



**HİPERTANSİF HASTALARIN VASKÜLER,
PATOLOJİK, DEMOGRAFİK VE
RADYOANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN
KONVANSİYONEL ANJİYOGRafi İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**2023
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ**

Melike TATLI

**Tez Danışmanları
Doç. Dr. Şeyma TOY
Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ**

**HİPERTANSİF HASTALARIN VASKÜLER, PATOLOJİK, DEMOGRAFİK
VE RADYOANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN KONVANSİYONEL
ANJİYOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ**

Melike TATLI

Tez Danışmanları

Doç. Dr.Şeyma TOY

Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ

T.C.

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anatomi Anabilim Dalında

Yüksek Lisans Tezi

Olarak Hazırlanmıştır

KARABÜK

Haziran 2023

Melike TATLI tarafından hazırlanan “HİPERTANSİF HASTALARIN VASKÜLER, PATOLOJİK, DEMOGRAFİK VE RADYOANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN KONVANSİYONEL ANJİYOGRAFİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ ” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Şeyma TOY
Tez Danışmanı, Anatomi Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ
Ortak Tez Danışmanı, Anatomi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Anatomi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 22/06/2023

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu) İmzası

Başkan : Doç. Dr. Şeyma TOY (KBÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ (GİBTÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Sibel ATEŞOĞLU KARABAŞ (KSÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Rabia TAŞDEMİR (GİBTÜ)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Nuriye KURBETLİ (BANÜ)

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Müslüm KUZU
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Melike TATLI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HİPERTANSİF HASTALARIN VASKÜLER, PATOLOJİK, DEMOGRAFİK VE RADYOANATOMİK ÖZELLİKLERİNİN KONVANSİYONEL ANJİYOGRAFI İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Melike TATLI

**Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anatomi Anabilim Dalı**

Tez Danışmanları:

Doç. Dr. Şeyma TOY

Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ

Haziran 2023, 64 sayfa

Hipertansiyon insan sağlığını ciddi şekilde etkileyen ve mortalitesi olan küresel bir halk sağlığı problemidir. Hipertansif bireylerin vasküler, patolojik, demografik ve anatomik özellikleri farklılık gösterebilir. Bu anatomik farklılıklarından biri de koroner arter çaplarıdır ve dünyada birçok popülasyonda koroner arter çapları farklılık gösterir.

Bu çalışmanın amacı konvansiyonel koroner anjiyografi uygulanmış hipertansif kadın ve erkek hastalarda koroner arterlerin radyoanatomik ölçümünü gerçekleştirerek koroner arter çaplarının ortalama değerlerini tespit etmek ve bu ölçümlerin kan değerleri, cinsiyet ve yaş gibi verilerle ilişkisini ortaya çıkarmaktır.

Çalışmamızda Karabük Özel Medikar Hastanesi Kardiyoloji Polikliniğine 2019-2023 yılları arasında, çeşitli nedenlerle başvuran, tanı amaçlı koroner anjiyografisi yapılan 20 yaş üzeri 205 bireyin görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya 109 hipertansiyon tanısı almış hasta (Grup 1) ve 96 çeşitli nedenlerle kardiyoloji birimine başvurmuş kardiyovasküler rahatsızlığı bulunmayan bireyin (Grup 2) konvansiyonel anjiyografi görüntüleri dahil edildi. Koroner arterlerde düzensizlik, ölçüm yapılacak arter segmentinin ölçüm için yetersiz olması gibi kriterler ve by-pass ameliyatlı hastalar çalışmaya dâhil edilmedi.

Elde edilen görüntüler Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında Windows tabanlı çalışan kişisel iş istasyonu RadiAnt DICOM Viewer programına aktarıldı. Sağ anterior oblik (RAO) cranial çekim ile elde edilen arteria coronaria dextra (ACD)'nın proksimal, orta, crux, distal, posterolateral (RPLD) ve r. interventricularis posterior (RIP) dallarının çap ölçümleri gerçekleştirildi. Sol anterior oblik (LAO) caudal çekim ile elde edilen görüntüden ise arteria coronaria sinistra (ACS), arteria interventricularis anterior (AIA) proksimal, ramus circumflexus (RCX) proksimal çap ölçümleri gerçekleştirildi. Çalışmamızda hastalara ait glukoz, sodyum, potasyum, kalsiyum, kanda üre azotu (BUN), kreatinin, düşük yoğunluklu lipoproteion (LDL), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL), aspartat transaminaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT), glomerüler filtrasyon hızı (EFGR), trigliserit, C-reaktif protein (CRP) ve total kolesterol kan sonuçları hastane arşiv sisteminden alınarak Excel ortamında kaydedildi.

Çalışmamızda Makine öğrenme algoritmaları olan doğrusal diskriminant analiz (DDA), kuadratik diskriminant analizi (KDA), lojistik regresyon (LR), rasgele orman (RO), karar ağacı (KA), ekstra ağaç sınıflandırması (EAS), gaussian naive bayes sınıflandırması (GNBS), k-en yakın komşular regresyonu (K-EYKR) algoritmaları kullanıldı. Gruplar arası ilişki ve ilişkinin derecesi normal dağılılan verilerde Pearson korelasyon testi ile normal dağılmayan verilerde ise Spearman rho korelasyon testi ile test edildi. Temel istatistiksel analizlerde Minitab 17 paket programı kullanıldı.

Çalışmaya dahil edilen görüntülerin 109'u grup 1 (56 kadın, 53 erkek), 96'sı 2. gruptaki (23 kadın, 73 erkek) bireylere aitti. Grup 1 de bireylerin ortalama yaşı

kadınlarda $68,39\pm 9,91$, erkeklerde $69,15\pm 10,14$, grup 2 de bireylerin yaş ortalamaları kadınlarda $59,48\pm 11,29$, erkeklerde ise $55,32\pm 11,83$ olarak bulundu. Grup 1 ve grup 2'ye ait parametrelerin makine öğrenme algoritmaları sonucunda en yüksek doğruluk oranı DDA algoritması ile 0,85 olarak bulundu. Diğer algoritmaların doğruluk oranının 0.73 ile 0,83 arasında değiştiği bulundu. RO algoritmasının SHAP çözümleyicisi kullanılarak parametrelerin çıktıya olan etkisine bakıldı ve en yüksek katkının ACD'nin RPLD dalı tarafından sağlandığı bulundu.

Yaptığımız çalışmada grup 1 ve grup 2 de kullanılan kan parametreleri arasında doğruluk oranına en yüksek katkıyı EGFR değeri göstermiştir. Hastaların koroner arter çap ölçümlerine göre elde edilen parametrelerde de en yüksek katkıyı RPLD parametresi sağlamıştır. RPLD'nin devamında da sırasıyla; RCX proksimal, RIP, ACD distal, ACD proksimal, AIA proksimal, ACD orta ve ACS bulunmuştur.

Çalışmamızın sonucunda koroner arterlerin radyoanatomik çap ölçüm değerlerine ve biyokimya verilerine makine öğrenme algoritmaları kullanılarak yapılan değerlendirmeler sonucunda hipertansif bireyler ile bu parametreler arasında önemli ilişkilerin var olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Sözcükler : Doğrusal Diskriminant Analizi, Hipertansiyon, Konvansiyonel Anjiyografi, Koroner Arter, Koroner Arter Çapı, Lojistik Regresyon, Makina Öğrenme Algoritmaları.

Bilim Kodu : 1005

ABSTRACT

Master Thesis

THE ASSESSMENT OF THE VASCULAR, PATHOLOGIC, DEMOGRAPHIC AND RADIOANATOMIC FEATURES IN HYPERTENSIVE PATIENTS USING CONVENTIONAL ANGIOGRAPHY

Melike TATLI

**Karabük University
Institute of Graduate Programs
Department of Anatomy**

Thesis Advisors:

Assoc. Prof. Dr. Seyma TOY

Assist. Prof. Dr. Rukiye ÇİFTÇİ

June 2023, 64 pages

Hypertension is a global public health problem that seriously affects human health and has mortality. Vascular, pathological, demographic and anatomical features of hypertensive individuals may differ. One of these anatomical differences is coronary artery diameters. Coronary artery diameters differ in many populations around the world.

The aim of this study is to determine the mean values of coronary artery diameters and radioanatomical measurements of coronary arteries in hypertensive female and male patients who have undergone conventional coronary angiography, and to increase the level of radioanatomical knowledge on this subject by revealing the

relationship between them. to them. to them. To make these measurements with data such as blood values, gender, age and to contribute to the data of our society.

In our study, the images of 205 individuals over the age of 20 who applied to the Cardiology Polyclinic of Karabuk Private Medikar Hospital for various reasons and underwent diagnostic coronary angiography between the years 2019-2023 were evaluated retrospectively. Conventional angiography images of 109 patients diagnosed with hypertension (Group 1) and 96 individuals without cardiovascular disease (Group 2) who applied to the cardiology unit for various reasons were included in the study. Criteria such as irregularity in the coronary arteries, insufficiency of the arterial segment to be measured, and patients with by-pass surgery were not included in the study.

The resulting images were transferred to the Windows-based RadiAnt DICOM Viewer program in Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) format. Diameter measurements of the proximal, middle, crux, distal, ramus posterolateralis dexter (RPD) and r. interventricularis posterior (RIP) branches of the artery coronaria dextra (ACD) obtained by right anterior oblique (RAO) cranial extraction were performed. A. coronaria sinistra (ACS), artery interventricularis anterior (AIA) proximal, r. circumflexus (RCX) proximal diameter measurements were performed from the image obtained with left anterior oblique (LAO) caudal extraction. blood urea nitrogen (BUN), creatinine, low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL), aspartate transaminase (AST), alanine aminotransferase (ALT), glomerular filtration rate (EFGR), triglyceride, C-reactive protein (CRP) and total cholesterol blood results were taken from the hospital archive system and recorded in Excel.

In our study, machine learning algorithms (ML), linear discriminant analysis (LDA), quadratic discriminant analysis (QDA), logistic regression (LR), random forest (RF), decision tree (DT), extra tree classifier (ETC), gaussian naive bayes (GaussianNB), k-nearest neighbors (k-NN) algorithms were used. The relationship between groups and the degree of relationship were tested with the Pearson correlation test in normally distributed data and with the Spearman rho correlation test in data that were

not normally distributed. Minitab 17 package program was used for basic statistical analysis.

Of the images included in the study, 109 belonged to group 1(56 female, 53 male) and 96 group 2 (23 female, 73 male) individuals. The mean age of individuals in the group 1 was 68.39 ± 9.91 in women, 69.15 ± 10.14 in men, 59.48 ± 11.29 in women, and 55.32 ± 11.83 in men in the group 2.

As a result of the ML algorithms of the parameters belonging to Group 1 and Group 2, the highest accuracy rate was found to be 0.85 with the LDA algorithm. The accuracy rate of other algorithms was found to vary between 0.73 and 0.83. Using the SHAP analyzer of the RF algorithm, the effect of the parameters on the output was examined and it was found that the highest contribution was provided by PL.

In our study, the EGFR value showed the highest contribution to the accuracy rate among the blood parameters used in group 1 and group 2 participants. In the parameters obtained according to the coronary artery diameter measurements of the patients, the PL parameter provided the highest contribution. In the continuation of PL, respectively; RCX Proximal, RIP, ACD Distal, ACD Proximal, AIA Proximal, ACD Middle, and ACS were found.

As a result of our study, it was revealed that there are important relationships between hypertensive individuals and these parameters as a result of the evaluations made using machine learning algorithms on the radioanatomical diameter measurement values and biochemistry data of the coronary arteries.

Key Word : Conventional Angiography, Coronary Artery, Coronary Artery Diameter, Hypertension, Linear Discriminant Analysis, Logistic Regression, Machine Learning Algorithms.

Science Code : 1005

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince; bilgi ve deneyimlerini sabırla ve cömertçe bizlere aktaran, büyük emeği olan, hem meslekte hem de meslek dışı her türlü düşünce ve ufkundan istifade ettiğim, tez danışmanlığımı yapan kıymetli hocam Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. Şeyma TOY'a ve Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniveritesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyesi, ortak tez danışmanı hocam Dr. Öğr. Üyesi Rukiye ÇİFTÇİ'ye

Yüksek lisans süresince; her konuda bilgi, beceri, pratik ve teorik anlamda yetişmemi sağlayan, bize her konuda destek ve örnek olan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Ufuk KARADAVUT'a, Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Nesibe YILMAZ'a

Eğitimim süresince desteğini esirgemeyen, büyük uyum ve zevkle çalıştığım değerli araştırma görevlilerimiz Arş. Gör. Yusuf SEÇGİN'e, Arş. Gör. Rukiye Sümeyye BAKICI'ya ve Arş. Gör. Necati Emre ŞAHİN'e

Yaşamımda bu günlere gelmemi sağlayan eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini esirgemeyen ve her zaman yanımda olan babam emekli asker İlkay TATLI'ya, annem Nilgün TATLI'ya, ablam Yük. Müh. Seda TATLI'ya, teyzem Uzm. Fzt. Sanem ERDEN'e, tez yazım süresince desteğini esirgemeyen eniştem Uzm. Dr. Murat ERDEN'e ve tüm zorlukları birlikte aştığımız, iyi ve kötü günleri paylaştığımız anatomi ailesinin değerli üyelerine, tüm dostlarıma ve sevdiklerime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vii
TEŞEKKÜR.....	x
İÇİNDEKİLER	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
TABLolar DİZİNİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvi
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	2
GENEL BİLGİLER	2
2.1. KARDİYOvASKÜLER SİSTEM ANATOMİSİ.....	2
2.1.1 Kalp Anatomisi.....	2
2.1.1.1. Kalbin Yüzleri.....	3
2.1.1.2. Kalbin Kenarları.....	4
2.1.1.3 Kalbin Dış Olukları.....	4
2.1.1.4. Kalbin İzdüşümü	5
2.1.1.5. Kalbin Boşlukları	6
2.1.1.6. Kalbin Duvar Yapısı	15
2.1.1.7. Pericardium	16
2.1.1.8. Kalbe Giren ve Çıkan Büyük Damarlar.....	17
2.2. KORONER ARTER ANATOMİSİ	18
2.2.1. A. Coronaria Dextra (ACD)	18
2.2.2. A. Coronaria Sinistra (ACS).....	19
2.3. A. CORONARIA HİSTOLOJİSİ.....	22
2.4. HİPERTANSİYON	23

	<u>Sayfa</u>
2.4.1. Hipertansiyonun Patofizyolojisi	25
2.4.2. Hipertansiyonda Tanı ve Ölçüm Kriterleri;	26
2.4.3. Hipertansiyon Tanısındaki Önemli Temel Laboratuvar Parametreleri ..	27
2.4.4. Hipertansiyon Türleri.....	27
2.4.4.1 Esansiyel Hipertansiyon.....	27
2.4.4.2 Sekonder Hipertansiyon.....	28
2.4.5. Hipertansiyona Bağlı Gelişen Komplikasyonlar	29
2.5. KONVANSİYONEL ANJİYOGRAFI	29
2.5.1. Koroner Arterlerin Anjiyografik Görüntülenmesi.....	30
2.6. KORONER ARTER ÇAPLARI	31
BÖLÜM 3	33
MATERYAL VE METOT	33
3.1. ÇALIŞMA POPÜLASYONU VE KONVANSİYONEL ANJİYOGRAFI TARAMA PROTOKOLÜ	33
3.2. GÖRÜNTÜ İŞLEME METODU	33
3.3. BİYOKİMYA PARAMETRELERİ.....	35
3.4. MAKİNE ÖĞRENME ALGORİTMALARI.....	35
3.4.1. Doğrusal Diskriminant Analizi (DDA)	37
3.4.2. Lojistik Regresyon (LR)	37
3.4.3. Ekstra Ağaçlar Sınıflandırması (EAS).....	37
3.4.4. Kuadratik Diskriminant Analizi (KDA)	37
3.4.5. K-En Yakın Komşular Regresyonu (K-EYKR)	38
3.4.6. Rastgele Orman (RO)	38
3.4.7. Gaussian Naive Bayes Sınıflandırması (GNBS)	38
3.4.8. Karar Ağacı (KA)	39
3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ	39
BÖLÜM 4	40
BULGULAR	40
4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR.....	40
4.2. RADYOANATOMİK BULGULAR VE BİYOKİMYA BULGULARI	40

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 5	48
TARTIŞMA	48
BÖLÜM 6	56
SONUÇ VE ÖNERİLER	56
6.1. SONUÇ	56
6.2. ÖNERİLER	56
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	64

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Kalbin ön yüzü (Facies sternocostalis).....	3
Şekil 2.2. Kalbin arka yüzü (Basis cordis)	3
Şekil 2.3. Kalbin ön ve alt yüzündeki oluklar (facies sternocostalis ve facies diaphragmatica).....	5
Şekil 2.4. Sağ kalp, atrium dextrum'un sağ yandan görünüşü	8
Şekil 2.5. Ventriculus dexter	10
Şekil 2.6. Valva atrioventricularis dextra	11
Şekil 2.7. Valva trunci pulmonalis	12
Şekil 2.8. Atrium sinistrum ve ventriculus sinister, sol yandan görünüş	13
Şekil 2.9. Valva atrioventricularis sinistra	14
Şekil 2.10. Valva aortae.....	15
Şekil 2.11. Pericardium	17
Şekil 2.12. Kalbe giren ve çıkan büyük damarlar (Facies diaphragmatica).....	18
Şekil 2.13. Aa. coronariae; kalbi besleyen koroner arterler (Üstten görünüş)	21
Şekil 2.14. Aa. coronariae; kalbi besleyen koroner arterler (Arka alttan görünüş)...	22
Şekil 2.15. Aa. coronariae'nin tabakaları	23
Şekil 2.16. Koroner anjiyografide pozisyonlar.....	31
Şekil 3.1. A.coronaria dextra'ya ait ölçüm demonstrasyonu (a: ACD Proksimal, b: ACD Orta, c: ACD Crux , d: ACD Distal, e: RIP, f: RPLD).....	34
Şekil 3.2. A. coronaria sinistra'ya ait ölçüm demonstrasyonu (g: ACS, h: RCX Proksimal, i: AIA Proksimal).....	35
Şekil 4.1. DDA algoritmasına ait ROC eğrisi	45
Şekil 4.2. SHAP çözümleyicisi (Feature 0: ACD proksimal, 1: ACD middle, 2: ACD crux, 3: ACD distal, 4: RPLD, 5: RIP, 6: ACS, 7: AIA proksimal, 8: RCX proksimal, 9: Glukoz, 10: Sodyum, 11: Potasyum, 12: BUN, 13: LDL, 14: HDL, 15: Kreatinin, 16: Kalsiyum, 17: AST, 18: ALT, 19: EGFR, 20: Trigliserit, 21: CRP, 22: Total kolestrol).....	47

TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1. Ölçüm yöntemlerine göre hipertansiyon tanısı.....	27
Tablo 4.1. Bireylerin demografik bilgileri	40
Tablo 4.2. Normal dağılıma uyan parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri	41
Tablo 4.3. Normal dağılıma uymayan parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri	42
Tablo 4.4. Normal dağılım gösteren parametreler için Pearson korelasyon testi	43
Tablo 4.5. Normal dağılım göstermeyen parametreler için Spearman Rho korelasyon testi	44
Tablo 4.6. Makine öğrenme algoritmalarına ait performans kriteri sonuçları	45
Tablo 4.7. DDA algoritmasına ait konfüzyon matris tablosu.	46

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

ACE	: Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim
ACD	: Arteria coronaria dextra
ACS	: A. coronaria sinistra
AIA	: A. interventricularis anterior
ALT	: Alanin aminotransferaz
ARB	: Anjiyotensin reseptör blokerleri
AST	: Aspartat transaminaz,
CRP	: C- Reaktif Protein
DDA	: Doğrusal Diskriminant Analizi
DICOM	: Digital İmaging and Communications in Medicine
EFGR	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
EAS	: Ekstra Ağaçlar Sınıflandırması
GNBS	: Gaussian Naive Bayes Sınıflandırması
HDL	: Yüksek yoğunluklu Lipoprotein
KA	: Karar Ağacı
K-EYKR	: K-En Yakın Komşular Regresyonu
KDA	: Kuadratik Diskriminant Analizi
KVH	: Kardiyovasküler Hastalık
LAO	: Sol anterior oblik
LDL	: Düşük yoğunluklu lipoprotein
LR	: Lojistik Regresyon
MÖA	: Makine Öğrenme Algoritmaları
OM	: Obtutus marjinal
RIP	: R. Interventricularis posterior
RPLD	: R. Posterolateralis dexter
RAO	: Sağ anterior oblik

RCX : R. Circumflexus
RO : Rastgele Orman
TSH : Tiroid Uyarıcı Hormon

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Hipertansiyon insan sağlığını ciddi şekilde etkileyen ve mortalitesi olan küresel bir halk sağlığı problemidir. Kardiyovasküler hastalıklar başta olmak üzere birçok hastalık üzerinde mortalitesi yüksek bir risk faktörü olarak kabul edilmektedir. Yapılan planlı ölçümler sonucunda, $140\text{mmHg} \leq$ olan sistolik kan basıncına ve/veya $90\text{ mmHg} \leq$ olan diastolik kan basıncına sahip olan kişiler hipertansif olarak tanımlanır. Hipertansiyon tanısı konulurken belirli aralıklarla sistolik ve diastolik kan basıncı takibi yapılmaktadır. Ayrıca tanı için bakılması gereken önemli laboratuvar parametreleri de bulunmaktadır.

Hipertansif bireylerin vasküler, patolojik, demografik ve anatomik özellikleri farklılık gösterebilir. Bu anatomik farklılıklarından biri de koroner arter çaplarıdır. Dünyada koroner arter çapları normal popülasyonlarda farklılık gösterir ve ayrıca çeşitli fizyolojik ve patolojik durumların koroner arter çaplarını etkilediği bilinmektedir. Birçok çalışmada, yaş, kilo, cinsiyet, genetik ve etnik kökenin bu farkta rol oynadığı gösterilmiştir. Ayrıntılı koroner arter anatomisinin incelenmesi için konvansiyonel anjiyografi prosedüründen yararlanılır. Normal koroner arterli bireylere planlı olarak anjiyografi yapılması etik olarak uygun olmadığı için topluma ait gerçek değerlerin bu şekilde tespit edilmesi mümkün değildir.

Bu çalışmada amaç konvansiyonel koroner anjiyografi uygulanmış hipertansif kadın ve erkek hastalarda koroner arterlerin radyoanatomik ölçümünü gerçekleştirerek koroner arter çaplarının ortalama değerlerini tespit etmek ve bu ölçümlerin kan değerleri, cinsiyet ve yaş gibi verilerle ilişkisini ortaya çıkararak bu konudaki radyoanatomik bilgi düzeyini arttırmaktır.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

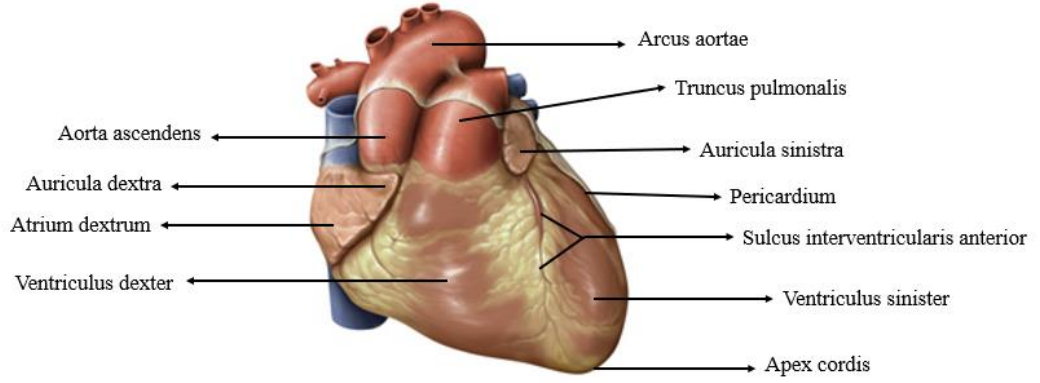
2.1. KARDİYOVASKÜLER SİSTEM ANATOMİSİ

2.1.1. Kalp Anatomisi

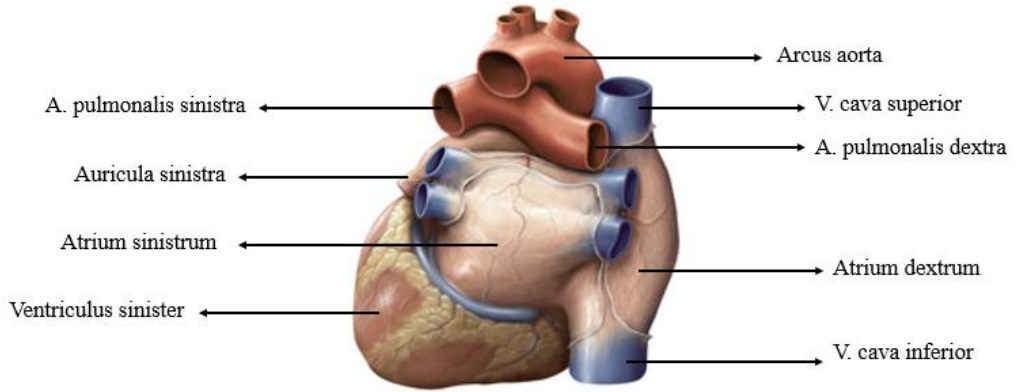
Dolaşım sistemini oluşturan kalp ve damarlar; vücudun ihtiyaç duyduğu besin ve oksijenin tüm doku ve hücrelere ulaşmasını, atık maddelerin hücrelerden uzaklaşmasını sağlayan sirkülasyon sisteminin en önemli yapılarıdır. Kalp, fibröz ve kas dokudan oluşan koni şeklinde bir organdır. İki akciğerin arasında, toraks boşluğundaki mediastinum medius'ta yer alır. Her bireyin yaklaşık olarak kendi yumruğu kadar olan kalp, kadınlarda 230-280 gram, erkeklerde 280-340 gram arasında değişmektedir. Kalp günde yaklaşık 100.000 defa atar ve 3.784 litre kan pompalar (1-4).

Apex cordis olarak adlandırılan bir tepesi ve basis cordis olarak adlandırılan bir tabanı bulunur. Apex cordis ve basis cordis arası mesafe yaklaşık olarak 12 cm'dir. Sağdan sola olan transvers genişliği 8-9 cm, önden arkaya olan sagittal uzunluğu ise 6 cm'dir. Kalp odacık denilen dört adet boşluktan oluşur; üstte bulunan iki odacığa atrium, altta bulunan iki odacığa da ventrikül denir. Atrium'ların üzerinde uzantı şeklinde küçük çıkıntılar bulunmaktadır. Bu çıkıntılar her iki atrium'un üzerinde de bulunur. Sağdakine auricula dextra, soldakine ise auricula sinistra denir (2,5) (Şekil 2.1).

Kalp toraksta düz bir konuma sahip değildir. Belirli bir derecede rotasyon yaparak, orta hattın 2/3 solunda konumlanır (4). Kalbin sağ kenarında bulunan yapılar, sol kenarında bulunan odacıkların önünde pozisyonlanırlar (1,5) (Şekil 2.2).



Şekil 2.1. Kalbin ön yüzü (Facies sternocostalis) (6).



Şekil 2.2. Kalbin arka yüzü (Basis cordis) (6).

2.1.1.1. Kalbin Yüzleri

Facies sternocostalis: Önden bakıldığında kalbin öne ve sola bakan yüzüne facies sternocostalis denir. Bu yüzün büyük bir bölümünü ventriculus dexter oluşturur. Atrium dextrum ve atrium sinistrum bu yüzün oluşumuna katılır.

Facies diaphragmatica: Kalbin alt ve arkaya doğru bakan yüzüne facies diaphragmatica denir. Kalp burada diaphragma'nın üzerine oturur durumdadır. Büyük bir bölümünü ventriculus sinister, çok az bir kısmını da ventriculus dexter oluşturur.

Facies pulmonalis sinistra: Kalbin sol akciğere bakan yüzüdür. Küçük bir kısmını atrium sinistrum ve auricula dexter oluşturur. Büyük bölümünü ise ventriculus sinister oluşturur ki burası aynı zamanda inferiorda kalan kısımdır. Bu yüz geniş ve konvektir.

Facies pulmonalis dextra: Kalbin sağ akciğere bakan yzüzü olup konvektir. Sadece atrium dextrum'dan oluşur (5,7).

2.1.1.2. Kalbin Kenarları

Kalbi tanımlarken dört adet kenardan bahsedilir. Bunlar margo dexter, margo sinister, margo superior ve margo inferior'dur.

Margo dexter, atrium dextrum tarafından oluşturulur. Hafif konveks şeklindedir. Vena (v.) cava superior ve v.cava inferior arasında kalan kenardır. Margo sinister, margo obtusus olarak da isimlendirilir. Bu kenar auricula sinister ile apex cordis arasında uzanan künt bir kenardır. Margo superior, atrium sinistrum tarafından oluşturulan kenardır. Bu kenar kalbe girip çıkan büyük damarlar ile gizlenmiştir. Margo inferior, ventriculus dexter'in sternocostal ve diaphragmatic yüzlerinin birleşim noktalarında oluşur. Anatomik olarak kalbin sağ kenarıdır. Margo acutus olarak da isimlendirilir (1,5,7).

2.1.1.3 Kalbin Dış Olukları

Sulcus coronarius, kalbin etrafında dairesel şekilde dolanarak atrium ve ventrikülleri birbirinden ayıran oluktur. Bu oluk taç şekline benzediği için sulcus coronarius olarak adlandırılmaktadır. Bu olukta;

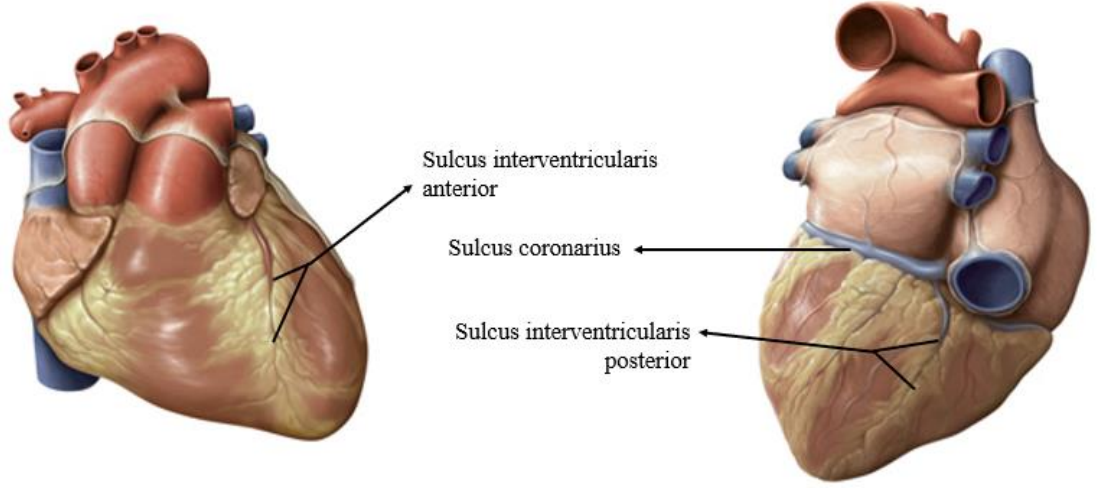
- Arteria (A.) coronaria dextra
- Venae (Vv.) cardiae minimae
- Sinus coronarius
- A. coronaria sinistra'nın ramus (r.) circumflexus dalı bulunur.

Sulcus interventricularis anterior, kalbin facies sternocostalis yani ön yzüzünde bulunan, iki ventrikülü birbirinden ayıran oluktur. Bu oluğun içerisinde;

- A. coronaria sinistra'nın r. interventricularis anterior'u
- V. cardiaca magna (v. interventricularis anterior) bulunur.

Sulcus interventricularis posterior; kalbin facies diaphragmatica yüzünde bulunan, ventriküller arasında uzunlamasına seyreden oluktur. İçerisinde;

- R. interventricularis posterior
- V. cardiaca media (v. interventricularis posterior) bulunur (1,5,6) (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Kalbin ön ve alt yüzündeki oluklar (facies sternocostalis ve facies diaphragmatica) (6).

2.1.1.4. Kalbin İzdüşümü

Kalbin iz düşümü; facies sternocostalis'e önden bakıldığı zaman kalpte dört nokta tanımlanır. Bu noktalar sırt üstü pozisyondaki bireye göre tarif edilir ve bireyden bireye değişiklik gösterebilir fakat genel olarak şu şekilde tanımlanır;

- Apex noktası yada sol alt nokta; Linea mediana anteriordan (orta hat) 7-10 cm lateral tarafında bulunan noktasıdır. 5. intercostal aralıktadır.
- Sağ üst nokta; linea mediana anterior'un 1-2 cm lateral tarafında, 3.cartilago costalis üzerinde bulunur.
- Sağ alt nokta; linea mediana anterior'un 1-2 cm lateral tarafında, 6.cartilago costalis üzerinde bulunur.
- Sol üst nokta; sol taraftaki 3. cartilago costalis üzerindedir. Bu nokta sternum'un 2cm lateralinde bulunur.

Bu noktalara göre belirlenen alanın göğüs ön duvarı ile olan komşuluk sonucu oluşan izdüşüm alanına izafi (rölatif) matite sahası denir (1,5,7). Bu alan içinde kalbin ön yüzünün akciğerler olmaksızın direkt olarak göğüs ön duvarı ile komşuluk yaptığı üçgen şeklinde küçük bir kısım yer almaktadır. Bu alana da kalbin absolut (mutlak) matite alanı denir. Bu alan kalbin akciğerler tarafından örtülmeyen ön yüzünün göğüse doğru izdüşümüdür. Bu alan solunum ile büyür ve küçülür. Mutlak alan kalbin sağ ventrikülü tarafından oluşturulur. Mutlak kalp alanının normal sınırları:

- Sağ; 4. kaburgadan 6. kaburgaya kadar sol sternal kenar boyunca,
- Üst; sol parasternal çizgi boyunca 4. kaburganın alt kenarı,
- Sol; 5. interkostal boşluk göreceli kalp bölgesinin sol sınırının 0.5 cm medialindedir (8).

2.1.1.5. Kalbin Boşlukları

İnsan kalbi içi boşluklu bir yapıdır. Septum interventriculare, septum interatriale ve septum atrioventriculare denilen bölmelerle kalp toplam 4 odacığa ayrılır. Üstte bulunan ve iki adet olan odacıklar atrium, altta bulunan ve iki tane olan odacıklar ise ventrikül olarak isimlendirilir; atrium dextrum, atrium sinistrum, ventriculus dexter ve ventriculus sinister (5,7).

Sağ Kalp

Atrium dextrum ve ventriculus dexter'den oluşur. V.cava superior ve v.cava inferior'dan gelen oksijen miktarı bakımından fakir kan burada toplanır ve ardından akciğere pompalanır.

Atrium Dextrum: Kalbin sağ üst kenarını oluşturan boşluktur. Vücuttan toplanan oksijen bakımından fakir olan venöz kanın ilk olarak toplandığı yerdir. Atrium dextrum'un üzerinde çıkıntı şeklinde bir eklenti vardır ve buna auricula dextra denir. V.cava superior ve v.cava inferior vücuttan kalbe venöz kan taşır. Sinus coronarius da kalbin kendi venöz kanını toplayarak atrium dextrum'un alt-arka kısmına açılır. Atrium dextrum ile ventriculus dexter arasındaki bağlantı ve kan akışının sağlandığı

deliğe ostium atrioventriculare dextrum denir. Atrium dextrum'un sağ alt tarafında yer alır. Ventriculus dexter'in kontraksiyon anında valva atrioventricularis dextra aracılığı ile bu delik kapanır (5,7).

Atrium dextrum'un içi iki boşluğa ayrılır. Bu boşluklar birbiriyle bağlantılıdır. Dışta bu ayırım sulcus terminalis cordis ile belirlenir ki bu sığ-dikey bir oluktur. İçte ise kastan yapılmış, kabartı şeklinde crista terminalis bulunur. Crista terminalis, atrium'un üst bölümünde yer alan ostium v.cava superioris'in önünden başlar ve v.cava inferior'un önüne kadar uzanır. Crista terminalis'in önünde bulunan boşluk atrium proprii olarak isimlendirilir. Atrium proprii'nin duvarları musculi (mm.) pectinati denilen muskuler yapıyla döşelidir. Mm. pectinati, crista terminalis'ten başlar ve auricula dextra'ya kadar uzanır.

V.cava inferior, v.cava superior ve sinus coronarius atrium dextrum'a açıldığından bu bölümde bu yapılara ait delikler bulunmaktadır. V.cava superior; vücudun üst kısmından venöz kanı atrium dextrum'a getirir. V.cava superior'un bu bölüme açılan deliğine ostium vena cavae superioris denir. Bu delikte kapakçık yoktur.

V.cava inferior; vücudun alt kısımlarının venöz kanını atrium dextrum'a taşır. V.cava inferior'un bu bölüme açılan deliğine ostium v.cavae inferioris ismi verilir. Atrium dextrum'un alt bölümünde yer alır. Bu bölümde Eustachi kapakçığı olarak isimlendirilen (valvula v. cavae inferioris) kapakçık bulunur.

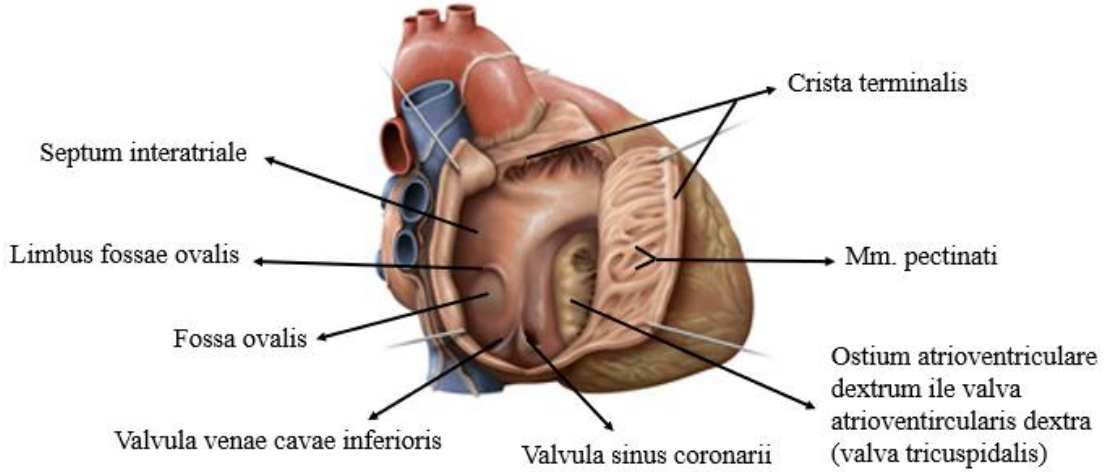
Sinus coronarius; kalbin kendine ait venöz kanının büyük bölümünü taşır ve atrium dextrum'a getirir. Ostium venae cavae inferioris'in iç tarafına açılan bir delik bulunur. Bu deliğe ostium sinus coronarius denir.

Valvula venae cavae inferioris embriyolojik (fetal) dönemde oksijen bakımından zengin kanın foramen ovale'den direkt olarak atrium sinistrum'a geçmesini sağlar.

Ostium sinus coronarii'nin alt kenarında yarımay şeklinde kapakçık bulunur. Buna Thebesius kapakçığı (valvula sinus coronarii) denir. Atrium dextrum'un kontraksiyonu esnasında venöz kanın sinus coronarius'a geri dönmesini engeller (1,7).

Atrium sinistrum, atrium dextrum'un biraz solunda ve arkasında yer alır. Bu iki atrium septum interatriale ile birbirinden ayrılır. Septum interatriale bu iki atrium'un konumunda dolayı öne ve sağa doğru bakar. Bu septumun alt bölümünde ve ostium vena cavae inferioris'in yukarısında belirgin bir oval çukurluk bulunur. Bu alana fossa ovalis denilir. Fossa ovalis'in sınırlarını belirleyen kenarlara da limbus fossa ovalis denir. Fossa ovalis'in üst kenarı boyunca yarık şeklinde foramen ovale bulunur. Foramen ovale fetal dolaşım için önemlidir. V. cava inferior ile atrium dextrum'a gelen kan akciğerlere uğramadan atrium sinistrum'a foramen ovale sayesinde geçer (1,5) (Şekil 2.4).

Koch Üçgeni; valvula venae cavae inferior'un ucu valvula sinus coronarii'nin ucu ile birleşir ve bu birleştiği noktadan septum interatriale'ye doğru bir bant uzanır. Bu banda Todaro bandı denir. Todaro bandı, Koch üçgeninin üst kısmını oluşturur. Arka kısmında valvula sinus coronarii, ön kısmında ise valva atrioventricularis dextra'nın (valva tricuspidalis) cuspis septalis'i bu üçgeni oluşturur. Koch üçgeninin tepesinde nodus atrioventricularis bulunur. Koch üçgeni kalp cerrahisinde önemli bir üçgendir. Buraya ayrıca trigonum nodi atrioventriculare de denir (7,9).



Şekil 2.4. Sağ kalp, atrium dextrum'un sağ yandan görünüşü (6).

Ventriculus dexter: Ventriküller kanı kalp dışına pompalayan boşluklar olduğundan daha kalın bir muskuler yapıya sahiptir. Ventriculus dexter kalbin facies sternocostalis'inin büyük bir bölümünü oluşturur. Facies diaphragmatica'nın da bir

bölümünün oluşumuna katılır. Ön yüzünün büyük kısmı pericardium ile göğüs ön duvarına direkt komşudurlar.

Ventriculus dexter'in sol üst kısmında conus arteriosus (infundibulum) denilen koni şeklinde bir yer vardır. Burası kanın, ventriculus dexter'den truncus (tr.) pulmonalis'e geçerken kullandığı yoldur (Şekil 2.5).

Conus arteriosus'un tepesinde de ostium trunci pulmonalis denilen delik bulunur. Bu delik valva trunci pulmonalis ile kapatılmıştır. Valva trunci pulmonalis, üç adet semilunar (yarımay) kapakçıklarından oluşur bunlar; valvula semilunaris anterior, valvula semilunaris dextra ve valvula semilunaris sinistra'dır.

Ventriculus dexter'in diastolü esnasında valva trunci pulmonalis kapanır. Tr.pulmonalis'e gönderilen kanın geriye dönüşü engellenmiş olur. Tr. pulmonalis, ventriculus dexter'den kalbi terk eder ve a. pulmonalis dexter ve a. pulmonalis sinister olmak üzere iki dala ayrılır. Bu arterler de akciğere venöz kanı iletir.

Ventriculus dexter'in iç yüzünde çok sayıda düzensiz muskuler çıkıntı bulunmaktadır. Bu çıkıntılar kan girişinin olduğu kısmın duvarlarını kaplamaktadır. Bu kas yapılarına Trabecula carnae denir. Bu kaslı alan pürüzlü bir yapıdadır. Trabecula carnae üç tiptir:

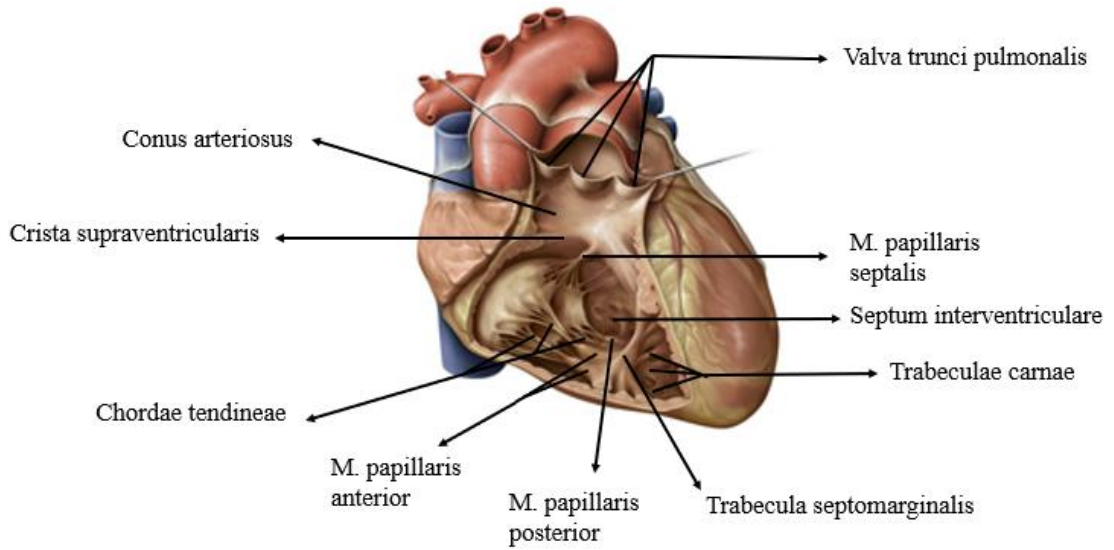
- Birinci tip; ventrikül duvarında yapışık olan küçük trabeküller tip.
- İkinci tip; köprü şeklindeki iki ucu ventrikül duvarına yapışık olan tiptir. Bu köprü şeklindeki yapı trabecula septomarginalis (moderator bant) olarakta bilinir.
- Üçüncü tip; sadece bir ucuyla ventriküle tutunan tiptir. Diğer ucu ventrikül içerisinde serbest halde bulunur. Ventriculus dexter'in serbest uçlarına tendonumsu fibroz lifler; chorda thendinea'lar tutunur. Bu üçüncü tip trabeküllere mm. papillares denilir.

Chorda thendinea; valva atrioventricularis dextra veya valva tricuspidalis'in küspislerine, mm. papillares'ten uzanan fibröz liflerdir.

Bu mm. papillares'ler üç adettir;

- M.papillares anterior,
- M.papillares posterior
- M.papillares septalis'tir.

Papiller kasların en büyüğü m. papillares anterior'dur. M. papillares posterior'dan başlayan chorda thendinea'ların bir bölümü cuspis anterior'a, bir kısmı da cuspis posterior'a yapışır. M. papillares posterior, ventrikül duvarından direkt olarak çıkar ve birkaç chorda thendinea'ya tutunur. M. papillares septalis, küçük ve en belirsiz olan kastır. Bazen bulunmayabilir. Ventriculus dexter'e kanın girip çıktığı yerler bazı oluşumlara ayırır. Bu ayrılan sınırları aşağıda trabecula septomarginalis, yukarıda ise crista supraventricularis belirler (1,3,5,7,9) (Şekil 2.5).



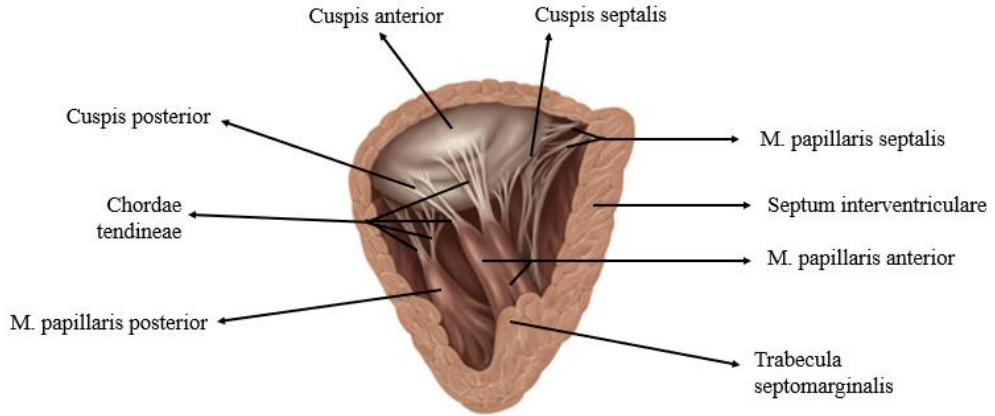
Şekil 2.5. Ventriculus dexter (6).

Valva atrioventricularis dextra (Valva tricuspidalis)

Ventriculus dexter'in girişindeki delik ostium atrioventriculare dextrum'dur. Atrium dextrum'daki venöz kan bu delikten ventriculus dexter'e geçer. Kalbin ventriculer kontraksiyonu (sistol) sırasında bu delik bir kapak tarafından kapanır. Bu kapağa valva atrioventricularis dextra denir. Bu kapak üç adet kapakçıktan yani küspisten oluşur. Bu sebeple valva tricuspidalis olarak da isimlendirilir. Bunlar;

- Cuspis anterior
- Cuspis posterior
- Cuspis septalis'tir.

Bu kapakçıklar ostium atrioventriculare dextrum'u çevreleyen fibroz halka olan annulus fibrosus dexter'e tutunur. Küspislerin yönü ventriculus dexter'e doğrudur ve her bir küspisin serbest ucu mm. papillaris'lerin fibroz uzantıları olan chorda thendinea'ya tutunur. Kapakçıkların yönü kanın akış yönüne uyumludur. Ventrikülün kontraksiyonu sırasında kapakçıklar aslında atrium dextrum'a doğru yönelir ama böyle bir durum gerçekleşmez. Çünkü m. papillaris'in kasılmasıyla chorda thendinea'ya bağlı olan küspislerin kontraksiyon sırasında atrium dextrum'a doğru yönelmesini engeller. Valva tricuspidalis kapandığı esnada ventriculus dexter'de bulunan kan buradan çıkıp tr.pulmonalis'e geçer (1,5) (Şekil 2.6).



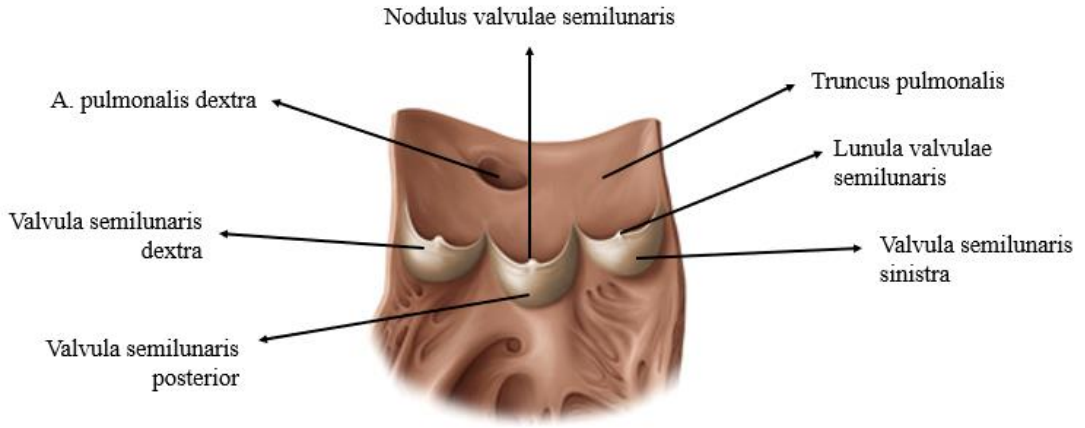
Şekil 2.6. Valva atrioventricularis dextra (6).

Valva Turunci Pulmonalis

Ventriculus dexter'in çıkışında bulunan ve tr. pulmonalis'e açılan deliği olan ostium turunci pulmonalis'i kapatan kapaktır. Üç adet valvuladan oluşur ve yönü tr.pulmonalis boşluğuna doğrudur. Bu kapakçıklar;

- Valvula semilunaris anterior
- Valvula semilunaris dexter
- Valvula semilunaris sinister'dir.

Küspislerin serbest kenarlarının ortasında noduli valvularum semilunarum bulunur. Bu kapakçıkların lateralinde de lunulae valvularum semilunarum olarak isimlendirilen ince serbest bir kenar bulunmaktadır. Küspisler tr.pulmonalis'in giriş kısmında genişler. Bu genişlemeye sinus trunci pulmonalis denir. Bu sinus sayesinde ventrikülün sistolü sonrasında kan bu sinüse dolar ve tr.pulmonalis'teki kanın ventriculus dexter'e geri kaçması önlenmiş olur (1,5,7) (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Valva trunci pulmonalis (6).

Sol Kalp

Sol kalp oksijen miktarı bakımından zengin kanın bulunduğu kalp bölümüdür. Atrium sinistrum ve ventriculus sinister'den oluşur.

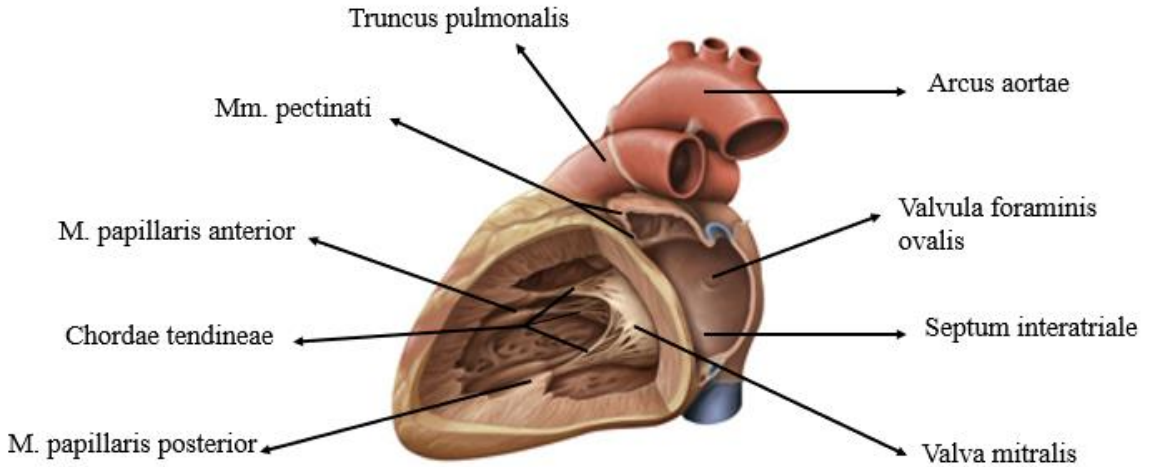
Atrium sinistrum; basis cordis'in büyük bir bölümünü oluşturur. Atrium sinistrum, atrium dextrum'a göre küçük fakat daha kalın duvarlıdır. Bu iki atrium arasında septum interatriale denilen duvar vardır. Atrium sinistrum, tr.pulmonalis'in solunda yer alır. Atrium sinistrum'un arka kısmında, iki adet sağda iki adet de solda olmak üzere dört adet vv. pulmonales, atrium sinistrum'a açılır. Burada kapakçık yoktur. Atrium'un sol üst köşesinden öne doğru uzanan çıkıntısı vardır. Bu çıkıntıya auricula sinistra denir. Auricula sinistra çevresinde muskuler çıkıntılar yer alır. Bu muskuler çıkıntılar mm. pectinati olarak isimlendirilir.

Atrium sinistrum'un, ventriculus sinister'e açılan deliğine ostium atrioventriculare sinistrum denir. Bu delikte bir kapak bulunur. Bu kapak valva atrioventricularis sinistra (valva mitralis) olarak adlandırılır (1,5,7) (Şekil 2.8).

Ventriculus sinister; ventriculus dexter'in önünde yer alır ve apex cordis'i oluşturur. Ventriculus dexter'e göre daha konik ve daha uzundur. Kalbin en güçlü kasılan ve kalın duvarlı bölümüdür. Sol akciğerin facies mediastinalis'i ile komşu olup, kalbin de facies sternocostalis yüzünün bir kısmını oluşturur. Ayrıca facies diaphragmatica'nın da büyük bir bölümünü oluşturur.

Atrium sinistrum'daki kan, ostium atrioventriculare sinistrum'dan geçerek ventriculus sinister'e, apex cordis'e ulaşır. Trabecula carnea bu kısımda daha ince ve narindir ve apex kısmında çok fazla bulunur.

Ventriculus sinister'de iki adet m. papillares vardır. Ön taraftaki m. papillaris anterior, arka taraftaki ise m. papillaris posterior'dur. Chorda tendinea'lar m.papillaris'ten çıkarak valva mitralis'e tutunurlar (1,5,7,10) (Şekil 2.8).



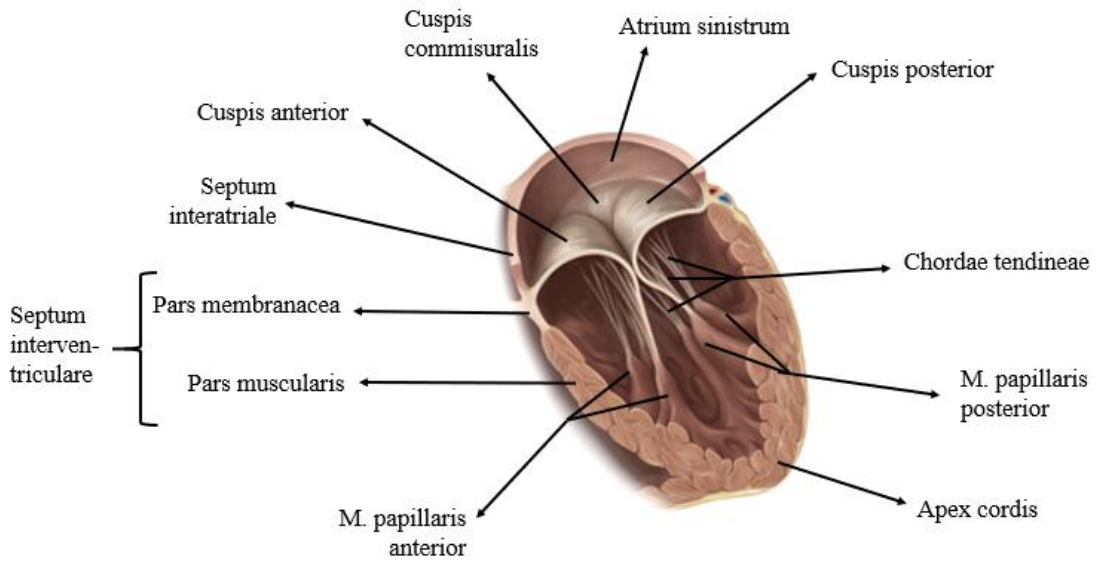
Şekil 2.8. Atrium sinistrum ve ventriculus sinister, sol yandan görünüş (6).

Valva Atrioventricularis Sinistra (Valva mitralis)

Ostium atrioventriculare sinistrum, ventriculus sinister'in üst bölümünün sağ-arka kısmına açılır. Bu delik, annulus fibrosus sinister ile halka şeklinde döşenmiştir. Bu

fibröz yapının etrafında deliği kapatan bir kapak bulunur. Buna valva atrioventricularis sinistra ya da valva mitralis denir. İki adet de kapakçığı bulunur bunlar; cuspis anterior ve cuspis posterior'dur.

Diastol esnasında valva mitralis pasif bir şekilde açılır. Açılınca atrium sinistrum'daki kan ventriculus sinister'e geçer. Sistol sırasında da valva mitralis kapanır ve ventriculus sinister'deki kan aorta'ya pompalanır (5) (Şekil 2.9).



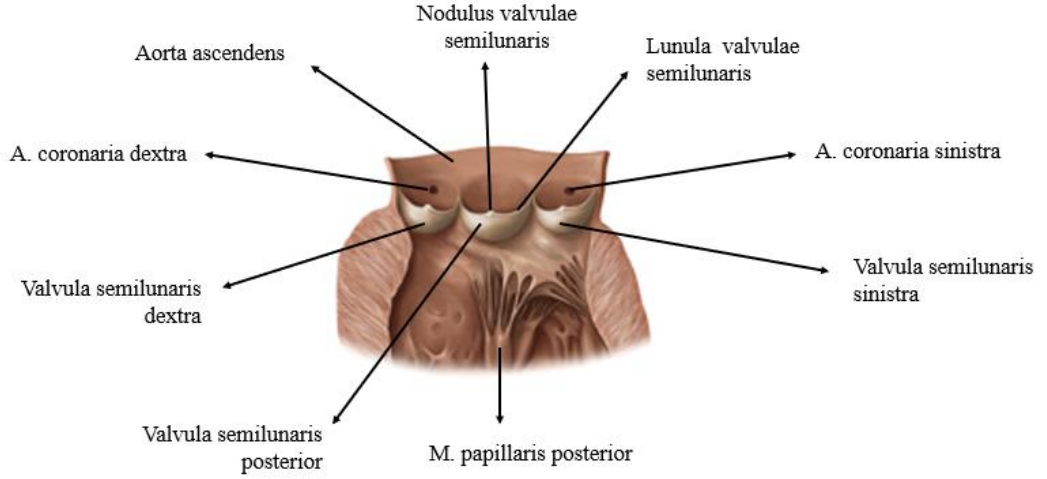
Şekil 2.9. Valva atrioventricularis sinistra (6).

Valva Aortae

Ostium atrioventriculare'nin sağ ve ön tarafında ostium aortae denilen bir delik bulunur. Yaklaşık 2,5 cm çapındadır. Bu delik aorta ascendens'e açılır. Ventriculus sinister'den aorta ascendens'e açılan bu delikte bir kapak bulunur. Bu kapağa valva aortae denir. Valva aorta'da üç adet semilunar kapakçık vardır. Yapısal bakımdan valva trunci pulmonalis ile benzerdir. Bu semilunar yani yarım ay kapakçıkları;

- Valva semilunaris dextra
- Valva semilunaris sinistra
- Valva semilunaris posterior'dur.

Aorta ascendens duvarı ile semilunar kapakçıklar arasında boşluk vardır. Bu boşluğa sinus aortae denir ve üç adettir; sinus aorticus dextra, sinus aorticus sinistra ve sinus aorticus posterior'dur. Sinus aorticus dextra ve sinus aorticus sinistra'dan a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra çıkar (5,7) (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Valva aortae (6).

2.1.1.6. Kalbin Duvar Yapısı

Kalbin üç katmanlı duvar yapısı vardır. İçten dışa doğru sıralanırsa; endocardium, myocardium, epicardium şeklindedir. En dışta da kalbi saran fibroseröz bir torba şeklindeki pericardium denilen zar bulunur.

Epicardium; kalbe yapışık olarak bulunan dış tabakadır. Epicardium, pericardium'un visceral yaprağından oluşur (lamina visceralis). Buradan seröz bir sıvı salgılanır ve bu sıvı cavitas pericardiaca'da birikir. Biriken bu sıvı sayesinde kalp çalışırken visceral ve parietal yaprakların birbirlerine sürtünmeleri engellenmiş olur.

Myocardium; bu katman kalbin kalp kasını oluşturur. İç içe geçmiş sinir lifleri içeren kalp kası sinir iletimini otonom sinir sisteminden alırlar. Ventrikül ve atrium duvarlarını saran kas lifleri birbirinden bağımsız oldukları için ayrı ayrı çalışırlar. Atrium'ları çevreleyen kas tabakası ventrikülün tabakasına göre incedir. Oksijen

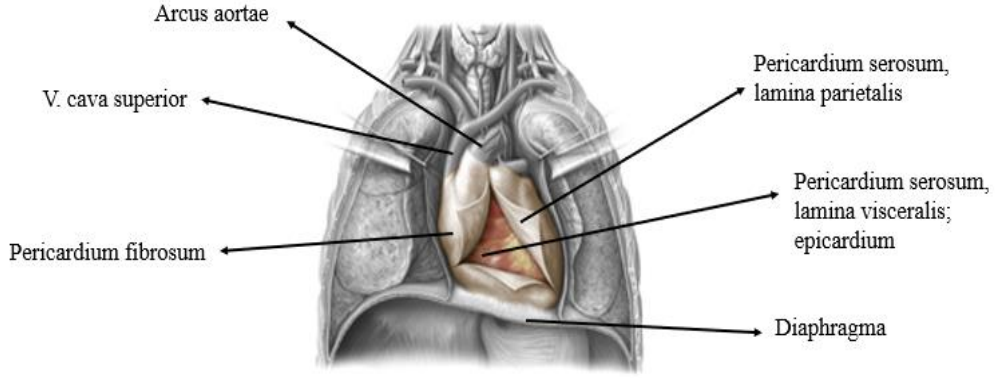
bakımından zengin kanın gövdeye pompalanmasını sağlayan ventriculus sinister'in duvarı ventriculus dexter'e göre kalındır.

Endocardium; düz, ince, parlak bir tabakadır. Kalp boşluklarının iç yüzeyi, kapakçıklar, chorda thendinea'lar trabecula carnea'lar ve mm. pectinati'yi sarar. Bu tabakanın katmanları; endothelium, stratum subendothelia ve stratum myoelasticum'dur. Myocardium'a tela subendocardalis denilen bir bağ doku ile bağlıdır (5,7).

2.1.1.7. Pericardium

Kalbi ve büyük damarların başlangıç kısımlarını saran, konik, çift katlı ve fibroseröz torba şeklinde olan katmana pericardium denir. 2-6 kıkırdak costa arkasında ve T5-T8 vertebraların önünde bulunur (5,7,11). Pericardium fibrosum ve pericardium serosum olmak üzere iki kısmı vardır;

- Pericardium fibrosum; en dışta bulunan fibröz torba şeklinde olan pericardium fibrosum'un tabanı diaphragma'ya oturur ve konik şekillidir. Sternum'a tutunur. Sternum ile aralarında lig. sternopericardialis denilen ligament vardır. Pericardium vertebralara da ligg. pericardiacavertebralis ile bağlanır. Böylece kalp toraks içerisinde sabit ve yerinde kalmış olur. Pericardium fibrosum sadece kalbi değil ayrıca kalpteki büyük damarların başlangıç kısımlarını da sarar. V.cava inferior, pericardium fibrosum'u delerek kalbin sağ alt kısmına girer (12,13) (Şekil 2.11) .
- Pericardium serosum; pericardium fibrosum'un iç kısmında yer alır ve iki tabakadan oluşur; lamina parietalis ve lamina visceralis. Lamina parietalis, pericardium fibrosum'a yapışık bir şekildedir. İkisi bu şekilde pericardium parietale'yi oluşturur. Lamina visceralis ise endocardium denilen tabakadır. Pericardium serosum'un iki tabakası arasında bir boşluk bulunmaktadır. Bu boşluk cavitas pericardialis'tir. İçerisinde liquor pericardii denilen seröz bir sıvı vardır. Bu sıvı kalbin serbest hareketine olanak sağlar ve sürtünmeyi önler.



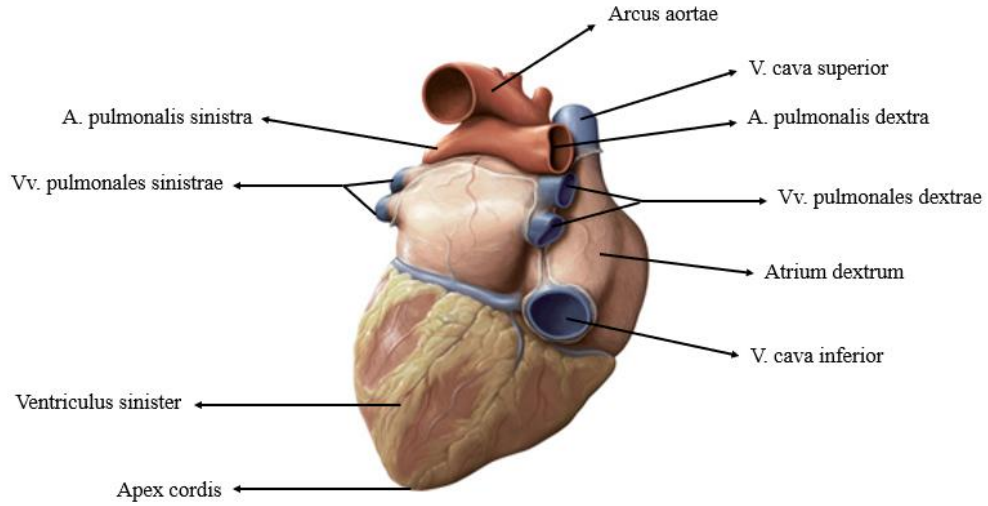
Şekil 2.11. Pericardium (6).

Pericarditiste bu sıvı miktarı artar ve fibroz zar genişleyemez. Kalpte basınç oluşur. Bu durum pericard tamponadı olarak adlandırılır (5,7,11).

2.1.1.8. Kalbe Giren ve Çıkan Büyük Damarlar

Oksijen bakımından zengin kanı perifere, oksijen miktar düşük olan periferdeki kanın kalbe geri gelmesi bu damarlar sayesinde olur (Şekil 2.12).

- Atrium dextrum'a gelen damarlar; v.cava superior, v.cava inferior'dur. Vücuttaki venöz kanı toparlayarak buraya getirirler.
- Ventriculus dexter'den çıkar damar; tr.pulmonalis. Ventriculus dexter'de bulunan venöz kanı akciğerlere taşır.
- Atrium sinistrum'a gelen damarlar; vv. pulmonales. Bu venler dört tanedir ve oksijen bakımından zengin hale gelen akciğerdeki kanın atrium sinistrum'a dönmesini sağlar.
- Ventriculus sinister'den çıkan damar; Aorta. Tüm vücuda oksijenize olmuş kanı dağıtır (2,7).



Şekil 2.12. Kalbe giren ve çıkan büyük damarlar (Facies diaphragmatica) (6).

2.2. KORONER ARTER ANATOMİSİ

Kalbin kanlanmasına *circulatio coronaria* denir. Aorta ascendens'in bulbus aorta kısmında sinus aorta bulunur. Bu sinus aorticus'tan iki tane koroner arter çıkar; a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra. Bu arterler aorta ascendens'in kalbi besleyen ilk dallarıdır. Kalbin pompaladığı kan miktarının %5-10 miktarını kendini beslemek için kullanır. (5,7,9).

2.2.1. A. Coronaria Dextra (ACD)

Sağ koroner arter; aorta ascendens'in başlangıcındaki sinus aorticus dextra kısmından çıkar. Atrium dextrum ve ventriculus sinister arasındaki sulcus coronarius'tan aşağıya dik ve öne doğru uzanır. Daha sonra kalbin alt kenarına ulaşır ve buradan da arkaya doğru döner. Devamında facies diaphragmatica'da bulunan sulcus interventricularis'te seyrederek r. interventricularis posterior (RIP) adını alır. ACD, atrium dextrum, ventriculus dexter ve ventriculus sinister'in arka duvarını besler. ACD, a. coronaria sinistra orijinine göre daha alt seviyeden çıkar. Dalları; r. coni arteriosi, r. nodisinatrialis, r. marginalis dexter, r. interventricularis posterior, rr. atriales, r. atriales intermedius, r. posterolateralis dexter, rr. atrioventriculares'dir (5,7,9,15-17).

A. coronaria dextra'nın dallanma seyri sırası şu şekildedir;

- R. coni arteriosi; a. coronaria dextra'dan ayrılan ilk dalıdır. Ventriculus dexter'in üst bölümünü besler (7,14).
- R. nodosinuatialis; v.cava superior ve atrium dextrum'un arasından geçer. Nodus sinuatialis'i besler. %55 olarak ACD'dan dallanır ve dallanan ikinci dalıdır. %45 olarak da r.circumflexus'tan (RCX) dallanır (7,14,15).
- R. marginalis dexter; kalbin alt kenarı boyunca uzanır ve ventriculus dexter'in anterior kısmını besler (7).
- R. interventricularis posterior (RIP); sulcus interventricularis posterior'da seyreder (7).

ACD, distale doğru diaphragma ile temas halinde olan sulcus atrioventricularis'in posterodorsal kısmında crux adı verilen dönüm noktasına ulaşır ve kalbin boşlukları olan dört odacığının da kesişim yeri olan crux seviyesinde, RIP'ya ve posterolateral dallara (RPLD) ayrılır. RIP, septum interventricularis'i beslerken, RPLD ise ventriculus sinister'in posterior duvarını besler. Septum interventricularis posterior'un beslenmesi ACD, RCX ve AIA kökenli arterlerin farklı kombinasyonlarıyla gerçekleşmektedir (15,16).

Rr. atriales; a. coronaria dextra'dan üç kol olmak üzere ön, arka ve yan taraflara doğru dal verir. Auricula dextra'nın duvarını besler (7,9).

2.2.2. A. Coronaria Sinistra (ACS)

Sol koroner arter, aorta ascendens'in başlangıcındaki sinus aorticus sinistra'dan çıkar. Tr. pulmonalis ile atrium sinistrum arasından sola ve posteriora doğru geçerek AIA ve RCX dallarına ayrılır. Bazen bu iki dalın arasından ramus intermedius adı verilen üçüncü bir dal da ayrılır. ACS'nın çapı 3-6 mm dir. Uzunluğu 10-15 mm'dir. Çap ve uzunluk bireysel olarak farklılık gösterebilir. ACS, ACD'ya göre daha kalındır. Sol kalbin büyük kısmını ve septum interatriale'nin 2/3 kısmını besler (15–17). Dalları;

A. interventricularis anterior (AIA); AIA, sulcus interventricularis anterior boyunca seyrederek, apex'in köşesine doğru ilerler ve sol ventrikülün anterolateral duvarına değişken sayıda diyagonal dal verir. AIA genellikle ACD'nin dalı olan RIP'nin dalı ile anastomoz yapar (9,11,14,15) (Şekil 2.13). Dalları:

- R. conus arteriosus; 1. diagonal arterdir. A. coronaria dextra'nın dalı olan r. conus arteriosus ile birleşerek anastomoz yapar. Bu dal conus arteriosus'u besleyen daldır.
- R. lateralis; 2-3. diagonal arterdir. Ventriculus sinister'in arka kısmını besler.
- Rr. interventriculares septales; AIA'tan değişik sayıda dal verir. Bunlara septal perforan arterler denir. Bunlardan en büyük olanı genelde valva trunci pulmonalis'in hemen yanından çıkar. Bu dallar septum interventricularis anterior'da ilerler ve buranın 2/3 kısmını besler. Septum interventricularis kalbin en iyi vaskülarize olan kısmıdır ve buranın beslenmesinde önemli rol oynadığı için bu arter kritik bir öneme sahiptir, tıkanmasında ciddi ve ölümcül enfarktüse yol açabilir (9,14,16).

AIA, a. pulmonalis'in solunda uzanır ve sulcus interventricularis anterior'ta kalbin apex'ine kadar devam eder. AIA'den iki dal arter grubu dallanır bunlar; diyagonal dallar ve çoklu septal dallardır. Diagonal dallar genellikle ventriculus sinister'in ön duvarını besler. İlk diagonal dal proksimal ve orta AIA segmentlerini ayırır. Diagonal dalların sayısı değişkendir ve en az bir tane bulunmaktadır (11,14–16).

Septal dallar AIA'nin ventral kısmından kaynaklanır. Septal dallar diagonal dallardan daha küçüktürler ve septum interventricularis anterior'un 2/3'lük kısmını besler. AIA'nin distali, kalbin apexi'ni çevreler ve ACD'nin büyük olduğu ve distal dallarının apex'e ulaştığı durumlar haricinde, ventriculus sinisterum'un alt kısmını besler (11,14–17) (Şekil 2.14).

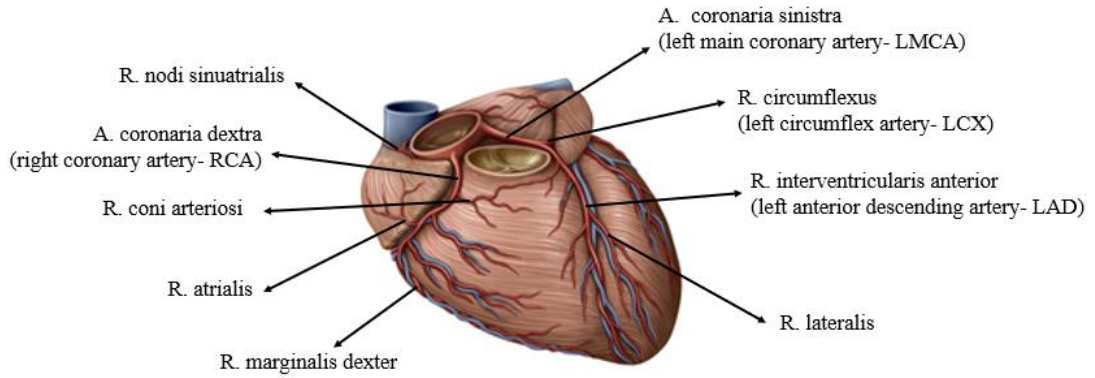
R. circumflexus (RCX); ACS'dan ayrılır ve ACD'nin seyrine benzer olarak sulcus artioventricularis'te seyrederek. Sulcus coronarius'da ilerleyerek ventriculus sinister'in arka yüzüne ulaşmak üzere kıvrılarak yol alır. Kalbin sol kenarını ve atrium sinisterum'u besler (9,11,14–17).

RCX'in major dalları obtuse marjinal (OM) dallardır. OM dalları ventriculus sinister'in lateral duvarını besler. RCX'in distaline doğru gittikçe dallanmalar artar (11,15) (Şekil 2.14).

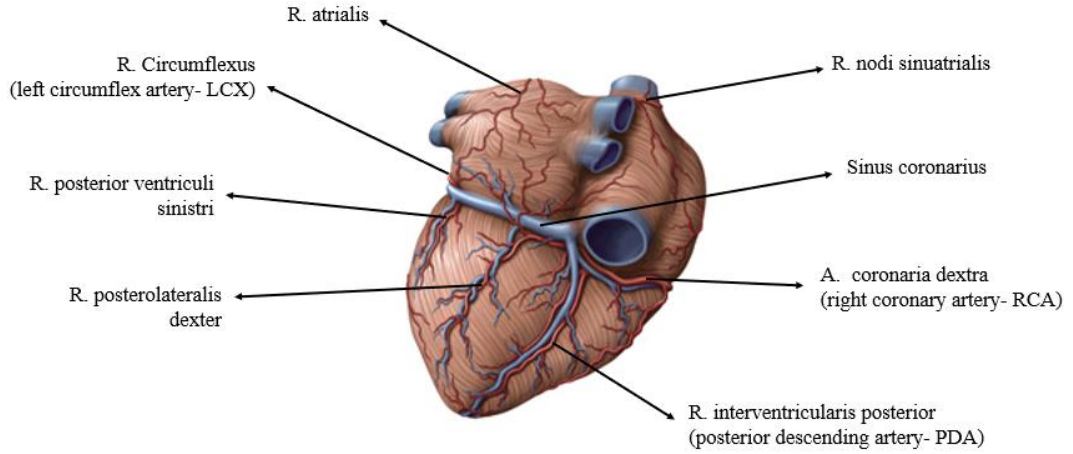
RCX'in dalları;

- R. marginalis sinister
- R. posterior ventriculi sinistri
- R. atrioventricularis
- Rr. atriales
- R. nodi sinuatriales
- R. nodi atrioventricularis

RCX genellikle AIA'den daha küçüktür ve RCX'in çapı ve uzunluğu bireysel olarak farklılıklar göstermektedir (11,14).



Şekil 2.13. Aa. coronariae; kalbi besleyen koroner arterler (Üstten görünüş) (6).

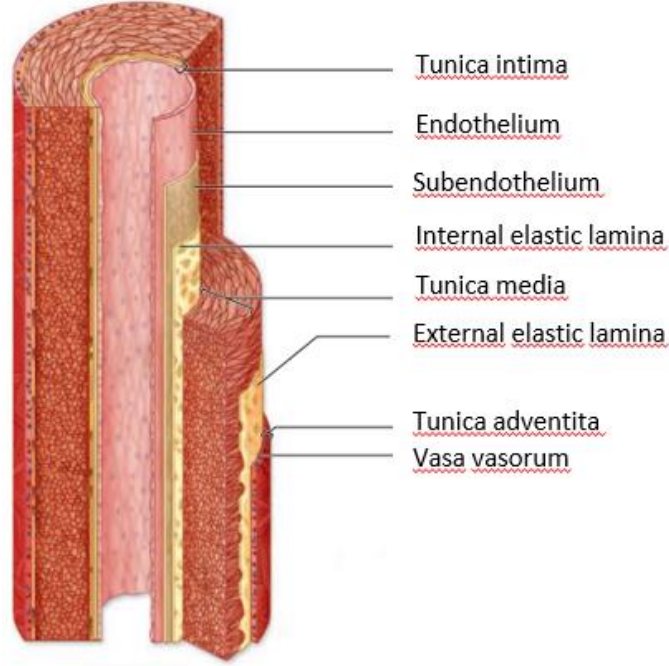


Şekil 2.14. Aa. coronariae; kalbi besleyen koroner arterler (Arka alttan görünüş) (6).

Koroner Ateroskleroz; sklerotik plaklar miyokardiyal kan akışını bozarak iskemi ve myocard enfarktüsüne yol açarlar. Bu durum en çok yaşlı bireylerde görülmektedir. Koroner arterlerin aterosklerozu, angina pectoris ve myocard enfarktüsünün elektrokardiyografi ve serum enzimlerindeki kanıtlarını destekleyebilir. Ventriküler septal rüptür ve sol ventrikül anevrizması aterosklerozun komplikasyonlarıdır (14).

2.3. A. CORONARIA HİSTOLOJİSİ

Koroner arterler üç tabakadan oluşmaktadır. En içteki katman **tunica intima'dır**. Endotel ve bazen düz kas lifleri içeren gevşek bağ dokusunun ince bir subendotelyal tabakasından oluşur. Tunica intima, damar lümeni içinde bulunan kanla doğrudan temas halindedir. Tunica media, orta tabakadır. Esas olarak dairesel olarak düzenlenmiş düz kas hücrelerinin aynı merkezli katmanlarından ve hücreler arası maktriksten oluşur. Damar duvarının en kalın tabakasını oluşturur ve görevi damar duvarının kontraksiyonu ve dilatasyonunu gerçekleştirmektir. En dış katman tunica adventita veya tunica eksterna'dır. Esas olarak tip I kollajen ve elastik liflerden oluşan bağ dokusudur. Bu katmanda damar duvarını besleyen vasa vasorum'lar bulunur. Ayrıca sinir uçları ve lenfatikler de bulunmaktadır (18,19) (Şekil 2.15).



Şekil 2.15. Aa. coronariae'nin tabakaları (18).

2.4. HİPERTANSİYON

Hipertansiyon; kan basıncı 140 mmHg'ye eşit veya daha fazla olan bir sistolik kan basıncına ve/veya 90 mmHg'ye eşit veya daha fazla bir diastolik kan basıncına sahip olmak veya yüksek kan basıncı için anti-hipertansif ilaçların kullanımı bildirilmiş bir durum olarak tanımlanmıştır (20). Hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık (KVH) için önemli bir risk faktörüdür. Miyokard infarktüsü, kalp yetmezliği, aort diseksiyonu, inme, periferik vasküler hastalıklar, ve kronik böbrek yetmezliğinin en sık bilinen ve tedavi edilebilen nedeni hipertansiyondur fakat yol açtığı ağır komplikasyonlar sebebiyle mortalite oranı da yüksek bir kronik hastalıktır (21,22).

Hipertansiyon küresel bir halk sağlığı sorunu olmakla birlikte KVH ve ölüm için önde gelen değiştirilebilir bir risk faktörüdür. 2000 yılı itibariyle dünyada yetişkin nüfusun % 26.4'sının hipertansiyon tanısı vardır ve bu oranın 2025 yılına kadar % 29.2'ye kadar ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yani 972 milyon hipertansiyonlu bireyin sayısı 25 yıl sonra 1.5 milyarı geçecektir. Dünya Sağlık Örgütü Küresel Sağlık Gözlem Raporu'na göre, küresel olarak, 25 yaş ve üstü yetişkinlerde

hipertansiyonun genel prevalansı 2008 yılında yaklaşık %40 civarında olup 7.5 milyon ölüme neden olmuştur. Bu da dünya çapında tüm ölümlerin toplamının yaklaşık % 12.8'ine denk gelmektedir. Dünya çapında kontrolsüz hipertansiyonu olan kişilerin sayısı 1980'den 2008'e kadar %70 oranında artmıştır. Artan hipertansiyon epidemisinin; mekanizasyon, nüfus artışı ve yaşlanmadan kaynaklandığı düşünülmektedir (20,23).

Türkiye'de ise hipertansiyon kaynaklı mortalitenin, tüm ölümlerin %3'ünü oluşturduğu ve ölüme sebep olan hastalıklar arasında altıncı sırada olduğu bildirilmektedir. Tüm bu verilere bakıldığında hipertansiyon tüm dünyada olduğu kadar ülkemizde de önemli seviyede klinik sonuçlara sahip ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğu görülmektedir (21).

Türkiye, Doğu Akdeniz'de bulunan Avrasya'da gelişmekte olan bir ülkedir. Türkiye'de adrese göre nüfus kayıt sisteminin sonuçlarına göre, nüfusun yüzde ellisi otuz yaşın altındadır ve genç yaş grubu ile karakterize edilmektedir. Nispeten genç nüfusuna rağmen, kardiyovasküler hastalıklar dünyanın diğer bölgelerine benzer şekilde Türkiye'de de önde gelen ölüm nedenlerinden biridir. 1995 yılından bu yana, birçok büyük nüfus bazlı anket ve bölgesel çalışma, Türkiye'de kardiyovasküler risk faktörlerinin prevalansını incelemiştir, ancak bunların çoğu ulusal olarak temsil edilmeyen popülasyonlara dayanmaktadır (24)

Çok sayıda araştırma, dünyanın çeşitli bölgelerinde hipertansiyonu etkileyen prevalansı ve faktörleri incelemiş ve hastalığındaki kültürel farklılıkları vurgulamıştır. Hipertansiyonun prevalansı, etkileyen değişkenleri, sonuçları kültür ve coğrafyaya bağlı olarak değişmektedir. Hipertansiyonun saptanması ve tedavisi için öneriler, Avrupa ve Kuzey Amerika'dan bir dizi ulusal ve dünya çapında kabul görmüş kılavuzda sunulmaktadır. Aşırı tuz kullanımı gibi diyet ve yaşam tarzındaki kültürel farklılıklar nedeniyle, Türkiye'de bu öneriler ile klinik uygulama arasında bazı farklılıklar vardır. Bu tür tutarsız öneriler hipertansiyon prevalansını artırabilir (25).

2.4.1. Hipertansiyonun Patofizyolojisi

Kan basıncındaki ani ya da kronik artışlara hipertansiyon denilmektedir. Kronik hipertansiyon sonucunda uç organ hasarı meydana gelebilir ve bu durumda mortalite ile sonuçlanabilir. Kan basıncı; kalp debisi ve sistemik vasküler direncin ürünüdür. Arteriyel hipertansiyonu olan bireylerde sistemik vasküler dirençte artış ve/veya kalp debisinde artış görülür. Genç yaş grubunda genellikle kalp debisi yükselirken, erişkin hastalarda artmış sistemik vasküler direnç ve artmış damar sertliği daha baskın bir rol oynamaktadır. α -adrenoseptör stimülasyonunun artışı, anjiyotensin veya endotelinler gibi peptitlerin salınımının artması nedeniyle vasküler ton yükselebilir. Son yol olarak da, vazokonstriksiyona neden olan vasküler düz kasta sitozolik kalsiyum artışıdır. Anjiyotensin ve endotelinler dahil olmak üzere çeşitli büyüme faktörleri, vasküler yeniden şekillenme olarak adlandırılan vasküler düz kas kütlelerinde bir artışa neden olur. Anjiyotensin ve endotelinler de dahil olmak üzere çeşitli büyüme faktörleri, yeniden vasküler modelleme olarak adlandırılan vasküler düz kas kütlelerinde artışa neden olur. Hem sistemik vasküler dirençteki hem de vasküler sertlikteki bir artış, sol ventriküle uygulanan yükü artırır; sol ventrikül hipertrofisini ve sol ventrikül diastolik disfonksiyonunun indüksiyonuna neden olur (26).

Genç yaşlarda, sol ventrikül kasılmasıyla oluşan nabız basıncı nispeten düşüktür ve periferik vaskülatör tarafından üretilen dalgalar esas olarak sistolün bitişinden sonra ortaya çıkar, böylece diastolün erken döneminde basıncı artırır ve koroner perfüzyonu artırır. Yaşlanma ile birlikte aort ve elastik arterlerin sertleşmesi nabız basıncını artırır. Üretilen dalgalar, erken diastolden geç sistole doğru hareket eder. Bu, sol ventrikül atım sonrası yükünde bir artışa neden olur ve sol ventrikül hipertrofisine neden olur. Nabız basıncının yaşlanma ile artması, koroner kalp hastalığının güçlü bir göstergesidir (26).

Otonom sinir sistemi kan basıncının kontrolünde önemli bir rol oynar. Hipertansif hastalarda, hem norepinefrin salınımının hem de periferik duyarlılığın artması görülebilir. Ayrıca stresli uyaranlara karşı da bir reaksiyon gösterir. Arteriyel hipertansiyonun bir başka etkisi de baroreseptörlerin duyarlılığını azaltması ve baroreflekslerin sıfırlanmasıdır (26).

Renin-anjiyotensin sistemi bazı hipertansiyon formlarında (örneğin renovasküler hipertansiyon) rol oynar ve primer hiperaldosteronizm varlığında baskılanır. Yaşlı veya siyah ırklı hastalar düşük-renin hipertansiyonuna sahip olma eğilimindedirler. Genç yaş grubundakiler ve beyaz ırklar yüksek renin hipertansiyonuna sahiptir ve bunlarda miyokard enfarktüsü ve diğer kardiyovasküler komplikasyonlar gelişme olasılığı daha yüksektir (26).

2.4.2. Hipertansiyonda Tanı ve Ölçüm Kriterleri

Hipertansiyon tanısı konulurken kan basıncı ölçümü ile birlikte bireylerin tıbbi öyküleri kayıt altına alınmalıdır. Bireyin daha önceden geçirmiş ve/veya eşlik eden hastalıkları, ailede kardiyovasküler hastalık geçmişleri ve bireyin kullandığı ilaçlar bilinmelidir. Tanı için sistolik ve diastolik kan basıncının değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca cinsiyet, ırk, yaş ve hastanın klinik öyküsünde hipertansiyona eşlik eden diğer hastalıklar gibi kriterlerin bir arada değerlendirilmesiyle şekillendirilmektedir (22).

Hipertansiyon tanı kriterleri bireylerin yaşına göre değişiklik göstermemektedir. Kardiyovasküler ölüm riski tüm yaş gruplarında görülür. Sistolik kan basıncı 115 mmHg, diastolik kan basıncı 75 mmHg değerinden itibaren her yaş grubunda ölüm riski artmaktadır. Sistolik kan basıncı 20 mmHg'lik ve diastolik kan basıncında 10 mmHg'lik artış olduğu zaman kardiyovasküler ölüm riskini iki kat artmaktadır. Hipertansiyonun klinik olarak tanımlanmasında, cinsiyet ayırt etmeden, tüm yaş grupları için; ilk değerlendirmeden sonra iki ya da daha fazla değerlendirmede ve iki ya da daha fazla ölçümün ortalamasında; sistolik kan basıncının ≥ 140 mmHg ve/veya diastolik kan basıncının ≥ 90 mmHg olması gerekmektedir (22).

Erişkinlerde her muayenede kan basıncı mutlaka ölçülmeli ve 30 saniyeden daha az süre olmamak şartı ile nabız sayılmalıdır. Bununla birlikte hastanın risk faktörleri belirlenmeli ve sekonder hipertansiyon sebeplerini sorgulamak amacıyla detaylı tıbbi öykü alınmalı, fiziksel muayene ve gereken laboratuvar incelemeleri yapılmalıdır. Klinik kan basıncı ölçümlerine göre hipertansiyon tanısı Tablo 1'de gösterildi (27).

Tablo 2.1. Ölçüm yöntemlerine göre hipertansiyon tanısı.

Kategori	Sistolik kan basıncı (mmHg)	kan	Diastolik kan basıncı (mmHg)
Klinik	≥140	ve/veya	≥90
Ev	≥135	ve/veya	≥85
Ambulatuvar kan basıncı			
24 saatlik ortalama	≥130	ve/veya	≥80
Gündüz ortalaması	≥135	ve/veya	≥85
Gece ortalaması	≥120	ve/veya	≥70

2.4.3. Hipertansiyon Tanısındaki Önemli Temel Laboratuvar Parametreleri

Hipertansiyon tanısı konulurken her hasta için bakılması gereken önemli laboratuvar parametreleri bulunmaktadır.

- Tam kan sayımı
- Açlık kan glukozu
- Kanda sodyum, potasyum, kalsiyum ve ürik asit
- Lipid profili; total kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL), yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL),trigliserit,
- Tam idrar incelemesi (Üre, Ürik asit, eritrosit),
- Kreatinin ve tahmini glomerüler filtrasyon hızı (EGFR)
- Alanin aminotransferaz (ALT)/ Aspartat transaminaz (AST)
- Kan üre azotu (BUN)
- C-Reaktif Protein (CRP)

2.4.4. Hipertansiyon Türleri

2.4.4.1. Esansiyel Hipertansiyon

Esansiyel hipertansiyon, serebral, kardiyak ve renal olay riskini artıran, nedeni bilinmeyen kan basıncı artışı olarak tanımlanabilir ve genetik ve çevresel nedenlere bağlı olarak kan basıncında sürekli bir artışı ifade eder. Kan basıncı ölçümünün türü ve tanı için kullanılan diğer yöntemler ne olursa olsun, prevalansı yaşla birlikte artar.

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde, esansiyel hipertansiyon yetişkin popülasyonun %25-35'ini, yedinci dekattan sonra ise bireylerin %60-70'ini etkilemektedir. Esansiyel hipertansiyon genellikle yaşlanma, fazla kilolu olma (obezite), insülin direnci, diyabet ve hiperlipidemi gibi diğer kardiyovasküler risk faktörleriyle gruplanır. Sol ventrikül hipertrofisi, mikroalbuminüri ve kognitif disfonksiyon gibi hedef organ hasarı hipertansif kardiyovasküler hastalık seyrinin erken dönemlerinde gerçekleşir ancak inme, kalp krizi, böbrek yetmezliği ve demans gibi durumlar genellikle uzun süreli kontrolsüz hipertansiyondan sonra gerçekleşir. Yapılan birçok araştırmaya rağmen, esansiyel hipertansiyonun spesifik nedenleri tam olarak anlaşılamamıştır (28,29).

2.4.4.2. Sekonder Hipertansiyon

Sekonder hipertansiyon; bilinen bir etiyolojik nedenden kaynaklanıyorsa sekonder hipertansiyon olarak kabul edilmektedir. Sekonder hipertansiyon, tüm hipertansiyon vakalarının yaklaşık %10'unu oluşturur. Sekonder hipertansiyon için tüm hipertansif hastaları değerlendirmek zaman ve maliyet açısından uygun olmayacağından, kimin araştırılacağına klinik ipuçlarıyla karar vermek daha uygundur.

Sekonder hipertansiyon araştırılırken;

- Öyküde sekonder hipertansiyonu düşündürecek durumlar:
 - a. Ailede böbrek hastalığı var olması,
 - b. İlaç kullanımı: non-steroid antiinflamatuvarlar, dekonjestanlar, siklosporin, karbenoksolon, amfetamin, kokain, glukokortikoidler, oral kontraseptifler, eritropoetin,
 - c. Hiperaldosteronizm belirtileri,
 - d. Horlama ve uyku apnesi
 - e. Terleme nöbetleri, baş ağrısı, anksiyete, çarpıntı gibi böbrek üstü bezi tümörü belirtileri.
- Dirençli hipertansiyonu olan hastalar: Biri diüretik olmak üzere üç farklı grupta antihipertansif ilacı yeterli dozda kullanmasına rağmen kan basıncı kontrol altına alınamayan hastalar

- Antihipertansif tedavi altındayken kan basıncı kontrolü aniden bozulan hastalar
- Kan basıncı düzeyine göre beklenenden daha ağır hedef organ hasarı gelişmiş hastalar
- Anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörleri veya anjiyotensin reseptör blokerleri (ARB) kullanımı sonrası kreatinin düzeylerinde ciddi yükselme (>%30) olan hastalar
- Rutin laboratuvar incelemelerinde hipokalemi saptanan hastalar
- Otuz yaş öncesi hipertansiyon tanısı alan hastalar (27).

2.4.5. Hipertansiyona Bağlı Gelişen Komplikasyonlar

Yüksek tansiyon, böbrek, kalp, kan damarları ve beyin gibi hayati organların işlevini bozduğu için önemli morbiditeye neden olabilir. Baş ağrısı, oryantasyon bozukluğu ve hatta kasılmalara neden olabilen hipertansif ensefalopati, inmenin birincil nedenidir. Kalıcı hipertansiyonun neden olduğu gözün tedavi edilmemiş hipertansif retinopatisi körlüğe neden olabilir. Miyokard enfarktüsü, hipertansif kardiyomyopati, hipertansif nefropati ve kronik böbrek yetmezliği yüksek tansiyondan kaynaklanır. Yüksek kan şekeri de yüksek tansiyon ile ilişkilidir. Böylece, tip II diyabet ve hipertansiyon da güçlü bir şekilde bağlantılı olabilir (28-36).

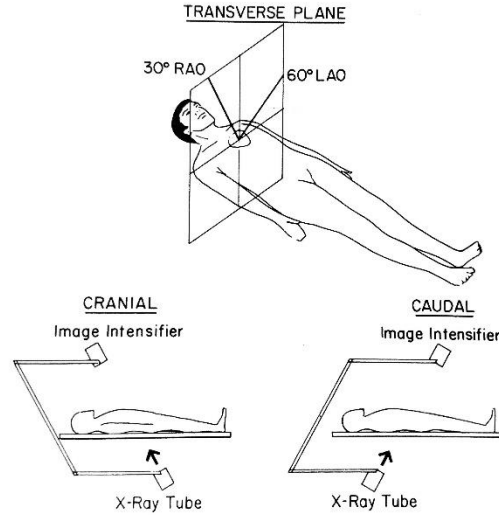
2.5. KONVANSİYONEL ANJİYOĞRAFI

Konvansiyonel koroner anjiyografi, periferik bir arterden (genellikle a. femoralis) yerleştirilen kateterlerin içerisinden radyoopak kontrast maddenin koroner arterlere direkt enjeksiyonu ve X-ray altında dijital radyografik görüntülerin kaydedilmesi ile tanısal ve girişimsel amaçlı yapılır. Konvansiyonel anjiyografi prosedür amacı, ayrıntılı koroner arter anatomisinin incelenmesi ve hem doğal arterler hem de cerrahi greftler dahil olmak üzere koroner arterlerin değerlendirilmesidir. Başlangıçta intravasküler lezyonların yapısal tanısında kullanılan anjiyografi, fonksiyonel değerlendirme ve tedavi seçenekleri sağlayacak şekilde genişletilmiştir. Yani tanısal ve girişimsel amaçlı yapılır. Ayrıca koroner arterlerin anatomik yönden

değerlendirilmesinde önemli rol oynar. Konvansiyonel anjiyografi invaziv bir işlem olup, tedavi seçenekleri sağlamanın yanı sıra, çoğu intravasküler lezyonun tanısında altın standart olmaya devam etmektedir. İşlem genellikle lokal anestezi altında yapılır ve 30 dakikadan fazla sürmez. Koroner anjiyografiye bağlı majör komplikasyonların görülme sıklığı %0,1'den azdır. Koroner anjiyografi, görüntüleme tekniğinin gelişmesiyle birlikte girişimsel tedavinin uygulanması ve sonuçlarının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamıştır. Koroner arter içine radyopak kontrast madde enjekte edilerek sağ anterior oblik (RAO), sol anterior oblik (LAO) ve farklı anatomik pozisyonlarda olmak üzere 6-7 defa tekrarlanarak ACS ve ACD'nın en iyi şekilde gösterilmesi amaçlanır (37-39). Bir cerrah olan Werner Forsman, ilk olarak 1929'da sol v. basilica'dan atrium dextrum'a bir kateter yerleştirerek sağ kalp kateterizasyonunu gerçekleştirdi. Bu ilk kateterizasyondan sonra Andre Cournand ve Dickinson Richard, 1940'larda anjiyografinin kardiyak uygulamaya girmesini hızlandırmış ve 1959 yılında koroner anjiyografisi ilk kez Mason Sones tarafından uygulanmıştır. Koroner anjiyografik yöntem bu tarihten sonra hızla gelişmiştir (40-41).

2.5.1. Koroner Arterlerin Anjiyografik Görüntülenmesi

Doğru koroner tanı ve görüntüleme için, tüm koroner dallarda kısılma ve üst üste binme olmaksızın net bir şekilde görüldüğünden emin olmak için birden çok görünümde kontrast madde enjekte edilir. Her bir görünümün açısı iki terimle tanımlanır. İlk terim rotasyonu tanımlamaktadır. RAO görüntü, yoğunlaştırıcının hastanın sağ ön göğüs duvarı üzerinde bulunduğu bir görünümü verir. LAO görüntü, yoğunlaştırıcının hastanın sol ön göğüs duvarı üzerinde bulunduğu bir görüntü verir. İkinci terim ise eğriliği tanımlar yani hastanın kafasına (cranial) ve ayağına (caudal) doğru açılanma miktarını ifade eder (Şekil 2.16) (42).



Şekil 2.16. Koroner anjiyografide pozisyonlar (42).

- RAO-Cranial; ACS, proksimal AIA ve proksimal RCX'in görüntülenmesi,
- RAO-Caudal; distal ve middle AIA ve septal ve diagonal dalların birbirine örtüşmeden görüntülenmesi,
- LAO-Cranial; Proksimal ve middle ACD, distal ve middle AIA'ın dikey projeksiyonda görüntülenmesi,
- LAO-Caudal; ACS, proksimal RCX arterin görüntülenmesi
- LAO; proksimal ACD'nin görüntülenmesi,
- RAO-Cranial; RIP ve RPLD dallarının görüntülenmesi için kullanılan yön ve açılarıdır (42).

2.6. KORONER ARTER ÇAPLARI

1959 yılında koroner anjiyografisi ilk kez Mason Sones tarafından uygulanmıştır. Bu tarihten sonra koroner anjiyografik yöntem bu tarihten sonra hızla gelişmiştir. Bu gelişmelerle birlikte koroner arterlerin görüntülenmesinde koroner anjiyografi altın standart olarak kabul edilmiştir (42). Mac Alpin ve ark. 1973 yılında " Human coronary artery size during life" ismiyle yayınlanan çalışmalarında; koroner anjiyografi tekniğini ilk kez kullanarak normal koroner arter çaplarını ölçmüşlerdir (43). Hipertansiyon gibi bir patolojik durumun yol açtığı sol ventrikül hipertrofisinde, sol ventrikülün kitlesinin arttığı ve bununla birlikte epikardiyal

koroner arter çaplarında da artış olduğu yapılan anjiyografik çalışmalarda bildirilmiştir (44-45). Koroner arter çapları toplumlar arasında değişkenlik gösterir. Ayrıca etnik ve irksal faktörlerden de etkilendiği bilinmektedir. Lip ve ark. koroner arter çaplarındaki etnik kökenin etkisini araştırmak için İngiltere’de yaşayan Hint kökenli insanlarla İngiliz kökenli insanların koroner arter çaplarını karşılaştırdıkları bir çalışma yayınlamışlardır. Yaptıkları bu çalışmada İngiliz ve Hint kökenli hastalar karşılaştırılmış ve Hint kökenli hasta grubunda ortalama koroner arter çapları daha küçük bulunmuştur. Koroner arter çapını içeren anjiyografik prosedürlerin çoğunda önemli bir gözlem, kadınların erkeklere kıyasla daha küçük koroner arter çaplarına sahip olduğudur (40-46).

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1. ÇALIŞMA POPÜLASYONU VE KONVENSIYONEL ANJIYOGRAFI TARAMA PROTOKOLÜ

Bu çalışma Karabük Üniversitesi Girişimsel Olmayan Yerel Etik Kurulu'nun 1388 sayılı kararı ile gerçekleştirildi.

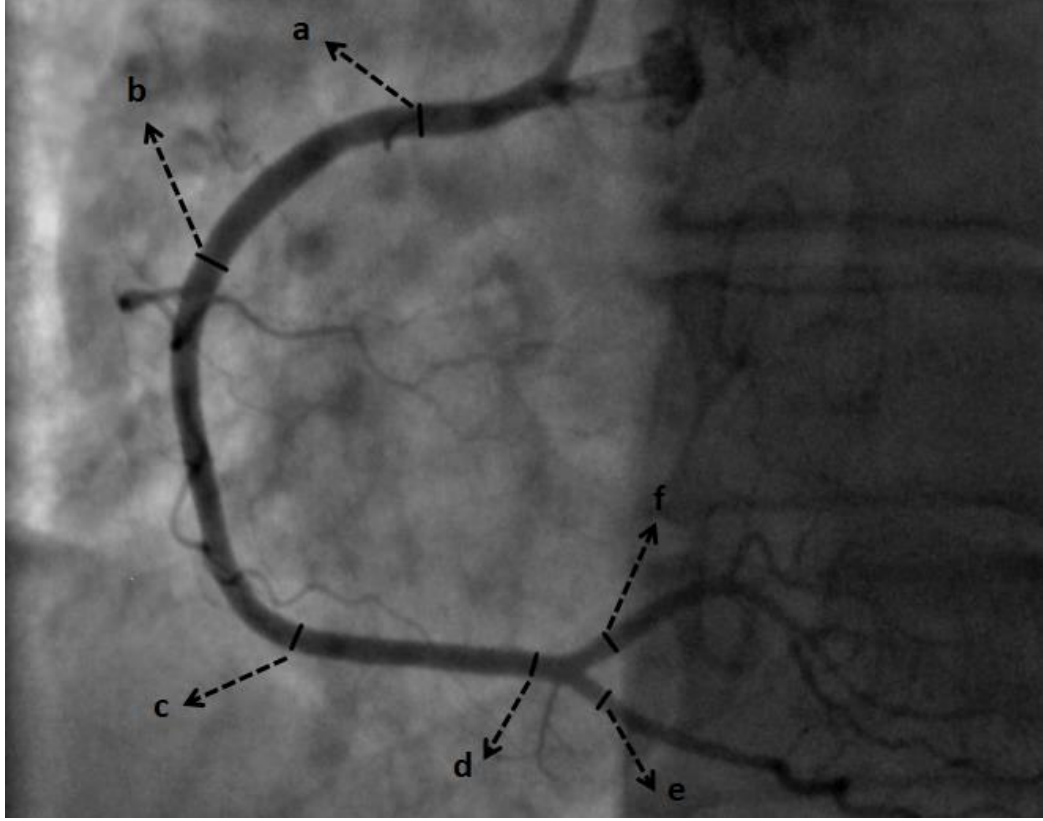
Karabük Özel Medikar Hastanesi Kardiyoloji Polikliniğine 2019-2023 yılları arasında, çeşitli nedenlerle başvuran, onayı alınarak tanı amaçlı koroner anjiyografisi yapılan 20 yaş üzeri 205 bireyin görüntüleri retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya 2003-2023 yılları arasında hipertansiyon tanısı almış 109 hasta (Grup 1) ve 96 çeşitli nedenlerle kardiyoloji birimine başvurmuş kardiyovasküler rahatsızlığı bulunmayan bireyin (Grup 2) konvasiyonel anjiyografi görüntüleri dahil edildi. Koroner arterlerde düzensizlik, ölçüm yapılacak arter segmentinin ölçüm için yetersiz olması gibi kriterler ve by-pass ya da herhangi bir kalp cerrahisi geçirmiş bireyler çalışmaya dâhil edilmedi.

Konvensiyonel anjiyo görüntüleri General Electric Innova cihaz kullanılarak elde edildi. Çoğunlukla giriş yeri a. femoralis olarak tercih edilmiş olsa da az sayıda hastada giriş yeri olarak a.radialis tercih edilmişti. Kontrast madde olarak izosmolar 350mh/200ml kullanılıp ve her bir koroner enjeksiyonda 5-8 cc kontrast madde enjekte edildi. Görüntüler standart pozisyonlarda elde edildi.

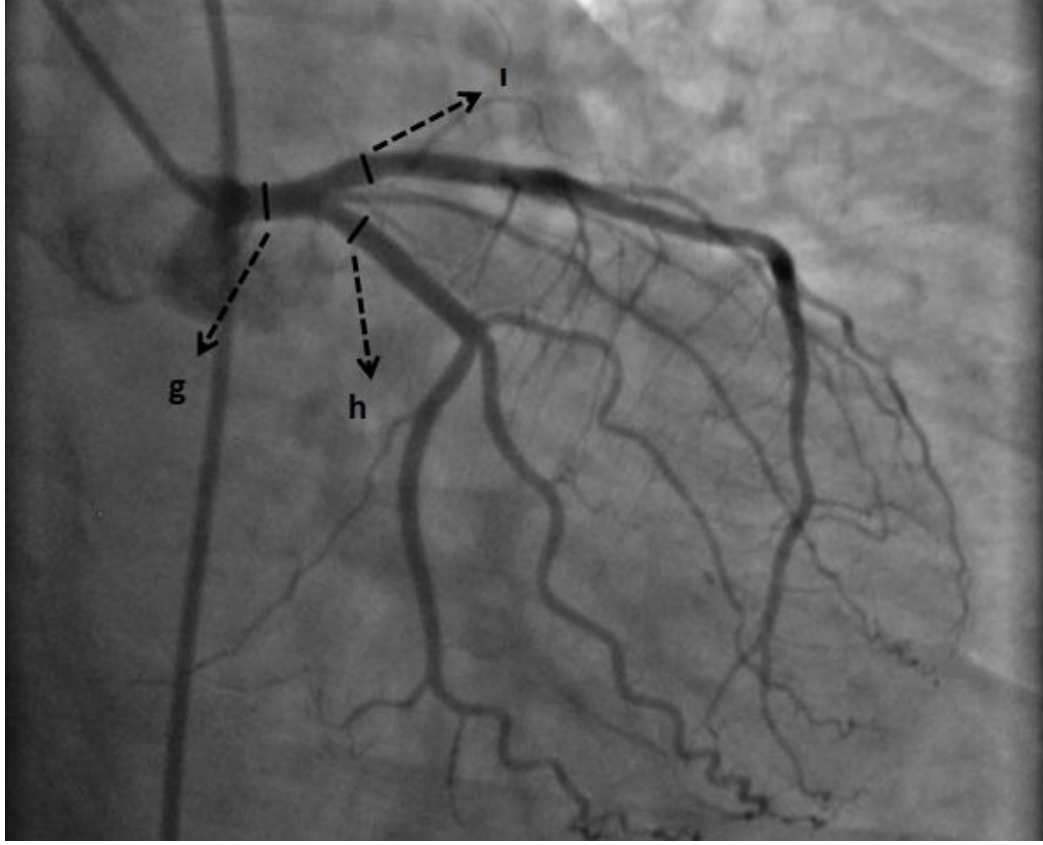
3.2. GÖRÜNTÜ İŞLEME METODU

Görüntüler Özel Medikar Hastanesi kardiyoloji polikliniğine ait arşiv sisteminden gerekli izinler alındıktan sonra elde edildi. Görüntü taraması 2019-2023 yılları

arasındaki görüntülerden gerçekleştirildi. Taranan görüntüler Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) formatında Windows tabanlı çalışan kişisel iş istasyonu RadiAnt DICOM Viewer programına aktarıldı. RAO cranial çekim ile elde edilen ACD'nın proksimal, orta, crux, distal, RPLD ve RIP dallarının çap ölçümleri gerçekleştirildi (Şekil 3.1). LAO caudal çekim ile elde edilen görüntüden ise ACS, AIA proksimal, RCX proksimal çap ölçümleri gerçekleştirildi (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. A.coronaria dextra'ya ait ölçüm demonstrasyonu (a: ACD Proksimal, b: ACD Orta, c: ACD Crux , d: ACD Distal, e: RIP, f: RPLD)



Şekil 3.2. A. coronaria sinistra'ya ait ölçüm demonstrasyonu (g: ACS, h: RCX Proksimal, i: AIA Proksimal)

3.3. BİYOKİMYA PARAMETRELERİ

Çalışmamızda hastalara ait glukoz, sodyum, potasyum, kalsiyum, BUN, kreatinin, LDL, HDL, AST, ALT, EFGR, trigliserit, CRP, total kolestrol kan sonuçları hastane arşiv sisteminden alınarak Excel ortamında kaydedildi.

3.4. MAKİNE ÖĞRENME ALGORİTMALARI

Çalışmamızda makine öğrenme algoritmaları olan doğrusal diskriminant analizi (DDA), kuadratik diskriminant analizi (KDA), lojistik regresyon (LR), rasgele orman (RO), karar ağacı (KA), ekstra ağaç sınıflandırması (EAS), gaussian naive bayes (GNBS), k-en yakın komşular (K-EYKR) algoritmaları kullanıldı. Makine öğrenme algoritmaları modellemelerinde scikit-learn 1.1.1 çerçevesi ve Python 3.9 programlama dili kullanıldı. Modellemeler Monster Abra A7 V12.5 model, 8 Gb Ram ve i5 işletim sistemine sahip bir bilgisayar kullanılarak yapıldı. Makine

öğrenme algoritmaları modellemelerinde eğitim seti %80, test seti %20 olarak belirlendi. 24 parametre girdiyi oluştururken çıktı olarak Grup 1 ve Grup 2'ye dahil olma belirlendi. Performans kriteri olarak Doğruluk (Acc), Özgüllük (Spe), Duyarlılık (Sen) ve F1 skoru (F1) değerleri kullanıldı.

$$Acc = \frac{TP}{TP + FN + FP + TN}$$

$$Sen = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$Spe = \frac{TN}{TN + FP}$$

$$F1 = 2 \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall}$$

(TP; True positive, TN; True negative, FP; False positive, FN; False negative).

Makine öğrenme algoritmaları, belirli algoritmaları kullanmayı öğrenen makinelerle model oluşturmayı otomatikleştiren özel veri analizi yöntemidir. Mühendislik alanında yaygın olarak kullanılan modern bir sınıflandırıcıdır ve sağlık alanında da kademeli olarak entegre edilmiştir. Bu algoritmalar denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli olarak sınıflandırılır (47,48). Makine öğrenme algoritmaları denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme olarak üçe ayrılır. Denetimli öğrenme, giriş ve çıkış verileri arasındaki ilişkiyi modelleyen algoritmadır. Denetimsiz öğrenme, gözlemlere dayanan ve daha önce bilinmeyen verilerin özelliklerini ortaya çıkarmaya izin veren makine öğrenme algoritmasıdır. Pekiştirmeli öğrenme, giriş verilerini istenen çıkış verileriyle eşleştiren algoritmadır. Bir cinsiyet tahmin modeli oluşturmak, bir sınıflandırma görevini çözmeye dayanır ve bu sınıflandırma, Makine öğrenme algoritmalarında en sık gerçekleştirilen keşif görevlerinden biridir (48). Makine öğrenme algoritmaları; suç önleme, bireysel kimlik analizi, adli siber güvenlik, adli bilişim ve adli kriminoloji gibi alanlarda birçok konuda adli tıp uzmanlarına, anatomistlere ve antropologların araştırmalarına katkıda bulunur (48,49).

3.4.1. Doğrusal Diskriminant Analizi (DDA)

Sınıflar arasındaki farkı ve ilişkiyi ortaya koyan bir sınıflandırma algoritmasıdır. DDA, antropologlar tarafından yaygın olarak kullanılan, çeşitli sınıfları ayırt edebilen, erişimi ve uygulaması kolay olan ve girdi verilerine göre yeni sınıfları kategorize edebilen bir analiz yöntemidir (47-49). Bu analiz genel anlamda bir ayırma işlemi olup “n” adet özelliğe sahip bir nesnenin, bu özelliklerinden faydalanılarak, mevcut sınıflardan birine dahil olmasını veya mevcut nesnelere birbirinden ayıracak en iyi fonksiyonları bulmada kullanılan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerden biridir (50).

3.4.2. Lojistik Regresyon (LR)

Bir veya birden fazla değişkenin arasındaki ilişkiyi sınıflandırmak için sigmoidal eğri fonksiyonunu kullanan bir sınıflandırma algoritmasıdır. LR algoritması, bir veya daha fazla bağımsız değişkenin sonuç üzerindeki benzersiz etkisini ortaya çıkarmak için kullanılır. Sonucu tahmin etme ve birbirinden bağımsız değişkenler arasındaki en güçlü değişkeni bulmak, her verinin sonuç üzerindeki etkisini ortaya koyma yeteneği nedeniyle, tıbbi araştırmalarda tercih edilir (47-49).

3.4.3. Ekstra Ağaçlar Sınıflandırması (EAS)

Rastgele orman (RO)'dan daha üstün bir yöntemdir ve bu avantaj, düğümlerin rastgele bölünmesinden ve tüm verilerin bir eğitim kümesi olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır (47). RO'dan iki kritik farkı vardır: Birincisi düğümler rastgele bölünür ve ikinci olarak bir eğitim seti yerine tüm veriler kullanılarak elde edilir (48-52).

3.4.4. Kuadratik Diskriminant Analizi (KDA)

DDA'dan daha üstün bir yöntemdir ve ikinci dereceden bir parametrik sınıflandırıcıdır (47). İki sınıfı birbirinden ayıran ikinci dereceden karar sınırı

nedeniyle, bu yönteme kuadratik diskriminant analizi (ikinci dereceden ayırıcı analiz) denir (53).

3.4.5. K-En Yakın Komşular Regresyonu (K-EYKR)

K-en yakın komşuluk regresyonu (K-EYKR) algoritması denetimli bir makine öğrenme algoritmasıdır. Bu algoritma genellikle sınıflandırma problemlerinin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. K-EYKR, veri seti içerisindeki büyük miktarda eğitim verisini işleyerek test verisi üzerinde sınıflama ve tahmin yapma olanağı sunan, parametrik olmayan ve değişkenler arasındaki benzerlik ölçümüne dayanan en temel ve basit öğrenme algoritmasıdır (51,54). Bir “t” veri kaydının sınıflandırılması için, en yakın “k” komşusu alınır ve bu, t'nin bir komşuluğunu oluşturur. Komşuluktaki veri kayıtları arasında çoğunluk oylaması, genellikle mesafeye dayalı ağırlıklandırma dikkate alınarak veya dikkate alınmadan “t” için sınıflandırmaya karar vermek için kullanılır (55).

3.4.6. Rastgele Orman (RO)

Sistem içinde birden fazla karar ağacı türetebilen bir topluluk algoritmasıdır. Hızlı ve yüke dayanıklı RO algoritması, 2001 yılında Brierman tarafından tanıtıldı ve birkaç bağımsız çok değişkenli ağacın kararlarını toplayan bir topluluk öğrenme algoritmasıdır (47,56). RO, iki grup arasındaki problemleri çözmede avantaj sağlamaktadır ve bundan dolayı cinsiyet tahminlerinde RO tercih edilmektedir (51-57).

3.4.7. Gaussian Naive Bayes Sınıflandırması (GNBS)

Gauss Naive Bayes Sınıflandırması (GNBS), tahmin değişkenleri tarafından sağlanan bilgilere dayalı olarak gözlemleri önceden tanımlanmış bir sınıf kümesinden birine sınıflandırmak için bir ereve olarak Bayes teoremini kullanan denetimli bir öğrenme algoritmasıdır. GNBS, tahminci değişkenlerin sınıf-koşullu olarak bağımsız olduğu varsayımı altında tahminci değişkenlerin değerleri göz önüne alındığında, bir

gözlemin belirli bir sınıfa ait olduğu koşullu olasılıkları tahmin eder ve bu nedenle (safça) tahminci değişkenler arasındaki kovaryansı dikkate almaz (58).

3.4.8. Karar Ağacı (KA)

KA algoritması, girdileri sürekli olarak yeterli kriterlere bölerek ve sınıflandırarak işleyen basit, güçlü, hızlı ve sık kullanılan makine öğrenme algoritmalarından biridir (47,56).

KA algoritması, veri tahmini ve ön işleme olmadan kolay yorumlama gibi özellikleri sayesinde hızlı ve net sonuçlar elde etmemizi sağlayan kontrollü bir algoritmadır. KA günümüzde tıp alanında yoğun olarak kullanılmaya başlamıştır. Bunun temel nedeni, karar ağacı uygulaması kolay, eksik parametrelerin varlığında bile çalışabilen, belirsizliği olmayan bir Makine öğrenme algoritmasıdır (51,59)

3.5. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Parametrelerin normal dağılıma uyup uymadıkları normalite testi olan Anderson Darling testi ile test edildi. Tanımlayıcı istatistiklerinde normal dağılıma uyan veriler için mean ve standart deviasyon, normal dağılıma uymayan veriler için ise median, minimum ve maximum değerleri kullanıldı. Normal dağılım verilerinin ikili grup analizinde Two Sample T testi, normal dağılmayan verilerin ikili grup analizinde ise Mann Whitney-U testi kullanıldı. Gruplar arası ilişki ve ilişkinin derecesi normal dağılım verilerde Pearson korelasyon testi ile normal dağılmayan verilerde ise Spearman rho korelasyon testi ile test edildi. Temel istatistiksel analizlerde Minitab 17 paket programı kullanıldı.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. DEMOGRAFİK BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen görüntülerin 109'u grup 1 (56 kadın, 53 erkek), 96'sı grup 2 deki (23 kadın, 73 erkek) bireylere aitti. Grup 1 de bireylerin ortalama yaşı kadınlarda $68,39\pm 9,91$, erkeklerde $69,15\pm 10,14$, grup 2 de bireylerin yaş ortalamaları kadınlarda $59,48\pm 11,29$, erkeklerde ise $55,32\pm 11,83$ olarak bulundu (Tablo 4.1). Grup 1 deki bireylerin yaşlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasında fark bulunamadı ($p=0,693$). Grup 2 deki bireylerin yaşlarının cinsiyete göre karşılaştırılmasında anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,136$). Grup 1 deki kadın bireyler ile grup 2 deki kadın bireylerin yaşlarının karşılaştırılmasında anlamlı fark bulundu ($p=0,002$), grup 1 ile grup 2 deki erkek bireylerin yaşlarının karşılaştırılmasında ise anlamlı bir fark bulundu ($p=0,000$).

Tablo 4.1. Bireylerin demografik bilgileri

Cinsiyet	Grup 1		Grup 2	
	n	Yaş Ortalaması (yıl)	n	Yaş ortalaması (yıl)
Kadın	56	68.39 ± 9.91	23	59.48 ± 11.29
Erkek	53	69.15 ± 10.14	73	55.32 ± 11.83

4.2. RADYOANATOMİK BULGULAR VE BİYOKİMYA BULGULARI

Grup 1 de ki 109, grup 2 deki 96 bireyin konvansiyonel anjiyografi görüntüleri ve kan parametreleri üzerinden yapılan bu çalışmada ölçülen ACD proksimal, AIA proksimal ve potasyum parametresinin normal dağılıma uyduğu diğer tüm parametrelerin normal dağılıma uymadığı bulundu. Normal dağılıma uyan

parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.2’de gösterildi. Two Sample T testine göre ACD proksimal(p=0,002) ve AIA proksimal(p=0,011) parametrelerinde gruplara göre anlamlı fark bulundu.

Tablo 4.2. Normal dağılıma uyan parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri

Parametreler (birim)	Grup	Ortalama	Standart Sapma
ACD proksimal (mm)	1	2.17	0.49
	2	2.01	0.48
AIA proksimal (mm)	1	2.63	0.48
	2	2.53	0.1
Potasyum (mmol/l)	1	4.53	0.56
	2	4.43	0.47

ACD: A. coronaria dextra, **AIA:** A. interventricularis anterior

Normal dağılıma uymayan parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri Tablo 4.3’de gösterildi. Yaptığımız ölçümlerde ACS çapının AIA ve RCX proksimal toplam çaplarına oranladığımızda bu değeri $0,65 \pm 0,04$ bulduk. Bu oran grup 1 ve grup 2 de ki bireylerin değerleri ile aynı bulundu. Mann Whitney-U testine göre ACD orta (p=0,000), ACD distal (p=0,000), RPLD (p=0,000) ve RIP (p=0,001) parametrelerinde gruplara göre anlamlı fark bulundu. ACD crux (p=0,551), ACS (p=0,223) ve AIA proksimal (p=0,088) parametrelerinde anlamlı fark bulunamadı.

Tablo 4.3. Normal dağılıma uymayan parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri

Parametreler (birim)	Grup	Median	Minimum	Maximum
ACD orta (mm)	1	2.55	1.70	4.52
	2	2.59	1.32	4.77
ACD crux (mm)	1	2.11	1.21	3.73
	2	1.97	1.20	4.01
ACD distal (mm)	1	2.05	1.13	3.32
	2	1.68	0.91	3.03
RPLD (mm)	1	1.48	0.82	2.63
	2	1.25	0.61	2.21
RIP (mm)	1	1.41	0.89	2.45
	2	1.27	0.10	2.19
ACS (mm)	1	3.33	1.89	4.91
	2	3.22	2.32	5.41
RCX proksimal (mm)	1	2.45	1.23	3.62
	2	2.49	1.66	4.27
Glukoz (mg/dl)	1	125.00	77.00	495.00
	2	113.00	73.00	453.00
Sodyum (mmol/l)	1	138.00	130.00	145.00
	2	138.00	34.00	147.00
BUN (mg/dl)	1	18.00	10.00	42.00
	2	15.00	7.00	33.00
LDL (mg/dl)	1	111.00	21.00	212.00
	2	117.50	54.00	265.00
HDL (mg/dl)	1	47.00	25.00	129.00
	2	40.75	18.00	74.00
Kreatinin (mg/dl)	1	0.92	0.48	2.04
	2	0.87	0.53	1.64
Kalsiyum (mg/dl)	1	9.30	7.50	10.60
	2	9.30	8.10	30.00
AST (U/L)	1	23.00	9.00	156.00
	2	21.50	11.00	81.00
ALT (U/L)	1	17.00	5.00	81.00
	2	21.00	8.00	99.00
EGFR (ml/dk)	1	75.00	27.90	113.10
	2	94.20	44.20	128.60
Trigliserit (mg/dl)	1	150.00	52.00	731.00
	2	147.50	45.00	612.00
CRP (mg/dl)	1	5.30	0.10	325.70
	2	3.90	0.10	192.40
Total kolesterol (mg/dl)	1	174.00	86.00	329.00
	2	189.50	108.00	316.00

ACD: A. coronaria dextra, RPLD: R. posterolateralis dexter, RIP: R. interventricularis posterior, ACS: A. coronaria sinistra, BUN: Kan üre azotu, LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein, HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein, AST: Aspartat transaminaz, ALT: Alanin aminotransferaz, EGFR: Glomerüler filtrasyon hızı. CRP: C-reaktif protein.

Normal dağılım gösteren grup 1 ACD Proximal, AIA Proximal ve grup 2 ACD Proximal, AIA Proximal parametreleri arasındaki ilişki ve ilişki derecesi Pearson korelasyon testi ile analiz edildi ve üç parametre arasında zayıf ilişki bulundu ($0.05 > p$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Normal dağılım gösteren parametreler için Pearson korelasyon testi

Parametreler	r/p		ACD	AIA	ACD	AIA
	r	p	Proximal (Grup 1)	Proximal (Grup 1)	Proximal (Grup 2)	Proximal (Grup 2)
ACD proximal (Grup 1)	r	p	1			
AIA proximal (Grup 1)	r	p	.278 ^b .003	1		
ACD proximal (Grup 2)	r	p	.161 .117	.079 .442	1	
AIA proximal (Grup 2)	r	p	.258 .011	.338 ^b .001	.329 ^b .001	1

b:Zayıf ilişki

Normal dağılım göstermeyen grup 1 ACD Orta, ACD Crux, ACD Distal, RPLD, RIP, ACS ve RCX Proksimal parametreleri ile grup 2 ACD Orta, ACD Crux, ACD Distal, RPLD, RIP, ACS ve RCX Proksimal parametreleri arasındaki ilişki ve ilişki derecesi Spearman Rho testi ile analiz edildi. On üç parametre arasında yüksek ilişki bulundu ($0.05 > p$) (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. Normal dağılım göstermeyen parametreler için Spearman Rho korelasyon testi

Parametreler	r/p	Acd orta (grup 1)	Acd crux (grup 1)	Acd distal (grup 1)	Rpld (grup 1)	Rıp (grup 1)	Acs (grup 1)	Rcx proximal (grup 1)	Acd orta (grup 2)	Acd crux (grup 2)	Acd distal (grup 2)	Rpld (grup 2)	Rıp (grup 2)	Acs (grup 2)	Rcx proximal (grup 2)
ACD orta (Grup 1)	r p	1.000 .													
ACD crux (Grup 1)	r p	.752 ^d .000	1.000 .												
ACD distal (Grup 1)	r p	.737 ^d .000	.830 ^d .000	1.000 .											
RPLD (Grup 1)	r p	.611 ^c .000	.627 ^c .000	.713 ^d .000	1.000 .										
RIP (Grup 1)	r p	.532 ^c .000	.573 ^c .000	.679 ^c .000	.826 ^d .000	1.000 .									
ACS (Grup 1)	r p	.215 ^a .002	.126 .072	.172 .014	.019 .784	.025 .725	1.000 .								
RCX Proximall (Grup 1)	r p	.152 .029	.042 .548	.051 .467	-.113 .107	-.017 .814	.709 ^d .000	1.000 .							
ACD orta (Grup 2)	r p	.064 .534	.079 .445	.121 .239	.087 .398	.107 .301	.084 .416	.012 .907	1.000 .						
ACD crux (Grup 2)	r p	.018 .865	.022 .830	.078 .449	-.045 .662	-.021 .841	.074 .472	.075 .467	.804 ^d .000	1.000 .					
ACD distal (Grup 2)	r p	.066 .520	.083 .422	.088 .392	.064 .535	.111 .280	.110 .285	.112 .276	.735 ^d .000	.829 ^d .000	1.000 .				
RPLD (Grup 2)	r p	-.016 .874	.008 .941	.010 .924	.078 .453	.145 .159	.100 .333	.176 .086	.649 ^c .000	.640 ^c .000	.759 ^d .000	1.000 .			
RIP (Grup 2)	r p	-.036 .730	-.019 .850	-.059 .569	.007 .943	.064 .538	.115 .264	.154 .135	.599 ^c .000	.620 ^c .000	.772 ^d .000	.898 ^d .000	1.000 .		
ACS (Grup 2)	r p	.137 .185	.014 .893	.087 .400	-.010 .921	-.024 .816	.134 .193	.083 .421	.144 .162	.181 .077	.117 .257	-.085 .411	-.048 .644	1.000 .	
RCX proximal (Grup 2)	r p	.157 .127	.065 .527	.035 .734	-.009 .930	-.045 .661	.113 .274	.129 .210	.132 .201	.121 .240	.041 ^a .694	-.131 .202	-.035 .736	.786 ^d .000	1.000 .

a: çok zayıf ilişki c: orta ilişki, d: yüksek ilişki

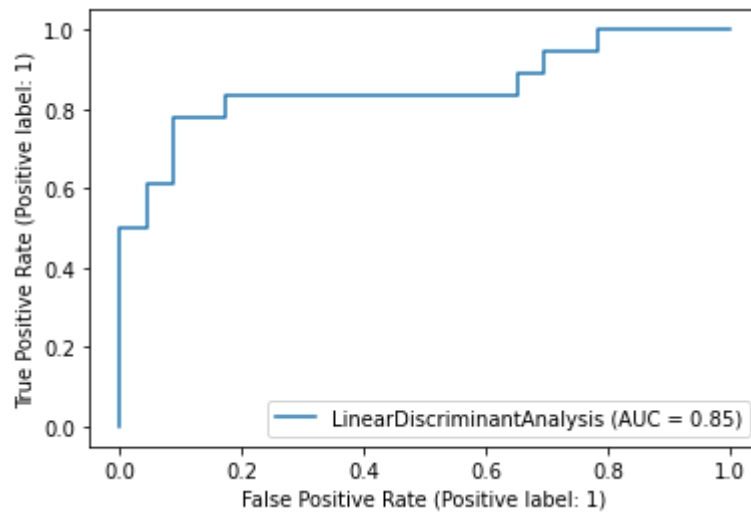
Grup 1 ve Grup 2'ye ait parametrelerin makine öğrenme algoritmaları sonucunda en yüksek doğruluk oranı DDA algoritması ile 0,85 olarak bulundu. Diğer algoritmaların doğruluk oranınının 0,73 ile 0,83 arasında değiştiği bulundu (Tablo 4.6). Doğrusal seyreden verilerde en iyi sonuç veren algoritma DDA algoritması olduğu için diğer algoritmalara göre daha yüksek çıktı.

Tablo 4.6. Makine öğrenme algoritmalarına ait performans kriteri sonuçları

Algoritmalar	Acc	Spe	Sen	F1
DDA	0.85	0.85	0.85	0.85
LR	0.83	0.83	0.83	0.83
EAS	0.80	0.80	0.81	0.80
KDA	0.78	0.78	0.77	0.78
K-EYKR	0.78	0.80	0.78	0.78
RO	0.76	0.76	0.76	0.76
GNBS	0.76	0.77	0.76	0.76
KA	0.73	0.73	0.73	0.73

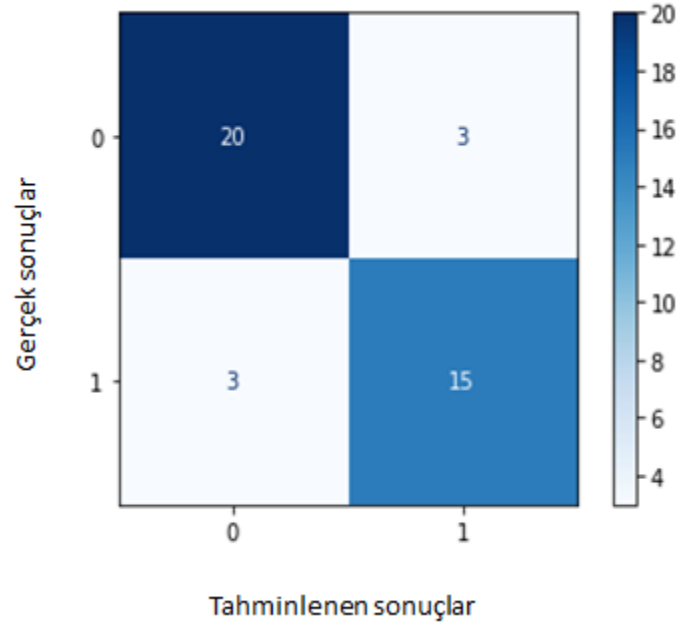
DDA: Doğrusal diskriminant analizi, LR: Lojistik regresyon, EAS: Ekstra ağaçlar sınıflandırması, KDA: Kuadratik diskriminant analizi, K-EYKR: k- en yakın komşular regresyonu, RO: Rasgele orman, GNBS: Gaussian Naïve Bayes sınıflandırması, KA: Karar ağacı.

En yüksek doğruluk oranına sahip DDA algoritmasına ait ROC eğrisi Şekil 4.1'de gösterildi.



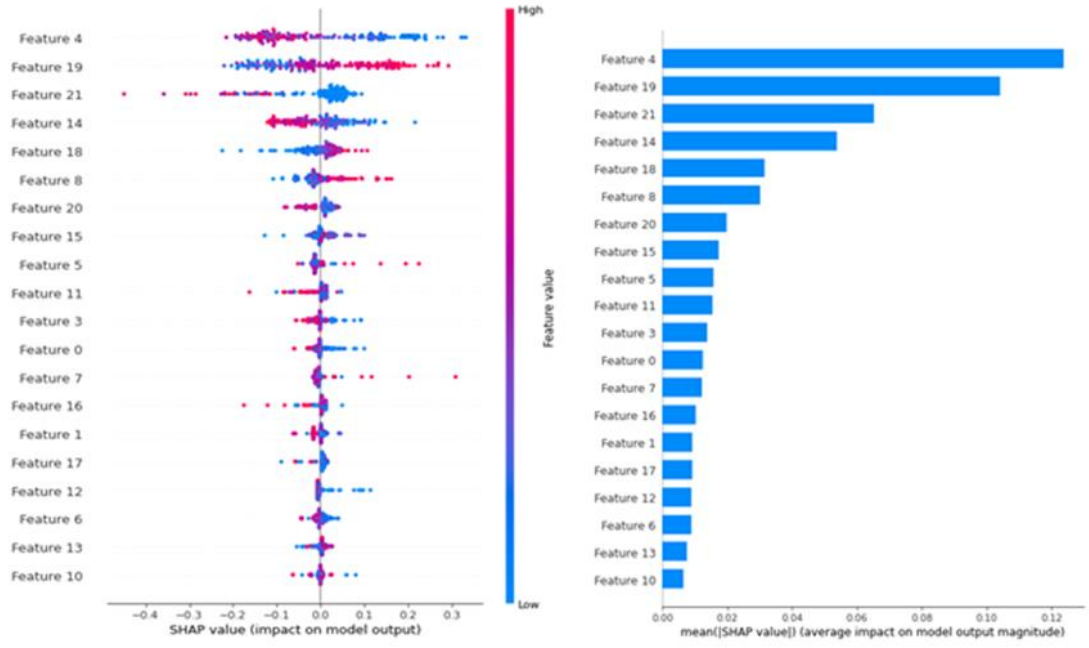
Şekil 4.1. DDA algoritmasına ait ROC eğrisi

En yüksek doğruluk oranına sahip DDA algoritmasına ait konfüzyon matris tablosu Tablo 4.7’de gösterildi. DDA algoritmasına göre hipertansif olan 23 hastada 20 hasta doğru tahmin edildi. Hipertansif olmayan 18 bireyde de 15 birey doğru tahmin edildi.



Tablo 4.7. DDA algoritmasına ait konfüzyon matris tablosu.

RO algoritmasının SHAP çözümleyicisi kullanılarak parametrelerin çıktıya olan etkisine bakıldı ve en yüksek katkının RPLD tarafından sağlandığı bulundu (Şekil 4.2). SHAP çözümleyicisi katkısı en yüksek 20 parametreyi sıraladığı için, katkısı düşük olan ACD Crux, glukoz ve total kolesterol parametrelerini sıralamaya dahil edilmedi.



Şekil 4.2. SHAP çözümleyicisi (Feature 0: ACD proksimal, 1: ACD middle, 2: ACD crux, 3: ACD distal, 4: RPLD, 5: RIP, 6: ACS, 7: AIA proksimal, 8: RCX proksimal, 9: Glukoz, 10: Sodyum, 11: Potasyum, 12: BUN, 13: LDL, 14: HDL, 15: Kreatinin, 16: Kalsiyum, 17: AST, 18: ALT, 19: EGFR, 20: Trigliserit, 21: CRP, 22: Total kolesterol).

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Konvansiyonel koroner anjiyografi uygulanmış hipertansif kadın ve erkek hastalarda koroner arterlerin radyoanatomik ölçümleri üzerinden koroner arter çaplarının ortalama değerlerini tespit etmek, bu ölçümlerin kan değerleri, cinsiyet ve yaş gibi verilerle ilişkisini ortaya çıkararak bu konudaki radyoanatomik bilgi düzeyini arttırmak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada makine öğrenme algoritmalarından DDA, KDA, LR, RO, KA, EAS, GNBS, K-EYKR yöntemleri kullanıldı. Elde edilen verilerin algoritmaya aktarılması sonucunda en yüksek doğruluk oranı 0,85 olarak DDA yöntemi ile elde edildi. Kullanılan yöntemlerin doğruluk oranları sıralandığında DDA dan sonra 0,83 doğruluk oranı ile LR, 0,80 doğruluk oranı ile EAS, 0,78 doğruluk oranı ile KDA ve K-EYKR, 0,76 doğruuk oranı ile RO ve GNBS ve son olarak ta 0,73 doğruluk oranı ile KA gelmektedir. Sonrasında yine elde edilen veriler RO algoritmasının SHAP çözümleyicisi yardımı ile doğruluk oranına etkileri konusunda sıralandı. Mevcut veriler arasında, elde edilen isabet oranına en fazla etki eden parametre RPLD olarak belirlendi. Geriye kalan parametrelerin doğruluk oranına etkisini sıralayacak olursak RPLD'den sonra isabet oranına en fazla etki eden değer EGFR sonrasında sırayla CRP, HDL, ALT, RCX Proximal, Trigliserit, Kreatinin, RIP, Potasyum, ACD Distal, ACD Proximal, AIA Proximal, Kalsiyum, ACD Middle, AST, BUN, ACS, LDL, Sodyum şeklinde bulundu.

Yaptığımız çalışmada grup 1 ve grup 2 de bulunan bireylerde kullanılan kan parametreleri arasında doğruluk oranına en yüksek katkıyı EGFR değeri göstermiştir. EGFR'nin devamında sırasıyla; CRP, HDL, ALT ve trigliserit doğruluk oranında yüksek katkı gösteren kan parametreleri olmuştur. Hastaların koroner arter çap ölçümlerine göre elde edilen parametrelerde de en yüksek katkıyı RPLD parametresi sağlamıştır. RPLD'nin devamında da sırasıyla; RCX Proksimal, RIP, ACD Distal, ACD Proksimal, AIA Proksimal, ACD Middle ve ACS bulunmaktadır.

Hipertansiyon; birçok hayati organın işlevini bozduğu için morbidite ve mortaliteye sebep olan küresel bir halk sağlığı problemidir. Kardiyovasküler hastalıklar için önemli bir risk faktörüdür (21,22,60,61).

Türkiye'de yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, nüfusun neredeyse yüzde ellisi otuz yaşın altındadır ve dolayısıyla genç yaş grubu olarak karakterize edilmektedir. Genç nüfusuna rağmen, kardiyovasküler hastalıklar dünyanın diğer bölgelerine benzer şekilde Türkiye'de de önde gelen ölüm nedenlerinden biridir (22,24).

Koroner arter çapları toplumlar arasında etnik ve ırksal faktörlerden dolayı değişiklik gösterebilir. Bu değişiklik, patolojik bir durum olan hipertansiyondan da kaynaklanabilir. Hipertansiyonun neden olduğu sol ventrikül hipertrofinde, sol ventrikülün kitlesi artmaktadır ve bununla birlikte koroner arter çaplarında da artış görülebilir (44,45). Hipertansif bireylerin kan parametrelerinde farklılıkların olması da söz konusudur. EGFR, CRP, Trigliserit, Ürik asit, Kolesterol gibi parametreler hipertansiyon varlığında değişiklik gösterebilir (28,63–66).

Laslett ve ark. (66) 20 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ACS çapının AIA ve RCX proksimal toplam çaplarına oranını $0,65\pm 0,04$ bulmuşlardır. Biz de Laslett'in çalışmasına benzer olarak, ACS çapının AIA ve RCX proksimal toplam çaplarına oranını $0,65\pm 0,04$ olarak bulduk. Bu oran grup 1 ve grup 2 de ki bireylerin değerleri ile aynı bulundu ve bu çalışma bizi destekler nitelikteydi.

Literatürde bir çalışmada sol ventrikül hipertrofisi olan hastaların hipertansiyon patolojisine sahip olduğu belirtilmiştir. Bu hasta grubunda yaptığı koroner arter çap ölçümleri sonucunda ACS $4,75\pm 0,86$ mm, AIA $3,86\pm 0,64$ mm, ACD $3,59\pm 0,73$ mm, RCX $3,53\pm 0,67$ mm, AIA+RCX $7,39\pm 1,18$ bulmuştur (67). Yaptığımız çalışmada hipertansif grubun; ACS, AIA, RCX ve AIA+RCX çap ortalamalarını ilgili çalışmayla benzerlik gösterdiğini fakat ACD ölçümünün daha düşük olduğunu bulduk. Bu farklılığın; ölçümün yapıldığı popülasyondaki bireylerdeki anatomik varyasyonlar ya da ölçüm için ele alınan referans noktalarının ve ölçüm yöntemlerin, farklı olması sebebiyle oluşmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Turamanlar ve ark. (46) normal koroner arterli 77 birey üzerinde yaptığı çalışmada sonucunda ACD ortalama çapını $3,45\pm 0,5$ mm, ACS ortalama çapını $4,43\pm 0,76$ mm, AIA ortalama çapını $3,48\pm 0,53$ mm, RCX ortalama çapını $3,11\pm 0,67$ mm olarak bulmuşlardır ve bu sonuçlar bizim çalışmamızı destekler niteliktedir (46). Dodge ve ark. (68) çeşitli kardiyovasküler hastalığı olan 83 hasta üzerinde yaptığı çalışmada ACD ortalama çapını $3,6\pm 0,6$ mm, ACS ortalama çapını $4,25\pm 0,5$ mm, AIA ortalama çapını $3,4\pm 0,5$ mm ve RCX ortalama çapını $3,15\pm 0,6$ mm olarak bulmuşlardır. Mac Alpin ve ark. (43) 99 sağlıklı birey üzerinde yaptığı çalışmada ACD ortalama çapını $3,2\pm 0,6$ mm, ACS ortalama çapını $4,0\pm 0,6$ mm, AIA ortalama çapını $3,4\pm 0,5$ mm ve RCX ortalama çapını $3,153\pm 0,54$ mm bulmuşlardır. Hipertansif olmayan bireylerde yaptığımız ölçümlerde ACD, ACS, AIA ve RCX parametrelerinin literatürle uyumlu olduğu kanaatindeyiz.

Gracia ve ark. (69) koroner stenozu olmayan 300 hasta üzerinde yaptığı çalışmada hastaların BT angiogramı kullanılarak çap ölçümü yapmış ve ACS ortalama çapını $3,5\pm 0,8$ mm. RCX arter çapını ortalama $3,1\pm 0,7$ mm, ACD çapını ortalama $3,4\pm 0,6$ mm, RIP çapını ortalama $2,3\pm 0,6$ mm ve RPLD çapını $2,2\pm 0,7$ mm bulmuşlardır. Bizim yaptığımız çalışmanın sonuçlarına göre ACS, RCX, RPLD çap ortalamalarını benzer bulduk. ACD ve RIP ortalama çapları çalışmayı destekler nitelikte olmayıp kendi çalışmamızda daha küçük çap miktarı olduğunu bulduk. Mevcut verilere göre gözlenmiş bu farklılıkların; ölçümün yapıldığı popülasyondaki bireylerin ırkı, etnik kökeni, anatomik varyasyonlar ya da ölçüm için ele alınan referans noktalarının ve ölçüm yöntemlerin farklı olması sebebiyle oluşmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Raut ve ark.(70) Hindistan'da, koroner anjiyograisii yapılan ve anjiyogarfisi normal olan hastalarda yaptığı koroner arter çap ölçümü çalışmasında ACS ortalama çapı $3,72\pm 0,6$ mm, AIA ortalama çapı $2,85\pm 0,6$ mm, ACD ortalama çapı $2,75\pm 0,6$ mm ve RCX ortalama çapı $2,82\pm 0,6$ mm bulunmuştur. Bizim yaptığımız çalışmada bulduğumuz çap ortalamaları ile benzerlik göstermektedir.

Zindrou ve ark. (71) Kafkasya popülasyonunda, herhangi bir kalp hastalığı ve öyküsü olmayan bireylerde yaptığı koroner arter çap ölçüm çalışmasında ACS ortalama çapı $4,5\pm 0,9$ mm, AIA ortalama çapı $3,0\pm 0,6$ mm, RCX ortalama çapı

2,8±0,6 mm, ACD ortalama çapı 3,8±0,8 mm bulunmuştur. Bizim yaptığımız çalışmamız ile Kafkasya'da yapılan ölçümlerde ACD çapında farklılık vardır. Gözlemlediğiniz bütün farklılıkların diğer bir sebebi çalışılan hasta popülasyonlarının farklılığı, yaş farklılığı, boy ve kilo farklılıkları olabileceği göz önünde bulunmalıdır.

1996 yılında hipertansiyonu ve sol ventrikül hipertrofisi bulunan hastalarda yapılan bir çalışmada koroner arter çapları ölçülmüş ve ölçümler sonucunda koroner arterlerin hem çapında hem de yüzey kesit alanlarında anlamlı bir şekilde yükseklik saptanmıştır (72). Buna benzer bir şekilde yapılan ölçümlerde ACD ve RCX arter çaplarında anlamlı bir değişiklik elde edilmiştir (72). Hipertansiyon gibi patolojik bir durum sonucu gelişen sol ventrikül hipertrofisinde arter çapları daha geniştir. Sol ventrikül hipertrofisi sonucunda sol ventrikül duvar kalınlığı artar. Bu artış sonucunda da total kan akımı da artacaktır. Bu durum sonucunda da koroner arterlerin çaplarında ve yüzey kesit alanlarında artış meydana getirecektir ve bu durum anjiyografik çalışmalarda bildirilmiştir (44). Bizim yaptığımız çalışmada hipertansif hastaların ACD proksimal, ACD crux, ACD distal, RPLD, RIP, ACS ve AIA arter çaplarını hipertansif olmayan hastalara göre daha geniş olduğunu bulduk. Bu durumun ise hipertansiyon patolojisi mevcudiyetinin adı geçen koroner arterlerde dilatasyona bağlı olabileceği kanaatindeyiz.

Dodge ve ark. (68) hipertansif bireylerde yaptığı bir çalışmada ACD'nın alt segmentlerindeki dallarda normal bireylere göre farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ACD'nın alt segment dalları olan RPLD ve RIP'nin ve ACS'nın dalı olan RCX'in makina öğrenme algoritmasına göre hipertansif bireylerde en fazla doğruluk oranına sahip olduğunu elde ettik. Bunun sebebi olarak hipertansif bireylerde ACD'nın alt segmentlerindeki dalları olan RIP ve RPLD'nin ve RCX'in hipertansiyon patolojisi durumunda normal bireylere göre koroner arterlerde farklılık oluşturabileceğini düşünmekteyiz. Prehipertansiyonu veya hipertansiyonu olan tüm hastalar, tercihen açken EGFR, üre, glikoz, glikasyonlu hemoglobin A1c (HbA1c), elektrolitler, lipit profili (toplam kolesterol, trigliseritler, HDL, LDL), tiroid fonksiyon testleri (serbest tiroksin (FT4) ve tiroksin uyarıcı hormon (TSH) AST, ALT, BUN, CRP, kreatinin, sodyum, potasyum ve kalsiyum değerlerine bakılması

gerekmektedir. Bu parametrelerin ölçümü böbrek, tiroid ve karaciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesine, dislipideminin tanımlanmasına, glukoz intoleransına, metabolik sendroma ve kardiyovasküler risk sınıflamasına olanak sağlar (61,73).

RPLD'den sonra makine öğrenme algoritmalarına göre hipertansiyona etki eden ve doğruluk oranına en fazla katkı sağlayan değer EGFR olmuştur. EGFR böbreğin glomerular filtrasyon fonksiyonunu gösteren bir kan değeridir. Glomerular filtrasyon hızının böbrek fonksiyonlarında tespit edilebilir düzeyde değişikliklere neden olacak kadar, kalıcı bir şekilde azaldığı durum olarak tanımlanabilir. Bu durum genellikle filtrasyon oranı 25 ml/dk'nın altına indiğinde ortaya çıkar. Hipertansiyon tanısı alan hastalarda böbrek fonksiyonları prezentasyonda ve sonrasında yıllık olarak değerlendirilir. En doğru sonuçlar, filtrelenmiş sıvının böbrekteki akış hızından, glomerular filtrasyon hızından ve idrar tahlilinden elde edilir (61). Böbreği etkileyen herhangi bir hastalıkta glomerül sayısı azalır ancak yük aynı kaldığı için glomerül başına düşen perfüzyon oranı artar ve hiperfiltrasyona bağlı olarak hipertansiyon gelişir (74). Tahmin edilen EGFR, böbrek fonksiyonunu değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır ve EGFR'deki negatif yöndeki değişikliklerin böbrek yetmezliğinin ilerlemesi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (75,76). Literatürde bir çalışmada postoperatif böbrek hastalarında hipertansiyon patolojisinin görülmesinin EGFR düzeyi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (76). Hipertansiyonun EGFR oranını düşürdüğü ve bu düşüklüğün hipertansiyon ile ilgili riskleri arttırdığı bildirilmektedir (77-79). Yapılan bir çalışmada multivariant LR analizinde diyabet ve hipertansiyonun varlığı sonucunda EGFR'nin değerlerinde düşüş olduğu sonucuna ulaşılmıştır (79,80). Bizim yaptığımız çalışmada makine öğrenme algoritmalarına göre hipertansiyona katkısı en yüksek biyokimya parametresi EGFR olmuştur. Bu da bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

EGFR'den sonra hipertansif hastaların doğruluk oranını gösteren bulgu CRP olmuştur. CRP, akut faz reaktanlarından biri ve en önemlisi olanıdır. Dolaşımdaki sitokin fonksiyonlarını ifade eder ve interlökin-6 düzeyini tespit eder. Kardiyovasküler hastalıklar içinde bir risk belirteci olarak kabul edilmektedir. Koroner arter hastalıklarında CRP düzeyinin yükseldiği bildirilmiştir. Miyokard

enfarktüsünde dolaşımında bulunan CRP seviyesinin birbiri ile korele olduğu saptanmıştır (81–84). Son yıllarda hipertansiyon ile CRP seviyeleri arasında pozitif korelasyon bulunduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (85). Joint National Comitee VII sınıflamasına göre prehipertansif olan bireylerde bile kan basıncının CRP ile arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (85–87). Çalışmalar, hipertansif hastalarda CRP düzeylerini vasküler hastalık gelişimi ile ilişkilendirmiştir (65). Hipertansif hastalarda yapılan bir çalışmada CRP düzeyi yüksek bulunmuştur. Hem hipertansiyonu hem de diyabeti bulunan hipertansif hastalarda CRP seviyesi anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$) (84). Yapılan başka bir çalışmada, hem yüksek CRP düzeylerinin (>3 mg / L) hem de artan kan basıncı kategorilerinin gelecekteki kardiyovasküler olayların bağımsız belirleyicileri olduğunu ve CRP'nin tüm kan basıncı seviyelerinde artımlı prognostik değere sahip olduğu bulunmuştur. Hipertansiyonun inflmasyon ile ilişkisi olduğuna dair temel kanıtlar bulunmaktadır ve insanlarda yapılan kesitsel çalışmalardan elde edilen sonuçlar, CRP seviyeleri ile kan basıncı arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir (81). CRP düzeyinin hipertansif hastalarda makine öğrenme algoritmalarına göre doğruluk oranı yüksek olan bir kan parametresi olduğunu ve de CRP yüksekliğinin kardiyovasküler hastalıkların belirleyicileri arasında önemli bir yeri olduğu sonucuna vardık.

Kökver ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmaya 85'i hipertansif, 65'i hipertansif olmayan 150 hasta dahil edilip hastaların HDL, LDL, trigliserid, ürik asit, yaş, kilo, boy, cinsiyet parametrelerinde makine öğrenme algoritmaları olan Naive Bayes ve C4.5 algoritması ile yapılan değerlendirme sonucunda ikisinin de doğruluk oranını %91,67 bulmuşlardır. Hipertansiyona etki eden en yüksek kan parametresi olarak Trigliserid bulmuşlardır. Trigliserid'in devamında LDL ve HDL düzeyi etki etmektedir. Yaş sadece dolaylı yoldan hipertansiyona etki ettiği saptanmıştır. Çalışmada kullanılan boy, kilo, cinsiyet, ürik asit değerinin ise herhangi bir etkisini gözlemlememişlerdir. Bu durumun sebebi olarak çalışmada kullanılan veri sayısının ve çeşitliliğin az olduğunu belirtmişlerdir (88). Yaptığımız çalışmada ortak verilerden iki tanesi olan Trigliserid ile HDL de hipertansiyona etki eden kan parametreleridir. Yapılan bu çalışma bizi destekleyici niteliktedir.

Yapılan bir çalışmada dislipidemisi olan hipertansif bireylerde ve dislipidemisi olan hipertansif olmayan bireylerde kan parametreleri değerlendirilmiş ve en önemli parametrelerin CRP ve HDL olduğu, LDL'nin her iki grupta da anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (89). Bu sonuçlar da bizim çalışmamızı destekleyecek niteliktedir.

Yapılan bir çalışmada ALT, AST enzimlerin seviyelerindeki artıştan yalnızca hipertansiyonun sorumlu olup olmadığını bulmak planlanmıştı. Bunun için çalışmalarında alkol faktörünü hariç tutmuşlardır. Bu araştırma sonucunda ALT ve AST'nin hipertansiyon ile bir ilişkisi bulunamamıştır (32). Buna benzer bir çalışmada daha karaciğer enzimleri olan ALT ve AST'nin hipertansiyon ile ilişkisi incelenmiş fakat bu çalışmada da anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (31,32). Yapılan bazı çalışmalarda ALT ve AST değerlerinin obezite, insülin direnci, metabolik faktörler ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (90). Bizim yaptığımız çalışmaya göre bu sonuçlar birbirini destekler nitelikte değildir. Gözlemlediğimiz bu farklılıkların; çalışmanın yapıldığı popülasyondaki bireylerin yaşam şartları ve beslenme şekillerinin farklı olması sebebiyle oluşmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Yapılan başka bir çalışmaya sistolik kan basıncı ≥ 140 mmHg veya diyastolik kan basıncı ≥ 90 mmHg olan ve anti hipertansif ilaç kullanmayan hipertansif bireyler katıldığı belirtilmiştir. Bireylerden trigliserid, HDL, LDL, glukoz, CRP parametreleri elde edilmiştir. Plazma aktivitesi sürekli veri olarak analiz edildiğinde ALT, hipertansiyon ile ilişkili sonuç elde edildi ($p= 0,045$) (91-92). Yine benzer bir çalışmada ise ALT kardiyovasküler mortaliteyle ve hipertansiyonla ilişkili olduğunu ortaya konulmuştur (32). Bizim yaptığımız çalışmada makine öğrenme algoritmalarına göre ALT değeri hipertansif hastalarda doğruluk oranı yüksek bir biyokimya parametresi olduğu sonucuna vardık ve bu da bizi destekler nitelikteydi.

Literatürdeki araştırmalar ile çalışmamız karşılaştırıldığında bazı radyoanatomik parametrelerde farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıklar kullanılan yöntemlerin birbirinden farklı olması, ölçücülerin farklılığı, popülasyon farkı, ırksal farklılıklar, bireylerin beslenme şekli, yaşam şartları, genetik ve sosyo ekonomik farklılıklar ve

Çalışmanın yapıldığı yöntemin farklı olması gibi nedenlerden kaynaklanabileceği düşünölmektedir.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. SONUÇ

Bu çalışmada konvansiyonel koroner anjiyografi uygulanmış 205 bireyin görüntüleri kullanılarak hipertansif ve sağlıklı kadın ve erkek hastaların koroner arterlerin radyoanatomik çap ölçümünü gerçekleştirilerek koroner arter çaplarının ortalama değerleri tespit edildi ve bu ölçümlerin kan değerleri, cinsiyet ve yaş gibi verilerle ilişkisi ortaya kondu. Bu veriler makine öğrenme algoritmaları ile değerlendirildi. Elde edilen verilerin algoritmaya aktarılması sonucunda en yüksek doğruluk oranı 0.85 olarak DDA yöntemi ile elde edildi. Mevcut veriler arasında, elde edilen doğruluk oranına en fazla etki eden parametre RPLD olarak belirlendi. RPLD'den sonra doğruluk oranına en fazla etki eden değer EGFR sonrasında sırayla CRP, HDL, ALT, RCX Proximal, Trigliserit, Kreatinin, RIP, Potasyum, ACD Distal, ACD Proximal, AIA Proximal, Kalsiyum, ACD Middle, AST, BUN, ACS, LDL, Sodyum şeklinde bulundu.

Hipertansif bireylerde patolojik, vasküler, radyoanatomik ölçümlerle yapılan bu çalışmada kan bulgularına göre hipertansiyon tanısı konması açısından ve radyoanatomik ölçümlerin de daha sonra yapılacak olan anatomik çalışmalar için temel oluşturması bakımından önem arz ettiği kanaatindeyiz.

6.2. ÖNERİLER

İleriki dönemlerde, bu çalışmada kullanılan veri miktarı artırılarak algoritmaların daha kapsamlı örüntüler oluşturup veri madenciliğinden daha iyi sonuçlar alınması sağlanabilir ve gelecekte bu uygulama, daha geniş bir veri seti kullanılarak, daha yüksek bir doğruluk oranıyla gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

1. Arıncı, K. Elhan, A., "Anatomi Cilt 2", **Güneş Tıp Kitabevleri**; 856s, (2016).
2. Öner, Z. "Sağlık Bilimleri için Anatomi. 1. baskı" **Akademisyen Kitabevi**, 448s, (2021).
3. Gilroy, A., Voll, M., Wesker, K., Denk, CC. "Anatomi temel ders kitabı", **Palme Yayıncılık**, Ankara (2015).
4. Weinhaus AJ, Roberts KP. "Anatomy of the Human Heart", Iazzo PA, editör. Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices. Totowa, NJ: **Humana Press**, s. 51-79,(2005)
5. Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W. M. Mitchell. "Gray's Anatomi Öğrenciler İçin 3. bs". **Elsevier**, 1161 s. (2018)
6. Gilroy, A., "Anatomi Atlası", **Palme Kitabevi**, Ankara (2012).
7. Prof. Dr. Mehmet Yıldırım. Resimli Sistemik Anatomi. 2. bs. **Nobel Tıp Kitabevleri**; 2016. 1000 s.
8. İnternet: "Ministry of Health of Ukraine Kharkiv National Medical University Percussion of The Heart Methodical Instructions for Student", https://repo.knmu.edu.ua/bitstream/123456789/16309/1/Topic_10_CVS.pdf (2017)
9. Arifoğlu Y., Her Yönüyle Anatomi. 3. bs. **İstanbul Tıp Kitabevleri**; İstanbul 2016.
10. Whiteman S, Alimi Y, Carrasco M, Gielecki J, Zurada A, Loukas M. "Anatomy of the cardiac chambers: A review of the left ventricle", **Transl Res Anat.**;23:100095, (2021)
11. Skandalakis JE, Colborn GL, Başaklar AC. "Skandalakis cerrahi anatomi: modern cerrahinin embriyolojik ve anatomik temelleri." Ankara: **Palme Yayıncılık**; 2008.
12. Yoldaş A.,Demir M., **"Medical and Health Research and Practice-Comparative Anatomy Of The Heart"** (Human, Quadrupedal Mammals And Avian). 1. bs. Livre de Lyon; 239 s. 2021.
13. Fatehi Hassanabad A, Zarzycki A, Deniset JF, Fedak PW. "An overview of human pericardial space and pericardial fluid." **Cardiovasc Pathol**, 53:107346. (2021)

14. Lindner HH. "Clinical anatomy", Norwalk, Conn: *Appleton & Lange*; 690 s. 1989.
15. Ozturk E, Sivrioglu AK. "Normal Koroner Anatomi ve Varyasyonlar". *Türk Radyoloji Semineri*. 1(1):36-56, (2013)
16. Malagò R, Pezzato A, Barbiani C, Alfonsi U, Nicoli L, Caliarì G, vd. "Coronary artery anatomy and variants." *Pediatr Radiol*. Aralık 41(12):1505-15, (2011)
17. Griffin BP., "Manual of cardiovascular medicine 4th ed", Philadelphia: *Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins*; 1171 s, 2013.
18. Mescher AL., Junqueira LCU. "Junqueira's basic histology: text and atlas. Fifteenth edition", New York, *Mcgraw-Hill Education*; 2018.
19. Waller BF. "Anatomy, Histology, and Pathology of the Major Epicardial Coronary Arteries Relevant to Echocardiographic Imaging Techniques." *J Am Soc Echocardiogr.*;2(4):232-52, (1989)
20. Abebe SM., Berhane Y., Worku A., Getachew A. "Prevalence and Associated Factors of Hypertension: A Cross-sectional Community Based Study in Northwest Ethiopia." . *Plos One*.10(4):e0125210, (2015)
21. Token Y. "Investigation of Disease Management of Individuals with Hypertension at Home." *J Cardiovasc Nurs*. 4(1):30-40,(2013)
22. Ülger DZ., Cankurtaran DM. "Yaşlılarda Hipertansiyon Tedavisi.", *Türkiye Klin Nefroloji*, 2(3):64-7, (2009)
23. İnternet: Şali Ç. "Türk Hipertansiyon Prevalans Çalışması." http://www.turkhipertansiyon.org/pdf/Turk_Hipertansiyon_Prevalans_Calismasi_Ozeti-1.pdf
24. Sengul S, Akpolat T., Erdem Y., Derici U., Arici M., Sindel S., vd. "Changes in hypertension prevalence, awareness, treatment, and control rates in Turkey from 2003 to 2012." *J Hypertens*. 34(6):1208-17, (2016)
25. Göktaş O, Şentürk T, Ersoy C. "Factors Affecting Hypertension in the Adult Population of the Marmara Region, Turkey: A Descriptive Field Study".. *Int J Hypertens*. 1-7, (2020)
26. Foëx P, Sear J. "Hypertension: pathophysiology and treatment." *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain.*;4(3):71-5, (2004)
27. Aydoğdu S., Tokgözoğlu L. "Türk Hipertansiyon Uzlaşi Raporu 2019". *Türk Kardiyol Dern Ars*. 47(6):535-46, (2019)

28. Yusuf S., Lonn E., Pais P., Bosch J., López-Jaramillo P., Zhu J., vd. "Blood-Pressure and Cholesterol Lowering in Persons without Cardiovascular Disease." *N Engl J Med.* 374(21):2032-43,(2016)
29. Castelli WP., Anderson K., "A population at risk: Prevalence of high cholesterol levels in hypertensive patients in the framingham study". *Am J Med.* §80(2):23-32, (1986)
30. Barcellos FC., Del Vecchio FB., Reges A., Mielke G., Santos IS., Umpierre D., vd. "Exercise in patients with hypertension and chronic kidney disease: a randomized controlled trial.", *J Hum Hypertens*, 32(6):397-407,(2018)
31. Liu H., Ding C., Hu L., Li M., Zhou W., Wang T., vd. "The association between AST/ALT ratio and all-cause and cardiovascular mortality in patients with hypertension." *Medicine (Baltimore)*,100(31):e26693, (2021)
32. Gupta A., Panthari M, Ahmad N., Nandwani S, "Levels of Alanine Aminotransferase (ALT), Aspartate Amino transferase (AST) and Gamma Glutamyl Transferase (GGT) in Hypertension." *Biomed Res-India*, 24:59-61,(2012)
33. Franz H Messerli, Bryan Williams, Eberhard Ritz. Essential hypertension. *Lancet* 2007. 2007;370:591-603.
34. Staessen J., Wang J., Birkenhäger W, Bianchi G., "Essential hypertension." *Lancet* 2003. 361(1629):41, (2003)
35. Sandberg K., Ji H., "Sex differences in primary hypertension.", *Biol Sex Differ.* 3(1):7,(2012)
36. Akalu Y, Belsti Y. "Hypertension and Its Associated Factors Among Type 2 Diabetes Mellitus Patients at Debre Tabor General Hospital," Northwest Ethiopia. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther.* Volume 13:1621-31, (2020)
37. Çaylı E, Atman E., Atasoy Ç, Üstüner E. "Coronary Angiography with Multidetector Row Computed Tomography: Comparison With Catheter Coronary Angiography.", *Ank Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuas.* 68(1),(2015)
38. Meriç M, Yüksel S.. "Conventional Coronary Angiography and Echocardiography." *Türkiye Klin Radyoloji*, 4(3):27*35, (2011)
39. İnternet: Omeh DJ, Shlofmitz E. *Angiography. StatPearls.* Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557477/> (2022)
40. Uslu Ş., "Koroner anjiyografi yapılan hastalarda koroner anomalilerin değerlendirilmesi ve klinik önemi" Uzmanlık Tezi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Denizli 3-62 (2012)

41. Göksoy H., "Koroner Arter Hastalığı Olan Bireylerde Koroner Ateroskleroz Ciddiyeti İle Serum Adiponektin Düzeyleri Arasındaki İlişki" Uzmanlık Tezi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, (2008)
42. Baim DS., Grossman W., "Grossman's cardiac catheterization, angiography, and intervention. 7th ed." Philadelphia: **Lippincott Williams & Wilkins**; 807 s, (2006)
43. MacAlpin RN., Abbasi AS., Grollman JH., Eber L, "Human Coronary Artery Size During Life: A Cinearteriographic Study.", **Radiology**. 108(3):567-76, (1973)
44. Lewis BS., Gotsman MS. "Relation between coronary artery size and left ventricular wall mass." **Heart**. 35(11):1150-3, (1973)
45. Lip GYH., Rathore VS., Katira R., Watson RDS., Singh SP. "Do Indo-Asians have smaller coronary arteries?" **Postgrad Med J**. 75(886):463-6,(1999)
46. Turamanlar O., Adalı F., Beker Acay M., Horata E., Tor O., Macar O., vd. "Angiographic analysis of normal coronary artery lumen diameter in a Turkish population." **Anatomy**. 10(2):99-104. (2016)
47. Toy S., Secgin Y., Oner Z., Turan MK., Oner S., Senol D. "A study on sex estimation by using machine learning algorithms with parameters obtained from computerized tomography images of the cranium." **Sci Rep**. 12(1):4278, (2022)
48. Senol D., Bodur F., Seçgin Y., Bakıcı RS., Sahin NE., Toy S., vd. "Sex prediction with morphometric measurements of first and fifth metatarsal and phalanx obtained from X-ray images by using machine learning algorithms." **Folia Morphol**. VM/OJS/J/89213, (2022)
49. Secgin Y., Oner Z., Turan M., Oner S. "Gender prediction with the parameters obtained from pelvis computed tomography images and machine learning algorithms." **J Anat Soc India**. 71(3):204, (2022)
50. Özer O. "Eeg İşaretlerinin Diskriminant Analizi İle Sınıflandırılması", **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi**; (2010).
51. Seçgin Y. "Pelvis Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinden Elde Edilen Parametreler İle Makine Öğrenme Algoritmaları Kullanılarak Cinsiyet Tahmini Üzerine Bir Deneme" Yüksek Lisans Tezi, **Karabük Üniversitesi**; 2020.
52. Mishra G., Sehgal D., Valadi JK. "Quantitative Structure Activity Relationship study of the Anti-Hepatitis Peptides employing Random Forests and Extra-trees regressors." **Bioinformation**. 13(3):60-, (2017)
53. Camalan S., Sengul G. "Gender prediction by using Local Binary Pattern and K Nearest Neighbor and Discriminant Analysis classifications." **2016 24th Signal Processing and Communication Application Conference Zonguldak**, (2016)

54. Coşar M., Deniz E. "Makine Öğrenimi Algoritmaları Kullanarak Kalp Hastalıklarının Tespit Edilmesi". *Eur J Sci Technol* (2021)
55. Özdet B., İçer S. "Akciğer Bilgisayarlı Tomografi Görüntülerinde Görüntü İşleme Uygulamaları İle Tümörlerinin Tespit Edilmesi." *Uludağ Univ J Fac Eng.* (2022)
56. Secgin Y., Oner Z., Turan M., Oner S. "Gender prediction with parameters obtained from pelvis computed tomography images and decision tree algorithm." *Med Sci Int Med J*10(2):356, (2021)
57. Akkoç B., Arslan A., Kök H., "Automatic gender determination from 3D digital maxillary tooth plaster models based on the random forest algorithm and discrete cosine transform." *Comput Methods Programs Biomed.* 143:59-65, (2017)
58. Griffis JC., Allendorfer JB., Szaflarski JP. "Voxel-based Gaussian naïve Bayes classification of ischemic stroke lesions in individual T1-weighted MRI scans." *J Neurosci Methods.* 257:97-108, (2016)
59. Song YY., Lu Y. "Decision tree methods: applications for classification and prediction.", *Shanghai Arch Psychiatry.* 27(2):130-5, (2015)
60. Ceylan EG. "Hipertansiyon tanısı almış hastaların algıladıkları yaşam kalitesi düzeyinin ve etki eden faktörlerin değerlendirilmesi." *Gülhane Tıp Derg* 2008. (50):172-9, (2008)
61. O'Shea PM., Griffin TP., Fitzgibbon M. "Hypertension: The role of biochemistry in the diagnosis and management." *Clin Chim Acta.* 465:131-43, (2017)
62. Fonseca FAH., de Oliveira Izar MC. "High-Sensitivity C-Reactive Protein and Cardiovascular Disease Across Countries and Ethnicities." *Clinics.* 71(4):235-42, (2016)
63. Sproston NR., Ashworth JJ. "Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection." *Front Immunol.*9:754, (2018)
64. Sanchez-Lozada LG., Rodriguez-Iturbe B., Kelley EE., Nakagawa T., Madero M., Feig DI., vd. "Uric Acid and Hypertension: An Update With Recommendations.", *Am J Hypertens.* 33(7):583-94, (2020)
65. Hage FG., "C-reactive protein and Hypertension." *J Hum Hypertens.* 28(7):410-5, (2014)
66. Laslett L., "Normal left main coronary artery diameter can be predicted from diameters of its branch vessels." *Clin Cardiol.* 18(10):580-2, (1995)
67. Eser Ö: Sol Ventrikül Hipertrofinin Koroner Arter Çapları İle İlişkisi Kirikkale Üniversitesi, (2012)

68. Dodge JT., Brown BG., Bolson EL., Dodge HT., "Lumen diameter of normal human coronary arteries. Influence of age, sex, anatomic variation, and left ventricular hypertrophy or dilation." *Circulation*. 86(1):232-46, (1992)
69. Medrano-Gracia P, Ormiston J, Webster M, Beier S, Young A, Ellis C, et al. A computational atlas of normal coronary artery anatomy. *EuroIntervention*. 2016 Sep;12(7):845–54.
70. Raut BK., Patil VN., Cherian G., "Coronary artery dimensions in normal Indians.", *Indian Heart J*. 69(4):512-4, 82017)
71. Zindrou D., Taylor KM., Bagger JP. "Coronary artery size and disease in UK South Asian and Caucasian men", *Eur J Cardiothorac Surg*. 29(4):492-5 (2006)
72. Kaufmann P., Vassalli G., Lupi-Wagner S., Jenni R., Hess OM. "Coronary artery dimensions in primary and secondary left ventricular hypertrophy.", *J Am Coll Cardiol*. 28(3):745-50 8 (1996)
73. Norton G., Majane O., Djami-Tchatchou A., Maseko M., Norman G., Millen A., vd. "Limited Contribution Of Obesity To Variations In Office, Ambulatory And Aortic Blood Pressures In A Black African Community With Prevalent Obesity And Hypertension." *J Hypertens*. 33(Supplement 1):e91 (2015)
74. Ismail N., Becker BN., "Treatment options and strategies in uremia: current trends and future directions." *Semin Nephrol*. 14(3):282-99, (1994)
75. Stevens LA., Coresh J., Greene T., Levey AS. "Assessing Kidney Function Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate." *N Engl J Med*. 354(23):2473-83, (2006)
76. Atay F. "Böbrek Nakli Hastalarında İlk İki Yılda Glomerüler Filtrasyon Hızındaki Değişimi Etkileyen Faktörler." *İnönü Üniversitesi*; 2018.
77. Eisenberg MS., Thompson RH., Frank I., Kim SP., Cotter KJ., Tollefson MK., vd. "Long-Term Renal Function Outcomes after Radical Cystectomy", *J Urol*. 191(3):619-25, (2014)
78. Gondo T., Ohno Y., Nakashima J., Hashimoto T., Nakagami Y., Tachibana M. "Preoperative determinant of early postoperative renal function following radical cystectomy and intestinal urinary diversion". *Int Urol Nephrol*. 49(2):233-, (2017)
79. Nurullah H., Suer E., Ozkidik M., Gokce MI., Ozturk E., Ozcan C., vd. "Effect of Treatment Modality on Long Term Renal Functions in Patients With Muscle Invasive Bladder Cancer." *Urol J*,(2018)
80. Boğa MS., İslamoğlu ME., Taş S., Eren AE., Sarac K, Aksaray EE, vd. "Renal functional changes after radical cystectomy in the early-mid term period.", *Acta Oncol Turc*. 53(3):463-8, (2020)

81. Virdis A., Ghiadoni L., Plantinga Y., Taddei S., Salvetti A., "C-Reactive Protein and Hypertension: Is there A Causal Relationship?" *Curr Pharm Des.* 13(16):1693-, (2007)
82. Tunçer G. "Pulmoner Arteriyel Hipertansiyonu Olan Çocuklarda Serum Fraktalkin, İnterlökin-6 Ve C Reaktif Protein Düzeyleri", *Gazi Üniversitesi;* (2013)
83. De Beer FC., Hind CR., Fox KM., Allan RM., Maseri A., Pepys MB., "Measurement of serum C-reactive protein concentration in myocardial ischaemia and infarction". *Heart.* 47(3):239-43, (1982)
84. Pietlla KO., Harmoinen AP., Jokiniitty J., Pasternack AI., "Serum C-reactive protein concentration in acute myocardial infarction and its relationship to mortality during 24 months of follow-up in patients under thrombolytic treatment". *Eur Heart J.* 17(9):1345-9, (1996)
85. Özbakkaloğlu M., Çakmak T., Güçlü Y., Akdemir M., Toptaş EH., Demirci C. "The Coexistence of Type 2 Diabetes Mellitus in Obese Hypertensives and C-Reactive Protein Levels." *J Tepecik Educ Res Hosp.* (3):171-, (2014)
86. Chobanian AV., Bakris GL., Black HR, Cushman WC., Green LA., Izzo JL., vd. "Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure." *Hypertension.* 42(6):1206-52, (2003)
87. "Effects of an Angiotensin-Converting-Enzyme Inhibitor, Ramipril, on Cardiovascular Events in High-Risk Patients.", *N Engl J Med.* 20 Ocak 2000;342(3):145-53.
88. Kökver Y., Barışçı N., Çiftçi A., Ekmekçi Y., "Hipertansiyona Etki Eden Faktörlerin Veri Madenciliği Yöntemleriyle İncelenmesi.", *Nwsa Acad J.* 01 Nisan 2014;9(2):15-25.
89. İnternet: Onat A, Toprak S., Ceyhan K., Sansoy V., "Türk Yetişkinlerinde Dislipidemik Hipertansiyon: Yaygınlığı ve Koroner Riske Bindirdiği Yük" *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi;* 2023. <https://www.archivestsc.com/tr/jvi.aspx?un=TKDA-23358> (2023)
90. Kim HC, Choi KS, Jang YH, Shin HW, Kim DJ. Normal Serum Aminotransferase Levels and the Metabolic Syndrome: *Korean National Health and Nutrition Examination Surveys.* Yonsei Med J. 2006;47(4):542.
91. Öksüz E., "Hipertansiyonda Klinik Değerlendirme ve İlaç Dışı Tedavi.", *Ttb Sürekli Tip Eğitimi Dergisi.* 13(3):99-103, (2004)
92. Cheung BMY., Ong KL., Tso AWK., Cherny SS., Sham PC., Lam TH., vd. "Gamma-glutamyl transferase level predicts the development of hypertension in Hong Kong Chinese", *Clin Chim Acta.* 412(15-16):1326-31, (2011)

ÖZGEÇMİŞ

Melike TATLI, ilk ve orta öğretimini Gölcük Donanma İlköğretim Okulu'nda tamamladı, Kocaeli Gölcük İhsaniye Anadolu Lisesi'nden 2010 yılında mezun olduktan sonra K.K.T.C Doğu Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon bölümünden 2016 yılında mezun oldu. 2021 yılında Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.