, Bijmens AP (2003). Atherosclerotic plaque rupture: local or systemic process. Arterioscler Thromb Vasc Biol 23: 2123-2130.
29. Kumar V, Cotran RS, Robbins SL (2000). Kalp. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti. 308-339.
30. Gök H (1996). Klinik Kardiyoloji.1. Baskı, Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.
31. Braunwald E, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL (2001). Harrison's Principles of Internal Medicine, 15th Edition. Sayfa: 1377-1387.
32. Stary HC, Blankenhorn DH, Chandler AB (1992). A definition of the intima of human arteries and of its atherosclerosis prone regions. Circulations 85: 391- 405.
33. Junqueira LC, Carneiro J (2009). Temel Histoloji. Solakoğlu S, Aytekin Y (Çeviren). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

34. Yaroğlu Yıldırım H (2013). Koroner arter hastalarında lipoprotein ilişkili fosfolipaz a2 (lp-pla2) v279f tek nokta mutasyonunun araştırılması. Doktora tezi, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Mersin.
35. Halit Z (2012). Ateroskleroz patogenezi. Deneysel ve Klinik Tıp Derg 29: 101-106.
36. Biberoğlu İ, Süleymanlar Ü (2003). İç Hastalıkları. Güneş Kitabevi, 2. baskı, Sayfa, 449-474.
37. Steinberg D, Parthasarathy S, Carew TE (1989). Beyond cholesterol, modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity. N Engl J Med 320: 915-924.
38. Stary HC (2003). Atlas of atherosclerosis progression and regression. 2nd. Ed: The Partheonon Pulishing Group, New York, USA, 13-15.
39. Vallace P (1996). Vasculer endotelium, its physiology and pathophysiology. In; Weatherall DJ. Oxford Text Book of Medicine, 3 ed. Oxford Medical Publications, Oxford, UK,2: 2295-2300.
40. Ece Y (2015). Değişik yaş gruplarındaki sigara içen ve içmeyen iskemik kalp hastalarında sağ ve sol koroner arter darlığının görülme sıklığı. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ.
41. www.bartleby.com/107/illus492.html. [Erişim tarihi 17Temmuz 2018].
42. <https://www.bartleby.com/107/illus491.html>. [Erişim tarihi 18Temmuz 2018].
43. Arıncı K, Elhan A (2006). Anatomi. 2. Cilt, 4. Baskı, Ankara: Güneş Kitabevi.
44. <https://www.kenhub.com/en/start/coronary-arteries-and-cardiac-veins/atlas>. [Erişim tarihi 09 Temmuz 2018].
45. <https://www.britannica.com/science/heart#ref174618>. [Erişim tarihi 02 Ağustos 2018].

46. Karahan ST (1991). Myokard köprülerinin morfolojik özellikleri ve bu oluşumların bulunma sıklıkları konusunda incelemeler. Tıpta uzmanlık tezi, Anatomi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara.
47. Kurşaklıoğlu H, İyisoy A, Çelik T, Günay C (2005). Koroner arter anomalileri. Ankara: Erkem Yayıncılık, 16-91.
48. Snell RS (2004). Klinik Anatomi. 6. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevi.
49. Oto A, Ergene O, Kozan Ö, İlkay E, Kurşaklıoğlu H, Değertekin M, Aytemir K (2007). Girişimsel Kardiyoloji. Erkem Tıbbi Yayıncılık, Ankara.
50. Öztürk E, Sivrioğlu A (2013). Normal koroner anatomi ve varyasyonlar. Trd Sem 1: 36-56.
51. Edwards WD (1991). Applied anatomy of the heart. 2th edition Cardiology Fundamentals and Practice. St Louis, Mosby. pp:47-112.
52. Schlesinger MJ (1940). Relation of the anatomic pattern to pathologic conditions of the coronary arteries. Arch Path 30: 403-15.
53. Williams PL, Bannister LH, Berry MM (1995). Gray's Anatomy. 38 th ed. London: Pearson Professional Limited.
54. Sancak B, Cumhur M (1999). Fonksiyonel Anatomi Baş-boyun ve İç Organlar. 1. Baskı, Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş. Metu Press.
55. Harrison DG (1997). Endothelial function and oxidant stress. Clin Cardiol 20:11-17.
56. Özdoğu H (2007). İnflamasyonda baş aktör endotel. Türkiye Hematoloji Derneği (6. ilk basamak kursu), Ankara.
57. Stary HC, Chandler AB, Dinsmore RE, Fuster V, Glagov S, Insull W Jr, Rosenfeld ME, Schwartz CJ, Wagner WD, Wissler RW (1995). A definition of advanced types of atherosclerotic lesions and histological classification of atherosclerosis. Circulation 92: 1355-1413.

58. <https://www.britannica.com/science/atherosclerosis>. [Erişim tarihi 07 Ağustos 2018].
59. Binder CJ, Chang M, Shaw PX, Miller YI, Hartvigsen K, Dewan A, Witztum JL (2002). Innate and acquired immunity in atherogenesis. *Nature Medicine* 11: 1218-1226.
60. Tanrıverdi B, Tetik řř (2017). Aterosklerozun patofizyolojisi ve risk faktörleri. *Marmara Pharmaceutical Journal* 21: 1-9.
61. Moreno PR, Purushothaman KR, Fuster V, O'Connor WN (2002). Intimomedial interface damage and adventitial inflammation is increased beneath disrupted atherosclerosis in the aorta: implications for plaque vulnerability. *Circulation* 105: 2504-2511.
62. Melikoğlu L (2008). Akut miyokard infarktüsü ve unstabil angina pectoris tanıları olan hastalarda ürik asit ve lipid seviyelerinin tespiti. *Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 4. İç Hastalıkları Kliniğı, İstanbul*.
63. Babacan Abanonu G (2005). Koroner Arter Hastalığı Major Risk Faktörleri ve C-reaktif Proteinin Değerlendirilmesi. *Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul Haydarpařa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul*.
64. Durusoy E, Yıldırım T, Altun A (2010). Koroner arter hastalığı poliklinik takibi. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakóltesi Dergisi* 1: 13-18.
65. Stefanadis C, Wooley CF, Bush CA, Kolibash AL, Boudoulas J (1987). Aortic distensibility abnormalities in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 59: 1300-1304.
66. Mallika V, Goswami B, Rajappa M (2007). Atherosclerosis pathophysiology and the role of novel risk factors: a clinicobiochemical perspective. *Angiology* 58: 513-522.
67. Tokgözoğlu L (2009). Ateroskleroz ve enflamasyonun rolü. *Türk Kardiyol Dern* 37: 1-6.

68. Graystone JT, Kuo CC, Wang SP (1986). Ane chlamydia psittaci strein. TWAR, isolated in acute respiratory tract infection. NEJM 315: 161-168.
69. Schaeffe EJ, Genest JJ, Ordovas JM (1994). Familial lipoprotein disorders and premature coronary artery disease. Atherosclerosis 108: 541-552.
70. Grundy SM, Bilheimer D, Chait A, Luther T. Clark LT, Denke M, Richard J, Havel RJ, Hazzard WR, Hulley SB, Hunnigake DB, Kreisberg RA, KrisEtherton P, McKenney JM, Newman MA, Schaefer EJ (1993). Summary of the second report of the national cholesterol education program expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. JAMA 269.
71. Bazzano LA, He J, Muntner P, Vupputuri S, Whelton PK (2003). Relationship between cigarette smoking and novel risk factors for cardiovascular disease in the United States. Ann Intern Med 138(11): 891-897.
72. Marc N, Theresa H, Müller- Riemenschenider F, Frank T, Stephanie R, Stefan NW (2008). Association of Physical Activity with all-cause and Cardiovascular Mortality: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation 15: 3.
73. Erkuş ME, Altıparmak H, Kaya Z, Demirbağ R, Günebakmaz Ö, Sezen Y (2016). Sağlıklı yetişkin erkeklerde çeşitli vücut kompozisyon parametreleri ve arteriyel sertlik arasındaki ilişki. Fırat Tıp dergisi 21(1): 035-039.
74. Helvacı A, Tipi FF, Belen E (2014). Obeziteye Bağlı Kardiyovasküler Hastalıklar. Okmeydanı Tıp Dergisi 30(1): 5-14.
75. Rao SV, Donahue M, Pi-Sunyer X, Fuster V (2001). Obesity as a risk factor in coronary artery disease. Am Heart J 142:1102-1107.
76. WHO (2000). The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. Geneva, Switzerland:18.
77. Samur G, Yıldız E (2008). Obezite ve Kardiyovasküler Hastalıklar–Hipertansiyon. Klasmat Matbaacılık, Ankara.

78. Yaprak Y (2004). Obez Bayanlarda Aerobik ve Kuvvet Çalışmasının Oksijen Kullanımına ve Kalp Debisine Etkileri. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi 2(2): 73-80.
79. Grundy SM, Benjamin IJ, Burke GL, Chait A, Eeckel RH, Howard BV (1999). Diabetes and cardiovascular disease. Circulation 100: 1134-1140.
80. Reaven GM (1991). Insulin resistance and compensatory hyperinsulinemia: Role in hypertension, dyslipidemia and coronary heart disease. Am Heart J 121: 1283.
81. Bernstein RK (2008). American Diabetes Association Clinical Guidelines Comments. [http://www. diabetesbook.com/cms/articles/9-diabetes-in-control/5576-richardk-bernstein-md-face-facn-fccws](http://www.diabetesbook.com/cms/articles/9-diabetes-in-control/5576-richardk-bernstein-md-face-facn-fccws). [Erişim Tarihi:14 Ağustos 2018].
82. Mark D, Lauer M (2003). Exercise capacity the prognostic variable that doesn't get enough respect. Circulation 108(13): 1534-1536.
83. Arıkan İ, Kalyoncu C (2008). Genç erişkinlerde fiziksel aktivite düzeyinin belirlenmesinde iki metodun karşılaştırılması. Osmangazi Tıp Dergisi 30(1): 19-28.
84. Kamiya K, Mezzani A, Hotta K, Shimizu R, Kamekawa D, Noda C, Yamaoka-Tojo M, Matsunaga A, Masuda T (2014). Quadriceps isometric strength as a predictor of exercise capacity in coronary artery disease patients. Eur J Prev Cardiol 21(10): 1285-1291.
85. Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML (1995). Exercise standards a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. Circulation 91(2): 580-615.
86. Taşdemir A (2016). Sağlıklı bireylerde kardiyorespiratuvar fitnes düzeyinin vücut kompozisyon analizi ve diz kas gücü ile ilişkisi. Tıpta Uzmanlık Tezi, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Edirne.
87. Ardehali A, Posts TA (1990). Myocardial oxygen supply and demand. Chest 98: 699.

88. Fletcher GF, Froelicher UF, Hartley LH, Haskell WL, Pollock ML (1990). Exercisestandards: A statement for heart Professional from the American Heart Association. Circulation 82: 2286-2322.
89. Saka T (2016). Koroner kalp hastalığı ve egzersiz. Spor Hekimliği Dergisi 51(2): 56-68.
90. Froelicher V, Myers J (2000). Exercise and the heart. 4th. Edition, Philadelphia: WB Saunders.
91. Demirsoy N (2011). Kardiyovasküler fonksiyon testleri. Güneş Tıp Kitabevleri; Ankara.
92. Ertürk M (2005). Rose angina anketi'nin Türk toplumunda uygulanabilirliği ve efor testi sonuçları ile karşılaştırılması. Kardiyoloji Uzmanlık tezi, Prof.Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul.
93. Yılmaz M (2009). Treadmill stress test laboratuvarında değerlendirilen hastalarda efor test sonuçlarının test öncesi ve sonrası alınan hscrp ve nt-probnp düzeylerine göre değerlendirilmesi. Aile Hekimliği Uzmanlık Tezi, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul.
94. Pastecello LS (2014). Exercise Testing. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 39-160.
95. Lowis H (2015). Bisiklet ergometrisinde efor testi değerlendirmesi. İkinci Ulusal Kardiyopulmoner Rehabilitasyon Sempozyumu; Ankara.
96. Özdemir O, Haşcelik Z (2011). Kas iskelet sistemi hastalıklarında fonksiyonel kapasitenin belirlenmesi: kardiyopulmoner egzersiz testinin temel prensipleri. Ftr bil der 14: 99-104.
97. Stein RA, Chaitmean BR, Balady GJ (2000). Safety and utility of exercise testing in emergency room chest pain centers. Circulation 102:1463.

98. Shah SK (2005). Cardiac rehabilitation. Philadelphia: Lipincott Williams Wilkins, 1811-1841.
99. Kürkçü R, Hazar F, Özdağ S (2009). Futbolcuların vücut kompozisyonu, vücut bileşenleri ve somatotip özellikleri üzerine bir inceleme. Niğde üniversitesi beden eğitimi ve spor bilimleri dergisi 3(2).
100. Kurudirek M (1998). Sporda yetenek seçimi ve morfolojik planlama. Eser Ofset. s.:1-5, Erzurum.
101. Fox E, Bowers RW, Foss ML (1993). The physiological basis for exercise and sport. WCB Brown & Benchmark, Madison, p.: 540, Wisconsin.
102. Fox L, Bowers W, Foss L (1999). Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri. Bağırhan yayınevi, s.: 430, Ankara.
103. Özkan A, Kayhan G, Köklü Y, Akça F, Eyüpoğlu E, Koz M, Ersöz G (2012). Türk polisinin bazı fiziksel ve somatotip özelliklerinin incelenmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi 1: 271-282.
104. Yıldız SA (2012). Aerobik ve anaerobik kapasitenin anlamı nedir? Solunum Dergisi 14: 1-8.
105. Apti A (2010). 10-18 yaş erkek futbolcularda somatotip ve vücut kompozisyonunun aerobik performans ve yaşanan sportif yaralanmalar ile ilişkisinin değerlendirilmesi. Fırat Tıp Dergisi 15: 118-22.
106. Günaydın G, Koç H, Cicioğlu İ (2002). Türk bayan milli takım güreşçilerinin fiziksel ve fizyolojik profillerinin belirlenmesi. Spor Bilimleri Dergisi 13: 25-32.
107. Duquet W, Carter JEL (2009). Somatotyping, Kinanthropometry And Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures And Data. s.54-72, London.
108. Zorba E (2005). Vücut Yapısı Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma, Morpa Yayıncılık, İstanbul.

- 109.Eston R, Reilly T (2009). Kinantropometry and Exercise Physiology Laboratory Manuel: Tests, Procedures and Data, 3 th ed. Abingdon, Routledge 54-62.
- 110.Özer MK (2009). Kinantropometri Sporda Morfolojik Planlama. Nobel Yayın Dağıtım 2, 47, 62-6, 73-5, 99, 102, 103, Ankara.
- 111.Carter JL, Heath BH (1971). Somatotype methodology and kinesiology research. Kinesiology Review 10: 10-9.
- 112.Carter JEL (2002). The Heath-Carter anthropometric somatotype instruction manual. San Diego 4-6, 15-17.
- 113.Baumgartner TA, Jackson AS (2001). Measurement for Evaluation. In Physical Education and Exercise Science. Wm.C.Brown Publishers.
- 114.Ergun N, Baltacı G (1997). Spor Yaralanmalarında Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları. Ankara.
- 115.Zorba E, Ziyagil MA (1995). Vücut kompozisyonu ve ölçüm metodları. Trabzon: Gen Maatbacılık.
116. <http://80.251.40.59/sports.ankara.edu.tr/koz/egz-fizII/somatotip.pdf>. [Erişim tarihi 13 Ağustos 2018].
- 117.Çınarlı FS (2016). Somatotip Özellikler Açısından Bazı Motorik Parametrelerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi ve Ankara Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Malatya.
- 118.Akkuş H (1994). Elit Haltercilerin Antropometrik Özellikleri, Biyomotor Yetenekleri, Fizyolojik Özellikleri ve Başarıları Arasındaki İlişkilerin Araştırılması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, İstanbul.
- 119.Yıldırım İ (2009). Elit düzey erkek hentbol takım oyuncularının antropometrik özelliklerinin dikey ve yatay sıçrama mesafesine etkisi. Doktora Tezi. Afyon

Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

- 120.Akın G (2013). Antropometri ve spor. Alter Yayıncılık, Ankara.
- 121.Özer K (1993) Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama. Kazancı Matbaacılık Sanayi A.S., s. 9-135, İstanbul.
- 122.Ergün A, Erten SF (2004). Öğrencilerde Vücut Kitle İndeksi ve Bel Çevresi Değerlerinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası, 2(57): 57-61.
- 123.Malina RM, Bouchard T (1991). Somatic Growth, Growth, Maturation and Physical Activity. Champaign, Human Kinetics.
- 124.Zorba E (2006). Vücut Yapısı Ölçüm Yöntemleri ve Şişmanlıkla Başa Çıkma. Morpa Kültür Yayınları Ltd.S. s. 71-81, 107-135, İstanbul.
- 125.Ergüven, M, Koç S, İşgüven P, Yılmaz Ö, Sevük S, Yüksel E (2008). Obez adölesanlarda metabolik sendrom ve obezite gelişiminde rol oynayan risk faktörlerinin araştırılması. Türkiye Çocuk Hast Derg 2(3): 5-10.
- 126.Tamer K (2000). Sporda Fiziksel-Fizyolojik Performans Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Bağırhan Yayınevi, 36, 138-185, Ankara.
- 127.Heyward VH, Stolarczyk LM (1996). Applied Body Composition Assessment. Champaign, IL: Human Kinetics 44-55.
- 128.Özer K (2001). Fiziksel uygunluk. Ankara: Nobel Yayınları.
- 129.Kaya H, Özçelik O (2005). Tıp Öğrencilerinde Bir Yılda Vücut Kompozisyonlarında Meydana Gelen Değişimlerin Belirlenmesi. Fırat Tıp Dergisi 10(4): 164-168.
- 130.İnan Y (2014). Trabzon ilindeki amatör ve profesyonel futbol kalecilerinin antropometrik ve somatotip özelliklerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Trabzon.

- 131.Gültekin T (2004). Ankara’da yaşayan erişkin bireylerin vücut bileşimi değerleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Anabilim Dalı, Ankara.
132. Boileau RA, Horswill CA (2002). Body composition in sports: Measurement and applications for weight loss and gain, “Exercise and sport science” Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, USA, 319-338. Heyward VH, Stolarczyk LM (1996). Applied Body Composition Assessment. Champaign, IL; Human Kinetics, USA.
- 133.Müller W (2009). Towards research based approaches for solving body composition problems in sports: ski jumping as a heuristic example. Brit J Sport Med 43: 1013–19.
- 134.Özkarafakı İ (2009). Üniversite öğrencilerinde vücut yağ yüzdesinin beden kitle indeksi ve biyoelektrik impedans analizi ile değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- 135.Nieman DC (2011). Physical Fitness and Health Defined. Exercise Testing And Prescription: A Health Related Approach. 7th ed. New York: The McGraw-Hill Companies; p.3-16.
- 136.Helvacı A, Tipi FF, Belen E (2014). Obeziteye bağlı kardiyovasküler hastalıklar. Okmeydanı Tıp Dergisi 30(1): 5-14.
- 137.<http://www.wikipedia.org>. [ErişimTarihi:25 Mart 2017].
- 138.Zorba E (2000). Fiziksel Uygunluk. Nehir Matbaası, Ankara.
- 139.Kaplan A (2011). Erişkinlerde lateralizasyon, psikolojik durum, antropometrik ölçümler, egzersiz kapasitesi ve vücut kütle indeksi ilişkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Fizyoloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

- 140.Efe D, Aygün F, Kuzgun A (2013). Vücut kütle indeksi ile koroner arter kalsiyum skoru ve tıkalı koroner arter hastalığı arasındaki muhtemel ilişki. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 21(1):26-30.
- 141.World Health Organization (1999). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Conventio, Geneva. WHO Technical Report Series 894, Geneva 2000.
- 142.Gülcan E, Özkan A (2006). Obezite. D.P.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 10: 185-194.
- 143.İslamoğlu Y, Koplay M, Sunay S, Açikel M (2008). Obezite ve metabolik sendrom. Tıp Araştırmaları Dergisi 6(3): 168-174.
- 144.Ersoy R, Çakır B (2007). Obezite. Turkish Medical Journal 1: 107-116.
- 145.WHO (2008). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva.
- 146.Klein S, Allison DB, Heymsfield SB (2007). Waist circumference and cardiometabolic risk: a consensus statement from Shaping America's Health: Association for Weight Management and Obesity Prevention; NAASO, The Obesity Society; the American Society for Nutrition; and the American Diabetes Association. Am J Clin Nutr 85: 1197-1202.
- 147.TC Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2010). Türkiye Obezite ile Mücadele ve Kontrol Programı. Yayın No:773, Kuban matbaacılık yayıncılık, Ankara.
- 148.Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren M (2012). European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Eur Heart J 33(13):1635-1701.
- 149.Wajchenberg BL, Gianella-Neto D, Da Silva MER, Santos RF (2002). Depot-specific hormonal characteristics of subcutaneous and visceral adipose tissue and their relation to the metabolic syndrome. Horm Metab Res 34: 616-621.

- 150.Ashwell M, Cole TJ (1985). Dixon AK. New insight into the anthropometric classification of fat distribution shown by computed tomography. Br Med J Clin Res Ed 290: 1692-1694.
- 151.Brörntorp P (2002). International Textbook of Obesity Türkçe, 1. Baskı, And Yayıncılık, İstanbul.
- 152.Wajchenberg BL (2000). Subcutaneous and visceral adipose tissue: Their relation to the metabolic syndrome. Endocr Rev 21: 697-738.
- 153.Lukaski HJ (1987). Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. American Journal of Clinical Nutrition 46: 537-556.
- 154.Aydın T, Örsçelik A (2014). Kardiyopulmoner fitness ve egzersiz fizyolojisi. In: Uzun M (Editor). Kardiyak ve Pulmoner Rehabilitasyon: İstanbul Tıp Kitabevi p.291-302.
- 155.Susanne C (1993). Croissance et nutrition. Bull. Mem. Soc. Anthropologie Paris 5: 69-83.
- 156.Kaya H, Özçelik O (2009). Vücut bileşimlerinin değerlendirilmesinde vücut kitle indeksi ve biyoelektrik impedans analiz metodlarının etkinliğinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırılması. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 23(1): 1-5.
- 157.Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, Heitmann BL, Kent-Smith L, Melchior JC, Pirlich M, Scharfetter H, Schols AM, Pichard C (2004). Bioelectrical impedance analysis - part I: review of principles and methods. Clin Nutr, 23: 1226–1243.
- 158.Iizuka Y, Iizuka H, Mieda T, Tajika T, Yamamoto A, Ohsawa T (2015). Association between neck and shoulder pain, back pain, low back pain and body composition parameters among the Japanese general population. BMC Musculoskelet Disord 16.
- 159.Verney J, Schwartz C, Amiche S, Pereira B, Thivel D (2015). Comparisons of a multi-frequency bioelectrical impedance analysis to the dual-energy X-Ray

- absorptiometry scan in healthy young adults depending on their physical activity level. J Hum Kinet 47:73-80.
- 160.Tuncer S (2000). Fonksiyonel Değerlendirmede İzokinetik Sistem Kullanımı. Güneş Kitapevi, Ankara, 657-664.
- 161.Dursun H (2015). Tedavi edici egzersizler. In: Oğuz H (Editör). Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; p.319-350.
- 162.Kaminsky L (2013). ACSM's health-related physical fitness assessment manual. 3rd ed: Philadelphia p.10-60.
- 163.Otman S, Demirel H, Sade A (1998). Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri. Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları:16 2. Baskı.
- 164.Weineck J (1998). Spor Anatomisi. Dr. Hakan Yaman/ A. Semra Elmacı, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 145-151.
- 165.Demirel HA, Koşar NS (2002). İnsan Anatomisi ve Kinesiyoloji. Nobel Yay Dağ Ltd Şti 121-127, Ankara.
- 166.Kurtulmuş T (2006). Femur trokanterik bölge kırıklarında pen uygulamalarımız ve sonuçları. Tıpta Uzmanlık Tezi, Taksim Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul.
- 167.Akman, N, Karataş M (2003). Temel ve Uygulanan Kinezyoloji, Haberal Eğitim Vakfı, Ankara, 226-227.
- 168.Kaya Y (2003). İnsan Anatomisi ve Kinesiyolojisi, İstanbul, Marmara iletişim Bas Yay Dağ Elek Tur, 92-94.
- 169.Mesfar W, Shirazi A (2005). Biomechanics of the knee joint in flexion under various quadriceps forces. The Knee 12: 424- 434.

- 170.Tura A (1996). Diz fleksiyon ve ekstansiyon kas gücünün izokinetik dinamometrede değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul.
- 171.https://www.researchgate.net/figure/Anatomy-of-quadriceps-femoris-muscle-group-which-includes-rectus-femoris-vastus_fig4_263711390. [Erişim Tarihi 15 Eylül 2018].
- 172.Arıncı K, Elhan A (1997). Anatomi. Güneş Kitapevi, Cilt. I, s.28-33, 120-129, 260-261, Ankara.
- 173.Fulkerson John P (2004). Disorders Of The Patellofemoral Joint, Lippincott Williams& Wilkins, Fourth Edition.
- 174.Hurley MV, Scott DL, Rees J, Newham DJ (1997). Sensorimotor changes and functional performance in patients with knee osteoarthritis. Ann Rheum Dis 56: 641-648.
- 175.Başkan E (2009). Elektrik stimülasyonu ve izometrik egzersizin sağlıklı Quadriceps Femoris kasının izokinetik kuvvetine etkilerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Denizli.
- 176.Weiner JS, Lourie JA (1981). Practical Human Biology. Academic Press.
- 177.Çakıroğlu M (2006). Askeri lise öğrencilerinin somatotiplerinin aerobik ve anaerobik kapasitelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Ankara.
- 178.Özkan F, Ünver F, Baltacı G (2004). Amerikan futbol oyuncularının somatotipleri. Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi (Gazi BESBD) 4: 35-44.
- 179.Carter JEL, Heath BH (1990). Somatotyping - Development and Applications. Cambridge: Cambridge University Press.

- 180.Froelicher VF, Duarte GM, Oakes DF, Klein J, Dubach PA, Janosi A (1988). The prognostic value of the exercise test. *Dis Mon* 34(11): 677-735.
- 181.Vanhees L, Fagard R, Thijs L, Staessen J, Amery (1994). Prognostic significance of peak exercise capacity in patients with coronary artery disease *A J Am Coll Cardiol* 23(2): 358-363.
- 182.Salimi HR, Heidari N, Salimi A (2016). The relation between somatotype with aerobic capacity and balance in the boys 11-13 years. *Turk J Kin* 2(2): 23-26.
- 183.Herrera H, Rebato E, Hernández R, Hernández Valera Y, Alfonso-Sánchez MA (2004). Relationship between somatotype and blood pressure in a group of institutionalized venezuelan elders. *Gerontology*, 50: 223-229.
- 184.Döner H (2011). Futbolcuların mevkilerine göre somatotip özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Konya.
- 185.Özer MK (2010). Fiziksel Uygunluk. 3. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- 186.Christou DD, Gentile CL, Desouza CA, Seals DR, Gates PE (2005). Fatness is A Better Predictor of Cardiovascular Disease Risk Factor Profile Than Aerobic Fitness in Healthy Men. *Circulation* 111(15): 1904-1914.
- 187.Günay M, Erol AE, Savaş S (1994). Futbolculardaki kuvvet esneklik çabukluk ve anaerobik gücün boy, vücut ağırlığı ve bazı antropometrik parametrelerle ilişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi* s. 5, 4, 331, Ankara.
- 188.Tamer K (1991). Fiziksel Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Gökçe Ofset Matbaacılık, Ankara.
- 189.Güçlü MB, İncel Dİ, Arıkan H, Savcıl S, Tülümen E, Tokgözoğlu L (2011). Farklı fonksiyonel sınıflardaki kalp yetersizliği hastalarında, solunum fonksiyonları, periferik ve solunum kas kuvveti ve fonksiyonel kapasitenin karşılaştırılması. *Anadolu Kardiyol Derg* 2: 101-6.

190. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine Science in Sports Exercise* 43(7): 1334-1359.
191. Williams SR, Goodfellow J, Davies B, Bell W, McDowell I. and Jones E (2000). Somatotype and angiographically determined atherosclerotic coronary artery disease in men. *Am J Hum Biol* 12: 128-138.
192. Vaara JP, Kyrolainen H, Niemi J, Ohrankammen O, Hakkinen A, Kocay S (2012). Associations of maximal strength and muscular endurance test scores with cardiorespiratory fitness and body composition. *J Strength Cond Res* 26(8): 2078-2086.
193. Carvalho LP, Di Thommazo-Luporini L, Aubertin-Leheudre M, Bonjorno Junior JC, de Oliveira CR, Luporini RL (2015). Prediction of cardiorespiratory fitness by the six-minute step test and its association with muscle strength and power in sedentary obese and lean young women: A Cross-Sectional Study. *PloS One*. 10: 12.
194. Duvigneaud N, Matton L, Wijndaele K, Deriemaeker P, Lefevre J, Philippaerts R (2008). Relationship of obesity with physical activity, aerobic fitness and muscle strength in Flemish adults. *J Sports Med Phys Fitness* 48(2): 201-210.
195. Flouris AD, Metsios GS, Koutedakis Y (2006). Contribution of muscular strength in cardiorespiratory fitness tests. *J Sports Med Phys Fitness* 46(2): 197-201.
196. Bai J, Zhao W, Xu XY, Liu P, Wang HY, Wu XY, Li LN, Gao W (2014). Correlation between body composition and exercise capacity in patients with coronary heart disease. *Beijing Da Xue Xue Bao* 46(6): 854-858.

10. EKLER

10.1. Etik Kurul Onayı

 T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
KTÜ TIP FAKÜLTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL
BAŞKANLIĞI

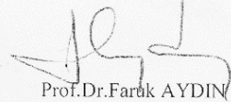
Sayı : 24237859-187
Konu: Etik Kurul onay belgesi

24/03/2017

Sayın: Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU
Anatomi ABD.

“Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti ile Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişki” başlıklı etik kurul 2017/55 protokol numaralı tez çalışması raportör ve etik kurul görüşleri doğrultusunda; tıbbi etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.

Bilginizi ve gereğini rica ederim.


Prof. Dr. Faruk AYDIN
Etik kurul Başkanı

Ek: 1 adet onay belgesi

61080 - Trabzon / TÜRKİYE
Tel: +90 (462) 377 5403 Faks: +90 (462) 325 2270 Elektronik Ad: www.ktu.edu.tr
Ayrıntılı Bilgi İçin İrtibat
Şerafettin YILMAZ
e posta
serafettinyilmaz@ktu.edu.tr

10.1. Etik Kurul Onayı

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU				
BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	"Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti ile Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişki"		
	ARAŞTIRMANIN PROTOKOL/PLAN KODU	2017/ 55		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Gülay YEGİNOĞLU		
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Anatomi		
	TEZ SAHİBİ/DİĞER ARAŞTIRICILAR, UNVANI/ADI/SOYADI	Yük.Lis.Öğr.Melike GÜLTEKİN, Doç.Dr.Ezgi KALAYCIOĞLU, Prof.Dr.Gamze ÇAN		
	DESTEKLEYİCİ			
	ARAŞTIRMANIN NİTELİĞİ			
	ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	TEZ ☒ AKADEMİK AMAÇLI ☐		
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLU/PLANI			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☒ İngilizce ☐ Diğer ☐
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama	
	TÜRKÇE ETİKET ÖRNEĞİ	☐		
	SİGORTA	☐		
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐		
	BİYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	☐		
	İLAN	☐		
	YILLIK BİLDİRİM	☐		
	SONUÇ RAPORU	☐		
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐		
	DİĞER:	☐		

Sayfa 1

10.1. Etik Kurul Onayı

KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU						
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 11	Tarih: 20/03/2017				
	Doç.Dr.Gülay YEGİNOĞLU'nun sorumluluğunda yürütülmesi planlanan Yük.Lis.Öğr.Melike GÜLTEKİN'e ait "Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti ile Egzersiz Kapasitesi Arasındaki İlişki" başlıklı 2017/55 no.lu ve yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma/tez başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, gerçekleştirilmesinde etik sakınca bulunmadığına; toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ile karar verilmiştir.					
KTÜ TIP FAKÜLTESİ BİLİMSSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU						
ÇALIŞMA ESASI		Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu				
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof.Dr.Faruk AYDIN				
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	İlişki *	Katılım **	İmza
Prof.Dr.Faruk AYDIN Başkan:	Tıbbi Mikrobiyoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Gamze ÇAN Başkan Yrd.	Halk Sağlığı	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☒ H ☐	E ☐ H ☐	OYLAMAYA KATILMADI
Prof.Dr.S.Caner KARAHAN Üye:	Tıbbi Biyokimya	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.S. Murat KESİM Raportör:	Tıbbi Farmakoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Yılmaz BÜLBÜL Üye:	Göğüs Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr. Murat LİVAOĞLU Üye:	Plastik, Rekons. ve Estetik Cer.	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Doç.Dr.Şafak ERSÖZ Üye:	Tıbbi Patoloji	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Y.Doç.Dr.Demet SAĞLAM AYKUT Üye:	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☐ K ☒	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
Prof.Dr.Murat ÇAKIR Üye:	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KTÜ Tıp Fakültesi	E ☒ K ☐	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	
* :Araştırma ile İlişki ** :Toplantıda Bulunma						

10.2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

T.C.

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU BAŞVURU FORMU
BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi “Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Egzersiz Kapasitesi ile Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Arasındaki İlişki” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Çalışmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını anlamanız çok önemlidir. Bu araştırma yüksek lisans tez çalışması nedeniyle yapılmaktadır. Araştırmanın amacı; koroner arter hastalığı olan bireylerde egzersiz kapasitesi ile somatotip, vücut kompozisyonu ve Quadriceps Femoris kas kuvveti arasındaki ilişkiyi saptamaktır. Çalışmaya katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, uygulayacak olduğumuz değerlendirme testleri için, önceden belirleyeceğimiz iki gün hastanemize gelerek değerlendirme işlemlerine tahmini iki saat ayırmanız öngörülmektedir. Bu değerlendirme testleri, anjiyografi ile Koroner Arter Hastalığı tanısı konulmuş, kardiyoloğun önerisi ile Trabzon Ahi Evren Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Hastanesi Kardiyak Rehabilitasyon Ünitesi’ne başvuran koroner arter hastalarına, rehabilitasyon programına başlamadan önce yapılacaktır. Ölçümler öncesinde sizin sağlık yönünden bu çalışmaya katılmaya engel bir sağlık probleminiz olmadığı tespit edildi. Somatotip, vücut kompozisyonu ve kas kuvveti ölçümlerinizi hastanenin Kardiyak Rehabilitasyon Ünitesi’nde, egzersiz testi ise hastanenin Egzersiz Laboratuvarı’nda gerçekleştirilecektir. Somatotip ölçümleri; deri altı yağ ölçümü, çap ölçümü ve çevre ölçümünü içermektedir. Deri altı yağ ölçümlerinizi için skinfold kaliper kullanılacaktır. Deri kıvrım kalınlığı ölçümlerinden önce ölçüm yapılacak vücut bölümlerinizi tespit edilecek ve ölçümler sağ tarafınızdan alınacaktır. Deri kıvrım kalınlıklarınızın ölçümünde, başparmak ile işaret parmağı arasındaki deri altı yağ tabakası kalınlığı kas dokusundan ayrılacak kadar hafifçe yukarı çekilecektir. Kaliper parmaklardan yaklaşık 1 cm uzağa yerleştirilecektir ve tutulan deri altı yağ tabakası kalınlığı kaliper üzerindeki göstergeden 2-3 saniye içinde okunarak milimetre cinsinden kaydedilecektir. Ölçüm 5 dakika aralıklarla 3 kez tekrarlanacaktır. Çap ölçümlerinizi antropometrik kayan kaliper ile humerus ve femur epikondillerinden yapılacaktır. Ölçüm

yapılmadan önce, uygun noktalar parmakla tespit edilecek ve kaliperin ucu mümkün olduğu kadar çok basınç uygulayacak şekilde kullanılacaktır. Ölçümler 1 mm hassaslık seviyesinde kaydedilecektir. Çevre ölçümlerinizi yapılmadan önce ölçüm yapılacak olan anatomik bölgeler belirlenecektir. Çevre ölçümlerinde, mezuranın “0” ucu sol elde, diğer tarafı sağ elde olmak üzere bölgelere sarılmıştır ve “0” noktası üzerine gelen rakam test formuna kayıt edilecektir. Ölçüm işlemlerinizi aynı kişi tarafından ard arda 3 kez tekrarlanacaktır. Ölçüm işlemi tahmini 30 dakika sürecektir. Boy uzunluğu ölçümünüz, stadiometre kullanılarak yapılacaktır. Ayaklarınız çıplak, ağırlığınızı iki ayağınıza eşit olarak dağıtarak, topuklarınız bitişik ve kollarınızı omuzlardan serbest olarak iki yana sarkıtarak, gözleriniz karşıya bakar durumda iken, stadiometrenin hareketli parçası başınızın en üst noktasına getirilerek boy ölçümünüz yapılacaktır. Vücut kompozisyonunuz, Tanita Analyzer SC-330 marka vücut analiz cihazı ile ölçülecektir. Vücut kompozisyonu ölçümünüz için üniteye sabah aç karnına gelmeniz gerekmektedir. Mümkün olan en ince kıyafetlerle bu cihazın üzerine çıkarak tartılacaksınız. Bu cihaz ile vücut ağırlığınız, vücut yağ oranınız, yağsız vücut kütleniz, vücut kitle indeksiniz belirlenecektir. Sonrasında bel ve kalça çevre ölçümlerinizi ünitemizde antropometrik olarak sabit gerilimli mezura ile yapılacaktır. Bu işlem ard arda 3 kez tekrarlanacaktır. Ölçüm işlemi tahmini olarak 30 dakika sürecektir. Kas kuvveti ölçümlerinizi manuel olarak değerlendirilecektir. Oturma pozisyonunda test edilen kasınız yerçekimine karşı hareketi tamamladıktan sonra hareketinizin tam tersi yönde size fizyoterapist tarafından elle kuvvet uygulanacaktır ve göstereceğiniz dirence göre kas kuvvetiniz değerlendirilecektir. Bu işlem 3 kez tekrarlanacaktır. Ölçüm işleminizi tahmini olarak 20 dakika sürecektir. Somatotip, vücut kompozisyonu ve kas kuvveti ölçümlerinizi aynı fizyoterapist tarafından, aynı ortamda, aynı ölçüm aletleriyle değerlendirilecek olup herhangi bir risk, yan etki, zarar teşkil etmemektedir. Ölçümlerinizi yapılırken mahremiyetinizin korunmasına özen gösterilecektir. Egzersiz testi hastalığınızın tanısı, şiddeti ve takibi açısından bilgi veren değerli bir yöntemdir. Test, Kardiyoloji doktorunuzun istemi sonrasında egzersiz laboratuvarında doktor kontrolü altında yapılacaktır. Mevcut riskleri yanında güvenle kullanılan bir testtir. İşlem 15-20 dakika sürer. Teste başlamadan önce göğsünüze, kalp atışlarınızı görüntülemeye yarayan elektrotlar yapıştırılır. Aralıklarla tansiyonunuz ölçülerek kayıt alınır. Testin başlaması ile yürüyüş bandı hareket etmeye başlar, 3 dakikada bir hem hız hem eğim artırılarak teste

devam edilir. Siz devam edemeyeceğinizi söylediğinizde ya da doktorunuz test sonlandırma kriterleri ortaya çıktığında testi sonlandırır. Egzersiz testi sırasında veya hemen sonrasında, nadir olmamakla birlikte, işlemle ilgili sorun ve istenmeyen olaylarla karşılaşılabilir. Çok nadir olmakla birlikte kalpte hayatı tehdit edecek ritim bozuklukları, kalp krizi geçirme ve ani kalp durması gelişebilmektedir. Tüm bu komplikasyonlara yönelik müdahale için gerekli ekip, teçhizat hastanemizde bulunmaktadır. İşlem sonrası kendinizi aşırı yorgun, kötü hissedebilirsiniz. Sayılan bu tür komplikasyonların tedavi ile telafi edilme imkânı vardır. Araştırmaya sizin dışınızda 59 kişi katılacaktır. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmayı bırakma hakkına da sahiptir. Araştırma konusuyla ilgili araştırmaya katılmaya devam etme isteğini etkileyebilecek yeni bilgiler elde edildiğinde zamanında bilgilendirileceksiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya fr.melike@hotmail.com mail adresi ve 05354210787 numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında size özel sonuçların ve araştırmadan beklenen yararın sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma cevaplar aldım. Araştırma kapsamındaki bütün tetkik ve testler için benden ya da bağlı bulunduğum sosyal güvenlik kuruluşundan hiç bir ücret istenmeyeceği bana anlatıldı. Araştırmanın yürütülmesi sırasında olası yan etkiler, riskler, zararlar ve haklarım konusunda bilgilendirildim. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi biliyorum. Çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Bana kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verildi.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum. Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.

Gönüllünün;

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Sorumlu Araştırmacının;

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Şahidin;

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih:

10.3. Vaka Değerlendirme Formu

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANATOMİ ANABİLİM DALI

“Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Egzersiz Kapasitesi ile Somatotip, Vücut Kompozisyonu ve Quadriceps Femoris Kas Kuvveti Arasındaki İlişki” adlı tez için;

VAKA DEĞERLENDİRME FORMU

HASTA TAKİP FORMU

HASTANIN ADI – SOYADI:

CİNSİYETİ:

YAŞ (YIL):

BOY UZUNLUĞU (cm):

VÜCUT AĞIRLIĞI (kg):

VÜCUT KİTLE İNDEKSİ (kg/m²):

TRİCEPS DERİ KIVRIM (mm):

SUBSCAPULA DERİ KIVRIM (mm):

SUPRAİLİAC DERİ KIVRIM (mm):

BALDIR (MEDIAL CALF) DERİ KIVRIM (mm):

FEMUR BİKONDÜLER ÇAP (cm):

HUMERUS BİKONDÜLER ÇAP (cm):

FLEKSİYONDA BİCEPS ÇEVRE (cm):

BALDIR ÇEVRE (cm):

BEL ÇEVRE (cm):

KALÇA ÇEVRE (cm):

BEL/KALÇA ORANI (cm/cm):

VÜCUT YAĞ YÜZDESİ (%):

YAĞSIZ VÜCUT KÜTLESİ (kg):

ENDOMORFİ:

MEZOMORFİ:

EKTOMORFİ:

QUADRİCEPS FEMORİS KAS KUVVETİ (Dominant Bacak):

EGZERSİZ KAPASİTESİ (met):

11. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyadı, Adı : GÜLTEKİN Melike
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 27.12.1987 / Trabzon
Medeni Hali : Evli
E-posta : ftr.melike@hotmail.com
Yazışma adresi : 2 No'lu Erdoğan Mahallesi Devrim Sokak Selin Evler
Sitesi A Blok Kat:5 No:14 Ortahisar/Trabzon

EĞİTİM BİLGİLERİ

Derece	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet
Lisans	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Y.O.	2009
Lise	Kanuni Anadolu Lisesi	2005

MESLEKİ DENEYİMİ

Görevi	Kurum	Süre
Fizyoterapist	Fizyotem Fizik Tedavi ve Reh. Merkezi	2009-2011
	Turkuaz Fizik Tedavi ve Reh. Merkezi	2012-2014
	Kanuni Eğitim ve Araştırma Hastanesi	2014-Halen

YABANCI DİL

İngilizce (E seviye)