

**BUSE NAZ ÇANDIR**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.**

**DOKTORA TEZİ**

**İSTANBUL-2022**



**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**MİTRAL VALVULAR APPARATUS'UN MORFOMETRİK  
DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK İLİŞKİLERİ**

**BUSE NAZ ÇANDIR**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. ÖZCAN GAYRETLİ**

**İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ  
ANATOMİ ANABİLİM DALI  
ANATOMİ DOKTORA PROGRAMI**

**İSTANBUL-2022**

## TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitim sürecimin her aşamasında bana destek olan ve hayallerimin gerçekleşmesini mümkün kılan çok değerli Hocam ve Danışmanım Sayın Doç. Dr. Özcan GAYRETLİ'ye,

Lisansüstü eğitimim boyunca her zaman örnek aldığım İstanbul Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Aysin KALE'ye, verdiği kıymetli bilgilerden dolayı İstanbul Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK'e, hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. İlke Ali GÜRSES'e, tez ve eğitim sürecimde her zaman yardımcı olan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Osman COŞKUN'a, her konuda her zaman destekçim olan ablam Uzm. Dr. Fulya TEMİZSOY KORKMAZ'a ve Özge COŞKUN'a, lisansüstü eğitimimize beraber başladığımız ve bu süreçte beraber çalıştığımız Latif SAĞLAM'a, dönem arkadaşım Gkionoul NTELİ CHATZIOGLOU'na, tezimin disseksiyon aşamasında yardımcı olan Kader YILAR'a ve tüm İTF asistan arkadaşlarıma,

Verdiği kıymetli bilgilerden ve bana kazandırdığı klinik bakış açısından dolayı İstanbul Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Nilgün BOZBUĞA'ya,

Tez çalışmamın yürütülmesine olanak sağladıkları için T.C. Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi hekimleri ve çalışanlarına,

Bilgi, tecrübe, öğrenci sevgisi ve azmiyle yoluma ışık tutan, asistanı olmaktan gurur duyduğum İstanbul Tıp Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Zafer ARI'ya ve doktora eğitimimde, tezimde ve hayatımda her zaman arkamda olan ablam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Zekiye KARACA BOZDAĞ'a,

Mensubu olmaktan çok mutlu olduğum İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim Üyelerine ve tez sürecimin her anında bana yardımcı olan Araştırma Görevlileri arkadaşlarım Sayın Nur ELAGÜL, Servet DURANAY, Yasin ÇELİKOK, Varol GÜLER, Fatma ÖZLEM, Aysun UYANIK ÖCAL ve Sümeyye ŞİMŞEK'e,

Tezimin istatistiksel analiz bölümlerinde gece gündüz demeden yardımcı olan canım arkadaşım Sayın Aslı Ceren MACUNLUOĞLU'na,

Son olarak beni bugünlere getiren, her kararımdayan yanımda olan canım aileme; tüm hayatım boyunca beni cesaretlendiren, en zor zamanlarımda bile yolumu bulmamı sağlayan annem Sayın Bahire ÇANDIR'a ve babam Sayın Yakup ÇANDIR'a ve biricik kardeşim Sayın İntern Dt. Sabiha Nisa ÇANDIR'a,

Teşekkür ederim.  
Buse Naz ÇANDIR  
Ekim 2022

## İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TABLOLAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	viii
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	ix
ÖZET .....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Anatomi.....	3
2.1.1. Sağ Kalp.....	4
2.1.2. Sol Kalp.....	5
2.1.3. Mitral Valvular Apparatus .....	7
2.1.3.1. Anulus Fibrosus Sinister .....	7
2.1.3.2. Cuspis Anterior ve Cuspis Posterior .....	8
2.1.3.3. Chordae Tendineae.....	9
2.1.3.4. Musculi Papillares .....	9
2.2. Fizyoloji .....	10
2.2.1. Kalp Döngüsü (Kardiyak Siklus).....	10
2.3. Embriyoloji .....	11
2.3.1. Kalbin Embriyolojisi.....	11
2.3.2. Kardiyak Bölmelenme .....	13
2.3.3. Valva Atrioventricularis’lerin Gelişimi .....	14
2.4. Histoloji.....	14
2.4.1. Kalbin Histolojik Yapısı .....	14
2.4.2. Mitral Valvular Apparatus’un Histolojik Yapısı .....	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	17
3.1. Örneklemin Oluşturulması.....	17
3.2. Disseksiyon Tekniği.....	18
3.3. Morfometrik ve Morfolojik Değerlendirmeler .....	22
3.3.1. Kalp ve Ventriculus Sinister Ölçümleri .....	22

3.3.2. Anulus Fibrosus Sinister Ölçümleri.....	23
3.3.3. Cuspis Ölçümleri.....	24
3.3.4. Chordae Tendineae Ölçümleri .....	27
3.3.5. Musculi Papillares Ölçümleri.....	27
3.4. İstatistiksel Analiz.....	29
4. BULGULAR.....	30
4.1. Kalp ve Venticulus Sinister Ölçümlerine İlişkin Bulgular .....	32
4.2. Anulus Fibrosus Sinister Ölçümlerine İlişkin Bulgular.....	37
4.3. Cuspis Ölçümlerine İlişkin Bulgular .....	41
4.4. Chordae Tendineae Ölçümlerine İlişkin Bulgular .....	48
4.5. Musculi Papillares Ölçümlerine İlişkin Bulgular .....	52
4.6. Kalbin Patolojik Olma Durumuna Etki Eden Faktörlerin Analizi.....	60
4.6.1. Lojistik Regresyon Analizi .....	60
4.6.2. Receiver-Operator Characteristic (ROC) Analizi.....	61
5. TARTIŞMA.....	69
5.1. MVA İsimlendirme.....	69
5.2. Kalp ve Venticulus Sinister Genel Ölçümleri .....	69
5.2.1. Demografik Özellikler .....	69
5.2.2. Kalp Boyutları.....	71
5.2.3. Valva Mitralis Genişliği.....	73
5.2.4. Duvar Kalınlıkları .....	73
5.2.5. LVIT, LVOT, LVOT Çapları .....	74
5.3. Anulus Fibrosus Sinister.....	75
5.4. Cuspis.....	78
5.5. Chordae Tendineae .....	81
5.6. Musculi Papillares.....	82
5.6.1. Musculi Papillares Kas Sayısı-Apex Sayısı .....	82
5.6.2. Musculi Papillares Uzunluğu ve Genişliği.....	83
5.6.3. Musculi Papillares'in Uzaysal Konfigürasyonu .....	84
5.6.3.1. Kaslar Arası Mesafe (Apex'ler Arası Mesafe-Tabanlar Arası Mesafe).....	84
5.6.3.2. En yüksek Apex-Anulus Fibrosus Sinister Mesafesi .....	85
5.6.3.3. Musculi Papillares-Anterior Anuler Orta Nokta ve Musculi Papillares-Koaptasyon Hattı Mesafeleri.....	85

5.6.3.4. Kaslar Arası Açığı.....	86
5.6.4. Musculi Papillares Şekil Özellikleri .....	86
5.6.5. Musculi Papillares Orijin Bölgeleri .....	87
5.7. Limitasyon .....	88
5.8. Sonuç.....	88
KAYNAKLAR .....	90
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	100



## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3-1: Kalp ve ventriculus sinister ölçümleri .....	23
Tablo 3-2: Anulus fibrosus sinister ölçümleri .....	24
Tablo 3-3: Cuspis ölçümleri .....	25
Tablo 3-4: Chordae tendineae ölçümleri .....	27
Tablo 3-5: Musculi papillares ölçümleri.....	27
Tablo 4-1: Olguların demografik özelliklerinin patolojik durumlarına göre dağılımları	30
Tablo 4-2: Olguların ölüm olayları ve patolojik olan ve olmayan gruplara göre dağılımları .....	31
Tablo 4-3: Kalp ve ventriculus sinister ölçümleri .....	32
Tablo 4-4: Kalp ve ventriculus sinister ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi.....	33
Tablo 4-5: Kalp ve ventriculus sinister ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi.....	37
Tablo 4-6: Anulus fibrosus sinister ölçümleri .....	38
Tablo 4-7: Anulus fibrosus sinister ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi.....	39
Tablo 4-8: Anulus fibrosus sinister ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi .....	40
Tablo 4-9: Cuspis ölçümleri .....	41
Tablo 4-10: Cuspis bölümlerinin kıyaslanması .....	42
Tablo 4-11: Cuspis ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi.....	45
Tablo 4-12: Cuspis ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi .....	47
Tablo 4-13: Chordae tendineae verae ve chordae tendineae falsae ölçümleri.....	48
Tablo 4-14: Chordae tendineae tutunma yerleri ve olguların patolojik durumlarıyla kıyaslanması.....	49
Tablo 4-15: Chordae tendineae verae ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi.....	50
Tablo 4-16: Chordae tendineae falsae ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi.....	50
Tablo 4-17: Chordae tendineae verae ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi.....	52

Tablo 4-18: Chordae tendineae falsae ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi.....	52
Tablo 4-19: Musculi papillares sayıları .....	52
Tablo 4-20: Musculi papillares ölçümleri.....	53
Tablo 4-21: Musculi papillares ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi .....	54
Tablo 4-22: Musculi papillares ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi..	56
Tablo 4-23: Musculi papillares şekilleri ve olguların patolojik durumlarıyla karşılaştırılması.....	57
Tablo 4-24: Musculi papillares orijin bölgeleri ve olguların patolojik durumlarıyla karşılaştırılması.....	59
Tablo 4-25: Kalbin patolojik olma durumuna etki eden faktörlerin lojistik regresyon analizi.....	60

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Kalbin yüzleri ve kenarları (6) .....	3
Şekil 2-2: Kalbin iç yapısı (9).....	6
Şekil 2-3: MVA yapıları (10).....	7
Şekil 2-4: Kalp döngüsü aşamaları (26) .....	11
Şekil 2-5: Kalbin gelişimi (29) .....	13
Şekil 2-6: Valva atrioventricularis'lerin gelişimi (27).....	14
Şekil 2-7: Cuspis'lerin histolojik tabakaları (33).....	16
Şekil 3-1: Disseksiyon aşamaları .....	21
Şekil 3-2: Anulus fibrosus sinister ölçümleri .....	24
Şekil 3-3: Cuspis ölçümleri.....	25
Şekil 3-4: Cuspis'lerin pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölge ölçümleri.....	26
Şekil 3-5: Musculi papillares ölçümleri.....	28
Şekil 4-1: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen VKİ değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	61
Şekil 4-2: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen kalp ağırlığı değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	62
Şekil 4-3: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen kalbin boy/en oranı değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	63
Şekil 4-4: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen valva mitralis genişliğinin değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	64
Şekil 4-5: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen ventriculus sinister duvar kalınlığı değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.....	65
Şekil 4-6: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen anulus AP çap değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	66
Şekil 4-7: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen anulus ML çap değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	67
Şekil 4-8: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen anuler alan değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi. ....	68

**SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ**

a.	arteria
AAON	Anterior anuler orta nokta
AFS	Anulus fibrosus sinister
CA	Cuspis anterior
CAL	Commissura anterolateralis
CP	Cuspis posterior
CPM	Commissura posteromedialis
CT	Chordae tendineae
cm	santimetre
lig.	ligamentum
m.	musculus
mm.	musculi
mm	milimetre
mm <sup>2</sup>	milimetre kare
LVIT	Sol ventrikül giriş yolu
LVOT	Sol ventrikül çıkış yolu
MP	Musculus papillaris
MPA	Musculus papillaris anterior
MPP	Musculus papillaris posterior
MVA	Mitral valvular apparatus
n.	nervus

r.	ramus
rr.	rami
v.	vena
VA	Valva aortae
VP	Valva mitralis
vv.	venae



## ÖZET

Çandır BN. Mitral Valvular Apparatus'un Morfometrik Değerlendirilmesi ve Klinik İlişkileri. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi Anabilim Dalı. Doktora Tezi. İstanbul. 2022.

Bu çalışmada, mitral valvular apparatus'un (MVA) bileşenleri olan anulus fibrosus sinister, mitral cuspis, chordae tendineae ve musculus papillaris'lerin morfometrik ve morfolojik açıdan değerlendirilmesi ve klinik ilişkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. T.C. Adli Tıp Kurumu'nda toplam 120 insan kalbi incelenmiştir. Ölümü üzerinden 24 saatten daha az geçmiş olan, 30 yaş ve üzerindeki olgular çalışmaya dahil edilmiştir. Kalbin boyu, eni, boy/en oranı, anulus'un anteroposterior ve mediolateral çapları, anuler alan, cuspis'lerin uzunluk ve genişlikleri, chordae tendineae'lerin sayıları ve tutunma yerleri, musculi papillares'in sayıları, şekilleri, uzunluk ve genişlikleri ile uzaysal konfigürasyonlarını belirlemek için çeşitli noktalara olan mesafeleri kaydedilmiştir. Kalp damar hastalığı (KDH) olan ve olmayan olgularda MVA bileşenlerinin ölçüm verilerinin yanı sıra, bu verilerin olguların demografik özellikleriyle ilişkisi de açıklanmıştır. Yapılan tanısal performans testinde (ROC analizi), vücut kitle indeksi ( $>26,7$ ), kalp ağırlığı ( $>414$  gr), kalbin boy/en oranı ( $\leq 1,24$ ), valva mitralis genişliği ( $>99,96$  mm), ventriculus sinister duvar kalınlığı ( $>15,08$  mm), anulus alanının ( $>619,37$  mm<sup>2</sup>) ve mediolateral çapının ( $>30,71$  mm) belirtilen referans değerlerin dışında olması durumunda KDH'yı belirlemede önemli tanı kriterleri olduğu saptanmıştır. Sonuçlarımızın MVA bileşenlerini içeren cerrahi operasyonların planlanmasında ve yönetiminde klinisyenlere kılavuzluk edebileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Mitral valvular apparatus, anulus fibrosus sinister, mitral cuspis, chordae tendineae, musculus papillaris.

## ABSTRACT

Çandır BN. Morphometric Evaluation and Clinical Relations of Mitral Valve Apparatus. İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Anatomy, İstanbul Faculty of Medicine. Doctoral Thesis. İstanbul. 2022.

In this study, it was aimed to evaluate morphometrically and morphologically the left fibrous ring, mitral leaflets, tendinous cords and papillary muscles, which are the components of the mitral valve apparatus (MVA), and to reveal their clinical relationships. A total of 120 human hearts were examined at the T.R. Forensic Medicine Institute. Cases aged 30 years and older, less than 24 hours after their death, were included in the study. Heart length, width, height/width ratio, anteroposterior and mediolateral diameters of annulus, annular area, length and width of leaflets, number and attachment sites of tendinous cords, number, shape, length, width of papillary muscles, and distances to various points were recorded to determine their spatial configurations. In addition to the measurement data of MVA components in cases with and without cardiovascular disease (CVD), the relationships of these data with the demographic characteristics of the cases are also explained. In the diagnostic performance test (ROC analysis), it was determined that body mass index ( $>26,7$ ), heart weight ( $>414$  g), heart height/width ratio ( $\leq 1,24$ ), mitral valve width ( $>99,96$  mm), left ventricular wall thickness ( $>15,08$  mm), annular area ( $>619,37$  mm<sup>2</sup>) and mediolateral diameter of the annulus ( $>30,71$  mm) are important diagnostic criteria in determining CVD if they are outside the specified reference values. We believe that our results can guide clinicians in the planning and management of surgical operations involving MVA components.

**Key Words:** Mitral valve apparatus, left fibrous ring, mitral leaflets, tendinous cords, papillary muscles.

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Valva mitralis (VM), atrium sinistrum ve ventriculus sinister arasında yer alan kalbin dört ana kapak yapısından biridir. Mitral valvular apparatus (MVA) ise sol kalbe ait olan; anulus fibrosus sinister (AFS), cuspis anterior (CA), cuspis posterior (CP), musculi (mm.) papillares ve chordae tendineae'den (CT) oluşan bir yapı kompleksidir. Sol ventrikül duvarıyla koordineli çalışan MVA'nın görevi;

- Diastolde kanın atrium sinistrum'dan ventriculus sinister'e geçişine izin vermek,
- Sistolde ostium atrioventriculare sinistrum'un sıkı bir şekilde kapatılması, kanın atrium sinistrum'a geri kaçmasının ve cuspis'lerin atriyuma doğru bombeleşmesinin (prolapsus) engellenmesi,
- Sistolun ejeksiyon döneminde kanın hızlı ve güçlü bir şekilde aorta'ya gönderilmesidir (1).

Geleneksel bilgiye göre VM, kardiyak siklus sırasında atrium sinistrum ve ventriculus sinister arasındaki basınç farkından dolayı pasif olarak açılıp kapanan bir yapı olarak tanımlansa da (2), güncel çalışmalar bu yapının çalışma düzeninin pasif bir süreci temsil etmediğini göstermiştir (1, 3). MVA insan vücudunun en karmaşık mekanik yapılarından biridir (4) ve sadece ostium atrioventriculare sinistrum'u koruyan pasif bir flep değil, kalp döngüsü boyunca aktif ve koordineli çalışan bir bileşenler bütünüdür (1, 3). MVA'nın etkili ve doğru bir şekilde fonksiyonunu sürdürebilmesi, bileşenlerinin biyomekaniksel ve yapısal olarak bütünlük içinde çalışabilmelerine bağlıdır. MVA bileşenlerinden en az birinin yetersiz ya da uyumsuz çalışması VM disfonksiyonu ile sonuçlanabilir (5).

VM hastalıkları değişken etiyolojiye sahiptir ve MVA'nın herhangi bir bileşenindeki patolojik değişikliklerden kaynaklanabilir (4). Çeşitli hastalık süreçlerinin yanı sıra yaşla da bu bileşenlerin yapısı değişir (1), dolayısıyla bu gibi durumlar daha ayrıntılı bir tıbbi bilgi ve daha karmaşık cerrahi müdahale gerektirir. MVA anatomisinin ve fonksiyonunun anlaşılması; kardiyak görüntülemenin yorumlanması, hastalığın tanısı ve cerrahi stratejilerin değiştirilmesi ya da geliştirilmesi bakımından son derece önemlidir (1, 4, 5). Patolojik mitral kapağın normal işleyiş düzenine getirilebilmesi, hastalığın neden olduğu yapı ve işlev bozukluğunu anlamayı gerektirir (5). Literatürde kadavra veya görüntüleme yöntemleri üzerinden MVA yapısını inceleyen birçok çalışma

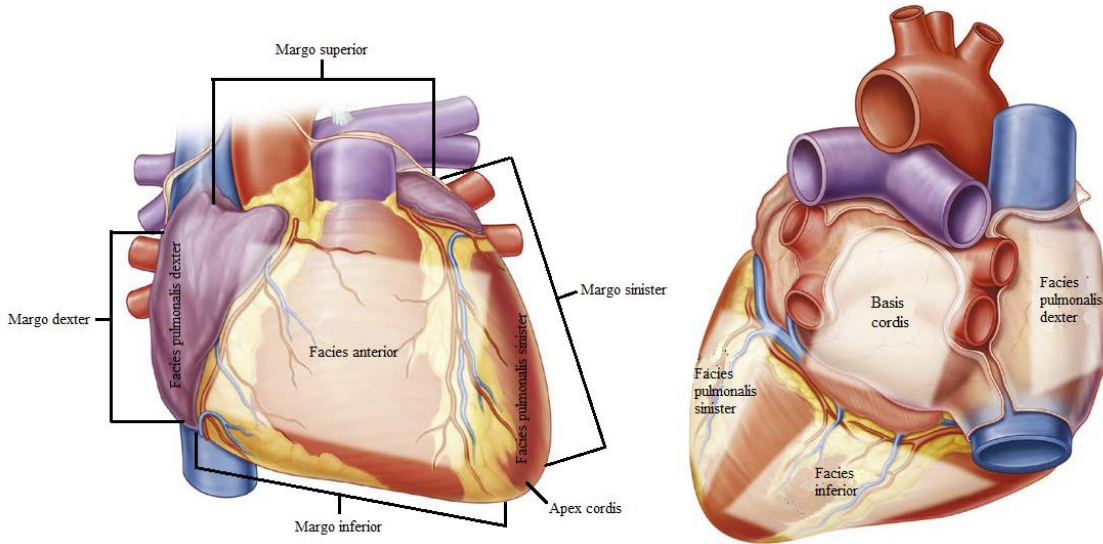
bulunmaktadır ancak bu çalışmada önceki çalışmalardan farklı olarak, fikse edilmemiş taze kalpler kullanılmıştır. Bu kalplerde MVA bileşenleriyle ventriculus sinister'in bir bütün olarak morfometrik ve morfolojik yönlerden incelenmesi, bu özelliklerin sağlıklı ve patolojik olgularda karşılaştırılması ve böylece klinik sonuçlarla ilişkilendirilebilecek çeşitli özelliklerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Anatomi

Kalp (cor), vücudun tüm bölümlerine kanın iletimini sağlayan bir kan pompasıdır. Pericardium adı verilen özel bir zar içerisinde bulunan kalp; toraks boşluğunda, sağ ve sol akciğerlerin arasında, mediastinum medium'da ve diaphragma'nın üstünde yerleşmiştir. Kalbin; pericardium aracılığıyla önde sternum ve 3-6. cartilago costalis'ler ile komşu olduğu ön yüzüne facies anterior (facies sternocostalis), diaphragma ile komşu olan alt yüzüne facies inferior (facies diaphragmatica), sağ ve sol akciğerler ile komşuluk yapan yan yüzlerine ise sırasıyla facies pulmonalis dexter ve facies pulmonalis sinister adı verilir (6). Kalbin margo superior, margo dexter, margo inferior (margo acutus) ve margo sinister (margo obtusus) isimli dört kenarı bulunur (6-8). Tabanı yukarıda tepesi aşağıda içi boş koni biçiminde ve fibromusküler yapıda bir organdır. Kalbin üçgen biçimli tepe kısmı apex cordis olarak adlandırılır ve öne, aşağı, sola dönük olarak yerleşimlidir. Kalbin taban kısmı ise basis cordis (facies posterior) adını alır ve apex'in tersine arkaya, yukarıya ve sağa doğru bakar (7). Kalbin yüzleri, kenarları, tabanı ve tepesi Şekil 2-1'de gösterilmiştir. Erişkin bir insanda; apex-basis uzunluğu 12 cm, genişliği transvers yönde 8-9 cm ve ön-arka yönde 6 cm'dir. Kalbin ağırlığı erkekte ortalama 280-340 gr iken, kadında 230-280 gr'dır (6-8).



**Şekil 2-1: Kalbin yüzleri ve kenarları (6)**

Kalp; atrium dextrum ve atrium sinistrum isimli iki atriyum ile ventriculus dexter ve ventriculus sinister isimli iki ventrikül olmak üzere toplamda dört odacıktan oluşur.

Atriyumlar ventriküllerin hemen üzerinde bulunur ve her bir atriyum kendi tarafındaki ventrikülle ostium atrioventriculare isimli açıklıklar ile bağlantılıdır. İçinde oksijenden fakir (venöz) kan bulunan atrium dextrum ve ventriculus dexter'e sağ kalp; içinde arteriyel kan bulunan atrium sinistrum ve ventriculus sinister'e ise sol kalp adı verilir. Vücuttan toplanan venöz kan, atrium dextrum'a gelir ve buradan ventriculus dexter'e ulaşır. Ventriculus dexter bu kanı, truncus pulmonalis aracılığıyla akciğerlere pompalar. Sağ kalbin sağladığı bu dolaşıma akciğer dolaşımı ya da küçük dolaşım denir. Akciğerlerde oksijenden zenginleşen (arteriyel) kan, venae (vv.) pulmonales aracılığıyla atrium sinistrum'a gelir ve buradan ventriculus sinister'e ulaşır. Ventriculus sinister de bu kanı aorta aracılığıyla vücuda pompalar. Sol kalbin sağladığı bu dolaşıma ise sistemik dolaşım ya da büyük dolaşım denir. Kalbin kanı pompalayan bölümleri ventrikülleridir (7), bu nedenle ventriküllerin kas tabakası atriyumlara göre kalındır. Ayrıca ventriculus sinister ile vücut arasındaki direnç, ventriculus dexter ile akciğerler arasındaki dirençten daha fazla olduğu için ventriculus sinister'in kas tabakası, ventriculus dexter'e göre iki-üç kat daha kalındır. Her ne kadar sağ ve sol kalbin şekilleri, duvar kalınlıkları ve görevleri farklı olsa da, dolaşımın bu iki bölümünde aksaklık olmaması için hacimleri aynıdır (6).

Kalp dıştan içe doğru; epicardium, myocardium ve endocardium olmak üzere üç tabakadan oluşur. Bu yapılar dışardan pericardium adı verilen torba benzeri bir zarla dışarıdan sarılır (7, 8). Pericardium; dışta pericardium fibrosum ve içte pericardium serosum isimli iki tabakadan oluşan serofibröz bir zardır. Pericardium fibrosum; kalbi, kalbe gelen ve kalpten çıkan büyük damarların köklerini saran kalın ve sağlam bir zardır. Pericardium serosum'un, dışta lamina parietalis ve içte lamina visceralis isimli iki tabakası vardır. Lamina parietalis, pericardium fibrosum'un iç yüzünü örter ve bu yapıya yapışık haldedir. Lamina visceralis ise kalbin myocardium tabakasını örten epicardium tabakasıdır. Myocardium, kalbin kas tabakasıdır. Atriyumları ve ventrikülleri saran kas tabakaları birbirleriyle devamlı değildir (6-8). Bu durum atriyum ve ventriküllerin bağımsız olarak çalışmalarına olanak sağlar. Endocardium, kalbin iç yüzünü ve burada yer alan yapıları örten ince ve parlak bir tabakadır (6-8).

### **2.1.1. Sağ Kalp**

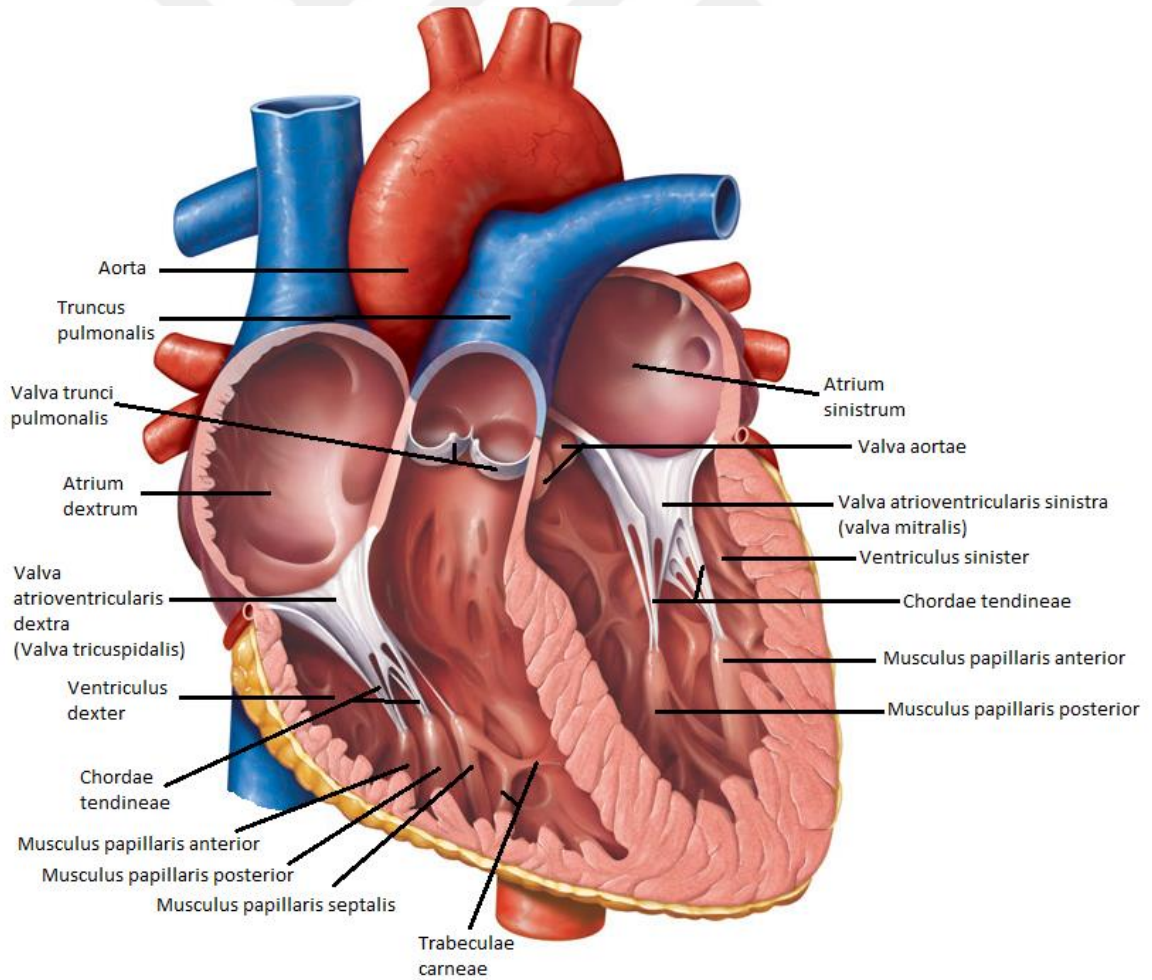
Atrium dextrum ve ventriculus dexter'den oluşur. Atrium dextrum, kalbin sağ-üst kısmında bulunur. Duvar kalınlığı 2,5-3 mm'dir (8). Görevi vücut bölümlerinin ve kalbin

venöz kanını toplayıp ventriculus dexter'e iletmektir. İç yüzünde kas liflerinin oluşturduğu musculi (mm.) pectinati isimli lifler bulunur. Atrium dextrum'un üst kısmından öne doğru uzanan üçgen biçimli musküler keseye auricula dextra adı verilir. Auricula'nın görevi atriyum hacmini arttırmaktır. Atrium dextrum, ostium atrioventriculare dextrum isimli bir açıklık ile ventriculus dexter'e açılır. Ventriculus dexter, atrium dextrum'dan apex cordis'in yakınına kadar uzanır. Duvar kalınlığı 3-4 mm'dir (6, 8). İç yüzünde kas liflerinin oluşturduğu trabecula carnea isimli kabartılar bulunur. Trabecula carnea'lerin kalınlaşmasıyla musculus (m.) papillaris (MP) adı verilen kaslar oluşur. Ventriculus dexter'de üç tane MP bulunur: m. papillaris anterior, m. papillaris posterior ve m. papillaris septalis. Bu kasların uçlarından başlayan fibröz iplikçiklere ise CT adı verilir. Ventriculus dexter'in üst bölümünde ostium atrioventriculare dextrum isimli açıklık yer alır. Açıklık anulus fibrosus dexter isimli fibröz bir halka ile kuşatılır (8). Açıklığı valva atrioventricularis dextra (valva tricuspidalis) isimli bir kapak kapatır. Kapağın cuspis anterior, cuspis posterior ve cuspis septalis isimli üç cuspis'i vardır. Cuspis'lerin alt yüzleri ventriküle bakar ve CT tutunması nedeniyle pürüzlüdür. Üst yüzleri ise atriyuma bakar ve düzdür. Görevi cuspis'leri desteklemek ve kalbin sistolü sırasında atriyuma geri dönmesini engellemek olan CT'nin bir uçları mm. papillares'lere diğer uçları ise cuspis'lere tutunur (8). Ventriculus dexter'in iç yüzünde ostium trunci pulmonalis isimli bir açıklık bulunur. Bu açıklık ile ventriculus dexter'de bulunan kan truncus pulmonalis'e geçer ve buradan da oksijenden zenginleşmesi için akciğerlere gönderilir. Açıklığı valva trunci pulmonalis isimli bir kapak kapatır. Bu kapağın valvula semilunaris anterior, valvula semilunaris dextra ve valvula semilunaris sinistra isimli üç tane yarım ay şeklinde kapakçığı bulunur.

### 2.1.2. Sol Kalp

Atrium sinistrum ve ventriculus sinister'den oluşur. Atrium sinistrum, atrium dextrum'dan daha küçüktür. Duvar kalınlığı 3 mm kadardır (6, 7). Görevi akciğerlerden gelen oksijenize kanı ventriculus sinister'e iletmektir. Üst yüzünden öne doğru mm. pectinati uzantısı olan auricula sinistra uzanır. Atrium sinistrum, ostium atrioventriculare sinistrum isimli bir açıklık ile ventriculus sinister'e uzanır. Ventriculus sinister, ventriculus dexter'e göre daha dar ancak daha uzundur. Duvar kalınlığı 8-12 mm'dir (6-8). İç yüzünde, ventriculus dexter'de olduğu gibi trabecula carnea'ler bulunur ve bunların kalınlaşmasıyla m. papillaris anterior (MPA) ve m. papillaris posterior (MPP)

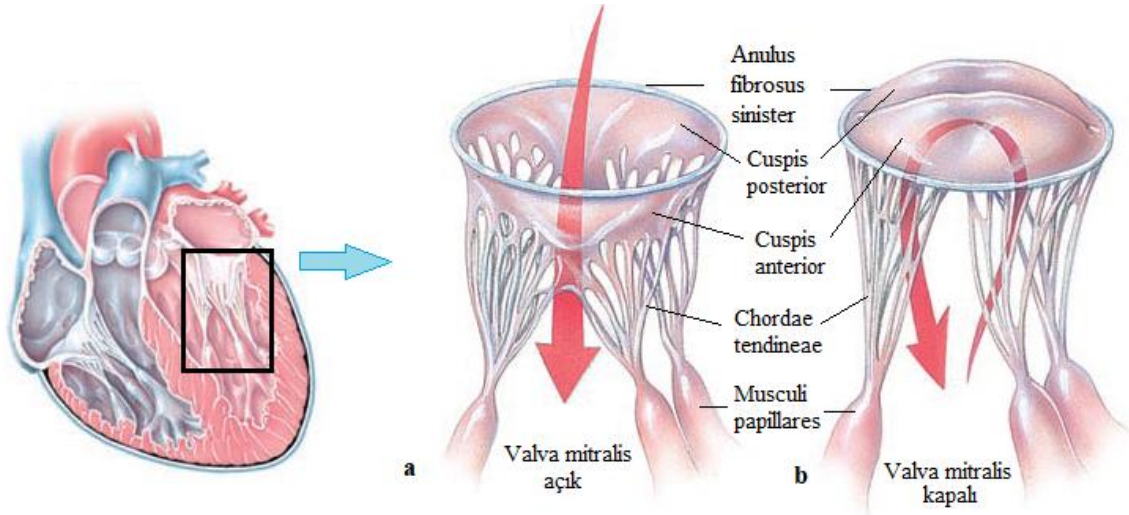
isimli iki kas oluşur. Bu kasların uçlarından CT başlar. Ventriculus sinister'in üst bölümünde ostium atrioventriculare sinistrum yer alır. Açıklık AFS isimli fibröz bir halka ile kuşatılır (8). Açıklığı valva atrioventricularis sinistra (valva bicuspidalis=valva mitralis) isimli bir kapak kapatır. Kapağın cuspis anterior (CA) ve cuspis posterior (CP) isimli iki yaprakçığı vardır. Bu yaprakçıklar AFS'ye tutunur. Valva tricuspidalis'te olduğu gibi VM'nin CT'leri, cuspis'lerin ventriküler yüzeyleri ile mm. papillares arasında uzanır. Ventriculus sinister'in iç yüzünde ostium aortae isimli bir açıklık bulunur. Bu açıklık ile ventriculus sinister'de bulunan kan aorta'ya geçer ve buradan da vücuda gönderilir. Açıklığı valva aortae (VA) isimli bir kapak kapatır. Bu kapağın, valvula semilunaris dextra, valvula semilunaris sinistra ve valvula semilunaris posterior isimli üç tane yarım ay şeklinde kapakçığı bulunur. Valvula semilunaris dextra ve sinistra'nın karşısında, kalbi besleyen, sırasıyla arteria (a.) coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'nın açıklığı yer alır. Sağ ve sol kalp ile ilgili yapılar Şekil 2-2'de gösterilmiştir.



Şekil 2-2: Kalbin iç yapısı (9)

### 2.1.3. Mitral Valvular Apparatus

Mitral valvular apparatus (MVA), ventriculus sinister ile ilgili yapılardan, AFS, CA ve CP, MPA ve MPP ile CT olmak üzere dört bileşenden oluşan bir yapı kompleksidir. MVA, diyastol sırasında ventriculus sinister'e kan akışına izin veren ve sistol sırasında ventriculus sinister'in atrium sinistrum ile bağlantısını keserek tek yönlü kalp pompası olarak çalışan dinamik üç boyutlu bir sistemdir (5). MVA'yı oluşturan yapılar ve VM'nin açık ve kapalı olduğu durumlardaki yerleşimleri Şekil 2-3'te gösterilmiştir.



Şekil 2-3: MVA yapıları (10)

#### 2.1.3.1. Anulus Fibrosus Sinister

AFS, anatomik olarak ostium atrioventriculare sinistrum'u ve bunu kapatan VM'nin tabanını çevreleyen fibröz bir halka (5, 11) olarak tanımlanır. Bir barbuunyayı (ya da Meksika fasülyesi) andıran AFS, üç boyutlu düzlemsel olmayan bir eyer şeklindedir (5). AFS'nin ön bölümü, VA ile komşudur ve aralarında fibröz bir devamlılık bulunur (12, 13). AFS'nin arka bölümü temel olarak cuspis ve miyocardium'un birleşimidir ve ön bölüme kıyasla çevre dokuya daha gevşek bir şekilde sabitlendiği için AFS'nin miyokardiyal kasılma ve gevşeme ile serbestçe hareket etmesine izin verir (5). AFS'nin ön kısmı eyer şeklinin en yüksek kısmını oluştururken, arka kısmı bu şeklin alt noktalarını oluşturur (5, 11). Kardiyak döngü sırasında AFS'nin şekli ve çapı değişkendir (14) ve bu durum AFS'yi dinamik bir yapı yapar (5, 11). Diyastolde daha sirküler bir şekle sahipken,

sistol sırasında cuspis'lerin kapanmasıyla eyer şeklini alır (5, 15, 16). AFS'nin bu dinamik değişimi cuspis'lerdeki doku stresini azaltır ve koaptasyon geometrisi için önemlidir.

AFS, a. coronaria dextra ve a. coronaria sinistra'nın annuler dalları tarafından beslenir (17). Otonom sinir sistemi, sinir uçlarından nörotransmitterlerin salınması yoluyla MVA'nın mekanik özelliklerini modüle eder (18).

### **2.1.3.2. Cuspis Anterior ve Cuspis Posterior**

VM'nin, CA ve CP isimli iki yaprakçığı vardır. CA; trapezoid veya kubbe şeklindedir, AFS'nin fibröz yapıdaki ön bölümüne tutunur ve VA ile fibröz doku devamlılığını paylaşır (1, 5). CP'den daha büyük, daha uzun ve daha kalındır (5, 11, 12). CA; lateral (A1), merkezi (A2) ve medial bölümlere (A3) ayrılır ancak CA için bu isimlendirme anatomik olarak farklı yapıları temsil etmekten ziyade tıbbi iletişimi kolaylaştırmak içindir (5). CP; hilal şeklindedir, uzun çevresel bir tabana ve nispeten kısa uzunluğa sahiptir (5, 11). AFS'nin arka bölümüne tutunur. CA'ya benzer şekilde CP de lateral (P1), merkezi (P2) ve medial bölümlere (P3) ayrılır. Ancak CA'dan farklı olarak CP'deki bu bölümler, yarıklar tarafından kısmen bölünen üç küçük yarı oval şekilli yapılardır (1, 5, 11). CP'nin bölümleri, CA'nın aynı isimli bölümlerinin karşısında yer alır (5, 11, 12, 19).

Cuspis'ler her iki yanda cuspides commisurales adı verilen yapılar aracılığıyla birleşirler ve böylece AFS'ye kesintisiz bir şekilde bağlanmış olurlar. Commissura'lar yerleşimlerine göre, commisura anterolateralis (CAL) (A1-P1) ve commisura posteromedialis (CPM) (A3-P3) olarak isimlendirilir (5). Commissura'lar ve CP'yi bölümlere ayıran yarıklar, mitral kapağın daha az ve daha ince yaprakçık bölümüne sahip alanlarıdır ve VM'nin arka bölümünü esnek hale getirerek kapak çevresinin bir sfinkter gibi sıralı genişlemesine ve daralmasına izin verir (1).

Her iki cuspis'in doku özellikleri de bölgeye göre değişir. Atriya bakan üst yüzleri pürüzsüz ve yarı saydamdır. Ventriküllere bakan alt yüzlerinin merkezi kısmı daha ince, daha düzdür ve buraya CT tutunması olmadığı için pürüzsüz bölge olarak isimlendirilir (20). Serbest kenarlara doğru CT tutunmasıyla doku daha kalın, daha pürüzlü hale gelir ve bu nedenle pürüzlü bölge (3, 5, 15) olarak isimlendirilir. Pürüzlü bölge, cuspis'lerin serbest kenarının yaklaşık 1 cm uzaklığından başlar (5). CP'de ayrıca

AFS'ye yakın bir CT tutunma alanı daha bulunur ve bu alan bazal zon olarak isimlendirilir (1, 11, 21).

Sistol sırasında CA ve CP kavuşur (koaptasyon), ancak bu durum cuspis'lerin serbest kenarları seviyesinde değil, pürüzlü bölgelerin appozisyonu (yan yana gelme, bir araya gelme) ile gerçekleşir (1). Cuspis'ler tek bir hat boyunca kapanır, buna koaptasyon hattı denir (1, 5, 19). P1-P2-P3 arasındaki koaptasyon, CA ile CP arasındaki koaptasyon kadar önemlidir (22). Koaptasyon, AFS seviyesinin altında daha apikal bir düzlemde gerçekleşir (1). Cuspis'ler pürüzlü bölgelerinin birleşimiyle yaklaşık 6-8 mm üst üste biner (23). Pürüzlü bölgenin düzensiz yüzeyi koaptasyon sırasında VM'nin sızdırmazlığını sağlar (5) ve ayrıca bu bölge koaptasyon hattını işaret eder (1).

Cuspis'ler; proksimalde AFS'yi, distalde ise mm. papillares aracılığıyla CT'leri besleyen arterler tarafından beslenir.

### **2.1.3.3. Chordae Tendineae**

Her bir MP'nin ucundan çıkan ve sonuçta cuspis'lerin çeşitli bölgelerine tutunan tel benzeri fibröz iplikçik olan CT'ler, MP ve cuspis yapıları arasında bir bağlantı oluşturur ve aralarındaki kuvvet iletimini hafifletirler (5). Tutunma yerlerine göre anatomik olarak iki ana gruba ayrılırlar. MP'lerden başlayarak cuspis'lerde sonlanan CT'ye chordae tendineae verae (CTV) denir. Mm. papillares'den başlayarak sol ventrikül duvarına, aynı veya farklı MP'ye tutunan ya da bunların tersi yönde uzanım gösteren CT'ye ise chordae tendineae falsae (CTF) (chordae tendineae spuriae) denir. Bazen sol ventrikül duvarından başlayan ve doğrudan CP'nin bazal bölgesine tutunan CT'ler bulunur ve bunlara bazal CT adı verilir (3, 15). Bunların görevi cuspis'leri desteklemek ve yük dağılımını sağlamaktır (11, 24, 25).

CT, MP'leri besleyen arterlerden orijin alan birkaç arteriol tarafından beslenir, bu arterioller CT tabanından başlayarak cuspis'lerin insersiyosuna doğru uzanır (17).

### **2.1.3.4. Musculi Papillares**

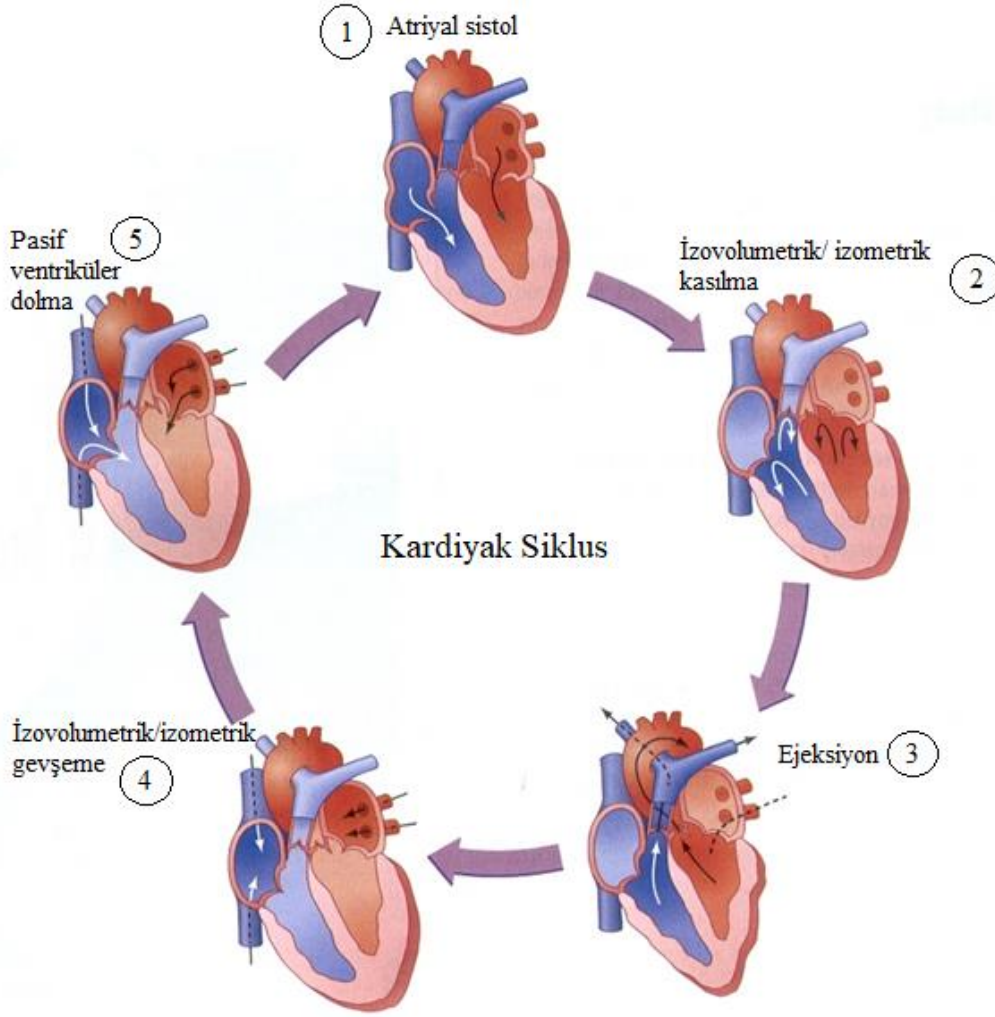
Mm. papillares, ventrikül içerisinde parmak benzeri uzantı oluşturan gövdelerinin yönelimine ve tutundukları ventrikül duvarının bölümlerine göre MPA ve MPP olarak tanımlanır. AFS gibi MP'ler de kardiyak döngü sırasında hareket eden dinamik yapılardır. MP ve CT'ler, cuspis'lerin hem AFS ile hem de sol ventriküler duvarla bağlantısını sağlar.

MP'lerin vaskülarizasyonu birçok bireysel varyasyon gösterir ve ayrıca koroner baskınlığa da bağlıdır (1). Çoğu durumda MPA, r. circumflexus ve r. interventricularis anterior'dan, MPP ise koroner baskınlığa bağlı olarak ya a. coronaria dextra ya da r. circumflexus tarafından beslenir (5).

## 2.2. Fizyoloji

### 2.2.1. Kalp Döngüsü (Kardiyak Siklus)

Bir kalp atımının başlangıcından, bir sonraki kalp atımı başlangıcına kadar olan sürece kalp döngüsü adı verilir (2). Bir kalp döngüsü esas olarak, kalbin kan ile dolduğu diyastol denilen bir gevşeme sürecinden ve kalbin içindeki kanı pompaladığı sistol denilen bir kasılma sürecinden oluşur (2). Kanın venlerden atriumlara geçişi normalde sürekli ve büyük bir kısmı atriyal sistolün öncesinde, atriumlardan direkt olarak ventriküllere dolar. Atriyum sistolünde kanın geri kalan kısmı da ventriküllere pompalanır. Ventrikül sistolünün hemen başlangıcında, ventriküllerin kan ile dolması sebebiyle basınç yükselir ve valva atrioventricularis'lerin (valva tricuspidalis, valva mitralis) kapanmasına neden olur. Bu süreçte ventriküller kasılma durumundadır, ancak valva semilunaris'ler kapalı olduğu için hiç boşalma olmaz. Bu nedenle bu süreç izovolumetrik/izometrik kasılma dönemi olarak adlandırılır (2). Ardından valva semilunaris'ler (valva trunci pulmonalis ve valva aortae) açılır ve kan truncus pulmonalis ve aorta'ya atılır (ejeksiyon). Bu aşamada truncus pulmonalis ve aorta kanla doludur ve bu yapılarıdaki basınç yüksektir, ventriküller boşaldığı için de ventriküler basınç düşüktür. Oluşan basınç farkı nedeniyle valva semilunaris'ler kapanır. Ventrikül hacmi değişmediği halde, kasların gevşemeye devam ettiği bu süreç izovolumetrik/izometrik gevşeme dönemi olarak adlandırılır (2). Bu süreci takiben ventrikül içindeki basınç diyastoldeki değerine geri döner ve bunu takiben yeni bir kalp döngüsü başlatmak üzere valva atrioventricularis'ler açılır. Kalp döngüsünün aşamaları Şekil 2-4'te gösterilmiştir.



Şekil 2-4: Kalp döngüsü aşamaları (26)

Valva atrioventricularis; sistol sırasında kanın ventriküllerden atriumlara geri kaçmasını engeller (1, 2, 11). Kapaklar basınç farkının yaratmış olduğu itme kuvvetiyle pasif olarak kapanıp açılırlar (2). Mm. papillares, ventrikül sistolü sırasında kasılarak CT aracılığıyla cuspis'leri ventriküllerin içine doğru çeker ve kanın atriumlara doğru geri kaçmasını engellerler. CT rüptürü ya da MP'lerin disfonksiyonu, cuspis'lerin ventrikül sistolü sırasında atriumlara doğru fazlaca kabarmasına neden olur ve kan bu bölgeden atriumlara geri kaçar (2).

## 2.3. Embriyoloji

### 2.3.1. Kalbin Embriyolojisi

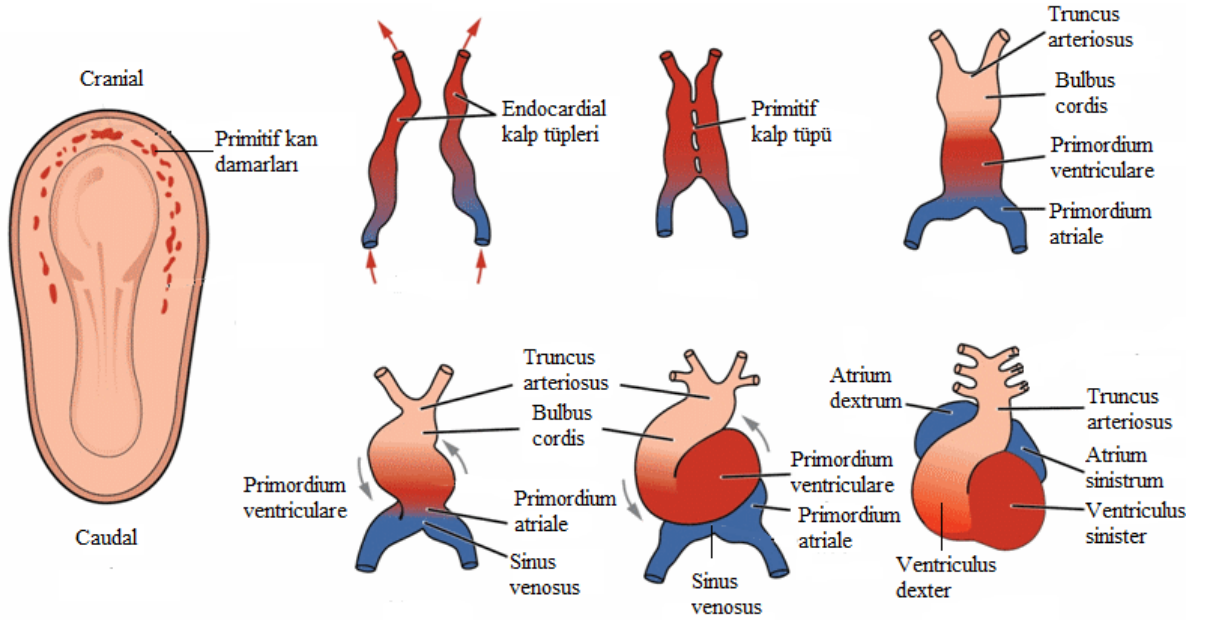
Embriyoda fonksiyon gösteren ilk sistem kardiyovasküler sistemdir. Hızla gelişen embriyo, üçüncü haftanın ortalarından itibaren besin ve oksijen ihtiyacını difüzyon

yoluyla karşılayamamaya başlar (27). Bunun sonucunda, gerekli oksijen ve besin maddelerinin anne kanından alınması, karbondioksit ve atık maddelerin ise kana verilmesi için daha etkili bir düzene gereksinim duyar. Bu gereksinimin sonucunda primordial (ilkel) kalp ve damar sistemi belirir (27, 28).

Kalp gelişiminin ilk belirtisi, üçüncü haftada mezodermden ayrılan anjiyoplastik hücrelerin belirmesidir. Bu hücreler, endoderm ve mezoderm arasında uzunlamasına bir şekilde kanalize olarak iki kalp tüpünü (endokardiyal kalp tüpleri) oluşturur (19.gün) (Şekil 2-5a). Embriyonun lateral katlanmaları sonucu, bu tüpler birbirine yaklaşık birleşerek tek bir primitif kalp tüpünü oluştururlar (20.gün) (Şekil 2-5b) (27, 28). Primitif kalp tüpü bu aşamada sadece endotelden oluşmuştur. Gelişimin ilerleyen günlerinde (22.gün) kalın bir mezoderm tabakası kalp tüpünü sarar ve primordiyal miyokardiyum ve kardiyak jel isimli iki tabaka oluşturur. Kardiyak jel tabakası, miyokardiyum'u endokardiyal tüpten ayıran matriks tabakasıdır. Sonuçta kalp tüpü içten dışa doğru üç tabakadan oluşur: a) Endotelyal kalp tüpünden gelişen endocardium tabakası, b) primordiyal miyokardiyum'dan gelişen myocardium tabakası, c) Kalbin dış yüzeyine geç eden mezotelyal hücreler tarafından oluşturulan epicardium (pericardium visserale) tabakası. Kalp 22-23.günde atmaya başlar (27).

Gelişimin ilerleyen evrelerinde (4.hafta), embriyonun baş bölgesinin katlanmasıyla kalp tüpü uzar, ardından genişlemeler ve daralmalar oluşur. Bunun sonucunda kranialden kaudale doğru; truncus arteriosus, bulbus cordis, primordium ventriculare, primordium atriale ve sinus venosus isimli bölümler oluşur (Şekil 2-5c, Şekil 2-5d). Truncus arteriosus, gelecekteki aorta ascendens ve truncus pulmonalis'i oluşturmak üzere ikiye bölünür. Bulbus cordis ilk gelişen parçadır ve buradan ventriculus dexter oluşur. Primordium ventriculare'den gelecekteki ventriculus sinister gelişir. Primordium atriale, çift yapılı ortak bir atriyum oluşturur. Gelecekteki atrium dextrum ve sinister ile auricula yapıları bu parçadan oluşur. Primordium atriale ve primordium ventriculare arasındaki dar bir yapı olan atriyovenriküler bileşke, atriyum ile ventrikülü birleştiren atriyovenriküler kanalı oluşturur. Sinus venosus, çeşitli embriyonik venöz yapılardan gelen kanı alıp primitif atriyum'a iletmekle görevlidir ve gelecekte sinus coronarius, vena obliqua atrii sinistri, nodus sinuatrialis gibi çeşitli yapıların oluşumundan sorumludur (27, 28). Bu yapıların gelişimi sırasında, kalp tüpünün sefalik bölümü ventrokaudal yönde ve sağa doğru, kaudal bölümü ise dorsokraniyal yönde ve

sola doğru “S” harfi şeklinde kıvrılır (Şekil 2-5d, Şekil 2-5e). Buna göre gelecekteki ventriculus dexter’in büyük kısmını oluşturacak olan bulbus cordis ön-alt ve sağa, ventriculus sinister’i oluşturacak olan primordium ventriculare ise sola kayar. Primordium atriale ise arka-üst kısma yerleşir ve bu süreçlerin ardından kalp, normal anatomik pozisyonuna ulaşmış olur (Şekil 2-5f).



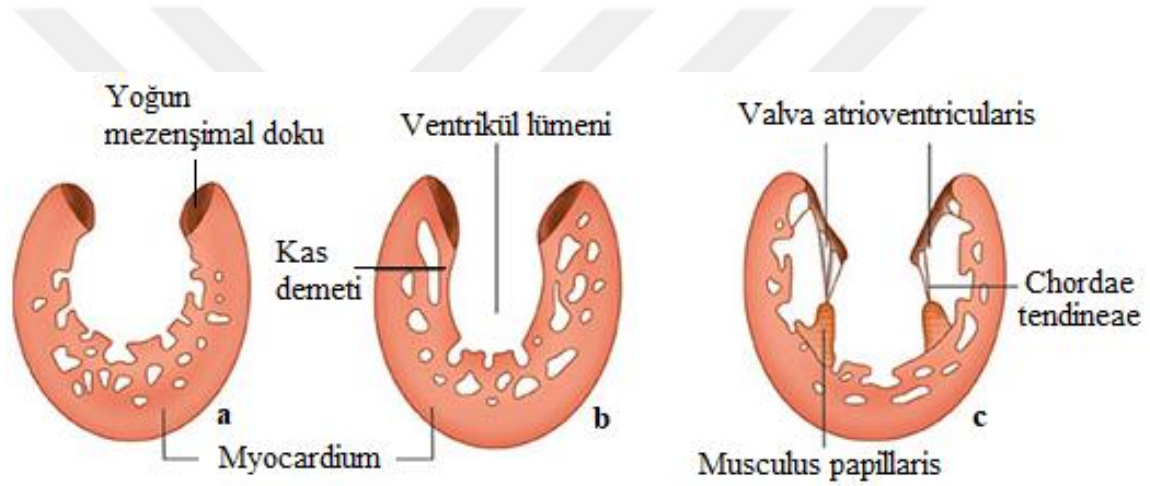
Şekil 2-5: Kalbin gelişimi (29)

### 2.3.2. Kardiyak Bölmelenme

Kardiyak bölmelenme ve septumların oluşumu, endokardiyal yastıklar ile olur. Endokardiyal yastıklar ekstrasellüler matriks veya kardiyak jelden gelişir (27). Endokardiyal yastıklar, dördüncü haftanın sonuna doğru atrioventriküler kanalın dorsal ve ventral duvarında oluşur. Beşinci haftada mezenşimal hücrelerin bu doku kitlesine göçü ile endokardiyal yastıklar birbirine yaklaşır ve sonunda birleşir. Böylece atrioventriküler kanal sağ ve sol olarak ikiye ayrılır. Bu kanallar ilkel atriyumu, ilkel ventrikülden kısmen ayırmış olur. Dorsal ve ventral endokardiyal yastıklara ek olarak, atrioventriküler kanalın lateral duvarlarından iki küçük endokardiyal yastık daha gelişir. Böylece atrioventriküler kanal sağ ve sol açıklıklara bölünür. Lateral endokardiyal yastıklar ayrıca, gelecekteki valva atrioventricularis’lerin gelişiminde rol oynar.

### 2.3.3. Valva Atrioventricularis'lerin Gelişimi

Endokardiyal yastıkların birleşmesinin ardından atriyoventriküler açıklıklar, çoğalan yeni mezenşimal doku ile çevrelenir (Şekil 2-6a). Ventrikül yüzeyinde yerleşmiş olan doku, kan akımıyla oyulur ve incelir (Şekil 2-6b). Ventriküler duvarların kavıtasyonu sonucu süngerimsi kas demeti olan trabecula carneae'ler, 8-10. haftalarda oluşur. Bu kas demetlerinin bazıları MP ve CT'lere farklıdır (27). Her iki MP doğrudan her iki cuspis'i oluşturan endokardiyal yastığa bağlı olarak 10. haftada gözlenir (Şekil 2-6c). 11-13. haftaya kadar cuspis'ler oluşumuna devam eder, MP'ler belirginleşir ve primitif CT gelişir. 15. haftada ise bu yapılar tamamen gelişmiş olur ancak organizmanın ihtiyacına göre büyümeye devam eder (5).



Şekil 2-6: Valva atrioventricularis'lerin gelişimi (27)

## 2.4. Histoloji

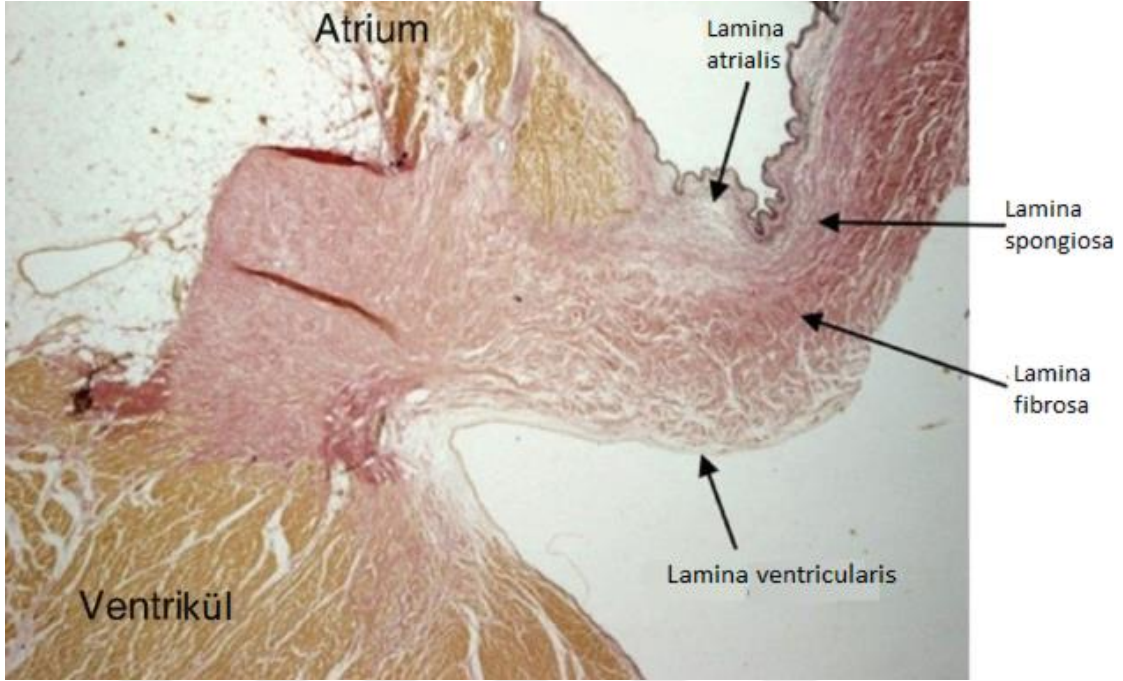
### 2.4.1. Kalbin Histolojik Yapısı

Kalp duvarları dıştan-içe doğru; epicardium, myocardium ve endocardium olmak üzere üç tabakadan oluşur. Epicardium, pericardium isimli seröz zarın iç visseral tabakasıdır. Tek tabaka halinde mezotelyum hücrelerinden ve bunun altında bağ dokusu ve adipoz dokudan oluşur (30, 31). Myocardium tabakası kalp kasından oluşur. Endocardium; en yüzeyde tek katlı yassı epitel olan endotel takasından, bunun altındaki bağ dokusu, kollajen ve elastik lifler ile dağınık yerleşimli düz kas hücrelerinden oluşan subendotel tabakasından ve en derinde gevşek fibroelastik bağ dokudan oluşan subendocardial tabakadan oluşur (31, 32).

#### 2.4.2. Mitral Valvular Apparatus'un Histolojik Yapısı

AFS, düzensiz sıkı bağ dokusundan oluşan fibröz halkadır ve cuspis'ler için tutunma alanı sağlar (31).

Cuspis'lerin klasik histoloji kaynaklarında üç (31), güncel çalışmalarda ise dört histolojik tabakadan oluştuğu belirtilmektedir (3, 33). Bu tabakalar atriyal yüzeyden ventriküler yüzeye doğru: lamina atrialis, lamina spongiosa, lamina fibrosa ve lamina ventricularis şeklindedir. Klasik histoloji kaynaklarında lamina atrialis yer almamaktadır (31). Lamina atrialis esas olarak sıralı elastik ve kollajen liflerden oluşur (3). Lamina spongiosa, bol miktarda glikozaminoglikan ve proteoglikan içeren gevşek bağ dokusudur (31) ve cuspis'lerin serbest kenarlarının çoğunluğunu bu tabaka oluşturur (3). Yapısındaki glikozaminoglikanlar ve proteoglikanlar hidrofildir (su moleküllerini çeker), bu özellik serbest kenarların genişlemesine ve şişmesine neden olur böylece cuspis'lerin serbest kenarları VM'nin kapanmasıyla oluşan şoku absorbe eder (31) ve apozisyon noktası boyunca doğal bir koruyucu tampon sağlar (3). Ayrıca yapısındaki kollajen ve elastik lifler sayesinde cuspis'lere esneklik ve plastisite kazandırır. Lamina fibrosa orta tabakadır. AFS yapısındaki düzensiz sıkı bağ dokusundan gelen fibröz lifleri içerir (31). Bu tabaka AFS'den cuspis'lerin üçte ikisine kadar uzanır ve serbest kenarlarında bulunmaz (3). Lamina ventricularis ise elastik ve kollajen liflerle zengin bir endotelial tabakadır ve CT'lere doğru devam eder (31). Bu dört tabakanın kalınlığı, cuspis'lerin AFS'ye tutundukları taban kısımlarından serbest kenarlarına doğru değişir. Cuspis'lerin taban bölümlerinde, lamina fibrosa en kalın tabaka iken serbest kenarlara doğru incilir ve burada tamamen yok olur. Aynı doğrultuda lamina spongiosa ve lamina atrialis tabakalarının kalınlığı artar ve serbest kenarlarda cuspis yapısının ana bileşenleri haline gelir. Bu histolojik tabakalar Şekil 2-7'de gösterilmiştir.



**Şekil 2-7: Cuspis'lerin histolojik tabakaları (33)**

CT'lerin iç tabakası birbirine sıkıca bağlı kollajen liflerinden oluşur, dışta ise gevşek kollajen ve elastik liflerden oluşur ve vasküler yapılar içerir (1). Her iki tabaka da fibroblastlar bulunur. Bunları dışta endotel bir hücre tabakası sarar (1, 31). CT yapısındaki vasküler yapıların cuspis'lerin beslenmesinde de rolü olduğu düşünülmektedir (34). Kollajen liflerinin karmaşık üç boyutlu düzenleme göstermesi, CT'lere yapısal bir elastikiyet sağlar ve sistol sırasında CT'ler üzerindeki pik stresi azaltır (1, 35).

MP'ler ise ventriküler duvarının kalp kası lifleri tarafından oluşturulur. İç bölümleri sirküler, dış bölümleri longitudinal seyirli kalp kası liflerinden oluşur ve en dışta bu yapıları saran endotel tabakası ise CT ile devam eder (36).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'nde yürütüldü. Etik kurul onayı İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (tarih: 05.03.2021, sayı: 2021/376). Çalışma aşağıda belirtilen aşamalar şeklinde yürütüldü:

- Örneklem grubunun oluşturulması için çalışmaya dahil edilme ve çalışmadan dışlanma kriterlerinin belirlenmesi,
- Dahil edilme kriterlerine uygun olan vakaların toplanması,
- Vakaların demografik özelliklerinin kaydedilmesi,
- Belirlenen disseksiyon tekniği ile kalplerin disseke edilmesi,
- Kalplerin belirlenen ölçüm referansları üzerinden morfometrik ve morfolojik olarak değerlendirilmesi,
- Vakaların histopatoloji raporlarının incelenmesi,
- Elde edilen verilerin istatistiksel analizi.

#### 3.1. Örneklemin Oluşturulması

Prospektif olarak yürütülen çalışmada, 21 Ocak-22 Nisan 2022 tarihleri arasında Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi'nde otopsi işlemleri yapılan 120 olgunun kalpleri incelendi. Ölüm olayları arasında ayırım gözetmeksizin; 30 yaş üstü, toraks bölgesini ve kalbi içeren herhangi bir kesici-delici alet yaralanması gözlenmemiş olgular çalışmaya dahil edildi. Ölümü üzerinden 24 saatten fazla geçmiş olan olgular, yanık vakaları ve yabancı uyruklu olgular, disseksiyon aşamasından önce çalışma dışında bırakıldı. Ayrıca disseksiyon aşamasında, herhangi bir kardiyak girişimsel işlem (perkütan koroner girişimler) veya operasyon (koroner arter bypass, valvuloplasti, kalp kapak replasmanı vb.) geçirmiş olduğu gözlenen olgular da çalışmaya dahil edilmedi.

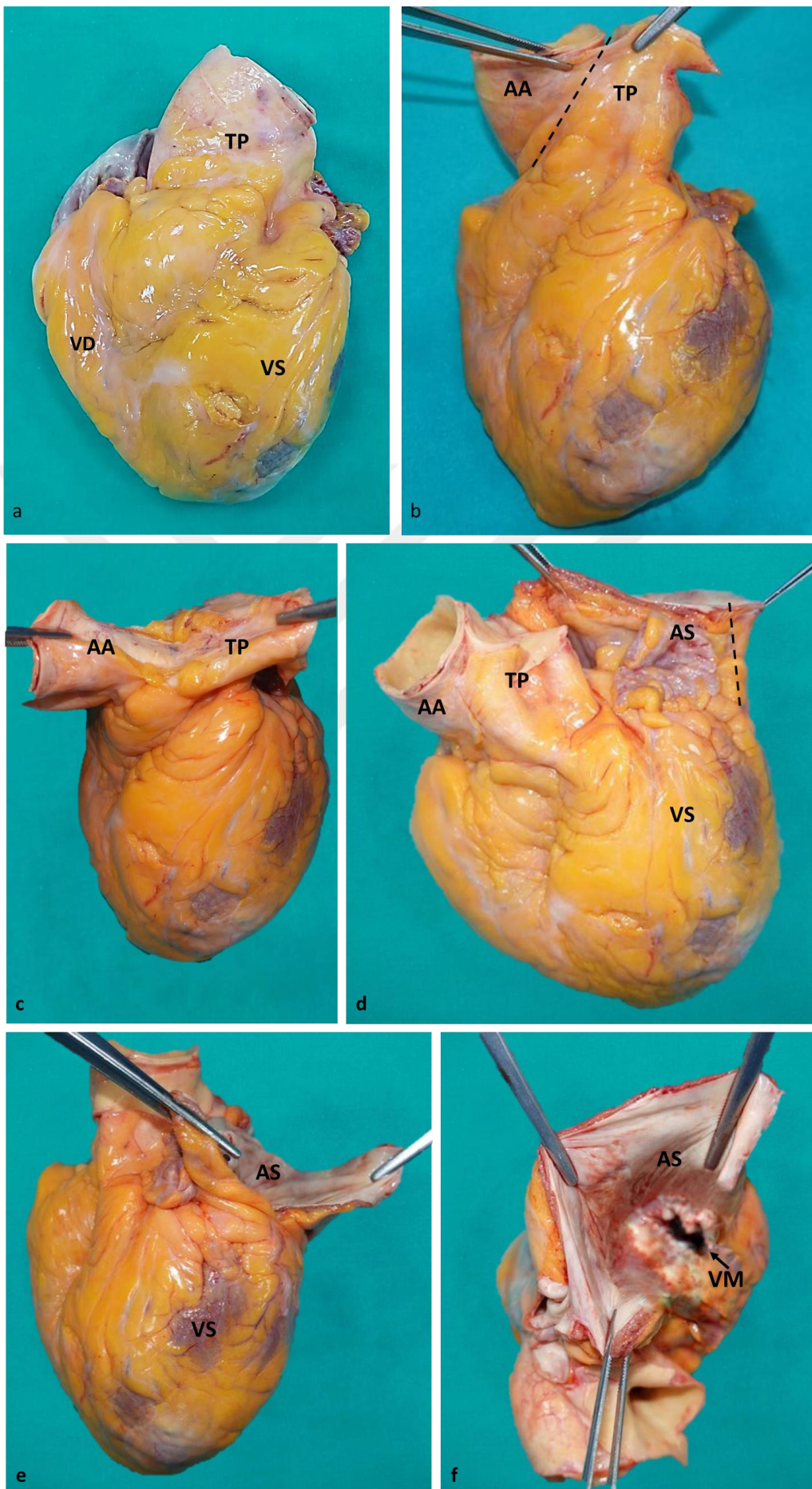
Olguların ölüm olayına (olguların ölüm sebebini değil, olguları ölüme götüren süreci tarifler) bakılmaksızın, Adli Tıp Kurumu'nda yapılan histopatolojik laboratuvar incelemesi sonucunda "Kalp-Damar Hastalığı" belirtilen 31 olgu patolojik olarak sınıflandırıldı.

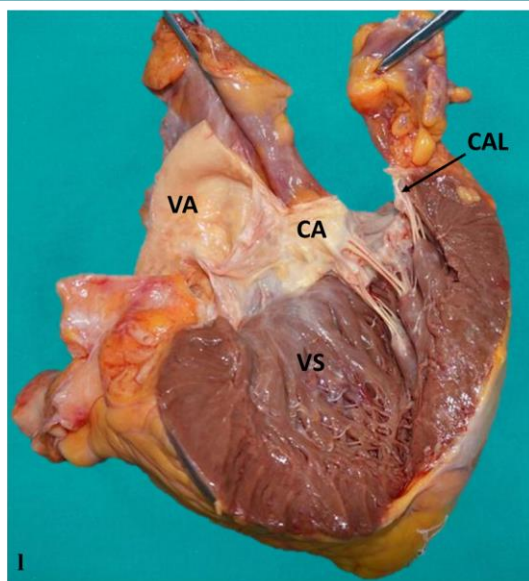
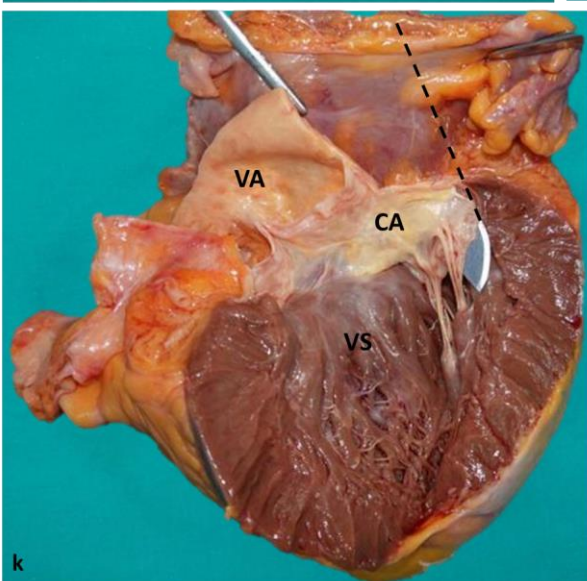
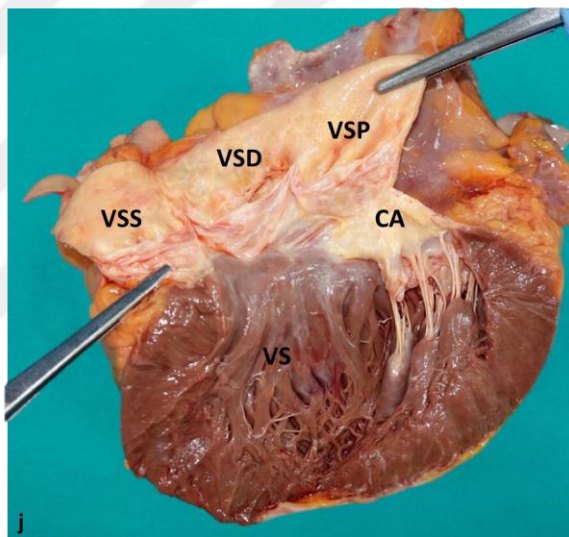
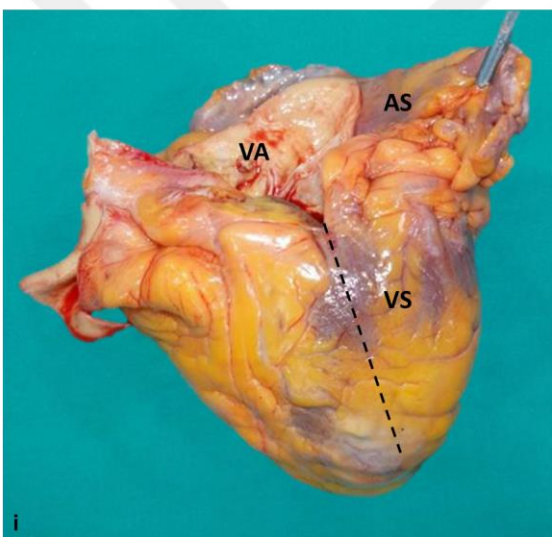
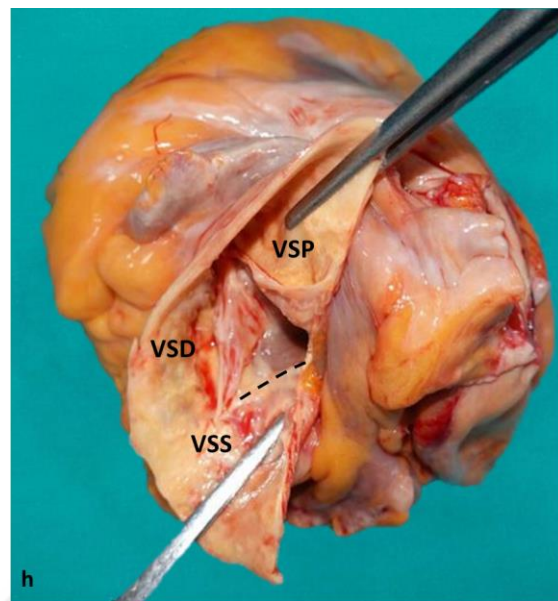
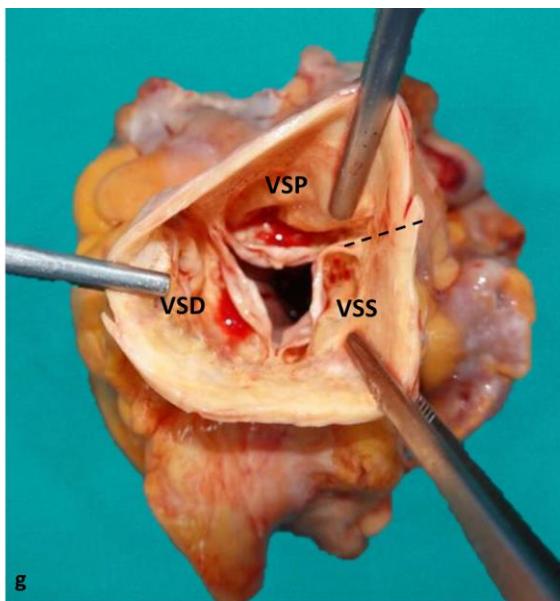
### 3.2. Disseksiyon Tekniği

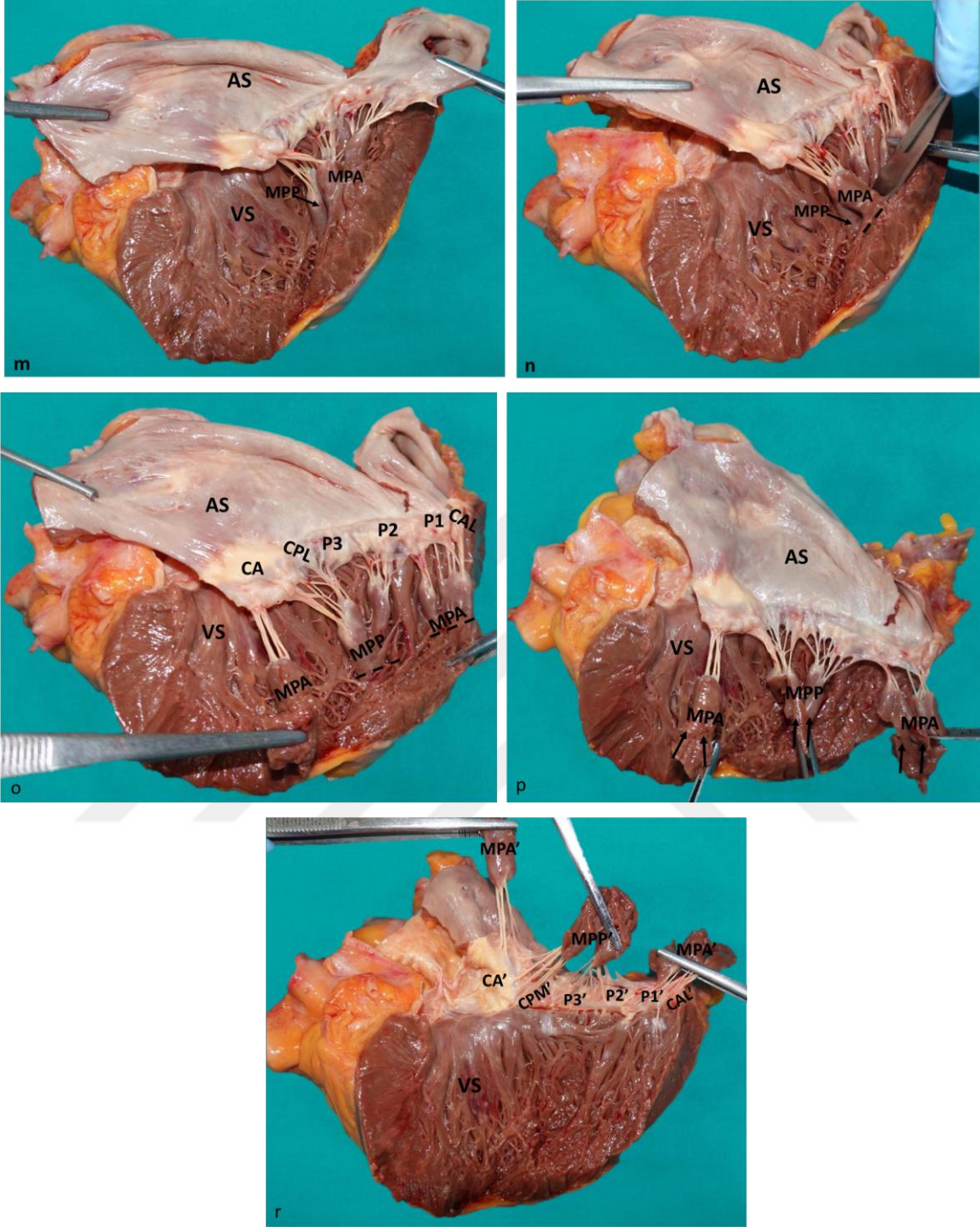
Bir disseksiyon makası yardımıyla pericardium'un ters "Y" şeklinde kesilmesinin ardından, büyük damarlar (v. cava superior, v. cava inferior, truncus pulmonalis, vv. pulmonales, aorta ascendens) pericardium'a girip/çıktığı seviyenin birer cm distalinden disseke edilerek kalp pericardium'dan ayrıldı. Bu aşamadan sonra sırasıyla;

- Disseksiyon masasına alınan kalbin (Şekil 3-1a) en ve boy ölçümleri yapıldı.
- Truncus pulmonalis ve aorta ascendens tanımlandı (Şekil 3-1b), oblik bir insizyon ile birbirinden ayrıldı (Şekil 3-1c).
- Atrium sinistrum'un lateral duvarından ventriculus sinister'e kadar uzanan longitudinal bir insizyon gerçekleştirildi (Şekil 3-1d, Şekil 3-1e), VM tanımlandı (Şekil 3-1f). Bu aşamada AFS ile ilgili ölçümler gerçekleştirildi.
- VA'nın, valvula semilunaris sinistra ve valvula semilunaris posterior yapıları arasından longitudinal bir insizyon yapıldı (Şekil 3-1g), bu insizyon apex cordis'e doğru ilerletildi (Şekil 3-1h, Şekil 3-1i) ve böylece ventriculus sinister'e ulaşıldı (Şekil 3-1j). Bu aşamada ventriculus sinister ve mm. papillares'lerin ölçümleri gerçekleştirildi.
- CA ve CAL arasından yapılan longitudinal bir insizyon ile (Şekil 3-1k, Şekil 3-1l) cuspis yapıları ortaya konuldu (Şekil 3-1m).
- MPA longitudinal bir insizyon ile disseke edildi (Şekil 3-1n), cuspis ve CT yapılarının morfolojik ve morfometrik değerlendirmeleri gerçekleştirildi.
- Mm. papillares gövdeleri vertikal bir insizyonla ventriculus sinister'den ayrıştırıldı (Şekil 3-1o, Şekil 3-1p) ve yukarı doğru deviyeye edilerek (Şekil 3-1r) cuspis'lerin ventriküler yüzlerini içeren ölçümler yapıldı.

Disseksiyon aşamaları Şekil 3-1'de gösterildi.







### Şekil 3-1: Disseksiyon aşamaları

AA: Aorta ascendens, TP: Truncus pulmonalis, VD: Ventriculus dexter, VS: Ventriculus sinister, AS: Atrium sinister, VM: Valva mitralis, VSS: Valvula semilunaris sinistra, VSD: Valvula semilunaris dextra, VSP: Valvula semilunaris posterior, VA: Valva aortae, CA: Cuspis anterior, CAL: Commissura anterolateralis, CPM: Commissura posteromedialis, MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior. Kesikli çizgiler insizyon hattını temsil etmektedir.

### **3.3. Morfometrik ve Morfolojik Değerlendirmeler**

Morfometrik değerlendirmeler 0,01 mm duyarlı dijital kaliper (Insize 1112-150, Insize Co. Ltd, Germany) ile gerçekleştirildi. Alan ve açı ölçümleri Image J programı (<http://rsbweb.nih.gov/ij>) üzerinden yapıldı. Tüm değerlendirmeler deneyimli iki araştırmacı tarafından yapıldı ve ölçülen iki değer ortalaması alındı. İki değer arasında %10'dan fazla fark olması durumunda ölçümler tekrarlandı.

#### **3.3.1. Kalp ve Ventriculus Sinister Ölçümleri**

Olguların yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi ve kalp ağırlığı kaydedildikten sonra ventriculus sinister ölçümleri yapıldı. Ölçüm referansları Tablo 3-1'de açıklandı.

Ventriculus sinister'e kan VM'den giriş yaptığı için, VM'den apex cordis'e olan mesafe sol ventrikül giriş yolu (LVIT=left ventricular inflow tract) olarak tanımlandı. Ventriculus sinister kanı VA'ya pompalandığı için, apex cordis'den VA'ya olan mesafe ise sol ventrikül çıkış yolu (LVOT=left ventricular outflow tract) olarak tanımlandı. Literatürde LVOT ve LVIT kısaltma terimleri Türkçeleşmiş olarak yer aldığı için çalışmamızda da aynı şekilde kullanıldı (37, 38).

**Tablo 3-1: Kalp ve ventriculus sinister ölçümleri**

	<b>Ölçüm Referansları</b>
Kalbin boyu (mm)	Sagittal düzlemde auricula sinistra'nın en yüksek noktasından apex cordis'e olan vertikal mesafe
Kalbin eni (mm)	Koronal düzlemde atrium dextrum ve ventriculus sinister arasındaki en geniş horizontal mesafe
Kalbin boy/en oranı	Kalbin boyunun enine oranı
VM genişliği (mm)	AFS seviyesinde yapılan genişlik ölçümü
VA genişliği (mm)	Valvulae semilunares aortae'lerin tabanları seviyesinde yapılan genişlik ölçümü
Ventriculus sinister duvar kalınlığı (mm)	VM'nin ventriculus sinister'in lateral duvarına tutunduğu noktanın 2 cm inferior'undan yapılan transvers duvar kalınlığı ölçümü
Apex duvar kalınlığı (mm)	Ventriculus sinister'in en derin noktasından apex cordis'e olan kalınlık ölçümü
LVIT (mm)	VM'den ventriculus sinister'in en derin noktasına olan mesafe
LVOT (mm)	Ventriculus sinister'in en derin noktasından, VA seviyesine olan mesafe
LVOT 1. çapı (mm)	Valvulae semilunaris aortae'lerin tabanları seviyesinde, ventriculus sinister'in septal duvarından CA'nın ventriküler yüzüne olan mesafe
LVOT 2. çapı (mm)	Valvulae semilunaris aortae'lerin tabanlarınının 0.5 cm altı seviyesinde, ventriculus sinister'in septal duvarından CA'nın ventriküler yüzüne olan mesafe

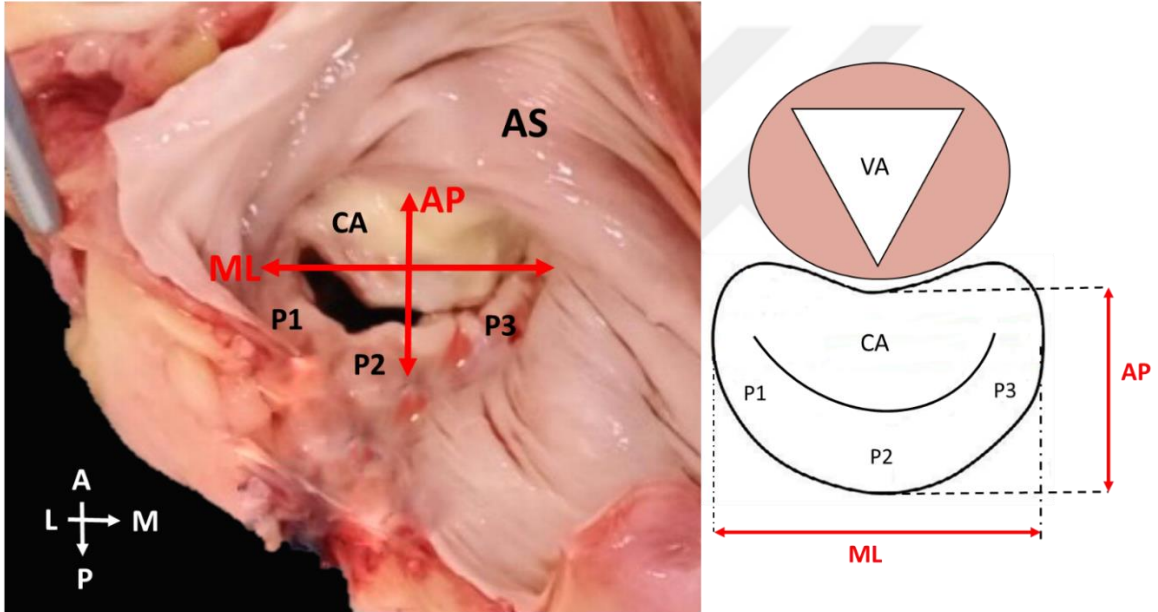
### 3.3.2. Anulus Fibrosus Sinister Ölçümleri

AFS'ye yönelik değerlendirmeler Tablo 3-2'de açıklandı ve çap ölçümleri Şekil 3-2'te gösterildi.

**Tablo 3-2: Anulus fibrosus sinister ölçümleri**

	Ölçüm Referansları
Anulus AP çap (mm)	AFS'nin anteroposterior yöndeki mesafe ölçümü
Anulus ML çap (mm)	AFS'nin mediolateral yöndeki en geniş mesafe ölçümü
Anuler alan (mm <sup>2</sup> )	AFS alan ölçümü

AP: Anteroposterior, ML: Mediolateral.

**Şekil 3-2: Anulus fibrosus sinister ölçümleri**

A: Anterior, P: Posterior, L: Lateral, M: Medial, AS: atrium sinistrum, AP: Anteroposterior, ML: Mediolateral, VA: Valva aortae, CA: Cuspis Anterior.

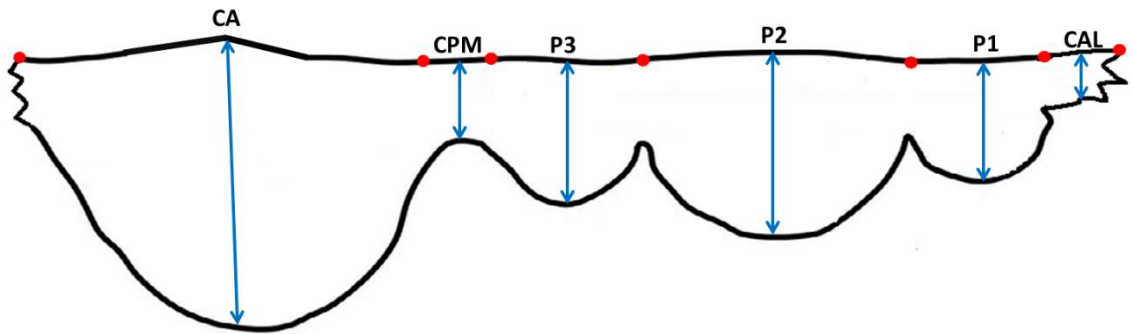
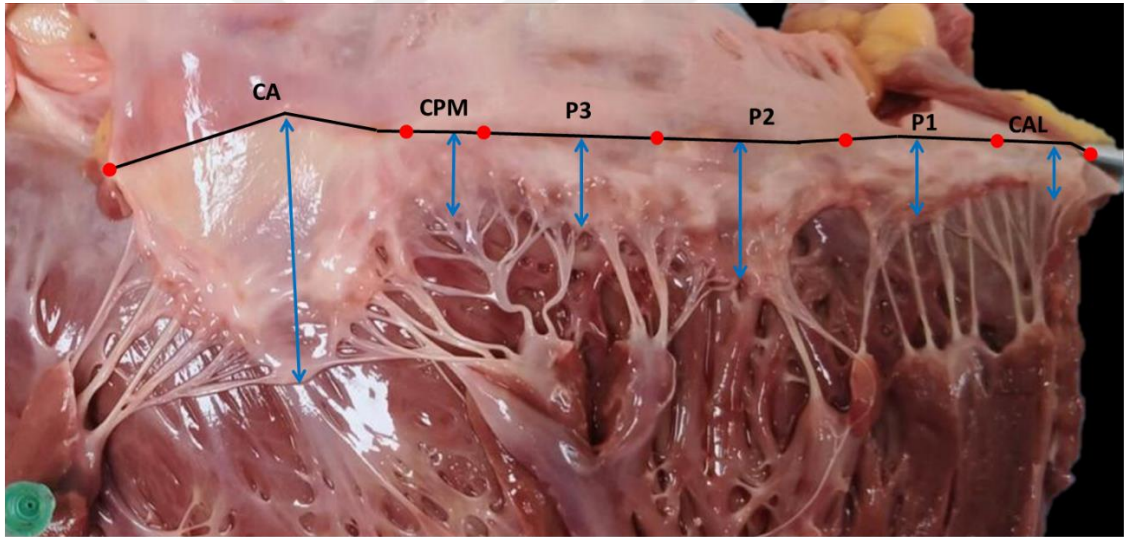
### 3.3.3. Cuspis Ölçümleri

CA, CP'nin P1-P2-P3 bölümleri, CAL ve CPM ile ilgili değerlendirmeler Tablo 3-3'te açıklandı ve Şekil 3-3 ile Şekil 3-4'te gösterildi.

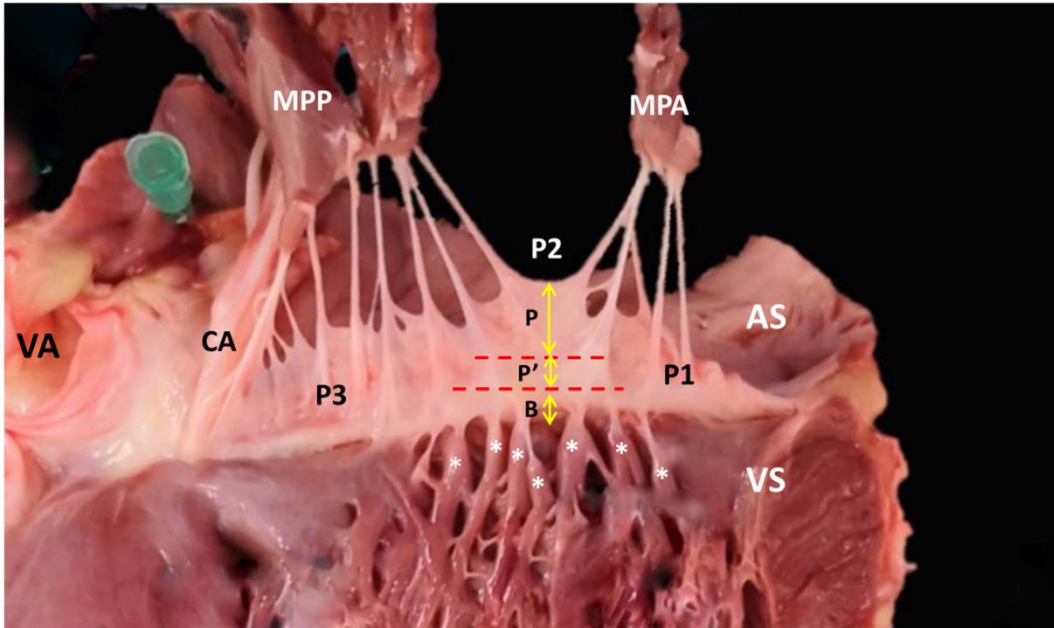
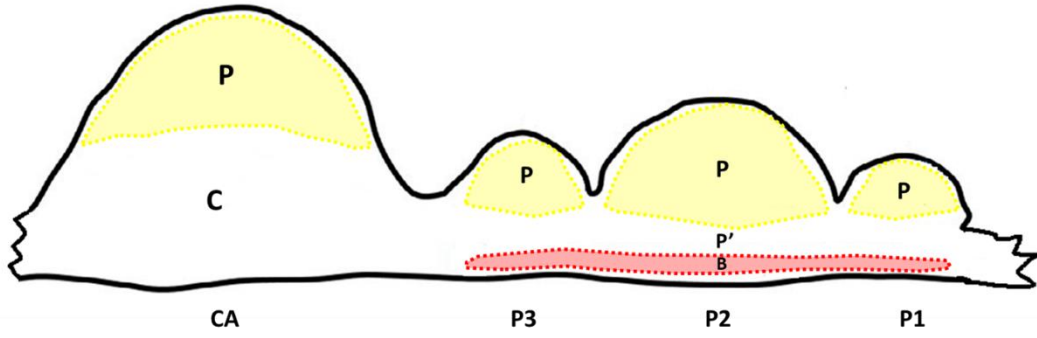
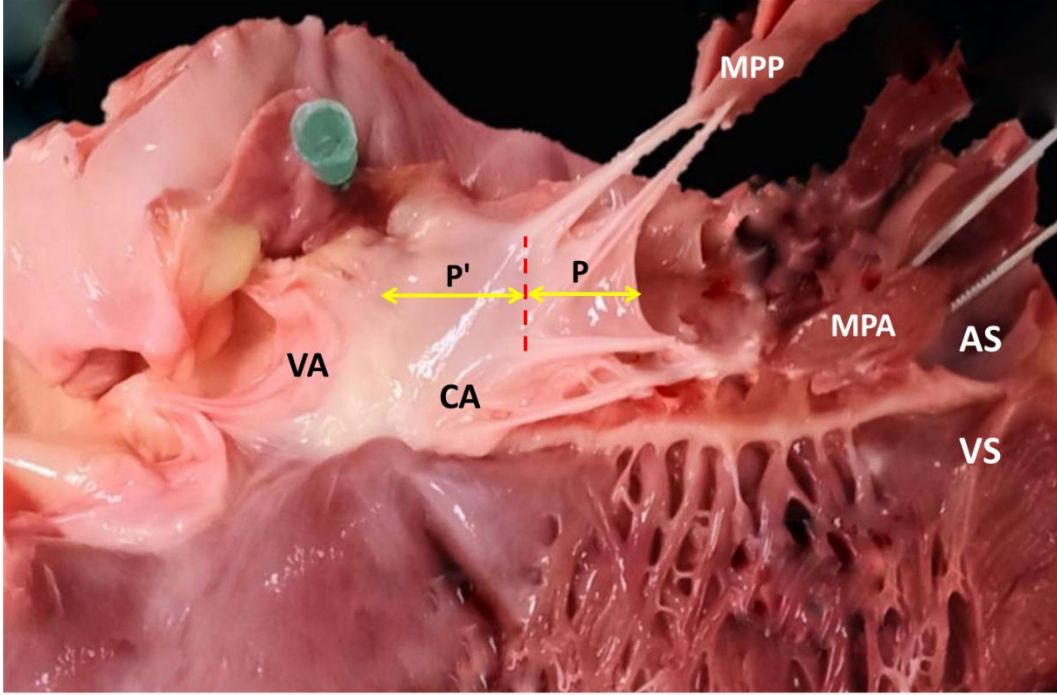
**Tablo 3-3: Cuspis ölçümleri**

	Ölçüm Referansları
Cuspis anuler mesafesi (mm)	CA, CP (P1,P2,P3), CAL ve CPM bölümlerinin AFS'ye tutunma hattı mesafeleri
Cuspis yüksekliği (mm)	CA, CP (P1,P2,P3), CAL ve CPM bölümlerinin anuler mesafelerinin orta noktasından serbest kenarlarının orta (=en çıkıntılı) noktalarına olan mesafe
Cuspis pürüzlü (P), pürüzsüz (P') ve bazal (B) bölgelerin yükseklikleri (mm)	CA ve CP (P2)'nin ilgili bölgelerinin yükseklik ölçümü

CA: Cuspis anterior, CAL: Commissura anterolateralis, CPM: Commissura posteromedialis.

**Şekil 3-3: Cuspis ölçümleri**

CA: Cuspis anterior, CAL: Commissura anterolateralis, CPM: Commissura posteromedialis.  
Mavi oklar cuspis yüksekliğini, kırmızı noktalar arası siyah çizgiler cuspis anuler mesafesini temsil etmektedir.



**Şekil 3-4: Cuspis'lerin pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölge ölçümleri**

VA: Valva aortae, CA: Cuspis anterior, MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, AS: Atrium sinistrum, VS: Ventriculus sinister, P: Pürüzlü bölge, P': Pürüzsüz bölge, B: Bazal bölge.

\* Bazal CT'lerin orijinlerini göstermektedir.

### 3.3.4. Chordae Tendineae Ölçümleri

CT'ye ilişkin değerlendirmeler Tablo 3-4'te açıklandı.

**Tablo 3-4: Chordae tendineae ölçümleri**

	Ölçüm Referansları
CTV sayısı	Her bir kastan çıkan CTV sayısı
CT tutunma yeri	Her bir kastan çıkan CTV'lerin tutunma noktaları
CTF sayısı	Ventriculus sinister'de bulunan CTF sayısı
CTF tutunma yeri	Ventriculus sinister'de bulunan CTF'lerin tutunma noktaları

CT: Chordae tendineae, CTV: Chordae tendineae verae, CTF: Chordae tendineae falsae.

### 3.3.5. Musculi Papillares Ölçümleri

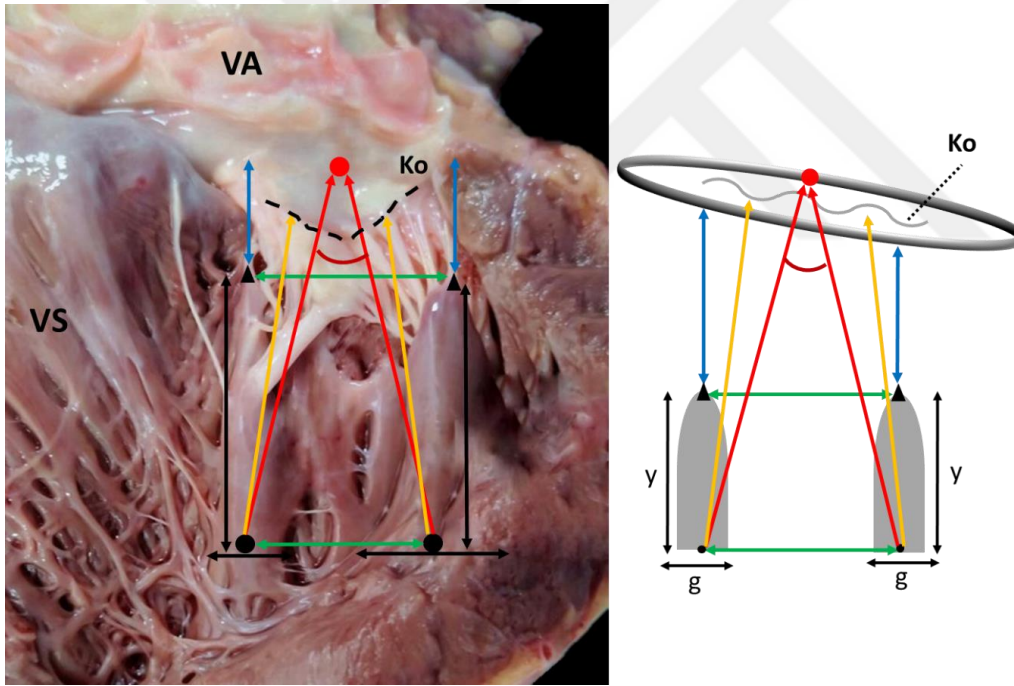
Mm. papillares için yapılan ölçümler Tablo 3-5'te tanımlandı ve Şekil 3-5'de gösterildi.

**Tablo 3-5: Musculi papillares ölçümleri**

	Ölçüm Referansları
Kas sayısı	Kendine ait tabanı, gövdesi, bir ya da daha fazla apex'i olan her bir kas bir MP olarak değerlendirildi. MPA ve MPP kas grubuna ait kaslar LVOT'dan ventriculus sinister serbest duvarına doğru numaralandırıldı.
Apex sayısı	Her bir MP'deki apex sayısı
Taban genişliği (mm)	Kas grubunun ventriculus sinister'e tutunduğu taban bölümünün horizontal düzlemde genişlik ölçümü
Kasın yüksekliği (mm)	Her bir kas grubunun tabanı ile en yüksek apex'i arasındaki uzunluk ölçümü
En yüksek apex-AFS mesafesi (mm)	Her bir kas grubunun en yüksek apex'inin AFS'ye vertikal mesafesi
Tabanlar arası mesafe (mm)	Kas grupları tabanlarının orta noktaları arasındaki horizontal mesafe
Apex'ler arası mesafe (mm)	Kas gruplarının en yüksek apex'leri arasındaki horizontal mesafe

MP-AAON mesafesi (mm)	Kas grupları tabanlarının orta noktalarının AFS'nin anterior bölümünün orta noktasına (anterior anuler orta nokta=AAON) mesafesi
MP-koaptasyon mesafesi (mm)	Kas grupları tabanlarının orta noktalarının, koaptasyon hattına mesafesi
Kaslar arası açı °	Kas grupları tabanlarının orta noktalarından AAON'ye çekilen doğrular arasında kalan açı
Kas şekli	Kaslar apex sayısına göre koni (bir apex), bifurkasyon (iki apex), trifurkasyon (üç apex), trunkasyon (üçten daha fazla sayıda apex) ve düz uçlu (apex'ler arasında belirgin yükseklik farkı olmayan) olması
Kas orijin bölgesi	Ventriculus sinister uzunluğu üst, orta ve alt olmak üzere üç bölüme ayrılarak, her bir kasın hangi 1/3'lük bölümden başladığı

AFS: Anulus fibrosus sinister, MP: Musculus papillaris, AAON: Anterior anuler orta nokta.



**Şekil 3-5: Musculi papillares ölçümleri**

VA: Valva aortae, VS: Ventriculus sinister, Ko: Koaptasyon hattı.

Siyah yatay oklar kas taban genişliğini, siyah dikey oklar kas yüksekliğini, siyah noktalar kas tabanlarının orta noktasını, siyah üçgenler en yüksek apex noktalarını, kırmızı noktalar anterior anuler orta noktaları, yeşil oklar tabanlar arası ve apexler arası mesafeyi, kırmızı oklar kas tabanı- anterior anuler orta nokta mesafesini, kırmızı açı kaslar arası açığı, sarı oklar kas tabanı – koaptasyon hattı mesafesini, mavi oklar en yüksek apex- anulus mesafesini temsil etmektedir.

### 3.4. İstatistiksel Analiz

Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelendi. Değişkenler normal dağılıma uygunluk göstermesi durumunda ortalama±standart sapma; normal dağılıma uygunluk göstermemesi durumunda ise medyan, minimum ve maksimum değerleriyle birlikte verildi. Kategorik değişkenler ise n(%) ile ifade edildi. Normallik testi sonucuna göre iki grup arasında yapılan karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t testi ya da Mann Whitney U testi; grup sayısının üç ve daha fazla olması durumunda ise ANOVA testi ya da Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler ise n(%) olarak belirtildi. Kategorik değişkenler gruplar arasında Pearson ki-kare testi, Fisher'in kesin ki-kare testi ve Fisher Freeman-Halton testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çalışmaya katılanların patoloji sonuçları üzerinde etkili olan faktörler lojistik regresyon analizi ile incelendi. İstatistiksel analizler için SPSS (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmış olup  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 120 olgunun %21,67'si (n=26) kadın, %78,33'ü (n=94) erkekti. Kadınların yaş ortalamaları  $44,3 \pm 14,4$  yıl, erkeklerin yaş ortalamaları  $54,5 \pm 15,6$  yıl ve tüm olguların yaş ortalamaları ise  $52,3 \pm 15,8$  olarak bulundu. Olgular kardiyovasküler risk faktörleri göz önüne alınarak 30-44 yaş, 45-59 yaş, 60 yaş ve üstü olmak üzere üç gruba ayrıldı.

Patolojik olan 31 olgunun 2'si kadın, 29'u erkek ve patolojik olmayan 89 olgunun 24'ü kadın ve 65'i erkekti. Patolojik olguların yaş ortalaması  $60,16 \pm 13,34$  ve patolojik olmayan grubun yaş ortalaması ise  $49,58 \pm 15,78$  olarak bulundu. Olguların cinsiyet, yaş, boy, kilo ve VKİ özelliklerinin patolojik durumlarına göre dağılımlarına ilişkin değerler Tablo 4-1'de verilmiştir.

**Tablo 4-1: Olguların demografik özelliklerinin patolojik durumlarına göre dağılımları**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
<b>Cinsiyet</b>			
<i>Kadın</i>	2(%6,45)	24(%26,97)	<b>0,017<sup>a</sup></b>
<i>Erkek</i>	29(%93,55)	65(%73,03)	
<b>Yaş Grubu</b>			
<i>30-44</i>	2(%6,45)	39(%43,82)	<b>0,001<sup>a</sup></b>
<i>45-59</i>	16(%51,61)	24(%26,97)	
<i>60 ve üstü</i>	13(%41,94)	26(%29,21)	
<b>Boy</b>	1,73 $\pm$ 0,08	1,69 $\pm$ 0,09	<b>0,022<sup>d</sup></b>
<b>Kilo</b>	87,32 $\pm$ 18,07	71,28 $\pm$ 13	<b>&lt;0,001<sup>d</sup></b>
<b>VKİ</b>	29,10 $\pm$ 5,40	25,09 $\pm$ 4,23	<b>&lt;0,001<sup>d</sup></b>

Veriler n% ve mm cinsinden ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilmiştir

a: Ki-kare Testi, d: Bağımsız örneklem t testi

İncelenen kalplerde cinsiyetlere göre patoloji durumları arasında farklılık bulunmuştur. Erkeklerin patolojik kalp oranı kadınlara göre daha yüksektir (**p=0,017**).

Yaş gruplarına ayırdığımızda patoloji durumları arasında farklılık bulunmaktadır (**p=0,001**). Patoloji durumları arasında farklılığı meydana getiren yaş grubunu ya da gruplarını belirlemeye yönelik yapılan alt grup analizlerde ise patolojik olmayan olguların

45 yaşından küçük olma oranının patolojik olan olguların 45 yaşından küçük olma oranına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Buna karşın, patolojik olan olguların 45-59 yaş aralığında olma oranı patolojik olmayan olguların 45-59 yaş aralığında olma oranına göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Patolojik durumlar arasında yapılan karşılaştırmalarda olguların boy ( $p=0,022$ ), kilo ( $p<0,001$ ), VKİ ( $p<0,001$ ) ölçümlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Patolojik olan olgularda bu ölçüm değerlerinin patolojik olmayan olgulara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Olguların ölüm olayları ve patolojik olan ve olmayan olguların ölüm olaylarına göre karşılaştırılmasına ilişkin değerler Tablo 4-2'de gösterilmiştir.

**Tablo 4-2: Olguların ölüm olayları ve patolojik olan ve olmayan gruplara göre dağılımları**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
<b>Ölüm Olayları</b>			
<i>Ası</i>	0	13(%14,61)	
<i>Ateşli Silah</i>	1(%3,23)	7(%7,87)	
<i>Beyin Kanaması</i>	0	1(%1,12)	
<i>Düşme</i>	2(%6,45)	7(%7,87)	
<i>Fenalaşma</i>	8(%25,81)	4(%4,49)	
<i>İlaç Zehirlenmesi</i>	0	1(%1,12)	
<i>Kesici-delici alet yaralanması</i>	0	4(%4,49)	
<i>Metil Alkol İntoksikasyonu</i>	1(%3,23)	2(%2,25)	<b>0,003<sup>e</sup></b>
<i>Ölü Bulunma</i>	10(%32,26)	16(%17,98)	
<i>Cerrahi operasyon sonrası</i>	0	1(%1,12)	
<i>Rahatsızlanarak Ölüm</i>	7(%22,58)	8(%8,99)	
<i>Sudan Çıkarılmış Ceset</i>	0	2(%2,25)	
<i>Trafik Kazası</i>	1(%3,23)	14(%15,73)	
<i>Yüksekten Düşme</i>	1(%3,23)	9(%10,11)	

Veriler n(%) olarak ifade edilmiştir.

e: Fisher-Freeman Halton test

Ölüm olaylarına göre olguların patolojik durumları arasında farklılık bulunmaktadır ( $p=0,003$ ). Yapılan alt grup analizlerde patolojik olmayan grupta asıdan kaynaklı ölüm olayı görülme oranının patolojik olan gruba göre daha yüksek olduğu görülürken, patolojik olan olgularda fenalaşma ve rahatsızlanarak ölme oranının patolojik olmayan gruba göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

#### 4.1. Kalp ve Venticulus Sinister Ölçümlerine İlişkin Bulgular

Kalp ve ventriculus sinister'e ait morfometrik ölçüm değerleri Tablo 4-3'te gösterilmiştir.

**Tablo 4-3: Kalp ve ventriculus sinister ölçümleri**

	Patolojik Grup (n=31)				Patolojik Olmayan Grup (n=89)			
	Ort±SS	Medyan	Min	Maks	Ort±SS	Medyan	Min	Maks
<b>Kalp ağırlığı</b>	503,52±98,93	504	305	735	350,20±87,79	334	175	622
<b>Kalbin boyu</b>	111,06±16,16	107,67	88,51	182	96,69±9,45	96,28	75,53	119,14
<b>Kalbin eni</b>	93,77±8,68	92,25	80,15	115,04	80,12±8,97	80,48	61,42	112,58
<b>Kalbin boy/en oranı</b>	1,19±0,21	1,14	0,99	2,24	1,21±0,10	1,22	1	1,45
<b>VM genişliği</b>	105,73±12,48	106,28	86,42	137,44	95,82±13,03	95,58	65,70	123,32
<b>VA genişliği</b>	74,41±12,79	71,47	52,50	131,14	67±10,19	66,24	38,87	99,09
<b>VS duvar kalınlığı</b>	14,35±2,46	14,33	10,09	19,55	12,39±1,66	12,31	8,22	16,54
<b>Apex duvar kalınlığı</b>	3,05±0,87	3,02	1,75	5,12	2,50±0,93	2,31	1,06	5,59
<b>LVIT</b>	84,52±10,43	84,34	63,63	110,70	74,97±10,61	75,66	28,39	101,50
<b>LVOT</b>	81,87±12,51	82,47	60	107,70	72,52±10,41	74	18,91	99,42
<b>LVOT 1. çapı</b>	16,45±3,54	16,34	10,01	26,15	14,13±4,47	13,57	5,95	31,59
<b>LVOT 2. çapı</b>	19,83±3,37	19,12	13,89	27,89	16,84±4,32	16,39	8,17	33,13

Veriler kalp ağırlığı için gr cinsinden, diğer parametreler için mm cinsinden ortalama±standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak ifade edilmiştir.

VM: Valva mitralis, VA: Valva aortae, VS: Venticulus sinister, LVIT: Sol ventrikül giriş yolu, LVOT: Sol ventrikül çıkış yolu.

Kalp ve ventriculus sinister ölçümlerinin, olguların cinsiyet, yaş ve VKİ ile ilişkili ölçüm değerleri Tablo 4-4'te verilmiştir.

Tablo 4-4: Kalp ve ventriculus sinister ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi

	Cinsiyet			Yaş Grupları			Vücut Kitle İndeksi				
	Kadın (n=26)	Erkek (n=94)	p değeri	<45 (n=41)	45-59 (n=40)	60 ve üstü (n=39)	p değeri	Düşük (n=6)	Normal (n=41)	Yüksek (n=73)	p değeri
<b>Kalp ağırlığı</b>	279(175:449)	407(240:735)	<0,001 <sup>c</sup>	320,41±76,84	426,25±112,75	425,38±112,43	<0,001 <sup>g</sup>	306,67±93,51	340,93±87,25	424,10±114,18	<0,001 <sup>g</sup>
<b>Kalbin boyu</b>	88,94(75,53:107,67)	101,75(81,45:182)	<0,001 <sup>c</sup>	98,36(75,53:118,64)	101,13(79,31:182)	99,17(83,65:119,14)	0,522 <sup>f</sup>	87,32(81,31:117,69)	95,32(75,53:120,80)	101,82(79,31:182)	0,003 <sup>f</sup>
<b>Kalbin eni</b>	74,16(62,66:97,35)	85,50(61,42:115,04)	<0,001 <sup>c</sup>	77,32(64,91:112,58)	83,06(62,66:115,04)	85,42(61,42:112,40)	0,010 <sup>f</sup>	82,08±8,42	79,75±10,19	85,97±10,60	0,010 <sup>g</sup>
<b>Kalbin boy/en oranı</b>	1,21(1,02:1,45)	1,20(0,99:2,24)	0,633 <sup>c</sup>	1,24(1,02:1,45)	1,20(0,99:2,24)	1,14(1,01:1,38)	0,016 <sup>f</sup>	1,09(1:1,25)	1,23(1,02:1,45)	1,18(0,99:2,24)	0,020 <sup>f</sup>
<b>VM genişliği</b>	90,44±13,25	100,58±12,86	0,001 <sup>d</sup>	92,53±10,19	102,31±14,81	100,50±13,53	0,002 <sup>g</sup>	102,92±10,66	93,75±13,80	100,60±13,08	0,023 <sup>g</sup>
<b>VA genişliği</b>	59,27(45,15:78,61)	69,85(38,87:131,14)	<0,001 <sup>c</sup>	62,32(38,87:85,46)	70,80(55,47:99,09)	70,97(52,50:131,14)	<0,001 <sup>f</sup>	75,21(55,47:131,14)	65,15(54,83:95,72)	68,92(38,87:99,09)	0,085 <sup>f</sup>
<b>VS duvar kalınlığı</b>	11,54±1,55	13,27±2,05	<0,001 <sup>d</sup>	12,32±1,62	13,13±2,43	13,27±2,03	0,084 <sup>g</sup>	12,48(10,63:15,97)	12,15(8,96:16,54)	13,32(8,22:19,55)	0,002 <sup>f</sup>
<b>Apex duvar kalınlığı</b>	1,93(1,06:5,54)	2,60(1,09:5,59)	<0,001 <sup>c</sup>	2,27(1,16:4,96)	2,54(1,06:5,59)	2,59(1,09:5,54)	0,223 <sup>f</sup>	2,71(1,67:3,29)	2,24(1,06:5,59)	2,68(1,09:5,54)	0,021 <sup>f</sup>
<b>LVIT</b>	71,05(54,89:92,56)	79,88(28,39:110,70)	<0,001 <sup>c</sup>	77,78±9,84	78,69±9,80	75,80±14,03	0,515 <sup>g</sup>	62,58(56,17:78,07)	75,64(28,39:96,49)	80,05(57,97:110,70)	<0,001 <sup>f</sup>
<b>LVOT</b>	71,79(55,64:83,98)	76,12(18,91:107,70)	0,016 <sup>c</sup>	75,65(60,20:102,16)	76,62(55,64:103,46)	71,50(18,91:107,70)	0,128 <sup>f</sup>	60,63(55,08:76,23)	74(18,91:103,46)	78,65(54,05:107,70)	<0,001 <sup>f</sup>
<b>LVOT 1. çapı</b>	12,07(8,13:31,59)	14,90(5,95:27,94)	0,029 <sup>c</sup>	12,01(8,13:31,59)	15,46(9,33:26,15)	15,19(5,95:27,94)	0,001 <sup>f</sup>	14,23(8,88:25,03)	12,49(8,13:27,94)	15,42(5,95:31,59)	0,120 <sup>f</sup>
<b>LVOT 2. çapı</b>	14,33(8,17:33,13)	17,55(10,55:28,46)	0,001 <sup>c</sup>	15,85(8,17:33,13)	17,50(12,19:27,50)	18,41(10,55:28,46)	0,004 <sup>f</sup>	17,13(10,73:25,88)	16,57(11,67:28,46)	18,38(8,17:33,13)	0,129 <sup>f</sup>

Veriler kalp ağırlığı için gr cinsinden, diğer parametreler için mm cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi, f: Kruskal-Wallis testi g: ANOVA testi.

VM: Valva mitralis, VA: Valva aortae, VS: Ventriculus sinister, LVIT: Ventriculus sinister giriş yolu, LVOT: Ventriculus sinister çıkış yolu.

Cinsiyet grupları arasında yapılan istatistiksel karşılaştırmalarda olguların kalp ağırlığı ( $p<0,001$ ), kalbin boyu ( $p<0,001$ ), kalbin eni ( $p<0,001$ ), VM genişliği ( $p=0,001$ ), VA genişliği ( $p<0,001$ ), ventriculus sinister duvar kalınlığı ( $p<0,001$ ), apex duvar kalınlığı ( $p<0,001$ ), LVIT ( $p<0,001$ ), LVOT ( $p=0,016$ ), LVOT 1. çapı ( $p=0,029$ ) ve LVOT 2. çapı ( $p=0,001$ ) ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Erkek olgularda bu ölçüm değerlerinin kadın olgulara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yaş grupları arasında kalp ağırlıkları bakımından farklılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Alt grup analizlerde 45-59 yaş aralığındaki olguların kalp ağırlıklarının, 45 yaş altı olgular ile 60 yaş ve üstü olguların kalp ağırlıklarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p<0,001$  ve  $p<0,001$ ). 45 yaş altı olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında kalp ağırlıkları bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında kalbin eni bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,010$ ). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların kalbin en değerlerinin 60 yaş ve üstü olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ( $p=0,010$ ). 45 yaş altı ve 45-59 yaş aralığındaki olgular ile 49-59 yaş aralığındaki olgular ve 60 yaş ve üstü olgular arasında kalbin en değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında kalbin boy/en oranları bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,016$ ). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların, 60 yaş ve üstü olguların kalbin boy/en değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p=0,012$ ). 45 yaş altı olgular ve 45-59 yaş aralığındaki olgular ile 49-59 yaş aralığındaki olgular ve 60 yaş ve üstü olgular arasında kalbin boy/en oranı bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında VM genişliği değeri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,002$ ). Alt grup analizlerde 45-59 yaş aralığındaki olguların VM genişliği değerlerinin 45 yaş altı ve 60 yaş ve üstü olguların VM genişliği değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p=0,003$  ve  $p=0,019$ ). 45 yaş altı olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında VA genişliği değeri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların VA genişliği değerlerinin 45 yaş altı ve 60 yaş ve üstü olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla

**p<0,001** ve **p<0,001**). 49-59 yaş aralığındaki olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında VA genişliği değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında LVOT 1. çapı değerleri bakımından farklılık bulunmuştur (**p=0,001**). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların LVOT 1. çapı değerlerinin 45-59 yaş aralığındaki ve 60 yaş ve üstü olguların değerlerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla **p=0,002** ve **p=0,005**). 49-59 yaş aralığındaki olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında LVOT 1. çapı değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında LVOT 2. çapı değerleri bakımından farklılık bulunmuştur (**p=0,004**). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların LVOT 2. çapı değerlerinin 45-59 yaş aralığındaki olguların ve 60 yaş ve üstü olguların LVOT 2. çapı değerlerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla **p=0,018** ve **p=0,008**). 49-59 yaş aralığındaki ile 60 yaş ve üstündeki olgular arasında LVOT 2. çapı değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında kalp ağırlıkları bakımından farklılık bulunmuştur (**p<0,001**). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların kalp ağırlıklarının, düşük ve normal grupta olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (**p=0,026** ve **p<0,001**). Düşük ve normal grupta olan olgular arasında kalp ağırlıkları bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında kalbin boyu değeri bakımından farklılık bulunmuştur (**p=0,003**). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların kalp boyunun, düşük ve normal grupta olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (**p=0,019** ve **p=0,045**). Düşük ve normal grupta olan olgular arasında kalbin boyu değeri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında kalbin eni değerleri bakımından farklılık bulunmuştur (**p=0,010**). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların kalp eni değerlerinin VKİ düşük grupta olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (**p=0,007**). Düşük-normal ve normal-yüksek grupta olan olgular arasında kalbin eni değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında kalbin boy/en oranı bakımından farklılık bulunmuştur (**p=0,020**). Alt grup analizlerde VKİ'si normal olan olguların boy/en değerlerinin VKİ'si düşük olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (**p=0,027**).

Düşük-yüksek ve normal-yüksek grupları arasında boy/en değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında VM genişliği değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,028$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların VM genişliği değerlerinin VKİ'si normal olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,039$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında ventriculus sinister duvar kalınlığı bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,002$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların ventriculus sinister duvar kalınlığı değerlerinin VKİ'si normal olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,001$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında ventriculus sinister duvar kalınlığı değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında apex duvar kalınlığı bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,021$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların apex duvar kalınlığı değerlerinin VKİ'si normal olan olguların değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,017$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında apex duvar kalınlığı değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında LVIT bakımından farklılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların LVIT değerlerinin VKİ'si düşük ve normal olan olguların değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p=0,002$  ve  $p=0,037$ ). Düşük-normal grupları arasında LVIT bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında LVOT bakımından farklılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan olguların LVOT değerlerinin VKİ'si düşük ve normal olan olguların değerlerine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p=0,001$  ve  $p=0,014$ ). Düşük-normal grupları arasında LVOT bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Kalp ve ventriculus sinister ölçümlerinin olguların patolojik durumlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin değerler Tablo 4-5'te sunulmuştur.

**Tablo 4-5: Kalp ve ventriculus sinister ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
<b>Kalp ağırlığı</b>	503,52±98,93	350,20±87,79	<0,001 <sup>d</sup>
<b>Kalbin boyu</b>	107,67(88,51:182)	96,28(75,53:119,14)	<0,001 <sup>c</sup>
<b>Kalbin eni</b>	93,77±8,68	80,12±8,97	<0,001 <sup>d</sup>
<b>Kalbin boy/en oranı</b>	1,14(0,99:2,24)	1,22(1:1,45)	0,009 <sup>c</sup>
<b>VM genişliği</b>	105,73±12,48	95,82±13,03	<0,001 <sup>d</sup>
<b>VA genişliği</b>	71,47(52,50:131,14)	66,24(38,87:99,09)	0,001 <sup>c</sup>
<b>VS duvar kalınlığı</b>	34,16±5,10	30,96±4,26	<0,001 <sup>d</sup>
<b>Apex duvar kalınlığı</b>	3,02(1,75:5,12)	2,31(1,06:5,59)	0,002 <sup>c</sup>
<b>LVIT</b>	84,34(63,63:110,70)	75,66(28,39:101,50)	<0,001 <sup>c</sup>
<b>LVOT</b>	82,47(60:107,70)	74(18,91:99,42)	<0,001 <sup>c</sup>
<b>LVOT 1. çapı</b>	16,34(10,01:26,15)	13,57(5,95:31,59)	<0,001 <sup>c</sup>
<b>LVOT 2. çapı</b>	19,12(13,89:27,89)	16,39(8,17:33,13)	<0,001 <sup>c</sup>

*Veriler kalp ağırlığı için gr cinsinden, diğer parametreler için mm cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.*

*c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi*

VM: Valva mitralis, VA: Valva aortae, VS: Ventriculus sinister, LVIT: Ventriculus sinister giriş yolu, LVOT: Ventriculus sinister çıkış yolu.

Patolojik durumlar arasında yapılan karşılaştırmalarda olguların kalp ağırlığı ( $p<0,001$ ), kalbin boyu ( $p<0,001$ ), kalbin eni ( $p<0,001$ ), boy/en oranı ( $p=0,009$ ), VM genişliği ( $p<0,001$ ), VA genişliği ( $p=0,001$ ), ventriculus sinister duvar kalınlığı ( $p<0,001$ ), apex duvar kalınlığı ( $p=0,002$ ), LVIT ( $p<0,001$ ), LVOT ( $p<0,001$ ), LVOT 1. çapı ( $p<0,001$ ) ve LVOT 2. çapı ( $p<0,001$ ) ölçümlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Patolojik olmayan olguların kalbin boy/en oranı değerinin patolojik olanlara göre daha yüksek olduğu saptanırken ( $p=0,009$ ), diğer tüm parametrelerde patolojik olan olgularda ölçüm değerlerinin patolojik olmayanlara göre daha yüksek olduğu belirlendi.

#### 4.2. Anulus Fibrosus Sinister Ölçümlerine İlişkin Bulgular

AFS'nin AP çapı, ML çapı ve anuler alan ölçüm değerleri Tablo 4-6'da belirtilmiştir.

**Tablo 4-6: Anulus fibrosus sinister ölçümleri**

	Patolojik Grup (n=31)				Patolojik Olmayan Grup (n=89)			
	Ortalama±SS	Medyan	Min	Maks	Ortalama±SS	Medyan	Min	Maks
<b>Anulus</b>								
<b>AP</b>	22,42±5,49	22,70	11,62	35,84	21,87±4,68	21,23	12,35	34,47
<b>çap</b>								
<b>Anulus</b>								
<b>ML çap</b>	34,16±5,10	32,96	24,22	47,44	30,96±4,26	30,77	21,54	42,19
<b>Anuler</b>								
<b>alan</b>	656,02±165,72	657,84	347,56	1060,97	592,70±160,6	578,14	319,66	1026,75

*Veriler çap ölçümleri için mm cinsinden ve alan ölçümü için mm<sup>2</sup> cinsinden ortalama±standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak ifade edilmiştir.*

AP: anteroposterior, ML: mediolateral

AFS ölçümlerinin olguların cinsiyet, yaş ve VKİ ile ilişkili ölçüm değerleri Tablo 4-7'de sunulmuştur.

Tablo 4-7: Anulus fibrosus sinister ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi

	Cinsiyet			Yaş Grupları			Vücut Kitle İndeksi				
	Kadın (n=26)	Erkek (n=94)	p değeri	<45 (n=41)	45-59 (n=40)	60 ve üstü (n=39)	p değeri	Düşük (n=6)	Normal (n=41)	Yüksek (n=73)	p değeri
Anulus AP çap	19,76±3,24	22,63±5,09	<b>0,001<sup>d</sup></b>	19,59(13,33:34,47)	22,50(12,35:35,84)	23,03(11,62:33,59)	<b>0,003<sup>f</sup></b>	26,25(16,09:33,59)	20,55(15,45:31,78)	22,08(11,62:35,84)	0,340 <sup>f</sup>
Anulus ML çap	30,09±5,28	32,26±4,43	<b>0,036<sup>d</sup></b>	30,35±4,22	32,73±5,39	32,34±4,10	<b>0,048<sup>g</sup></b>	35,20(21,54:38,36)	31,07(21,68:43,52)	31,53(23,67:47,44)	0,155 <sup>f</sup>
Anulus Alan	520,12±136,71	633,65±162,51	<b>0,001<sup>d</sup></b>	538,36(324,79:1026,75)	644(352,16:1060,97)	637,79(319,66:992,18)	<b>0,005<sup>f</sup></b>	736,51(352,16:992,18)	560,53(319,66:904,17)	619,37(324,79:1060,97)	0,126 <sup>f</sup>

Veriler çap ölçümleri için mm cinsinden ve alan ölçümü için mm<sup>2</sup> cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

d: Bağımsız örneklem t testi, f:Kruskal-Wallis testi g: ANOVA testi.

AP: Anteroposterior, ML: Mediolateral

Cinsiyet grupları arasında yapılan karşılaştırmalarda olguların anulus AP çapı ( $p<0,001$ ), anulus ML çapı ( $p=0,036$ ), anuler alan ( $p<0,001$ ) ölçümlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Erkek olgularda bu ölçüm değerlerinin kadın olgulara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yaş grupları arasında anulus AP çap değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,003$ ). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların anulus AP çap değerlerinin 45 yaş altı ve 60 yaş ve üstü olguların anulus AP çap değerlerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p=0,020$  ve  $p=0,004$ ). 49-59 yaş aralığındaki olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında anulus AP çap değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında anulus ML çap değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,048$ ). Alt grup analizlerde 45-59 yaş aralığındaki olguların anulus ML çap değerlerinin 45 yaş altı olguların anulus ML çap değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,022$ ). 45 yaş altı olgular ile 60 yaş ve üstü olgular ve 45-59 yaş aralığındaki olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında anulus ML çap değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında anuler alan değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,005$ ). Alt grup analizlerde 45 yaşından küçük olguların anuler alan değerlerinin 45-59 yaş aralığında olan olgular ile 60 yaş ve üstü olguların değerlerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p=0,014$  ve  $p=0,016$ ). 49-59 yaş aralığındaki olgular ile 60 yaş ve üstü olgular arasında anuler alan değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

AFS ölçümlerinin olguların patolojik durumlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin değerler Tablo 4-8'de sunulmuştur.

**Tablo 4-8: Anulus fibrosus sinister ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
<b>Anulus AP Çap</b>	22,70(11,62:35,84)	21,23(12,35:34,47)	0,529 <sup>c</sup>
<b>Anulus ML Çap</b>	34,16±5,10	30,96±4,26	<b>0,001<sup>d</sup></b>
<b>Anuler Alan</b>	657,84(347,56:1060,97)	578,14(319,66:1026,75)	<b>0,039<sup>c</sup></b>

*Veriler medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir. Çap ölçümleri mm cinsinden, alan ölçümü mm<sup>2</sup> cinsinden verilmiştir.*

*c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi*

*AP: Anteroposterior, ML: Mediolateral.*

Patolojik durumlar arasında yapılan karşılaştırmalarda olguların anulus ML çapı ( $p=0,001$ ) ve anuler alan ( $p=0,039$ ) ölçümlerinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

### 4.3. Cuspis Ölçümlerine İlişkin Bulgular

CA, CPM, P3, P2, P1 ve CAL isimli cuspis bölümlerinin anuler mesafe ve yükseklik ölçümleri; CA'nın pürüzlü ve pürüzsüz bölümleri ile CP'nin pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölümlerinin yükseklik ölçüm değerleri Tablo 4-9'da verilmiştir.

**Tablo 4-9: Cuspis ölçümleri**

	Patolojik Grup (n=31)				Patolojik Olmayan Grup (n=89)			
	Ort±SS	Medyan	Min	Maks	Ort±SS	Medyan	Min	Maks
<b>CA anuler mesafe</b>	36,16±4,50	36,10	26,99	45,13	34,25±4,68	34,24	24,38	47,75
<b>CPM anuler mesafe</b>	7,03±1,53	7,18	4,06	11,20	6,45±1,71	6,36	3,72	12,20
<b>P3 anuler mesafe</b>	16,65±3,93	16,60	7,21	24,30	14,24±4,78	13,70	5,97	30
<b>P2 anuler mesafe</b>	27,46±8,74	25,46	7,98	51,22	24,43±7,08	24,58	10,46	40,27
<b>P1 anuler mesafe</b>	12,41±3,77	10,96	7,70	19,84	10,83±4,60	9,28	4,77	29,35
<b>CAL anuler mesafe</b>	6,02±1,37	5,95	4,13	9,04	5,62±1,63	5,47	3,12	10,88
<b>CA yükseklik</b>	27,15±3,47	27,19	20,26	34,43	24,97±3,78	24,96	16,16	38,64
<b>CPM yükseklik</b>	8,07±1,34	7,94	6,42	12,61	7,92±1,94	7,74	3,69	15,25
<b>P3 yükseklik</b>	10,71±2,56	10,18	7,12	19,39	10,08±2,12	9,82	5,37	18,70
<b>P2 yükseklik</b>	13,53±2,93	12,65	8,17	21,30	13,51±2,21	13,41	9,92	21,27
<b>P1 yükseklik</b>	11,04±2,42	10,53	7,50	16,31	11,05±2,06	10,83	6,75	15,99
<b>CAL yükseklik</b>	7,26±1,72	6,87	4,06	10,68	6,59±1,65	6,33	3,81	11,07
<b>CA-P yükseklik</b>	10,15±1,89	9,46	7,40	15,68	9,02±1,75	9,20	5,27	15,19
<b>CA-P' yükseklik</b>	17,12±2,77	16,95	8,57	22,30	16,07±3,22	15,79	9,65	29,88
<b>CP-P yükseklik</b>	9,34±2,53	9,19	6,19	17,71	9,07±2,12	8,93	3,65	15,47
<b>CP-P' yükseklik</b>	3,18±0,89	3,15	1,74	5,97	3,31±1,17	3,22	1,51	9,77
<b>CP-B yükseklik</b>	2,45±1,14	2,29	1,08	6,08	2,48±0,59	2,38	1,35	3,97

Veriler mm cinsinden ortalama±standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak ifade edilmiştir.

CA: Cuspis anterior, CPM: Commissura posteromedialis, CAL: Commissura anterolateralis, P: Pürüzlü, P': Pürüzsüz, B: Bazal.

Cuspid bölümlerinden P1-P2-P3'ün anuler mesafe ve yükseklik değerleri, CPM ve CAL'nin anuler mesafe ve yükseklik ölçümlerinin değerleri ile CA ve CP'nin pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgelerinin yükseklikleri bakımından kendi aralarında kıyaslanmasına ilişkin değerler Tablo 4-10'da sunulmuştur.

**Tablo 4-10: Cuspid bölümlerinin kıyaslanması**

	<b>Patolojik Grup (n=31)</b>	<b>Patolojik Olmayan Grup (n=89)</b>
<b>P1 anuler mesafe</b>	10,96(7,70:19,84)	9,28(4,77:29,35)
<b>P2 anuler mesafe</b>	25,46(7,98:51,22)	24,58(10,46:40,27)
<b>P3 anuler mesafe</b>	16,60(7,21:24,30)	13,70(5,97:30)
<b>p-değeri</b>	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>
<b>CPM anuler mesafe</b>	7,03±1,53	6,36(3,72:12,20)
<b>CAL anuler mesafe</b>	6,02±1,37	5,47(3,12:10,88)
<b>p-değeri</b>	<b>0,009<sup>d</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>
<b>P1 yükseklik</b>	10,53(7,50:16,31)	10,83(6,75:15,99)
<b>P2 yükseklik</b>	12,65(8,17:21,30)	13,41(9,92:21,27)
<b>P3 yükseklik</b>	10,18(7,12:19,39)	9,82(5,37:18,70)
<b>p-değeri</b>	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>
<b>CPM yükseklik</b>	7,94(6,42:12,61)	7,74(3,69:15,25)
<b>CAL yüksekliği</b>	6,87(4,06:10,68)	6,33(3,81:11,07)
<b>p-değeri</b>	<b>0,022<sup>c</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>
<b>CA-P yükseklik</b>	9,46(7,40:15,68)	9,20(5,27:15,19)
<b>CA-P' yükseklik</b>	16,95(8,57:22,30)	15,79(9,65:29,88)
<b>p-değeri</b>	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>
<b>CP-P yükseklik</b>	9,19(6,19:17,71)	8,93(3,65:15,47)
<b>CP-P' yükseklik</b>	3,15(1,74:5,97)	3,22(1,51:9,77)
<b>CP-B yükseklik</b>	2,29(1,08:6,08)	2,38(1,35:3,97)
<b>p-değeri</b>	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>

Veriler mm cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.  
c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi, f:Kruskal-Wallis testi.

CA: Cuspid anterior, CPM: Commissura posteromedialis, CAL: Commissura anterolateralis, P: Pürüzlü, P': Pürüzsüz, B: Bazal.

Patolojik grupta P1, P2 ve P3 anuler mesafe değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ). P2 anuler mesafe değerlerinin P1 ( $p<0,001$ ) ve P3 ( $p<0,001$ ) anuler mesafe değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. P3 anuler mesafe değerlerinin P1 anuler mesafe değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,018$ ).

Patolojik grupta CPM anuler mesafe değerinin, CAL anuler mesafe değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,009$ ).

Patolojik grupta P1, P2 ve P3 yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ). P2 yüksekliğinin, P1 ( $p=0,002$ ) ve P3 ( $p<0,001$ ) yüksekliklerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. P3 ile P1 yükseklik değerleri arasında fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

Patolojik grupta CPM yükseklik değerinin, CAL yükseklik değerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,022$ ).

Patolojik grupta CA-P ve CA-P' bölümlerinin yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ). CA-P' yüksekliğinin, CA-P yüksekliğine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Patolojik grupta CP-P, CP-P' ve CP-B yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ). CP-P yüksekliğinin, CP-B ( $p<0,001$ ) ve CP-P' ( $p<0,001$ ) yükseklik değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. CP-B ve CP-P' yükseklikleri arasında fark olmadığı saptanmıştır ( $p>0,05$ ).

Patolojik olmayan grupta P1, P2 ve P3 anuler mesafe değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ). P2 anuler mesafe değerlerinin, P1 ( $p<0,001$ ) ve P3 ( $p<0,001$ ) anuler mesafe değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. P3 anuler mesafe değerlerinin P1 anuler mesafe değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

Patolojik olmayan grupta CPM anuler mesafe değerlerinin, CAL anuler mesafe değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

Patolojik olmayan grupta P1, P2 ve P3 yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,001$ ). P2 yüksekliğinin, P1 ( $p<0,001$ ) ve P3 ( $p<0,001$ ) yükseklik değerlerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. P1 yüksekliğinin de P3 yüksekliğine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,010$ ).

Patolojik olmayan grupta CA-P ve CA-P' yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (**p<0,001**). CA-P' yüksekliğinin, CA-P yükseklik değerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Patolojik olmayan grupta CP-P, CP-P' ve CP-B bölgelerinin yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (**p<0,001**). CP-P yüksekliğinin CP-B (**p<0,001**) ve CP-P' (**p<0,001**) yüksekliklerine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. CP-P yüksekliğinin de CP-B yüksekliğinden daha fazla olduğu belirlenmiştir (**p=0,004**).

Patolojik olmayan grupta CPM yüksekliğinin CAL yüksekliğine göre daha fazla olduğu belirlenmiştir (**p<0,001**).

Olguların cuspis ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve VKİ ile kıyaslanmasına ilişkin değerler Tablo 4-11'de sunulmuştur.

Tablo 4-11: Cuspis ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi

	Cinsiyet			Yaş Grupları				Vücut Kitle İndeksi			
	Kadın (n=26)	Erkek (n=94)	p değeri	<45 (n=41)	45-59 (n=40)	60 ve üstü (n=39)	p değeri	Düşük (n=6)	Normal (n=41)	Yüksek (n=73)	p değeri
CA anuler mesafe	32,34±4,54	35,41±4,53	<b>0,003<sup>d</sup></b>	33,05±4,14	35,73±5,27	35,51±4,18	<b>0,016<sup>g</sup></b>	37,27±5,83	34,07±5,28	34,91±4,20	0,264 <sup>g</sup>
CPM anuler mesafe	6,11(3,75:12,20)	6,75(3,72:11,90)	0,087 <sup>c</sup>	6,23(3,84:12,20)	7,13(3,75:11,90)	6,50(3,72:9,41)	0,064 <sup>f</sup>	5,50(3,98:8,13)	6,23(3,72:10,60)	6,88(3,75:12,20)	0,208 <sup>f</sup>
P3 anuler mesafe	12,21(5,97:20,60)	15,30(7,21:30,00)	<b>0,031<sup>c</sup></b>	12,32(7,40:24,30)	15,25(7,21:30)	16,10(5,97:28,79)	<b>0,019<sup>f</sup></b>	13,65(9,34:23,70)	13,20(7,25:30)	15,50(5,97:25,70)	0,281 <sup>f</sup>
P2 anuler mesafe	23,91±6,61	25,58±7,88	0,325 <sup>d</sup>	24,17±6,91	26,02±8	25,49±8	0,536 <sup>g</sup>	26,86±7,60	24,00±7,25	25,77±7,84	0,429 <sup>g</sup>
P1 anuler mesafe	8,82(4,93:19,80)	10,37(4,77:29,35)	0,051 <sup>c</sup>	9,19(5,01:19,84)	10,09(4,93:22,12)	10,59(4,77:29,35)	0,222 <sup>f</sup>	8,73(8,04:29,35)	8,77(4,77:19,80)	10,57(4,93:22,12)	<b>0,020<sup>f</sup></b>
CAL anuler mesafe	4,56(3,12:9,52)	5,64(3,17:10,88)	<b>0,019<sup>c</sup></b>	5,49(3,12:10,88)	5,85(3,74:9,85)	5,28(3,17:9,02)	0,109 <sup>f</sup>	4,65(3,74:5,47)	5,15(3,12:9,85)	5,80(3,33:10,88)	<b>0,005<sup>f</sup></b>
CA yükseklik	22,89±3,01	26,27±3,69	<b>&lt;0,001<sup>d</sup></b>	24,96±4,23	25,79±3,47	25,88±3,71	0,488 <sup>g</sup>	24,89±3,58	24,56±4,08	26,14±3,59	0,095 <sup>g</sup>
CPM yükseklik	7,45(3,69:11,65)	7,91(4,57:15,25)	<b>0,032<sup>c</sup></b>	7,74(4,56:11,62)	7,80(4,57:15,25)	7,87(3,69:12,61)	0,862 <sup>f</sup>	7,20(4,57:8,62)	8,02(4,56:11,98)	7,74(3,69:15,25)	0,538 <sup>f</sup>
P3 yükseklik	9,20(5,37:13,26)	10,25(7,08:19,39)	<b>0,001<sup>c</sup></b>	9,69(6,54:14,58)	10,06(7,41:18,70)	10,26(5,37:19,39)	0,237 <sup>f</sup>	10,14(8,53:10,61)	9,77(6,82:15,73)	9,92(5,37:19,39)	0,615 <sup>f</sup>
P2 yükseklik	12,35(9,92:16,89)	13,42(8,17:21,30)	<b>0,004<sup>c</sup></b>	13,58(9,96:18,80)	12,56(8,17:21,30)	13,20(9,92:19,79)	0,362 <sup>f</sup>	12,98(10,22:18,53)	13,21(10,21:17,73)	13,15(8,17:21,30)	0,934 <sup>f</sup>
P1 yükseklik	10,25±2,21	11,27±2,09	<b>0,032<sup>d</sup></b>	10,85(6,77:15,58)	10,51(7,50:16,31)	11,13(6,75:15,99)	0,654 <sup>f</sup>	11,76±1,73	11,11±1,90	10,96±2,32	0,667 <sup>g</sup>
CAL yükseklik	10,22(6,75:15,58)	11,03(7,50:16,31)	<b>0,014<sup>c</sup></b>	6,48(3,81:11,07)	6,46(4,03:10,68)	6,87(4,33:10,66)	0,288 <sup>f</sup>	6,46(5,07:8,44)	6,32(3,81:11,07)	6,70(4,03:10,68)	0,529 <sup>f</sup>
CA-P yükseklik	8,59(5,55:10,72)	9,52(5,27:15,68)	<b>0,008<sup>c</sup></b>	9,08±1,91	9,40±1,49	9,46±2,12	0,619 <sup>g</sup>	8,82(7,14:13,87)	8,66(5,27:12,94)	9,52(5,55:15,68)	<b>0,031<sup>f</sup></b>
CA-P' yükseklik	14,28(10,99:20,84)	16,62(8,57:29,88)	<b>0,001<sup>c</sup></b>	15,70±3,32	16,92±2,80	16,43±3,21	0,214 <sup>g</sup>	15,86(9,65:18,03)	15,38(10,30:29,88)	16,77(8,57:23,66)	0,126 <sup>f</sup>
CP-P yükseklik	8,22(5,09:11,46)	9,24(3,65:17,71)	<b>0,006<sup>c</sup></b>	9,27±2,29	8,85±2,30	9,29±2,10	0,613 <sup>g</sup>	8,88(6,63:11,52)	8,89(3,65:15,47)	9,19(5,53:17,71)	0,951 <sup>f</sup>
CP-P' yükseklik	2,77(1,85:4,96)	3,21(1,51:9,77)	0,186 <sup>c</sup>	3,22(1,54:9,77)	3,15(1,85:5,97)	3,12(1,51:4,95)	0,882 <sup>f</sup>	2,90(2,39:3,14)	3,06(1,51:5,44)	3,21(1,54:9,77)	0,264 <sup>f</sup>
CP-B yükseklik	2,31(1,35:3,66)	2,39(1,08:6,08)	0,568 <sup>c</sup>	2,54±0,54	2,41±1,04	2,47±0,66	0,836 <sup>g</sup>	3,07(2,31:3,71)	2,41(1,38:6,08)	2,31(1,08:4,08)	0,104 <sup>f</sup>
P+P'+B	14(%53,85)	47(%50)		21(%51,22)	18(%45)	22(%56,41)		3(%50)	23(%56,10)	35(%47,95)	
P+P'	8(%30,77)	26(%27,66)		11(%26,83)	13(%32,50)	10(%25,64)		2(%33,33)	8(%19,51)	24(%32,88)	
P+B	3(%11,54)	16(%17,02)	0,947 <sup>b</sup>	6(%14,63)	7(%17,50)	6(%15,38)	0,941 <sup>e</sup>	1(%16,67)	7(%17,07)	11(%15,07)	0,763 <sup>e</sup>
P	1(%3,85)	5(%5,32)		3(%7,32)	2(%5)	1(%2,56)		0	3(%7,32)	3(%4,11)	

Veriler medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

b:Fisher'in Kesin Ki-kare testi, c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi, e:Fisher-Freeman Halton testi, f:Kruskal-Wallis testi g: ANOVA testi.

CA: Cuspis anterior, CPM: Commissura posteromedialis, CAL: Commissura anterolateralis, P: Pürüzlü bölge, P': Pürüzsüz bölge, B: Bazal bölge.

Cinsiyet grupları arasında CA, P3 ve CAL yapılarının anuler mesafeleri; CA, CPM, P3, P2, P1 ve CAL yapılarının yükseklik değerleri bakımından farklılık bulunmuştur. Erkeklerin CA anuler mesafe ( $p=0,003$ ), P3 anuler mesafe ( $p=0,031$ ), CAL anuler mesafe ( $p=0,019$ ), CA yüksekliği ( $p<0,001$ ), CPM yüksekliği ( $p=0,032$ ), P3 yüksekliği ( $p=0,001$ ), P2 yüksekliği ( $p=0,004$ ), P1 yüksekliği ( $p=0,032$ ) ve CAL yüksekliği ( $p=0,014$ ) kadınlara göre daha yüksektir.

Cinsiyet grupları arasında CA-P yüksekliği, CA-P' yüksekliği ve CP-P yüksekliği değerleri bakımından farklılık bulunmuştur. Erkeklerin CA-P yüksekliği ( $p=0,008$ ), CA-P' yüksekliği ( $p=0,001$ ) ve CP-P yüksekliği ( $p=0,006$ ) kadınlara göre daha fazladır.

CA anuler mesafe ölçümleri bakımından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,016$ ). Alt grup analizlerde ise 45 yaş altı olguların CA anuler mesafe değerlerinin 45-59 ve 60 yaş ve üstü olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (sırasıyla  $p=0,025$  ve  $p=0,046$ ). Diğer alt grup karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). P3 anuler mesafe ölçümleri bakımından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,019$ ). Alt grup analizlerde ise 45 yaş altı olguların P3 anuler mesafe değerlerinin 60 yaş ve üstü olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ( $p=0,037$ ). Diğer alt grup karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Yaş grupları arasında CA-P, CA-P', CP-P, CP-P' ve CP-B yükseklikleri ve P-P'-B dağılımları bakımından farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

P1 anuler mesafe ölçümleri bakımından VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,020$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan grupta P1 anuler mesafe değerleri VKİ'si normal gruba göre daha fazladır ( $p=0,015$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

CAL anuler mesafe ölçümleri bakımından VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,005$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan grupta CAL anuler mesafe değerleri VKİ'si normal olan gruba göre daha fazladır ( $p=0,015$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında CAL anuler mesafe ölçümleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

VKİ grupları arasında CA-P yüksekliği bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,031$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan grupta CA-P yüksekliği VKİ düşük

gruba göre daha yüksektir ( $p=0,007$ ). Düşük-normal ve normal-yüksek grupları arasında CA-P yüksekliği bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). VKİ grupları arasında CA-P, CP-P yüksekliği, CP-P' yüksekliği, CP-B yüksekliği ve P-P'-B dağılımları bakımından farklılık bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Cuspid ölçümlerinin olguların patolojik durumlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin değerler Tablo 4-12'de sunulmuştur.

**Tablo 4-12: Cuspid ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
CA anuler mesafe	36,16±4,50	34,25±4,68	0,051 <sup>d</sup>
CPM anuler mesafe	7,18(4,06:11,20)	6,36(3,72:12,20)	<b>0,036<sup>c</sup></b>
P3 anuler mesafe	16,60(7,21:24,30)	13,70(5,97:30)	<b>0,002<sup>c</sup></b>
P2 anuler mesafe	27,46±8,74	24,43±7,08	0,056 <sup>d</sup>
P1 anuler mesafe	10,96(7,70:19,84)	9,28(4,77:29,35)	<b>0,024<sup>c</sup></b>
CAL anuler mesafe	5,95(4,13:9,04)	5,47(3,12:10,88)	0,144 <sup>c</sup>
CA yükseklik	27,15±3,47	24,97±3,78	<b>0,006<sup>d</sup></b>
CPM yükseklik	7,94(6,42:12,61)	7,74(3,69:15,25)	0,535 <sup>c</sup>
P3 yükseklik	10,18(7,12:19,39)	9,82(5,37:18,70)	0,370 <sup>c</sup>
P2 yükseklik	12,65(8,17:21,30)	13,41(9,92:21,27)	0,523 <sup>c</sup>
P1 yükseklik	11,04±2,42	11,05±2,06	0,984 <sup>d</sup>
CAL yükseklik	6,87(4,06:10,68)	6,33(3,81:11,07)	0,062 <sup>c</sup>
CA-P yükseklik	9,46(7,40:15,68)	9,20(5,27:15,19)	<b>0,015<sup>c</sup></b>
CA-P' yükseklik	16,95(8,57:22,30)	15,79(9,65:29,88)	<b>0,034<sup>c</sup></b>
CP-P yükseklik	9,19(6,19:17,71)	8,93(3,65:15,47)	0,897 <sup>c</sup>
CP-P' yükseklik	3,15(1,74:5,97)	3,22(1,51:9,77)	0,595 <sup>c</sup>
CP-B yükseklik	2,29(1,08:6,08)	2,38(1,35:3,97)	0,264 <sup>c</sup>
P+P'+B	15(%48,39)	46(%51,69)	
P+P'	9(%29,03)	25(%28,09)	
P+B	5(%16,13)	14(%15,73)	0,958 <sup>b</sup>
P	2(%6,45)	4(%4,49)	

Veriler medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

b:Fisher'in Kesin Ki-kare Testi, c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi

CA: Cuspid anterior, CPM: Commissura posteromedialis, CAL: Commissura anterolateralis, P: Pürüzlü bölge, P': Pürüzsüz bölge, B: Bazal bölge.

Patolojik durumlar arasında CPM anuler mesafe, P3 anuler mesafe, P1 anuler mesafe ve CA yüksekliği değerleri bakımından farklılık bulunmuştur. Patolojik kalplerde CPM anuler mesafesi ( $p=0,036$ ), P3 anuler mesafesi ( $p=0,002$ ), P1 anuler mesafesi ( $p=0,024$ ) ve CA yüksekliği ( $p=0,006$ ) patolojik olmayanlara göre daha fazladır.

Patolojik durumlar arasında CA-P ve CA-P' yükseklik değerleri bakımından farklılık bulunmuştur. Patolojik olan kalplerde CA-P' yüksekliği ( $p=0,034$ ) ve CA-P yüksekliği ( $p=0,015$ ) patolojik olmayanlara göre daha fazladır.

#### 4.4. Chordae Tendineae Ölçümlerine İlişkin Bulgular

MPA ve MPP kas gruplarının belirtilen numaralı kaslarından orijin alan CTV ve CTF sayı değerleri Tablo 4-13'te sunulmuştur.

**Tablo 4-13: Chordae tendineae verae ve chordae tendineae falsae ölçümleri**

	Patolojik Grup (n=31)				Patolojik Olmayan Grup (n=89)			
	Ort±SS	Medyan	Min	Maks	Ort±SS	Medyan	Min	Maks
<b>MPA 1</b> CTV sayısı	10,29±2,77	10	3	15	9,47±3,04	10	1	15
<b>MPA 2</b> CTV sayısı	6,25±4,27	5	3	12	5,52±3,46	5	1	12
<b>MPA 3</b> CTV sayısı	4	4	4	4	2,33±0,58	2	2	3
<b>MPA 4</b> CTV sayısı	3	3	3	3	9	9	9	9
<b>MPA CTF</b>	5,4±2,0	5	2	9	5,3±2,7	5	2	14
<b>MPP 1</b> CTV sayısı	8,10±3,20	8	2	15	8,62±3,59	9	2	17
<b>MPP 2</b> CTV sayısı	4,65±2,09	4	2	9	4,27±1,89	4	1	9
<b>MPP 3</b> CTV sayısı	2,71±1,38	3	1	4	3,20±2,19	3	1	8
<b>MPP 4</b> CTV sayısı	1	1	1	1	3,50±1,29	3,50	2	5
<b>MPP CTF</b>	9,0±4,1	7	3	19	9,2±3,7	9	1	20

Veriler sayı (n) cinsinden ortalama±standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak ifade edilmiştir.

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, CTV: Chordae tendineae verae, CTF: Chordae tendineae falsae.

MPA ve MPP'den orijin alan CTV sayısı ve tutunma yerleri Tablo 4-14'te belirtilmiştir.

**Tablo 4-14: Chordae tendineae tutunma yerleri ve olguların patolojik durumlarıyla kıyaslanması**

	Patolojik Grup (n=31)				Patolojik Olmayan Grup (n=89)				p değeri	
	Ort±SS	Medyan	Min	Maks	Ort±SS	Medyan	Min	Maks		
<b>MPA</b>	<b>CA</b>	4,9±2,4	4	2	14	5,3±2,5	5	2	14	0,801 <sup>c</sup>
	<b>CAL</b>	1,3±0,5	1	1	3	1,2±0,5	1	1	3	0,121 <sup>c</sup>
	<b>P1</b>	3,1±1,2	3	1	6	3,2±1,4	3	1	10	0,913 <sup>c</sup>
	<b>P2</b>	2,7±1,2	2	1	5	2,4±1,1	2	1	6	0,265 <sup>c</sup>
<b>MPP</b>	<b>CA</b>	4,8±1,4	5	2	7	5,0±1,4	5	2	9	0,623 <sup>c</sup>
	<b>CPM</b>	1±0,2	1	0	1	1,1±0,3	1	1	3	0,058 <sup>c</sup>
	<b>P3</b>	3,1±1,3	3	1	6	3,3±1,5	3	1	8	0,707 <sup>c</sup>
	<b>P2</b>	2,4±1,5	2	1	7	2,7±1,3	2	1	7	0,122 <sup>c</sup>

Veriler ortalama±standart sapma, medyan, minimum ve maksimum olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, CA: Cuspis anterior, CAL: Commissura anterolateralis, CPM: Commissura posterolateralis.

CT tutunma yerleri ile olguların patolojik durumları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

CTV ve CTF ölçümlerinin olguların cinsiyet, yaş ve VKİ ile ilişkili bulguları sırasıyla Tablo 4-15 ve Tablo 4-16'da sunulmuştur

**Tablo 4-15: Chordae tendineae verae ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi**

	Cinsiyet					Yaş Grupları							Vücut Kitle İndeksi						
	n	Kadın	n	Erkek	p değeri	n	<45	n	45-59	n	60 ve üstü	p değeri	n	Düşük	n	Normal	n	Yüksek	P değeri
<b>MPA 1 CTV sayısı</b>	26	10(2:13)	94	10(1:15)	0,908 <sup>c</sup>	41	11(1:14)	40	11(3:15)	39	10(1:15)	0,082 <sup>f</sup>	6	9(5:15)	41	10(1:13)	73	10(1:15)	0,246 <sup>f</sup>
<b>MPA 2 CTV sayısı</b>	6	5,50(1:9)	21	5(1:12)	0,977 <sup>c</sup>	7	6,43±3,82	11	4,82±3,16	9	6,00±3,87	0,610 <sup>g</sup>	2	5,50±3,54	12	5,67±3,92	13	5,62±3,40	0,972 <sup>d</sup>
<b>MPA 3 CTV sayısı*</b>	1	2(2:2)	3	3(2:4)	-	-	-	2	3(2:4)	2	2,50(2:3)	-	-	-	1	2(2:2)	3	3(2:4)	-
<b>MPA 4 CTV sayısı*</b>	-	-	2	6(3:9)	-	-	-	1	3(3:3)	1	9(9:9)	-	-	-	-	-	2	6(3:9)	-
<b>MPP 1 CTV sayısı</b>	26	8,38±3,67	94	8,51±3,46	0,871 <sup>d</sup>	41	8,71±3,26	40	7,95±3,82	39	8,79±3,40	0,497 <sup>g</sup>	6	10,50±4,14	41	8,44±3,61	73	8,34±3,37	0,347 <sup>e</sup>
<b>MPP 2 CTV sayısı</b>	16	3,50(2:8)	52	4(1:9)	0,420 <sup>c</sup>	24	4,50(2:8)	26	4(1:9)	18	4(1:8)	0,419 <sup>f</sup>	3	5(3:6)	25	4(1:8)	40	4(1:9)	0,538 <sup>c</sup>
<b>MPP 3 CTV sayısı*</b>	4	3(1:5)	23	3(1:8)	-	8	3,50(1:5)	13	2(1:8)	6	3,50(2:8)	0,240 <sup>f</sup>	1	8(8:8)	6	3,50(1:5)	20	2,5(1:8)	0,355 <sup>c</sup>
<b>MPP 4 CTV sayısı*</b>	2	3(2:4)	3	3(1:5)	-	2	2,50(2:3)	2	4,50(4:5)	1	1(1:1)	-	-	-	-	-	5	3(1:5)	-

Veriler n (sayı) cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi, f:Kruskal-Wallis testi g: ANOVA testi.

\*Birim sayısı istatistiksel analiz için yetersiz olduğundan ötürü gruplar arasında karşılaştırma yapılamamıştır.

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, CTV: Chordae tendineae verae.

**Tablo 4-16: Chordae tendineae falsae ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi**

	Cinsiyet			Yaş Grupları				Vücut Kitle İndeksi			
	Kadın	Erkek	p değeri	<45	45-59	60 ve üstü	p değeri	Düşük	Normal	Yüksek	p değeri
<b>MPA CTF</b>	4(2:10)	5(2:14)	<b>0,036<sup>c</sup></b>	4(2:12)	5(2:12)	5(2:14)	<b>0,009<sup>f</sup></b>	5(4:10)	5(2:13)	5(2:14)	0,690 <sup>f</sup>
<b>MPP CTF</b>	7,50(1:20)	9(2:19)	0,105 <sup>c</sup>	8(2:20)	9(3:16)	8(1:19)	0,891 <sup>f</sup>	8,50(5:16)	9(4:18)	8(1:20)	0,991 <sup>f</sup>

Veriler n (sayı) cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi, f:Kruskal-Wallis testi.

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, CTF: Chordae tendineae falsae.

Cinsiyet grupları arasında MPA 1 CTV ( $p=0,908$ ), MPA 2 CTV ( $p=0,977$ ), MPP 1 CTV ( $p=0,871$ ) ve MPP 2 CTV ( $p=0,420$ ) sayıları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Yaş grupları arasında MPA 1 CTV ( $p=0,082$ ) ve MPA 2 CTV ( $p=0,610$ ), MPP 1 CTV ( $p=0,497$ ), MPP 2 CTV ( $p=0,419$ ) ve MPP 3 CTV ( $p=0,240$ ) sayıları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

VKİ grupları arasında MPA 1 CTV ( $p=0,246$ ) ve MPA 2 CTV ( $p=0,972$ ), MPP 1 CTV ( $p=0,347$ ), MPP 2 CTV ( $p=0,538$ ) ve MPP 3 CTV ( $p=0,355$ ) sayıları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Cinsiyet grupları arasında MPA CTF değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,036$ ). Erkek olguların MPA CTF değerlerinin kadın olgulara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet grupları arasında MPP CTF değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,105$ ).

Yaş grupları arasında MPA CTF değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,009$ ). Alt grup analizlerde değerlerinin 45 yaş altı olguların MPA CTF değerlerinin 60 yaş ve üstü olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ( $p=0,007$ ). 45 yaş altı ve 45-59 yaş aralığındaki olgular ile 45-59 yaş aralığındaki olgular ve 60 yaş ve üstü olgular arasında MPA CTF değerleri bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ). Yaş grupları arasında MPP CTF değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p=0,891$ ).

VKİ grupları arasında MPA CTF ve MPP CTF değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (sırasıyla  $p=0,690$  ve  $p=0,991$ ).

CTV ve CTF ölçümlerinin olguların patolojik durumlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin değerler sırasıyla Tablo 4-17 ve Tablo 4-18'de sunulmuştur.

**Tablo 4-17: Chordae tendineae verae ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi**

	n	Patolojik Grup (n=31)	n	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
MPA 1 CTV sayısı	31	10(3:15)	89	10(1:15)	0,197 <sup>c</sup>
MPA 2 CTV sayısı*	4	6,25±4,27	23	5,52±3,46	-
MPA 3 CTV sayısı*	1	4(4:4)	3	2(2:2)	-
MPA 4 CTV sayısı*	1	3(3:3)	1	9(9:9)	-
MPP 1 CTV sayısı	31	8(2:15)	89	9(2:17)	0,383 <sup>c</sup>
MPP 2 CTV sayısı	17	4(2:9)	51	4(1:9)	0,625 <sup>c</sup>
MPP 3 CTV sayısı	7	3(1:4)	20	3(1:8)	0,766 <sup>c</sup>
MPP 4 CTV sayısı*	1	1(1:1)	4	3,50(2:5)	-

Veriler n (sayı) cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi

\*Birim sayısı istatistiksel analiz için yetersiz olmasından ötürü gruplar arasında karşılaştırma yapılamamıştır.

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, CTV: Chordae tendinea verae.

**Tablo 4-18: Chordae tendineae falsae ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
MPA CTF	5(2:9)	5(2:14)	0,337 <sup>c</sup>
MPP CTF	7(3:19)	9(1:20)	0,539 <sup>c</sup>

Veriler n (sayı) cinsinden medyan(minimum:maksimum) olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, CTF: Chordae tendinea falsae.

Patolojik durumlar arasında MPA 1 CTV (p=0,197), MPP 1 CTV (p=0,383), MPP 2 CTV (p=0,625) ve MPP 3 CTV (p=0,766) ve MPA CTF (p=0,337), MPP CTF (p=0,539) sayıları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

#### 4.5. Musculi Papillares Ölçümlerine İlişkin Bulgular

MPA ve MPP kas gruplarının en az bir ve en fazla dört kastan oluştuğu gözlemlendi. MPA ve MPP kas sayıları Tablo 4-19’da gösterilmiştir.

**Tablo 4-19: Musculi papillares sayıları**

	Patolojik Grup (n=31)					Patolojik Olmayan Grup (n=89)					
	1	2	3	4	T	1	2	3	4	T	
MPP	1	12	2	0	0	14	29	7	1	1	38
	2	9	1	0	0	10	24	6	1	0	31
	3	5	0	0	1	6	10	6	0	0	16
	4	1	0	0	0	1	3	1	0	0	4
	T	27	3	0	1	31	66	20	2	1	89

Veriler sayı (n) olarak ifade edilmiştir.

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, T: Toplam

MPA ve MPP kas gruplarına ilişkin ölçüm değerleri Tablo 4-20’de verilmiştir.

**Tablo 4-20: Musculi papillares ölçümleri**

	Patolojik Grup (n=31)				Patolojik Olmayan Grup (n=89)			
	Ortalama±SS	Medyan	Min	Maks	Ortalama±SS	Medyan	Min	Maks
<b>MPA kas sayısı</b>	1,19±0,60	1	1	4	1,30±0,57	1	1	4
<b>MPA apex sayısı</b>	3±1,51	3	1	9	2,94±0,98	3	1	6
<b>MPA yüksekliği</b>	38,12±10,04	38,31	19,06	68,43	32,36±7,60	32,97	3,13	53,80
<b>MPA taban genişliği</b>	19,48±6,25	18,68	10,49	39,55	18,39±5,89	17,45	8,46	44,69
<b>MPA en yüksek apex-AFS</b>	19,37±6,36	21,07	0	28,02	20,32±5,30	20,71	4,26	31,29
<b>MPP kas sayısı</b>	1,81±0,87	2	1	4	1,84±0,88	2	1	4
<b>MPP apex sayısı</b>	4,16±1,37	4	2	8	4,31±1,22	4	2	7
<b>MPP yüksekliği</b>	37,27±8,05	36,16	20,34	59,57	31,14±6,51	31,67	15,62	49,11
<b>MPP taban genişliği</b>	21,26±5,70	19,54	11,58	38,16	17,92±4,26	17,32	9,93	36,23
<b>MPP en yüksek apex-AFS</b>	22,66±4,57	23	11,02	32,21	22,75±4,97	23,54	10,49	41
<b>Tabanlar arası mesafe</b>	20,04±5,95	19,24	9,17	33,47	19,06±5,41	18,35	5,33	41,07
<b>Apex’ler arası mesafe</b>	25,63±7,59	26	11,24	43,02	25,47±6,95	25,27	10,70	41,28
<b>MPA-AAON</b>	47,84±6,13	48,61	35,17	58,38	49,02±6,19	48,74	38,03	68
<b>MPP-AAON</b>	49,84±5,61	50,09	38,25	60,89	50,59±7,56	49,09	35,96	75
<b>MPA-koaptasyon</b>	40,21±5,98	40,91	28,81	49,93	40,25±6,27	38,59	29,08	59,37
<b>MPP- koaptasyon</b>	42,11±6,25	41,50	29,53	52,66	41,77±6,77	40,37	29,84	59,02
<b>Kaslar arası aç</b>	23,81±6,88	24,29	11,51	43,44	23,83±6,81	22,67	12,13	45,41

*Veriler açı ölçümü için derece cinsinden, diğer ölçümler için mm cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.*

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, AFS: Anulus fibrosus sinister, AAON: Anterior anuler orta nokta, MP: Musculus papillaris

Musculi papillares ölçümlerinin olguların cinsiyet, yaş ve VKİ ile ilişkili bulguları Tablo 4-21’de gösterilmiştir.

**Tablo 4-21: Musculi papillares ölçümlerinin cinsiyet, yaş ve vücut kitle indeksiyle ilişkisi**

	Cinsiyet			Yaş Grubu			Vücut Kitle İndeksi				
	Kadın (n=26)	Erkek (n=94)	p değeri	<45 (n=41)	45-59 (n=40)	60 ve üstü (n=39)	p değeri	Düşük (n=6)	Normal (n=41)	Yüksek (n=73)	p değeri
MPA kas sayısı	1(1:3)	1(1:4)	0,934 <sup>c</sup>	1(1:2)	1(1:4)	1(1:4)	0,481 <sup>f</sup>	1(1:2)	1(1:3)	1(1:4)	0,366 <sup>f</sup>
MPA apex sayısı	3(1:5)	3(1:9)	0,736 <sup>c</sup>	3(1:5) (2,78±0,96)	3(1:9) (3,35±1,25)	3(1:6) (2,74±1,09)	<b>0,010<sup>f</sup></b>	3(2:3)	3(1:5)	3(1:9)	0,692 <sup>f</sup>
MPA yüksekliği	33,07(19,46:48,56)	33,70(3,13:68,43)	0,369 <sup>c</sup>	33,17(3,13:47,29)	35,56(19,06:58,64)	32,56(13,48:68,43)	0,310 <sup>f</sup>	28,48(16,12:42,91)	31,93(3,13:42,40)	35,63(19,46:68,43)	<b>0,002<sup>f</sup></b>
MPA taban genişliği	17,34(11,35:26,43)	18,13(8,46:44,69)	0,566 <sup>c</sup>	17,04(11,02:35,16)	19(10,49:44,69)	16,69(8,46:39,55)	0,110 <sup>f</sup>	19,32(14,20:25,03)	16,25(8,46:44,69)	18,26(10,33:39,55)	0,067 <sup>f</sup>
MPA en yüksek apex-AFS	15,96(7,91:26,18)	21,55(0:31,29)	<b>&lt;0,001<sup>c</sup></b>	19,66(7,91:31,29)	20(0:26,67)	22,29(4,26:30,37)	0,079 <sup>f</sup>	19,19(13,10:22,44)	20,16(7,91:30,21)	21,60(0:31,29)	0,174 <sup>f</sup>
MPP kas sayısı	2(1:4)	2(1:4)	0,929 <sup>c</sup>	2(1:4)	2(1:4)	1(1:4)	0,141 <sup>f</sup>	1,50(1:3)	2(1:3)	2(1:4)	0,866 <sup>f</sup>
MPP apex sayısı	4,50(2:6)	4(2:8)	0,639 <sup>c</sup>	4(2:7)	4(3:6)	4(2:8)	0,611 <sup>f</sup>	4(3:8)	4(2:7)	4(2:6)	0,554 <sup>f</sup>
MPP yüksekliği	29,34±5,89	33,66±7,54	<b>0,008<sup>d</sup></b>	32,56(19,46:52,24)	31,64(15,62:49,11)	33,91(17,13:59,57)	0,754 <sup>f</sup>	25,14(22,87:37,24)	30,49(17,13:45,56)	34,28(15,62:59,57)	<b>0,006<sup>f</sup></b>
MPP taban genişliği	16,53(9,93:21,75)	19,14(9,99:38,16)	<b>0,007<sup>c</sup></b>	18,70(11,70:36,23)	18,48(9,93:38,16)	18,20(9,99:25,89)	0,872 <sup>f</sup>	15,38(9,99:20,01)	18,70(10,71:38,16)	18,69(9,93:36,23)	0,156 <sup>f</sup>
MPP en yüksek apex-AFS	20,20±4,57	23,43±4,71	<b>0,002<sup>d</sup></b>	21,94(13,06:41)	22,94(14,69:29,92)	23,85(10,49:32,21)	0,523 <sup>f</sup>	18,20(10,49:20,06)	23,96(13,06:30,82)	23(12,04:41)	<b>0,006<sup>f</sup></b>
Tabanlar arası mesafe	17,30(5,33:29,71)	19,11(9,17:41,07)	<b>0,016<sup>c</sup></b>	17,62±4,82	19,86±5,60	20,54±5,90	0,093 <sup>g</sup>	22,70(14,92:26,31)	20,01(10,44:41,07)	18,02(5,33:33,47)	0,264 <sup>f</sup>
Apex'ler arası mesafe	24,75±7,02	25,72±7,13	0,539 <sup>d</sup>	24,08(10,70:37,37)	24,99(12,06:43,02)	27,63(12,07:41,28)	0,113 <sup>f</sup>	21,25±4,62	19,76±5,05	18,91±5,88	0,258 <sup>g</sup>
MPA-AAON	50,63±6,45	48,19±6,02	0,074 <sup>d</sup>	49,94±6,51	47,50±5,84	48,68±6,04	0,205 <sup>g</sup>	45,37(43,34:61,27)	49,13(38,03:68)	48,79(35,17:58,70)	0,704 <sup>f</sup>
MPP-AAON	49,66(42,04:75)	49,19(35,96:72,84)	0,302 <sup>c</sup>	50,13(35,96:75)	48,31(37,20:63,60)	50,09(40,22:72,84)	0,109 <sup>f</sup>	53,89(43,75:72,84)	48,59(35,96:75)	49,71(38,25:68,76)	0,451 <sup>f</sup>
MPA-koaptasyon	40,89±7,31	40,06±5,85	0,544 <sup>d</sup>	41,04±6,58	38,87±6,12	40,81±5,68	0,227 <sup>g</sup>	39,54(37,16:54,95)	38,49(29,47:59,37)	38,89(28,81:55,90)	0,820 <sup>f</sup>
MPP- koaptasyon	42,40±7,53	41,71±6,38	0,639 <sup>d</sup>	41,72(29,84:58,26)	39,43(29,53:54,93)	41,55(30,25:59,02)	0,473 <sup>f</sup>	47,52±7,79	41,55±7,13	41,57±6,09	0,099 <sup>g</sup>
Kaslar arası aç	21,76(12,13:44)	23,25(11,51:45,41)	<b>0,050<sup>c</sup></b>	21,77(11,51:36,20)	22,89(12,17:43,44)	26,29(14,64:45,41)	<b>&lt;0,001<sup>f</sup></b>	25,85(18,23:42,64)	24,09(12,13:45,41)	22,57(11,51:44)	0,227 <sup>f</sup>

Veriler açı ölçümü için derece cinsinden, diğer ölçümler için mm cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi, f: Kruskal-Wallis testi g: ANOVA testi.

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, AFS: anulus fibrosus sinister, AAON: Anterior anuler orta nokta, MP: Musculus papillaris.

Cinsiyet grupları arasında MPA en yüksek apex-AFS değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Erkeklerin MPA en yüksek apex-AFS değerleri kadınlara göre daha fazladır.

Cinsiyet grupları arasında MPP yüksekliği, MPP taban genişliği ve MPP en yüksek apex-AFS değerleri bakımından farklılık bulunmuştur. Erkeklerin MPP kas grup yüksekliği ( $p=0,008$ ), MPP grup taban genişliği ( $p=0,007$ ) ve MPP en yüksek apex-AFS değeri ( $p=0,002$ ) kadınlara göre daha fazladır.

Cinsiyet grupları arasında MPA-MPP tabanlar arası mesafe değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,016$ ). Erkeklerin MPA-MPP tabanlar arası mesafe değerleri kadınlara göre daha fazladır.

Cinsiyet grupları arasında kaslar arası açı açısı bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,050$ ). Erkeklerin kaslar arası açı değerleri kadınlara göre daha fazladır.

Yaş grupları arasında MPA apex sayısı değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p=0,010$ ). Alt grup analizlerde ise 45 yaş altı olguların MPA apex sayısı 45-59 yaş olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir ( $p=0,049$ ). 45-59 yaş olguların MPA apex sayısı 60 yaş ve üstü olgulara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir ( $p=0,016$ ).

Yaş grupları arasında kaslar arası açı değerleri bakımından farklılık bulunmuştur ( $p<0,001$ ). 45 yaş altı olguların kaslar arası açı değerleri 60 yaş ve üstü olgulara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

MPA yüksekliği ölçümleri bakımından VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,002$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan grupta MPA yüksekliği VKİ'si normal gruba göre daha fazladır ( $p=0,003$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında MPA yüksekliği bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

MPP yüksekliği ölçümleri bakımından VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,006$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan grupta MPP yüksekliği değerleri VKİ'si normal gruba göre daha fazladır ( $p=0,017$ ). Düşük-normal ve düşük-yüksek grupları arasında MPP yüksekliği bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

MPP en yüksek apex-AFS değerleri bakımından VKİ grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,006$ ). Alt grup analizlerde VKİ'si yüksek olan grupta MPP en yüksek apex-AFS değerleri VKİ'si düşük olan gruba göre daha fazladır ( $p=0,014$ ). VKİ'si normal olan grupta MPP en yüksek apex-AFS değerleri VKİ'si düşük olan gruba göre daha fazladır ( $p=0,014$ ). Düşük-normal grupları arasında bu değer bakımından fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Musculi papillares ölçümlerinin olguların patolojik durumlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin değerler Tablo 4-22'de sunulmuştur.

**Tablo 4-22: Musculi papillares ölçümlerinin olguların patolojik durumlarıyla ilişkisi**

	Patolojik Grup (n=31)	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
MPA kas sayısı	1(1:4)	1(1:4)	0,156 <sup>c</sup>
MPA apex sayısı	3(1:9)	3(1:6)	0,982 <sup>c</sup>
MPA yüksekliği	38,31(19,06:68,43)	32,97(3,13:53,80)	<b>0,005<sup>c</sup></b>
MPA taban genişliği	18,68(10,49:39,55)	17,45(8,46:44,69)	0,356 <sup>c</sup>
MPA en yüksek apex-AFS	21,07(0:28,02)	20,71(4,26:31,29)	0,771 <sup>c</sup>
MPP kas sayısı	2(1:4)	2(1:4)	0,850 <sup>c</sup>
MPP apex sayısı	4(2:8)	4(2:7)	0,459 <sup>c</sup>
MPP yüksekliği	37,27±8,05	31,14±6,51	<b>&lt;0,001<sup>d</sup></b>
MPP taban genişliği	19,54(11,58:38,16)	17,32(9,93:36,23)	<b>0,003<sup>c</sup></b>
MPP en yüksek apex-AFS	22,66±4,57	22,75±4,97	0,928 <sup>d</sup>
Tabanlar arası mesafe	19,24(9,17:33,47)	18,35(5,33:41,07)	0,410 <sup>c</sup>
Apex'ler arası mesafe	25,63±7,59	25,47±6,95	0,915 <sup>d</sup>
MPA-AAON	47,84±6,13	49,02±6,19	0,359 <sup>d</sup>
MPP-AAON	50,09(38,25:60,89)	49,09(35,96:75)	0,988 <sup>c</sup>
MPA-koaptasyon	40,91(28,81:49,93)	38,59(29,08:59,37)	0,699 <sup>c</sup>
MPP- koaptasyon	41,50(29,53:52,66)	40,37(29,84:59,02)	0,569 <sup>c</sup>
Kaslar arası açı	24,29(11,51:43,44)	22,67(12,13:45,41)	0,907 <sup>c</sup>

Veriler açı ölçümü için derece cinsinden, diğer ölçümler için mm cinsinden medyan(minimum:maksimum) ve ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir.

c: Mann Whitney U testi, d: Bağımsız örneklem t testi

AFS: anulus fibrosus sinister, AAON: Anterior anuler orta nokta.

Patolojik durumlar arasında MPA yüksekliği, MPP yüksekliği ve MPP taban genişliği değerleri bakımından farklılık bulunmuştur. Patolojik olanların MPA kas grup

yüksekliği ( $p=0,005$ ), MPP yüksekliği ( $p<0,001$ ) ve MPP grup taban genişliği ( $p=0,003$ ) değerleri değerleri patolojik olmayanlara göre daha fazladır.

MPA ve MPP kas gruplarının apekslerine göre şekilleri ve olguların patolojik durumlarıyla kıyaslanmasına ilişkin bulgular Tablo 4-23'te verilmiştir.

**Tablo 4-23: Musculi papillares şekilleri ve olguların patolojik durumlarıyla karşılaştırılması**

	n	Patolojik Grup (n=31)	n	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
<b>MPA 1</b>					
<i>K</i>		5(%16,13)		16(%17,98)	
<i>B</i>		10(%32,26)		25(%28,09)	
<i>TRİF</i>	31	8(%25,81)	89	37(%41,57)	0,228 <sup>a</sup>
<i>TRUN</i>		8(%25,81)		11(%12,36)	
<i>D</i>		0		0	
<b>MPA 2</b>					
<i>K</i>		1(%25)		10(%43,48)	
<i>B</i>		3(%75)		7(%30,43)	
<i>TRİF</i>	4	0	23	3(%13,04)	0,408 <sup>e</sup>
<i>TRUN</i>		0		0	
<i>D</i>		0		3(%13,04)	
<b>MPA 3</b>					
<i>K</i>		0		3(%100)	
<i>B</i>		0		0	
<i>TRİF</i>	1	1(%100)	3	0	0,250 <sup>b</sup>
<i>TRUN</i>		0		0	
<i>D</i>		0		0	
<b>MPA 4</b>					
<i>K</i>		0		0	
<i>B</i>		1(%100)		0	
<i>TRİF</i>	1	0	1	1(%100)	>0,99 <sup>b</sup>
<i>TRUN</i>		0		0	
<i>D</i>		0		0	

<b>MPP 1</b>					
	<i>K</i>	4(%12,90)		16(%17,98)	
	<i>B</i>	9(%29,03)		13(%14,61)	
	<i>TRİF</i>	31	12(%38,71)	89	40(%44,94)
	<i>TRUN</i>		6(%19,35)		20(%22,47)
	<i>D</i>		0		0
					0,351 <sup>a</sup>
<b>MPP 2</b>					
	<i>K</i>	3(%17,65)		15(%29,41)	
	<i>B</i>	8(%47,06)		19(%37,25)	
	<i>TRİF</i>	17	5(%29,41)	51	6(%11,76)
	<i>TRUN</i>		0		4(%7,84)
	<i>D</i>		1(%5,88)		7(%13,73)
					0,327 <sup>e</sup>
<b>MPP 3</b>					
	<i>K</i>	5(%71,43)		10(%50)	
	<i>B</i>	1(%14,29)		8(%40)	
	<i>TRİF</i>	7	0	20	2(%10)
	<i>TRUN</i>		0		0
	<i>D</i>		1(%14,29)		0
					0,241 <sup>e</sup>
<b>MPP 4</b>					
	<i>K</i>	1(%100)		3(%75)	
	<i>B</i>	0		1(%25)	
	<i>TRİF</i>	1	0	4	0
	<i>TRUN</i>		0		0
	<i>D</i>		0		0
					>0,99 <sup>b</sup>

Veriler n% olarak ifade edilmiştir.

a: Ki-kare Testi, b:Fisher'in Kesin Ki-kare Testi, e:Fisher-Freeman Halton Test

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior, K: Koni, B: Bifurkasyon, Trif: Trifurkasyon, Trun: Trunkasyon, D: Düz uçlu.

Patoloji sonuçları arasında kas şekilleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Kasların orijin aldıkları ventriküler duvar bölümüne göre 1/3 üst, 1/3 orta ve 1/3 alt olarak üç bölüme ayrıldı ve kasların en çok orta ve alt 1/3'lük bölümden başladıkları gözlemlendi. Kasların orijin bölgeleri Tablo 4-24'te gösterilmiştir.

**Tablo 4-24: Musculi papillares orijin bölgeleri ve olguların patolojik durumlarıyla karşılaştırılması**

	n	Patolojik Grup (n=31)	n	Patolojik Olmayan Grup (n=89)	p-değeri
<b>MPA 1</b>					
Üst		2(%6,45)		5(%5,62)	
Orta	31	20(%64,52)	89	61(%68,54)	0,918 <sup>a</sup>
Alt		9(%29,03)		23(%25,84)	
<b>MPA 2</b>					
Üst		0		1(%4,35)	
Orta	4	4(%100)	23	13(%56,52)	0,372 <sup>e</sup>
Alt		0		9(%39,13)	
<b>MPA 3</b>					
Üst		0		0	
Orta	1	0	3	3(%100)	0,250 <sup>b</sup>
Alt		1(%100)		0	
<b>MPA 4</b>					
Üst		0		0	
Orta	1	1(%100)	1	1(%100)	*
Alt		0		0	
<b>MPP 1</b>					
Üst		2(%6,45)		6(%6,74)	
Orta	31	10(%32,26)	89	35(%39,33)	0,739 <sup>a</sup>
Alt		19(%61,29)		48(%53,93)	
<b>MPP 2</b>					
Üst		1(%5,88)		2(%3,92)	
Orta	17	8(%47,06)	51	32(%62,75)	0,417 <sup>e</sup>
Alt		8(%47,06)		17(%33,33)	
<b>MPP 3</b>					
Üst		0		0	
Orta	7	5(%71,43)	20	16(%80)	0,633 <sup>b</sup>
Alt		2(%28,57)		4(%20)	
<b>MPP 4</b>					
Üst		0		1(%25)	
Orta	1	1(%100)	4	1(%25)	<0,99 <sup>e</sup>
Alt		0		2(%50)	

Veriler n(%) olarak ifade edilmiştir.

\*Birim sayısı istatistiksel analiz için yetersiz olmasından ötürü gruplar arasında karşılaştırma yapılamamıştır.

a: Ki-kare Testi, b:Fisher'in Kesin Ki-kare Testi, e:Fisher-Freeman Halton Test

MPA: Musculus papillaris anterior, MPP: Musculus papillaris posterior.

Patoloji sonuçları arasında kasların orijin yerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (p>0,05).

## 4.6. Kalbin Patolojik Olma Durumuna Etki Eden Faktörlerin Analizi

### 4.6.1. Lojistik Regresyon Analizi

Çalışmaya dahil edilen olgularda hastalık varlığını etkileyen risk faktörlerini belirlemek amacıyla lojistik regresyon analizi yapılmıştır. İleriye doğru seçim metodu kullanılarak bağımsız değişkenler regresyon modeline dahil edilmiştir. Kurulan lojistik regresyon modeli istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,001$ ). Olgularda hastalık gözlenme sıklığı üzerinde kalp boyu, kalbin eni, yaş ve VKİ'nin etkili olduğu görülmüştür. Lojistik regresyon analizine ilişkin değerlendirme Tablo 4-25'de gösterilmiştir.

**Tablo 4-25: Kalbin patolojik olma durumuna etki eden faktörlerin lojistik regresyon analizi**

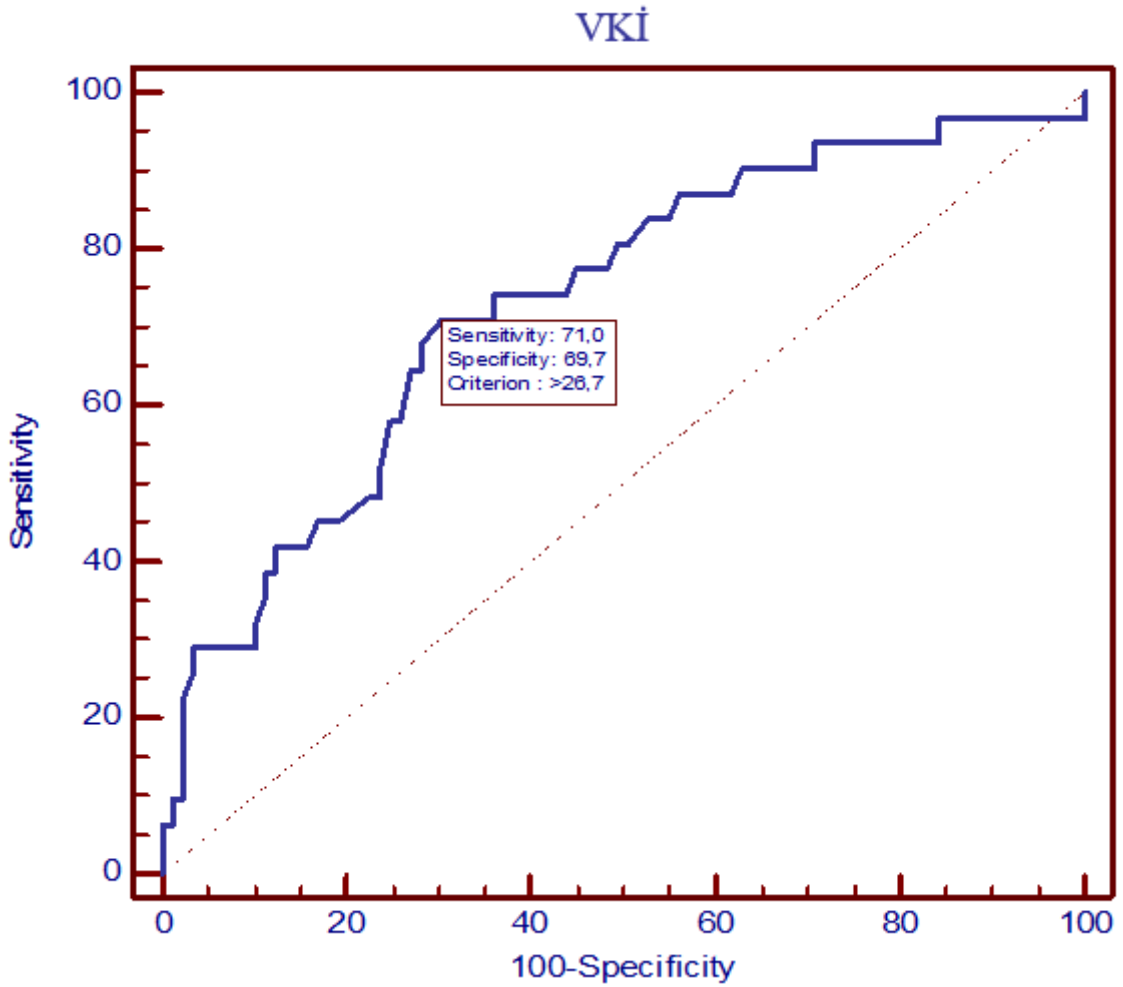
	Odds Oranı	p-değeri	%95 Güven Düzeyi	
			Alt Sınır	Üst Sınır
<b>Kalbin boyu</b>	1,07	<b>0,049</b>	1,00	1,15
<b>Kalbin eni</b>	1,15	<b>0,002</b>	1,05	1,26
<b>Yaş</b>	1,08	<b>0,002</b>	1,03	1,13
<b>VKİ</b>	1,25	<b>0,004</b>	1,07	1,45

Model  $\chi^2=69,49$ ; **p-değeri<0,001**  
 $R^2=0,633$   
Hosmer and Lemeshow Test  $p=0,992$   
 $n=120$

Olguların kalp boylarındaki 1 birimlik artış hastalık görülme riskini 1,07 kat arttırmaktadır ( $p=0,049$ ). Kalp enindeki 1 birimlik artış hastalık görülme riskini 1,15 kat arttırmaktadır ( $p=0,002$ ). Olguların yaşlarındaki 1 birimlik artış hastalık görülme riskini 1,08 kat arttırmaktadır ( $p=0,002$ ). VKİ'deki 1 birimlik artış hastalık görülme riskini 1,25 kat arttırmaktadır ( $p=0,004$ ).

#### 4.6.2. Receiver-Operator Characteristic (ROC) Analizi

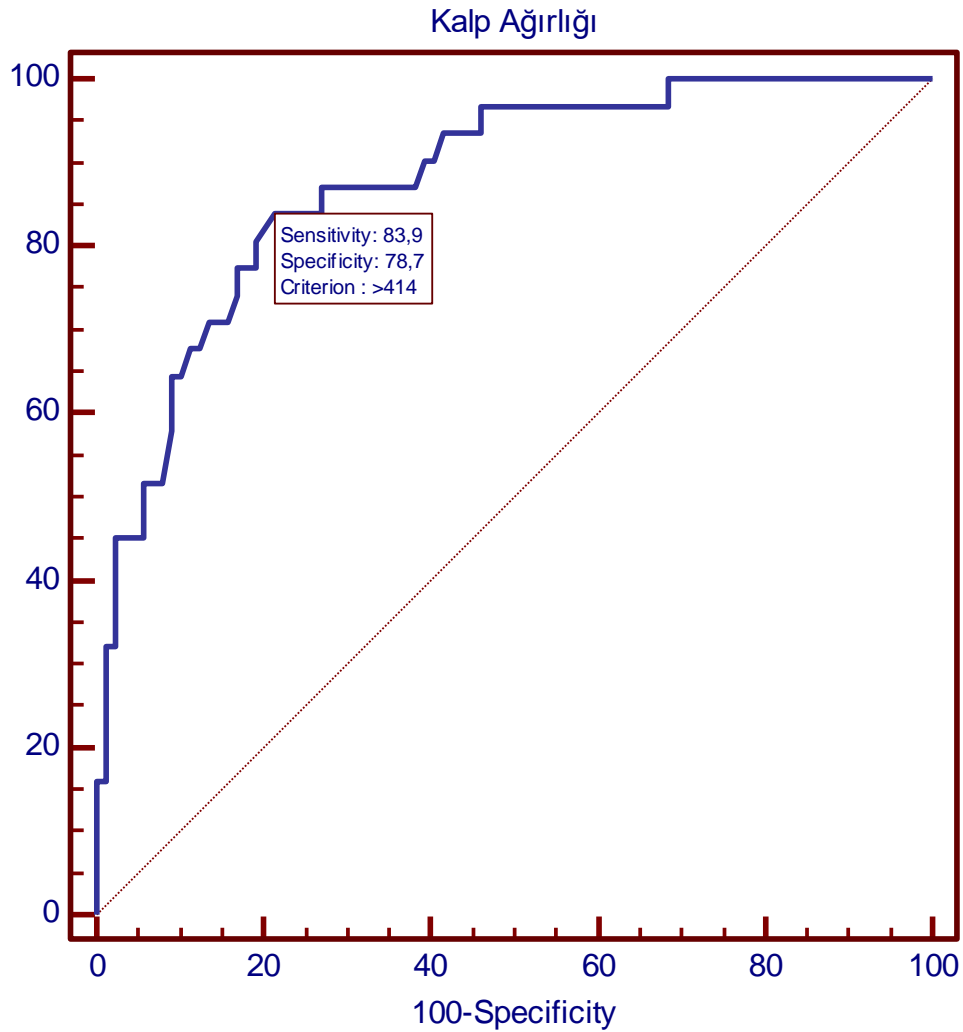
Patoloji gruplarının belirlenmesinde uygulanan ROC analizi sonuçları, VKİ değerinin bir belirteç olarak kullanılabilceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda VKİ değeri için kesim noktası (cut off) değeri  $>26,7$  olarak belirlenmiştir. VKİ değeri için eğri altındaki alanın değeri 0,731 (Duyarlılık = %71, Seçicilik = %69,7,  $p<0,001$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-1'de gösterilmiştir.



**Şekil 4-1: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen VKİ değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

VKİ değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,731 olarak belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

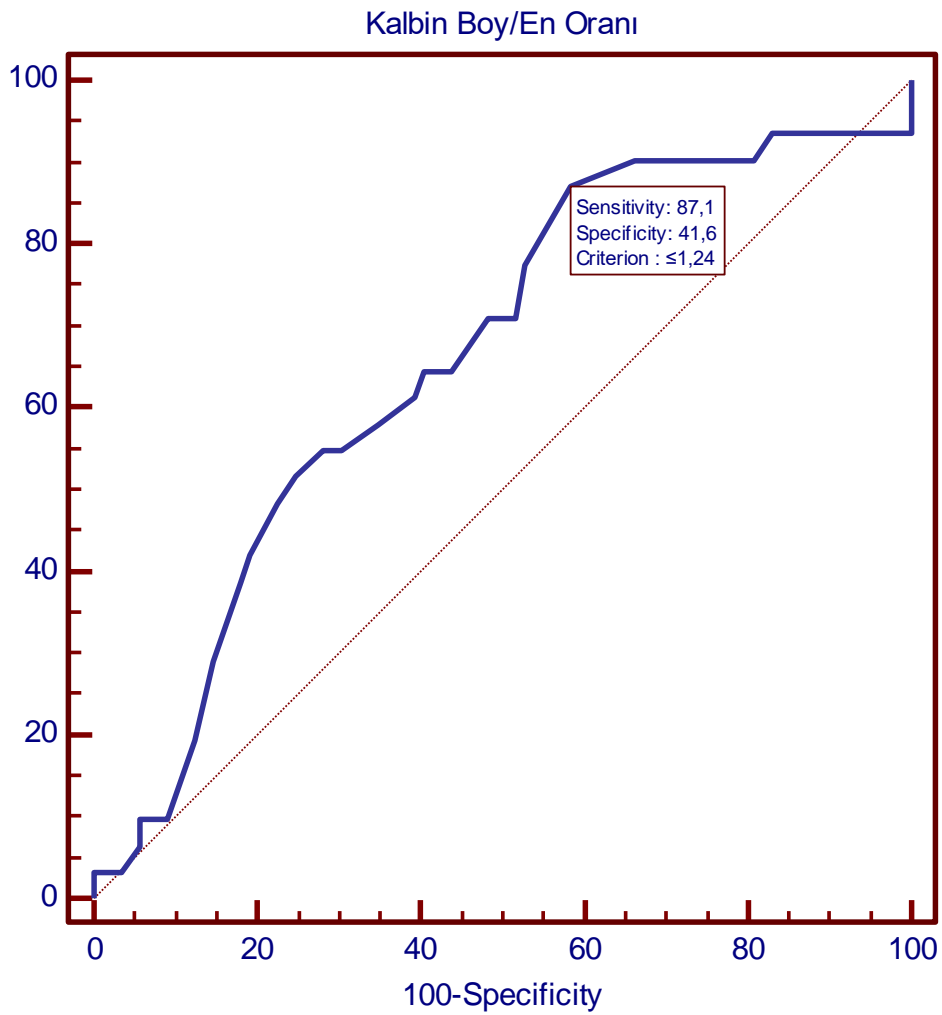
ROC analizi sonuçları, patoloji gruplarının belirlenmesinde kalp ağırlığı değerinin bir belirteç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda kalp ağırlığı değeri için kesim noktası değeri >414 gr olarak belirlenmiştir. Kalp ağırlığı değeri için eğri altındaki alanın değeri 0,878 (Duyarlılık =%83,9, Seçicilik = %78,7,  $p<0,001$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-2’de gösterilmiştir.



**Şekil 4-2: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen kalp ağırlığı değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Kalp ağırlığı değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,878 olarak belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

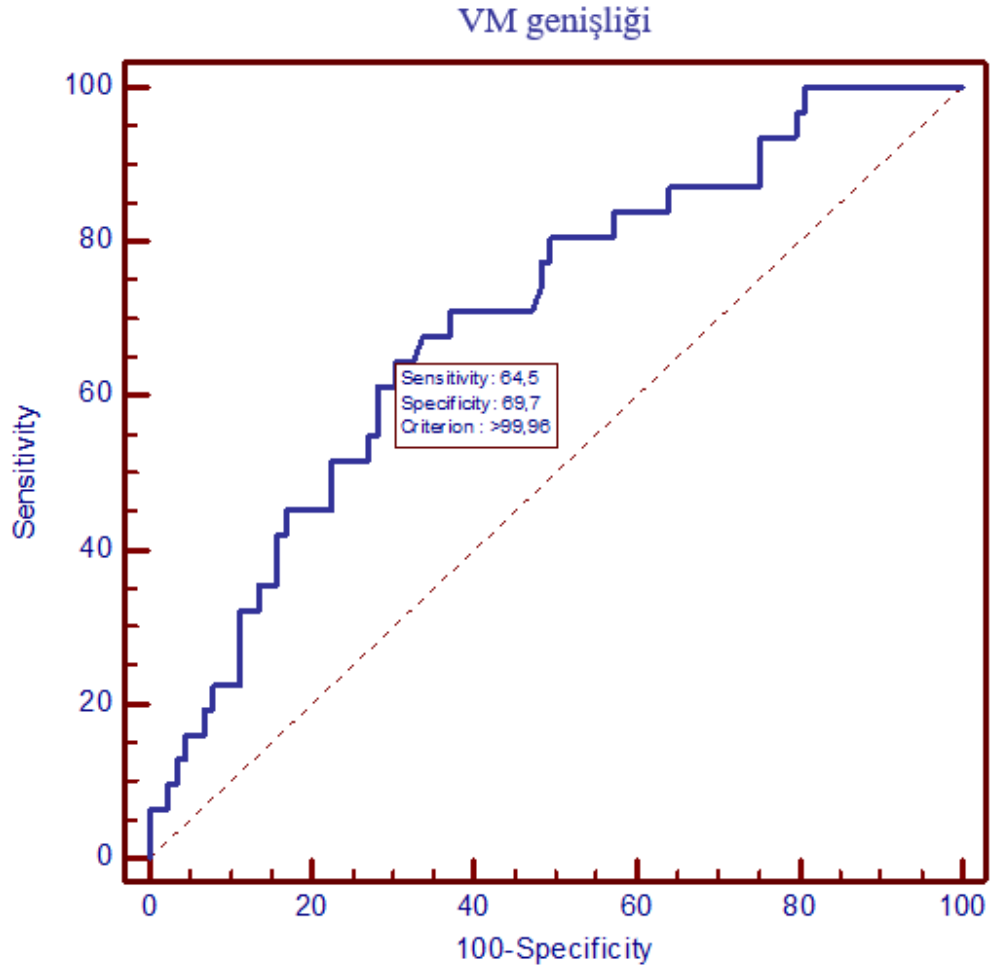
ROC analizi sonuçları, patoloji gruplarının belirlenmesinde kalbin boy/en oranı değerinin bir belirteç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda kalbin boy/en oranı değeri için kesim noktası değeri  $\leq 1,24$  olarak belirlenmiştir. Kalbin boy/en oranı değeri için eğri altındaki alanın değeri 0,658 (Duyarlılık = %87,1, Seçicilik = %41,6,  $p=0,006$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-3'te gösterilmiştir.



**Şekil 4-3: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen kalbin boy/en oranı değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Kalbin boy/en oranı değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,658 olarak belirlenmiştir ( $p=0,006$ ).

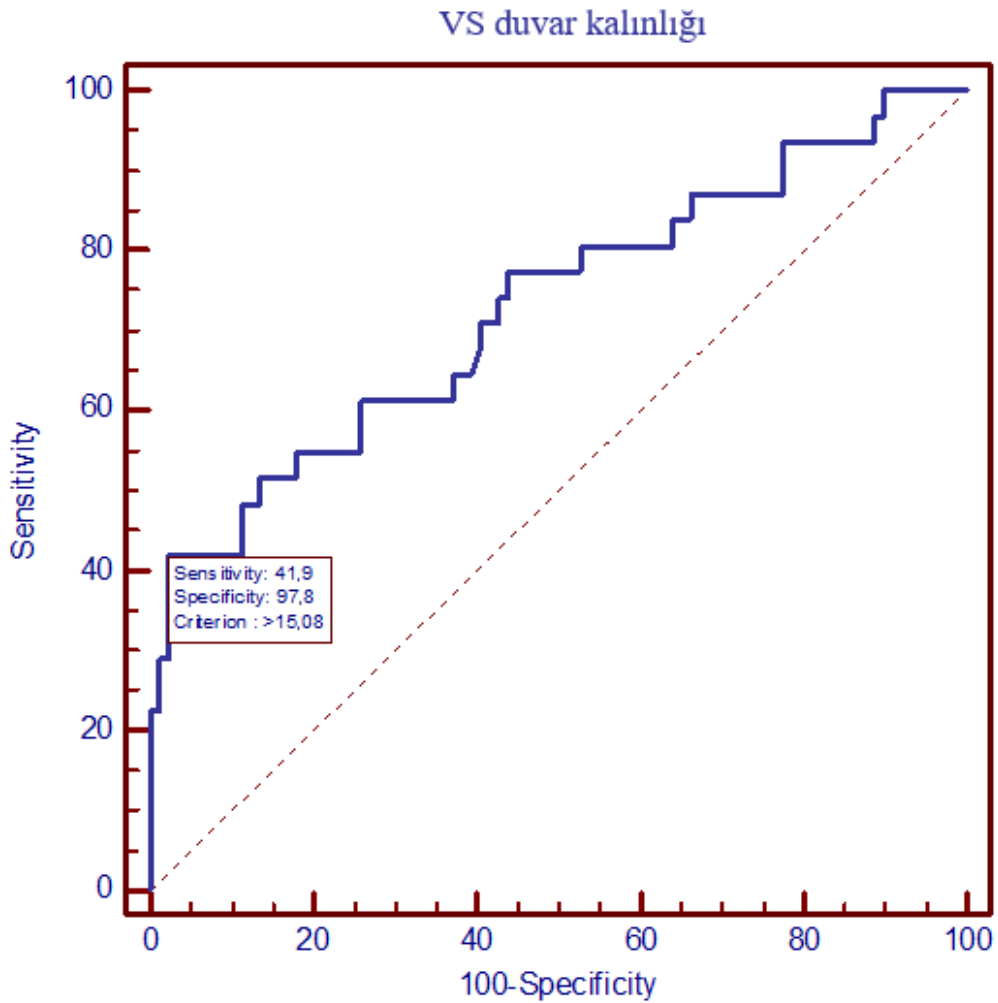
ROC analizi sonuçları, patoloji gruplarının belirlenmesinde VM genişlik değerinin bir belirteç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda VM genişlik değeri için kesim noktası değeri >99,96 mm olarak belirlenmiştir. VM genişlik değeri için eğri altındaki alanın değeri 0,701 (Duyarlılık =%64,5, Seçicilik = %69,7,  $p<0,001$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-4'te gösterilmiştir.



**Şekil 4-4: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen valva mitralis genişliğinin değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Valva mitralis genişlik değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,701 olarak belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

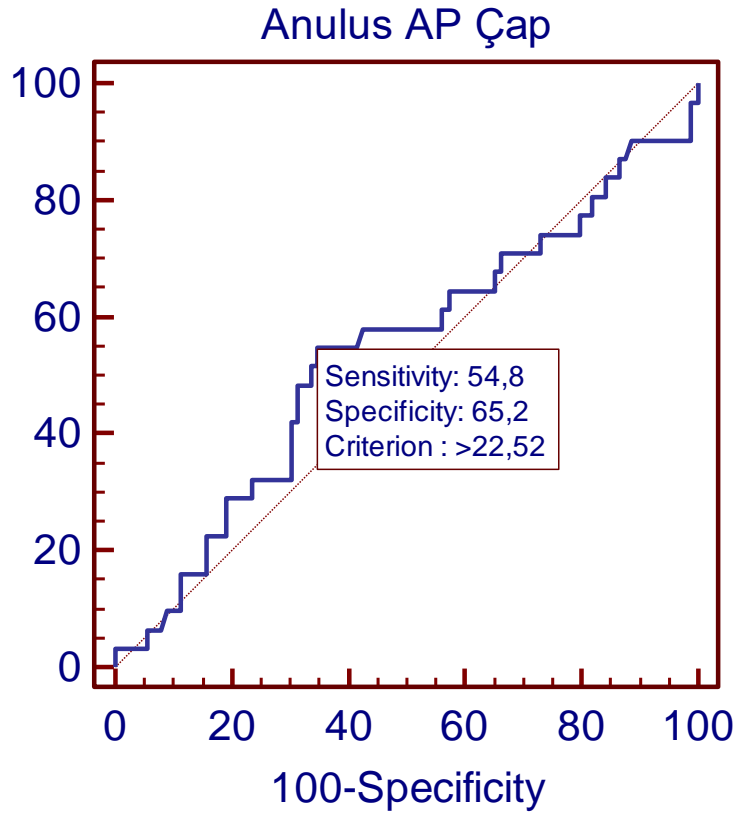
ROC analizi sonuçları, patoloji gruplarının belirlenmesinde ventriculus sinister duvar kalınlığı değerinin bir belirteç olarak kullanılabilceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda ventriculus sinister duvar kalınlığı değeri için kesim noktası değeri >15,08 mm olarak belirlenmiştir. Ventriculus sinister duvar kalınlığı değeri için eğri altındaki alanın değeri 0.730 (Duyarlılık = %41,9, Seçicilik = %97,8,  $p < 0,001$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-5'te gösterilmiştir.



**Şekil 4-5: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen ventriculus sinister duvar kalınlığı değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Ventriculus sinister duvar kalınlığı değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,730 olarak belirlenmiştir ( $p < 0,001$ ).

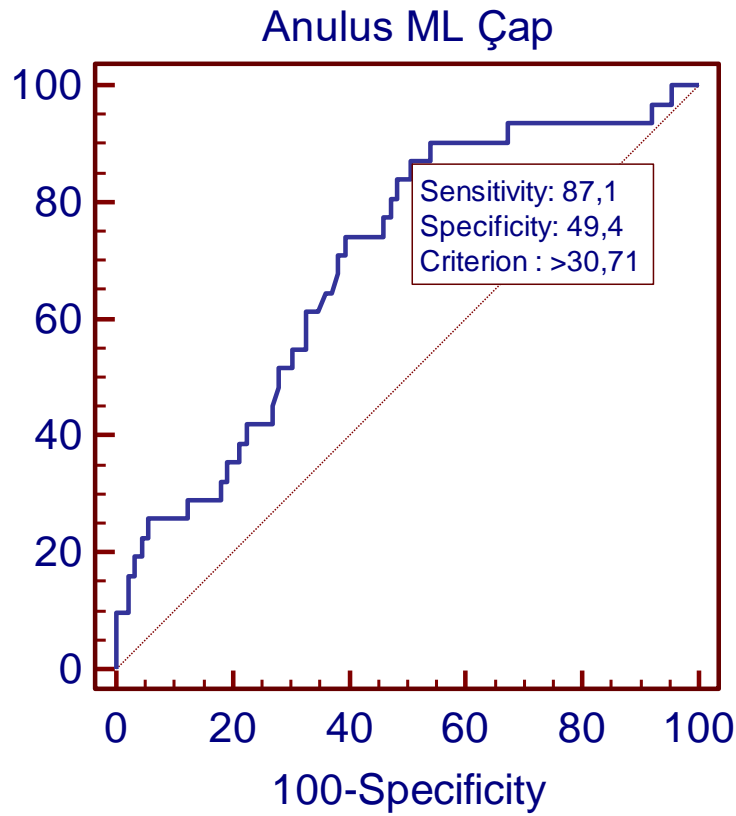
ROC analizi sonuçları, patoloji gruplarının belirlenmesinde anulus AP çap değerinin bir belirteç olarak kullanılmayacağını göstermektedir ( $p=0,547$ ). Anulus AP çağ değerine ilişkin ROC analizi verileri Şekil 4-6'da gösterilmiştir.



**Şekil 4-6: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen anulus AP çap değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Anulus alan değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,538 olarak belirlenmiştir ( $p=0,547$ ).

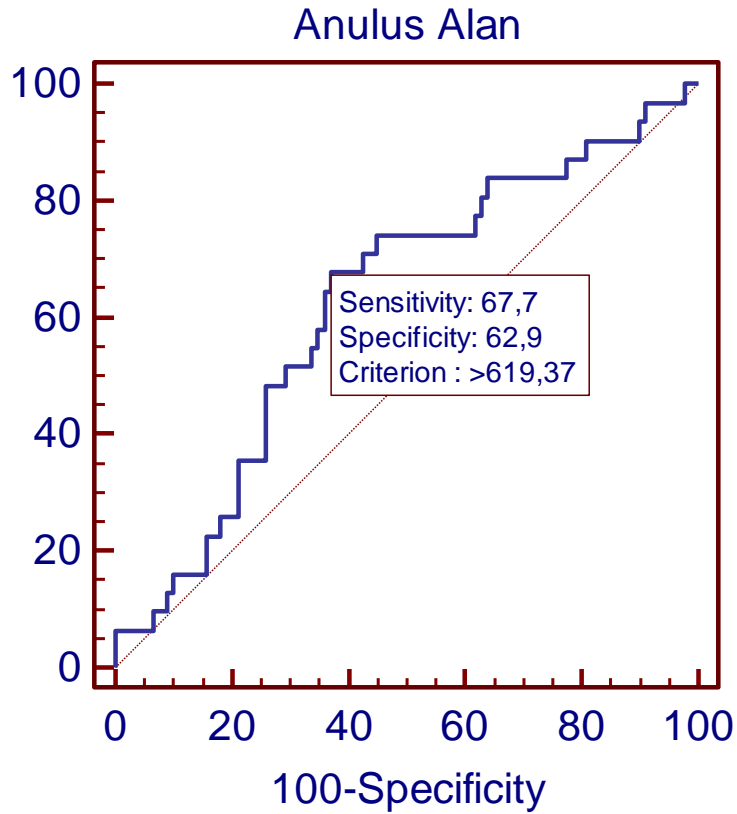
ROC analizi sonuçları patoloji gruplarının belirlenmesinde anulus ML çap değerinin bir belirteç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda anulus ML çap değeri için kesim noktası değeri  $>30,71$  mm olarak belirlenmiştir. Anulus ML çap değeri için eğri altındaki alanın değeri 0,696 (Duyarlılık = %87,1, Seçicilik = %49,9,  $p<0,001$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-7’de gösterilmiştir.



**Şekil 4-7: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen anulus ML çap değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Anulus alan değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,696 olarak belirlenmiştir ( $p<0,001$ ).

ROC analizi sonuçları, patoloji gruplarının belirlenmesinde anuler alan değerinin bir belirteç olarak kullanılabilceğini göstermektedir. ROC analizi sonucunda anuler alan değeri için kesim noktası değeri  $>619,37 \text{ mm}^2$  olarak belirlenmiştir. Anuler alan değeri için eğri altındaki alanın değeri 0,625 (Duyarlılık =%67,7, Seçicilik = %62,9,  $p=0,003$ ) olarak belirlenmiş olup bu değerler Şekil 4-8’de gösterilmiştir.



**Şekil 4-8: Patoloji gruplarının belirlenmesinde rolü olduğu düşünülen anuler alan değerini belirlemeye yönelik ROC eğrisi.**

Anuler alan değeri için eğri altında kalan alan (EAK) 0,625 olarak belirlenmiştir ( $p=0,003$ ).

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. MVA İsimlendirme

Valva atrioventricularis sinister ilk kez 1500’lerde Andreas Vesalius tarafından piskopos tacına (mitre) benzediği için “mitral” terimi kullanılarak tanımlanmıştır (39, 40). Valva mitralis yalnızca cuspis yapılarını tanımlar ve mitral kapağın fonksiyonunu tanımlamada yetersiz kaldığı düşünülmüştür ve bu nedenle ventriculus sinister’deki dinamik yapıları dahil eden “mitral valvular apparatus” terimi doğmuştur. MVA genellikle birçok anatomik ve klinik çalışmada cuspis, AFS, CT ve MP yapılarının oluşturduğu bir kompleks olarak tanımlanır (11, 21, 35, 39, 41, 42). CT ve MP’ler birlikte mitral subvalvular apparatus olarak isimlendirilir (1, 4, 11). Perloff and Roberts öncülüğünde bu yapılara ek olarak sol atriyal ve ventriküler duvarların da dahil edilmesi gerektiği vurgulanır (18, 43). Mitral kapağın, fonksiyonunu düzgün bir şekilde yürütebilmesi için tüm bu altı yapının ahenk içerisinde çalışması gerektiği düşüncesinin doğru olmasına rağmen, MVA bileşenlerine sol atriyal ve ventriküler duvarın katılmasının spesifik yapılara odaklanmaktan uzak, çok genel bir tanımlama olduğu düşüncesindeyiz. Bunun yerine MVA’nın dört ana komponenti ile birlikte çevre kardiyak yapılar için “mitral valvular kompleks” tanımlaması (1) daha uygun olabilir.

### 5.2. Kalp ve Ventriculus Sinister Genel Ölçümleri

2019-2020 WHO verilerine göre, son 20 yıldır artan bir ivmeyle, kalp hastalıkları tüm Dünya’da en önde gelen ölüm sebebidir ve tüm ölümlerin %16’sını oluşturmaktadır (44). Ülkemizdeki 2019 yılına ait ölüm sebepleri incelendiğinde ise, %36,8 ile kardiyovasküler sistem hastalıklarının ilk sırada yer aldığı görülmektedir (45).

#### 5.2.1. Demografik Özellikler

Dünya genelinde son 20-30 yılda sağlık durumunda sağlanan gelişmeler sonucu, yaşam beklentisi ve yaşlanan nüfus hızlı bir şekilde artmıştır (46, 47). Ekonomi, toplum, doğal çevre, yaşam tarzları ve sağlık sistemindeki çok aşamalı dönüşümlerle birlikte yaşanan demografik değişimler, kardiyovasküler hastalıkların risk faktörleri üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (47). Kardiyovasküler hastalık (KVH), dünya çapında önde gelen ölüm nedenlerinden biridir (46-49). Yaş, kişinin risk faktörlerine maruz kalma süresinin iyi bir göstergesidir (49) ve yaşlıların KVH’dan ölme riskinin gençlere göre daha yüksek olduğu açıktır (50). Ancak yaşın etkisi cinsiyete göre değişir (46, 47, 51).

Erkeklerde, KVH riski yaşla birlikte artarken, östrojenin kardiyovasküler sistem üzerinde faydalı bir etkiye sahip olmasından dolayı menopoz öncesi kadınlarda yaşa özgü risk daha düşüktür (48, 49). Kadınlarda KVH insidansı genellikle erkeklerden daha düşük olmasına rağmen, akut kardiyovasküler olaylardan sonra kadınlar daha yüksek mortaliteye ve daha kötü prognoza sahiptir (48, 51). KVH nedeniyle ölüm oranları göz önüne alındığında araştırmacılar çoğu zaman kadınların postmenapozal dönemde erkeklerle aynı orana ulaştığı görüşündedir (50). Kadınlardaki risk faktörleri genel olarak erkeklerdekine benzerdir, ancak primer over yetmezliği, gestasyonel hipertansiyon, gestasyonel diyabetes mellitus, preeklampsi ve erken doğum (37. haftadan önce) gibi kadınlara özgü faktörlerin KVH ile ilişkili olduğu görülmüştür (48, 51). Bu cinsiyet farklılıklarının dikkate alınmasının KVH'nin önlenmesi, teşhisi, tedavisi ve yönetimi için büyük önem taşıdığı bildirilmiştir (47, 51). Çalışmamızda olguların cinsiyetlere göre ve yaş grupları arasında ( $p=0,001$ ) patolojik durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. Erkeklerde kadınlara göre ( $p=0,017$ ) ve 45-59 yaş aralığındaki olguların diğer yaş gruplarına göre ( $p=0,001$ ) KVH oranının daha yüksek olduğu görüldü. Yaş gruplarındaki bu farklılığın yaşam tarzı değişikliklerinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Çalışmamızda olgularda patoloji varlığını etkileyen risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan lojistik regresyon analizine göre olguların yaşlarındaki 1 birimlik artışın hastalık görülme riskini 1,08 kat arttırdığı gözlemlendi ( $p=0,002$ ).

Artan vücut ağırlığının; insülin direnci, kan basıncı, sistemik inflamasyon ve protrombotik durumu artırması ve dislipidemiye sebep olması gibi nedenlerden dolayı kardiyovasküler sistemde anormalliklere (endotel disfonksiyonu, kalp yetmezliği, koroner kalp hastalığı, sistolik ve diyastolik disfonksiyon ve anormal sol ventriküler geometriye) yol açtığı bilinmektedir (49). Günümüzde rutin klinik uygulamalarda vücut ağırlığının kardiyovasküler sistem üzerindeki etkilerini göstermek için yaygın olarak VKİ kullanılır (49). Yüksek VKİ'nin genel popülasyonda mortalite de dahil olmak üzere kardiyovasküler hastalıklar ile güçlü bir ilişkisi olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir (49, 52). "Prospective Studies Collaboration" (53) tarafından yapılan çalışmada, VKİ'deki her 5 kg/m<sup>2</sup>'lik artışın, kadınlarda 1,35 kat ve erkeklerde 1,42 kat KVH riski artışı ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmamızda patolojik olguların patolojik olmayan olgulara göre VKİ'lerinin daha yüksek olduğu bulundu ( $p<0,001$ ). VKİ'nin patolojik grupları belirlemedeki rolünü öğrenmek amacıyla yapılan tanısal performans testinde (ROC analizi), kesim noktası >26,7 olarak belirlendi ve bu değer üzerinde VKİ'ye sahip

olgularda kalp patolojisi olma ihtimalinin yüksek olduğu saptandı (Duyarlılık = %71, Seçicilik = %69,7,  $p<0,001$ ). Ayrıca olgularda patoloji varlığını etkileyen risk faktörlerinin belirlenmesi amacıyla uygulanan lojistik regresyon analizine göre VKİ'deki 1 birimlik artışın KVH riskini 1,25 kat arttırdığı gözlemlendi. Vücut ağırlığı ve yüksek VKİ, KVH'nın artan insidansının prediktörleri olarak kabul edilse de, bu konuda kişilerin boyunun ihmal edildiği ve günümüzde birçok bilimsel topluluğun kişilerin boyunun KVH ile bağlantısıyla ilgilenmekte olduğu bildirilmiştir (54). Yetersiz beslenmenin dünya çapında önemli ölçüde azalmış olması günümüz yetişkinlerinin boylarında artışa sebep olmuştur ancak çoğu popülasyonda obezitenin de prevalansı arttığı için KVH riskinde boyun artışı ile oluşabilecek azalmayı hafifletmiştir (54). Çalışmamızda patolojik olguların patolojik olmayan olgulara kıyasla boylarının daha uzun olduğu görüldü ( $p=0,022$ ). Bu ters ilişkinin patolojik olguların aynı zamanda daha yüksek vücut ağırlığına sahip olmalarından ( $p<0,001$ ) kaynaklandığını düşünmekteyiz.

### 5.2.2. Kalp Boyutları

Cinsiyet, yaş, ırk, fiziksel aktivite, beslenme durumu ve genel sağlık durumu kalbin boyutlarını etkileyebilir (55). Patolojiler, kalbin farklı yapılarını etkileyebilir ve bu durumda yapıların anatomisinin bilinmesi tedavi sürecinin yönetiminde önemlidir (56).

Grays'e göre kalbin boyu ve eni sırasıyla 12 cm ve 8,5 cm olarak belirtilmiştir (6). Mannan ve ark. (57) ortalama kalp boyunun erkeklerde 10,5 cm, kadınlarda 9,2 cm ve ortalama kalp eninin ise erkeklerde 8,51 cm ve kadınlarda 7,67 cm olduğunu belirtmiştir. Mohammadi ve ark. (55) ortalama kalp boyu ve enini sırasıyla  $11,41\pm 2,15$  cm ve  $8,21\pm 4,38$  cm olarak bulmuş ve bu değerlerin her ikisinin de kadavraların yaş, boy ve vücut ağırlığı ile ilişkili olduğunu ( $p<0,05$ ), cinsiyet ve VKİ ile ilişkili olmadığını ( $p>0,05$ ) belirtmiştir. Çalışmamızda ise ortalama kalp boyu ve eni sırasıyla erkeklerde patolojik grupta  $111,77\pm 16,38$  mm ve  $94,02\pm 8,75$  mm, patolojik olmayan grupta  $99,19\pm 9,05$  mm ve  $82,34\pm 8,52$  mm; kadınlarda patolojik grupta  $100,8\pm 9,72$  mm ve  $90,20\pm 9,38$  mm, patolojik olmayan grupta  $89,94\pm 6,96$  mm ve  $74,12\pm 7,38$  mm olarak ölçüldü. Patolojik olgularda kalp boyu ve eni değerlerinin patolojik olmayan olgulara kıyasla daha yüksek olduğu bulundu ( $p<0,001$ ). Mohammadi ve ark. (55) aksine çalışmamızda kalbin boyu ve eninin cinsiyet ( $p<0,001$ ) ve VKİ (sırasıyla  $p=0,003$  ve  $p=0,010$ ) ile ilişkili olduğu görüldü. Ayrıca kalbin eninin yaş gruplarıyla da ilişkili olduğu gözlemlendi ( $p=0,010$ ). Olgularda patoloji varlığını etkileyen risk faktörlerinin belirlenmesi

amacıyla yapılan lojistik regresyon analizinde, kalp boyundaki 1 birimlik artışın hastalık görülme riskini 1,07 kat arttırdığı ( $p=0,049$ ) ve kalp enindeki 1 birimlik artışın hastalık görülme riskini 1,15 kat arttırdığı ( $p=0,002$ ) gözlemlendi. Grays (6), ortalama kalp ağırlığının erkeklerde 280-340 gr ve kadınlarda 230-280 gr olduğu belirtilmiştir. Mohammadi ve ark. (55) ortalama kalp ağırlığının erkeklerde 248,96 gr ve kadınlarda 242,74 gr, Prakash ve ark. (58) ise erkeklerde 270,28 gr, kadınlarda 204,3 gr olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda erkeklerde patolojik grupta  $510,83\pm 97,78$  gr, patolojik olmayan grupta  $377,40\pm 80,17$  gr ve kadınlarda patolojik grupta  $397,50\pm 43,13$  gr, patolojik olmayan grupta  $276,54\pm 62,03$  gr olarak bulundu. Verilerimiz önceki çalışmalar ile uyumlu olacak şekilde kalp ağırlığının erkeklerde kadınlara göre daha fazla olduğunu doğrulamaktadır ( $p<0,001$ ) (55, 58). Mohammadi ve ark. kalp ağırlığının olguların VKİ'leri ile ilişkili olmadığını ( $p>0,05$ ) belirtirken (55), çalışmamızda kalp ağırlığının VKİ ile ilişkili olduğu görüldü ( $p<0,001$ ). Farklı ırklar üzerinde yapılan birçok çalışmada kalp ağırlığının yaş ile doğru orantılı olarak arttığı, bazı ırklarda ise yaş ile ters orantılı olarak azaldığı belirtilmiştir (55). Çalışmamızdaki olguların yaşlarına göre kalp ağırlıkları incelendiğinde 60 yaşına kadar kalp ağırlığının arttığı ancak sonraki yaşlarda azaldığı gözlemlendi ( $p<0,001$ ). Ayrıca patolojik grupların belirlenmesi için uygulanan tanısal performans testi olan ROC analizinde kesim noktası değeri  $>414$  olarak bulunmuş olup, kalp ağırlığı bu değer üstünde olan olguların kalplerinin patolojik olma ihtimalinin yüksek olduğu sonucuna ulaşıldı (Duyarlılık = %83,9, Seçicilik = %78,7,  $p<0,001$ ). Mohammadi ve ark. (55) kalp ağırlığının vücut ağırlığına bölünmesiyle bulunan kalp indeksini, erkeklerde ortalama  $4,94\pm 5,86$  ve kadınlarda  $5,77\pm 6,21$  olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise kalbin boyunun kalbin enine bölünmesiyle hesaplanan boy/en indeksi erkeklerde patolojik grupta  $1,20\pm 0,22$  patolojik olmayan grupta  $1,21\pm 0,1$  ve kadınlarda patolojik grupta  $1,12\pm 0,01$  patolojik olmayan grupta  $1,22\pm 0,1$  olarak bulundu. Kalbin boy/en oranının yaş ( $p=0,016$ ) ve VKİ ( $p=0,02$ ) ile ilişkili olduğu gözlemlendi. Ayrıca kalbin boy/en oranının patolojik grupları belirlemedeki etkisini araştırmak amacıyla yapılan ROC analizi sonucunda kesim noktası  $\leq 1,24$  olarak belirlendi ve kalbin boy/en oranı bu değer üstünde olan olguların kalplerinin patolojik olma ihtimalinin yüksek olduğu saptandı (Duyarlılık = %87,1, Seçicilik = %41,6,  $p=0,006$ ).

### 5.2.3. Valva Mitralis Genişliği

Grays'e göre VM genişliği erkeklerde 9 cm, kadınlarda 7,2 cm olarak belirtilmiştir (6). Farklı ırklarda yapılan çalışmalar incelendiğinde sağlıklı bireylerde VM genişliğinin ortalama 7 ila 10,1 cm (55, 56, 59) olarak bulunduğu görülmektedir. Ayrıca Mohammadi ve ark. (55), VM genişliğinin kadavraların cinsiyet (erkeklerde kadınlara göre daha yüksek  $p=0,01$ ), yaş ( $p=0,000$ ), boy ( $p=0,000$ ), vücut ağırlığı ( $p=0,000$ ) ve VKİ'leri ( $p=0,002$ ) ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızda VM genişlikleri erkeklerde patolojik grupta  $106,30\pm 12,49$  mm, patolojik olmayan grupta  $98,02\pm 12,28$  mm ve kadınlarda patolojik grupta  $97,55\pm 12,74$  mm, patolojik olmayan grupta  $89,84\pm 13,38$  mm olarak bulundu. Mohammadi ve ark. (55) ile benzer şekilde alışmamızda VM genişliğinin cinsiyet ( $p=0,001$ ), yaş ( $p=0,002$ ), patoloji durumu ( $p<0,001$ ) ve VKİ ( $p=0,023$ ) ile ilişkili olduğu görüldü. VM genişliğinin patoloji gruplarının belirlenmesindeki etkisinin araştırılması amacıyla yapılan ROC analizinde kesim noktası değer  $>99,96$  olarak bulundu ve VM genişliği bu değerın üstünde olan olguların patolojik olma ihtimalinin yüksek olduğu saptandı (Duyarlılık = %64,5, Seçicilik = %69,7,  $p<0,001$ ).

### 5.2.4. Duvar Kalınlıkları

Kalp kapak hastalığı olan bireylerde, myocardium'da oluşan aşırı yüklenmeye bağlı olarak myocardium hipertrofisi geliştiği ve hipertrofi tanısının da ventrikül ağırlığı ile duvar kalınlığının baz alınarak sınıflandırıldığı bildirilmiştir (60, 61). Diğer yandan kağıt inceliğinde bir yapı olan apex cordis'in, endokardiyal ve/veya epikardiyal radyofrekans kateter ablasyonu ve transkateter tedavi yaklaşımları sırasında potansiyel olarak yaralanması yaşamı tehdit eden bir risk taşır ve bu tür bir yaralanma ölümcül sonuçlara yol açabilir (62). Bununla birlikte, bu yapısal anatomiye ilişkin mevcut verilerin sınırlı olduğu bildirilmiştir (62). Görüntüleme yöntemlerinde myocardium ve evre dokuların incelenmesinde standardizasyon oluşturmak ve oryantasyon sağlamak amacıyla Amerikan Kalp Derneği tarafından yayımlanan açıklamada (63) ventriculus sinister myocardium'unu ventrikülün uzun eksenine çekilen dikmelerle "bazal", "mid-kavite" ve "apikal" olmak üzere üç bölüme ayırmışlardır. Ventrikül myocardium'u bazal bölümde 6, mid-kavite bölümünde 6, apikal bölümde 4 segmente ilaveten apex segmentini de içeren toplamda 17 segment belirtilmiştir. Bazal bölüm, herbiri 60°'lik dilimleri temsil eden; bazal anterior, bazal anteroseptal, bazal inferoseptal, bazal inferior,

bazal inferolateral ve bazal anterolateral segmentlerinden oluşmaktadır. Bu segmentasyona göre bu çalışmada yapılan ventriculus sinister duvar kalınlığı ölçümü bazal anterolateral bölümüne denk gelmektedir. Dawson ve ark. (64), bu bölümdeki duvar kalınlığını diyastol sonu  $9,0\pm 2,5$  mm ve sistol sonu  $13,2\pm 2,3$  mm olarak bildirmiş ancak gönüllülere verebildikleri kısıtlı radyasyon dozu nedeniyle 17. segment olan apex'i çalışmaya dahil edemediklerini belirtmişlerdir. Lee ve ark. (61), ise diyastol sonu yaptıkları ölçümde bazal anterolateral kalınlığını  $10,04\pm 1,27$  mm ve apex kalınlığını  $2,34\pm 0,63$  mm olarak ve bu segmentlerin üst limit değerlerini ise bazal anterolateral  $12,5$  mm ve apex  $3,6$  mm olarak bildirmiştir. Bradfield ve ark. (65), 60 yetişkin insan kadavrasında apex cordis'in en ince noktasından yaptıkları kalınlık ölçümünü ortalama  $1,3\pm 0,7$  mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ventriculus sinister duvar kalınlığı patolojik kalplerde  $14,35\pm 2,46$  mm ve patolojik olmayan kalplerde  $12,39\pm 1,66$  mm olarak ve apex kalınlığı patolojik kalplerde  $3,05\pm 0,87$  mm ve patolojik olmayan kalplerde  $2,50\pm 0,93$  mm olarak bulundu. VS duvar ve apex kalınlıklarının her ikisinin de cinsiyet ( $p<0,001$ ) ve VKİ (sırasıyla  $p=0,002$  ve  $p=0,021$ ) ile ilişkiliyken yaş ile ilişkili olmadığı gözlemlendi (sırasıyla  $p=0,084$  ve  $p=0,223$ ). Ventriculus sinister duvar kalınlığının patolojik grupları belirlemedeki rolünü öğrenmek amacıyla yapılan ROC analizinde kesim noktası değeri  $>15,08$  olarak belirlendi ve bu değer üstünde ventriculus sinister duvar kalınlığı olan olguların kalplerinin patolojik olma ihtimali yüksek olarak bulundu (Duyarlılık = %41,9, Seçicilik = %97,8,  $p<0,001$ ).

Kalbin normal fizyolojisini sürdürebilmesi için duvar kalınlığının, sistolik basınç ve ventrikül genişliği ile orantılı olması gerekir, sistolik basınç ya da ventrikül genişliği arttığında ventriküler duvar gerilimi de artar ve bunu karşılayabilmek için ventrikül duvarı kalınlaşır (66). Çalışma bulgularımız bunu doğrular niteliktedir. Bulgularımıza göre patolojik kalplerdeki ventriculus sinister ve apex duvar kalınlıklarının patolojik olmayan kalplere göre daha fazla olduğu görüldü (sırasıyla  $p<0,001$  ve  $p=0,002$ ).

### 5.2.5. LVIT, LVOT, LVOT Çapları

Ventriculus sinister'e kanın giriş yolu olan LVIT ve çıkış yolu olan LVOT, sırasıyla VM-apex cordis ve apex cordis-VA arasındaki mesafe olarak tanımlanır (67). CA, bu iki yolun arasında yer alır: LVIT CA'nın altında ve arkasında, LVOT ise önünde yer alır (67). LVIT ve LVOT kalbin ön yük (preload) ve ard yükünü (afterload) yansıtan birer belirteçtir. Özellikle LVOT'un daha dar ve karmaşık bir kanal veya tünel yapısında

(68) olması sebebiyle stenoz ya da obstrüksiyon riski taşır, obstrüksiyon derecesiyle ilişkili olarak ventriculus sinister'in kompliansında (esnekliği) ve diyastolik fonksiyonunda azalmaya neden olur (69) ve bu durum kalp yetmezliği, inme veya ani kardiyak ölümlerle sonuçlanabilir (68, 70). Çalışmamızda LVIT ve LVOT mesafeleri erkeklerde patolojik grupta  $84,63 \pm 10,47$  mm ve  $81,87 \pm 12,94$  mm, patolojik olmayan grupta  $76,66 \pm 11,06$  mm  $73,58 \pm 11,04$  mm ve kadınlarda patolojik grupta  $82,87 \pm 13,7$  mm ve  $81,95 \pm 2,43$  mm, patolojik olmayan grupta  $70,39 \pm 7,8$  mm ve  $69,65 \pm 7,96$  mm olarak bulundu. LVIT ve LVOT mesafelerinin cinsiyet (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p = 0,016$ ), patolojik olma durumu (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ) ve VKİ ile (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ) ilişkiliyken, yaş ile ilişkili olmadığı gözlemlendi (sırasıyla  $p = 0,515$  ve  $p = 0,128$ ).

LVOT ile ilgili birçok araştırma olmasına rağmen, önceki çalışmalarda belirtildiği üzere LVOT çap ölçümü için referans nokta belirlemede kesin bir fikir birliği sağlanmamıştır (71, 72) ve bunun nedeni LVOT obstrüksiyonunun valvular veya subvalvular düzeyde olabilmesi durumundan kaynaklanabilir (70). Bu nedenle çalışmamızda LVOT çap ölçümü hem VA seviyesinde hem de bunun 0,5 mm altında subvalvular seviyede olmak üzere iki ayrı çap ölçümü gerçekleştirildi. Bunlar sırasıyla erkeklerde patolojik grupta  $16,68 \pm 3,45$  mm ve  $20,06 \pm 3,31$  mm, patolojik olmayan grupta  $14,29 \pm 4,14$  mm ve  $17,30 \pm 4,04$  mm, kadınlarda patolojik grupta  $13,18 \pm 4,48$  mm ve  $16,36 \pm 2,90$  mm, patolojik olmayan grupta  $13,70 \pm 5,33$  mm ve  $15,61 \pm 4,87$  mm olarak bulundu. LVOT çap ölçümlerinin cinsiyet (sırasıyla  $p = 0,029$  ve  $p = 0,001$ ), yaş (sırasıyla  $p = 0,001$  ve  $p = 0,004$ ) ve patolojik gruplar (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ) ile ilişkili olduğu ancak VKİ (sırasıyla  $p = 0,12$  ve  $p = 0,129$ ) ile ilişkili olmadığı gözlemlendi. Montealegre-Gallegos ve ark., (73) ortalama LVOT mesafesinin  $1,84 \pm 0,32$  cm, LVOT transvers çapının ise anulus seviyesinde ve bunun 0,5 cm aşağısında sırasıyla  $2,04$  ( $1,90-2,28$ ) cm ve  $2,54$  ( $2,34-2,72$ ) cm olarak bildirmiştir. Ahmed ve ark. (74) ise VA seviyesinde ölçtüğü LVOT çapını ortalama  $2,06 \pm 0,2$  cm olarak belirtmiştir.

### 5.3. Anulus Fibrosus Sinister

Latince “halka” anlamına gelen “anus” kelimesine, küçültme sıfatı eklenmesiyle oluşan “anulus” terimi, “küçük halka” anlamına gelmektedir (75). Klasik anatomi ve histoloji kaynaklarına göre AFS, VM'nin iki cuspis yapısı için bir tutunma hattı görevi gören, yoğun, dairesel bir bağ dokusu halkası olarak tanımlanır (30-32). Ancak güncel literatüre göre iyi tanımlanmış ve tam bir fibröz doku halkası gerçekten mevcut değildir

(75, 76). Yapılan çalışmalar AFS'nin yalnızca VA ile komşu olan ve trigonum fibrosum sinistrum ile trigonum fibrosum dextrum arasında kalan ön bölümünün, fibröz bağ doku; arka bölümünün ise musküler ve adipoz yapıda yumuşak doku olduğu belirtilmektedir (3, 75, 77, 78). Diğer yandan AFS'nin oval, D şeklinde, eyer benzeri ya da barbunya benzeri şekilde olduğundan birçok çalışmada bahsedilir (1, 5, 11, 79). Ancak tam bir halka yapısında olmadığı için bu şekilsel konfigürasyonlar da aslında AFS'yi değil, cuspis'lerin tutunma hattını tanımlar (75). Bir diğer tartışma konusu ise anulus'un çalışma düzeni ile ilgilidir. Ekokardiyografi (80-82), bilgisayarlı tomografi (BT) (83) ve biyomekanik (84) temelli birçok çalışmada, anulus'un kalp döngüsü sırasında şekil ve boyutunun önemli ölçüde değiştiği (1, 3, 5, 14, 85) ve anulus'un sfinkter benzeri bir etkiye sahip olduğu (43, 86) belirtilmiştir. Böylece diyastolde anuler genişlemeyle ventriculus sinister'in dolumuna yardım ettiği ve kardiyak output üzerinde olumlu etkileri olduğu, sistolde ise anuler alanda azalma sağlayarak VM'nin kapanmasına yardımcı olduğu bildirilmiştir (80, 82). Sistolik ve diyastolik konfigürasyonlar arasında anüler çevrede %23-40'luk bir değişim olduğu saptanmıştır (87). Diğer yandan anulus'un tamamen pasif olduğunu (2, 78), sadece komşu atriyal ve ventriküler myocardium'daki kasılıp gevşeme ve aort kökünün hareketine uyum sağladığını söyleyen çalışmalar da mevcuttur (78).

AFS anatomistler, cerrahlar ve radyologlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır (1, 75). Anatomistler tarafından atrium sinister, cuspis'ler ve ventriculus sinister'in kesişim noktası olarak (3, 77), cerrahlar tarafından pembe renkli atrium sinister'i sarı-beyaz renkli cuspis yapılarından ayıran bir geçiş çizgisi olarak (1, 75), radyologlar tarafından çeşitli görüntüleme yöntemlerinde bir dizi fibröz nodül şeklinde görülmesiyle tanımlanır (75). Çalışmamızda AFS, cerrahların kullandığı geçiş çizgisi yöntemi ile tanımlandı ve ölçümler bu referans doğrultusunda yapıldı.

1960'ta ilk mitral kapak replasman operasyonu yapılmıştır ve günümüzde artarak devam etmektedir (88). Giderek yaygınlaşmasına rağmen anulus dislokasyonuna bağlı olarak, hiç de az olmayan bir yüzdeyle, yeniden opere edilen vakalar bildirilmiştir (89, 90). Son zamanlarda replasman operasyonları için transkutanöz yaklaşımlar önerilmektedir. Tercih edilen yöntemlerden bağımsız olarak AFS replasman cerrahilerindeki anahtar oluşumdur ve bu sebeplerle AFS'ye ilişkin anatomi bilgisi komplikasyonlardan kaçınmak için elzemdir (75). AFS'nin AP ve ML çapları arasında uygun bir oranın sağlanmasının, mitral yetmezliğin önlenmesi için son derece önemli

olduğu belirtilmiştir (1). Bu doğrultuda çalışmamızda AFS'nin AP ve ML çapları ölçüldü ve bu değerler patolojik olarak sınıflandıran kalplerde  $22,42 \pm 5,49$  mm ve  $34,16 \pm 5,10$  mm, patolojik olarak sınıflandırılmayan kalplerde ise  $21,87 \pm 4,68$  mm ve  $30,96 \pm 4,26$  mm olarak bulundu. Bu değerlerin cinsiyet (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p = 0,036$ ) ve yaş (sırasıyla  $p = 0,003$  ve  $p = 0,048$ ) ile ilişkiliyken, VKİ ile ilişkili olmadığı (sırasıyla  $p = 0,34$  ve  $p = 0,155$ ) görüldü. Anulus ML çapının patolojik gruplarla ilişkili olduğu ( $p = 0,001$ ) ancak anulus AP çapının ilişkili olmadığı ( $p = 0,529$ ) kaydedildi. Patolojik grupları belirlemede yapılan ROC analizi sonucunda, anulus ML çapının bir belirteç olarak kullanılabileceği ancak AP çapının belirteç olarak kullanılamayacağı sonucuna varıldı. Anulus ML çapı için kesim noktası değeri  $>30,71$  olarak belirlenmiş olup, anulus ML çapı bu değer üstünde olan olguların patolojik olma ihtimallerinin yüksek olduğu saptandı (Duyarlılık = %87,1, Seçicilik = %49,9,  $p < 0,001$ ).

Intrauterin 18-24. haftadan erişkinliğe kadar 25 kat artan (5, 91) anuler alan, sağlıklı erişkinde  $4-6 \text{ cm}^2$  boyutlarındadır (42). Ancak sağlıklı bireylerde anuler alanın  $10 \text{ cm}^2$ 'ye kadar çıkabildiği de belirtilmiştir (5, 81, 92, 93). Anuler alanın  $2 \text{ cm}^2$ 'den az olması hafif,  $\leq 1,5 \text{ cm}^2$  olması şiddetli,  $\leq 1 \text{ cm}^2$  olması durumu ise çok şiddetli mitral stenozu gösterir (42, 94). Mitral anuler alan azaldıkça, ventriculus sinister'in dolması ve kalp debisinin korunabilmesi daha yüksek atrium sinistrum basıncı gerektirir (42). Atrium sinistrum'daki yüksek basınç sonucu pulmoner venöz basınçta da artış olur ve bu da dispneye yol açar (42). Diğer yandan, mitral regurjitasyonda ventriculus sinister'i genişlemiş olgularda, anuler alan önemli ölçüde artabilir (5, 43, 92, 93, 95). Bunun sonucunda ise anulus kendine has şeklini kaybederek düzleşir ve sfinkter özelliği azalır veya gecikir (93). Bu durum cuspis'ler üzerine binen stresi artırır ve cuspis'lerde elverişli olmayan boyut artışına sebep olabilir (93, 96). Bu nedenle anuler alan ölçümü klinik açıdan değerli bir ölçektir ve çalışmamızda patolojik olmayan kalplerde ortalama  $592,70 \pm 160,6 \text{ mm}^2$  ve patolojik kalplerde ortalama  $656,02 \pm 165,72 \text{ mm}^2$  olarak bulundu. Timek ve ark. (97) ise mitral alanın  $6,4-8,2 \text{ cm}^2$  arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda anuler alan ölçümünün, olguların cinsiyet ( $p = 0,001$ ), yaş ( $p = 0,005$ ) ve patolojik durumlarıyla ( $p = 0,039$ ) ilişkili olduğu görülürken, VKİ'leri ile ilişki olmadığı gözlemlendi ( $p = 0,126$ ). Anuler alan değerinin patolojik grupları belirlemedeki rolünü öğrenmek amacıyla yapılan tanısal performans testinde (ROC analizi), kesim noktası  $>619,37$  olarak belirlendi ve bu değer üzerinde anuler alan

değerlerine sahip olguların kalp patolojisi olma ihtimalinin yüksek olduğu saptandı (Duyarlılık = %67,7, Seçicilik = %62,9, p=0,003).

#### 5.4. Cuspis

AFS'den uzanan devamlı bir doku bandı olan mitral cuspis yapıları (11), şekilleri ve anuler bağlantılarıyla ön (CA), arka (CP) ve yan bölümlere (commissura'lar) ayrılır (3, 5). CA ve CP için literatürde birçok isimlendirme bulunur. CA, VA ve ventriculus sinister'in septal duvarıyla komşuluğundan dolayı "aortik cuspis" ya da "septal cuspis" olarak; CP ise bağlantılı olduğu AFS bölümünün musküler yapısı nedeniyle "mural cuspis" olarak da adlandırılır (1, 5, 41, 98). Muresian (1) cuspis'lerin "cuspis anterosuperior" ve "cuspis posteroinferior" olarak adlandırılmasını önermiştir. Bu isimlendirmeler doğru temellere dayansa da, farklı isimlendirme yollarının karmaşıklığa yol açabileceği düşüncesiyle bu çalışmada anatomik isimlendirme kullanılmıştır. Carpentier (99), CP'nin üç tane midye benzeri yapısını lateralde P1, ortada P2 ve medialde P3 olarak, CA'da ise bunlara karşılık gelen bölgeleri A1, A2 ve A3 olarak tanımlamıştır. Cuspis'lerin arasındaki CAL ve CPM yapıları da sırasıyla A1-P1 ve A3-P3 arasında yer alır (5). CA'nın bölümleri CP'nin bölümlerinden farklı olarak, gerçek yarıklar ile ayrılmak yerine sadece soyut bir tanımlamadır.

Mitral cuspis'ler doğal bir asimetri gösterir (1). CA'nın CP'ye kıyasla daha uzun, daha kalın ancak daha dar olduğu belirtilmiştir (5, 12). Bazı çalışmalar CA ve CP'nin, anulus çevrenin sırasıyla 2/5 ve 3/5'lik kısmını kapladığını belirtirken (5, 99), bazıları da bu oranı yine sırasıyla 1/3 ve 2/3 olarak vermiştir (1, 41). Cuspis'lerde olduğu gibi commissura'lar da asimetrik: CPM daha uzun bir çevresel uzunluğa sahiptir ve daha kısadır (1). Sistolde her iki cuspis'in serbest kenarları koapte olur ve VM kapanır (12), diyastolde ise serbest kenarlar ayrılır ve VM açılır (3). Cuspis'lerin sıkı bir şekilde koapte olabilmesi ve uygun pozisyonun sağlanması için cuspis dokusunun uzunluğu kritik öneme sahiptir (5). Bu nedenle çalışmamızda cuspis'lerin genişlik ve yükseklikleri değerlendirildi. Patolojik olarak sınıflandırılmayan olgularda CA genişliği 34,25±4,68 mm yüksekliği 24,97±3,78 mm, P1 genişliği 10,83±4,6 mm yüksekliği 11,05±2,06 mm, P2 genişliği 24,43±7,08 mm yüksekliği 13,51±2,21 mm, P3 genişliği 14,24±4,78 mm yüksekliği 13,51±2,21 mm, CAL genişliği 5,62±1,63 mm yüksekliği 6,59±1,65 mm, CPM genişliği 6,45±1,71 mm yüksekliği 6,59±1,65 mm olarak bulundu. Patolojik olarak sınıflandırılan olgularda ise CA genişliği 36,16±4,50 mm yüksekliği 27,15±3,47 mm, P1

genişliği  $12,41 \pm 3,77$  mm yüksekliği  $11,04 \pm 2,42$  mm, P2 genişliği  $27,46 \pm 8,74$  mm ve yüksekliği  $13,53 \pm 2,93$  mm, P3 genişliği  $16,65 \pm 3,93$  mm yüksekliği  $10,71 \pm 2,56$  mm, CAL genişliği  $6,02 \pm 1,37$  mm yüksekliği  $7,26 \pm 1,72$  mm ve CPM genişliği  $7,03 \pm 1,53$  mm yüksekliği  $8,07 \pm 1,34$  mm olarak bulundu. Tüm olgularda P2 genişliğinin P1 (patolojik  $p < 0,001$ , patolojik olmayan  $p < 0,001$ ) ve P3 (patolojik  $p < 0,001$ , patolojik olmayan  $p < 0,001$ ) genişliklerinden daha fazla olduğu ve P3 genişliğinin de P1'den daha fazla (patolojik  $p = 0,018$ , patolojik olmayan  $p < 0,001$ ) olduğu bulundu. Benzer şekilde P2 yüksekliğinin P1 (patolojik  $p = 0,002$ , patolojik olmayan  $p < 0,001$ ) ve P3 (patolojik  $p < 0,001$ , patolojik olmayan  $p < 0,001$ ) yüksekliklerinden daha fazla olduğu görüldü. Patolojik olmayan olgularda P1 yüksekliğinin P3'den daha fazla olduğu ( $p = 0,01$ ) ancak patolojik olgularda iki yapının yükseklikleri arasında bir fark olmadığı gözlemlendi ( $p > 0,05$ ). Ayrıca CPM genişliğinin ve yüksekliğinin CAL'den fazla olduğu (sırasıyla patolojik olgularda  $p = 0,009$  ve  $p = 0,022$ , patolojik olmayan olgularda  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ) görüldü. Sonuçlarımıza benzer şekilde Krawczyk ve ark. (20) CP'nin ( $45,1 \pm 8,2$  mm) CA'dan (ortalama  $30,8 \pm 4,9$  mm) daha fazla anuler genişliğe sahip olduğunu ( $p < 0,001$ ) ve P2'nin ( $19,9 \pm 5,8$  mm) de P1 ( $12,5 \pm 3,9$  mm) ve P3'e ( $12,7 \pm 4,0$  mm) göre daha geniş olduğunu ( $p < 0,001$ ) ancak çalışmamızın aksine P3 ve P1 arasında anuler genişlik bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Ayrıca CA yüksekliğinin ( $20,6 \pm 4,2$  mm) CP'ye göre ( $12,9 \pm 2,8$  mm) daha fazla olduğunu ( $p < 0,001$ ), P2'nin de ( $12,9 \pm 2,8$  mm), P1 ( $11,0 \pm 2,5$  mm) ve P3'e ( $10,4 \pm 2,6$  mm) daha yüksek olduğunu ve P1'in de P3'ten daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (20).

Her iki cuspis'in doku özellikleri bölgesel olarak değişir; atrium sinistrum'a bakan yüzleri pürüzsüz ve yarı saydam bir yapıya sahiptir, ventriculus sinister'e bakan yüzlerinin merkezi bölümleri daha ince ve düz iken (pürüzsüz bölge) serbest kenarlara doğru daha kalın ve pürüzlü hale gelir (pürüzlü bölge), bu bölge CT'lerin tutunduğu esas bölümdür (3, 5, 15). CP'de ayrıca anulus'a yakın, CT'ler için bir tutunma alanı daha bulunur (bazal bölge) (21). Pürüzlü bölge, cuspis'lerin serbest kenarından yaklaşık 1 cm uzaklıkta başlar ve bölgenin düzensiz yüzeyi, cuspis'ler birleştiğinde koaptasyon bölgesinde sızdırmazlığın sağlanmasına ve korunmasına yardımcı olur (5). Henüz yaygın olarak yapılmamasına rağmen, koaptasyon yüzeyinin morfometrik özelliklerinin belirlenmesinin teşhis açısından önemli olduğu bildirilmiştir (1). Bu nedenle çalışmamızda pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgelerin yükseklik ölçümü gerçekleştirildi. CA için pürüzlü ve pürüzsüz bölgelerin ölçümleri CA'nın merkezi bölümünden; CP için

pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgelerin ölçümleri ise CP'nin P2 bölümünden yapıldı. P2'nin P1 ve P3'e göre daha büyük olması ve bu bölgelerin CP'nin P2 bölümünde daha net görülebilmesi (20), ve cerrahilerde P2'nin kullanılması (100) nedeniyle P2 ölçüm referansı olarak belirlendi. Krawczyk ve ark. (20), tüm olgularda CA'nın pürüzlü ve pürüzsüz alanlarının var olduğunu ancak CP'de pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgelerin üçünü de gözlemleyebildikleri olguların yalnızca %38,4 olduğunu belirtmiştir. CA'nın pürüzsüz bölgesinin ( $14,1 \pm 2,9$  mm), pürüzlü bölgeden ( $9,0 \pm 2,2$  mm) daha uzun olduğunu saptamışlardır ( $p < 0,0001$ ) (20). CP için pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgeleri ise sırasıyla  $8,9 \pm 2,6$  mm,  $3,0 \pm 1,0$  mm ve  $2,2 \pm 1,7$  mm olarak bulmuşlardır (20). Olguların %43,4 ünde pürüzlü ( $9,1 \pm 2,2$  mm) ve pürüzsüz ( $4,1 \pm 1,4$  mm), %11,1'inde ise pürüzlü ( $11,6 \pm 2,9$  mm) ve bazal ( $2,4 \pm 0,9$  mm) olarak iki bölge olduğunu, %7,1'inde ise sadece pürüzlü bölgenin ( $10,9 \pm 2,7$  mm) olduğunu belirtmişlerdir (20). Bizim çalışmamızda ise patolojik olan ve olmayan olgularda sırasıyla CA-P yüksekliği  $10,15 \pm 1,89$  mm ve  $9,02 \pm 1,75$  mm, CA-P' yüksekliği  $17,12 \pm 2,77$  mm ve  $16,07 \pm 3,22$  mm olarak bulundu. Hem patolojik olgularda hem de patolojik olmayan olgularda CA-P' bölgesinin yüksekliğinin CA-P bölgesinin yüksekliğinden daha fazla olduğu görüldü (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ). Patolojik olan ve olmayan olgularda sırasıyla CP-P yüksekliği  $9,34 \pm 2,53$  mm ve  $9,07 \pm 2,12$  mm, CP-P' yüksekliği  $3,18 \pm 0,89$  mm ve  $3,31 \pm 1,17$  mm ve CP-B yüksekliği  $2,45 \pm 1,14$  mm ve  $2,48 \pm 0,59$  mm olarak bulundu. Hem patolojik hem patolojik olmayan grupta CP-P yüksekliğinin CP-B (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ) ve CP-P' (sırasıyla  $p < 0,001$  ve  $p < 0,001$ ) yükseklik değerlerine göre daha fazla olduğu belirlendi. Patolojik grupta CP-B ve CP-P' yükseklikleri arasında fark bulunmazken ( $p > 0,05$ ), patolojik olmayan grupta CP-P' yüksekliğinin CP-B yüksekliğinden daha fazla ( $p = 0,004$ ) olduğu belirlendi. Ayrıca çalışmamızda cuspis'lerin pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgelerinin cinsiyet ( $p = 0,947$ ), yaş ( $p = 0,941$ ), VKİ ( $p = 0,763$ ) ve patolojik durumlarıyla ( $p = 0,958$ ) ilişkili olmadığı gözlemlendi. Krawczyk ve ark. (20), benzer şekilde tüm olgularda CA'nın pürüzlü ve pürüzsüz alanlarının var olduğu saptandı. CP'nin pürüzlü, pürüzsüz ve bazal bölgelerinin her üçünün de gözlenebildiği 61 (%50,83) olgu kaydedildi. Geri kalan 34 olguda (%28,34) pürüzlü ve pürüzsüz bölgeler, 19 olguda (%15,83) pürüzlü ve bazal bölgeler, 6 (%5) olguda ise sadece pürüzlü bölge gözlemlendi.

### 5.5. Chordae Tendineae

Her bir MP'nin uçlarından başlayarak cuspis'lere tutunan fibröz iplikçikler olan CT'lerin anatomisinde ve dallanma modellerinde geniş bir değişkenlik vardır. Bu doğrultuda güncel literatürde CT morfolojisiyle ilgili yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bunların birçoğu CT'leri cuspis'lere tutunma yerlerine göre, primer sekonder ve tersiyer (bazal) olarak sınıflandırır (95). Primer CT'ler cuspis'lerin serbest kenarlarına, sekonder CT'ler cuspis'lerin pürüzlü bölgelerine, tersiyer CT'ler ise CP'nin bazal bölümüne tutunur (3, 21, 34). CT morfolojisiyle ilgili en geniş sınıflama çalışmasını yapan Gunnal ve ark. (101), altı kategoride toplam 21 farklı CT tipi tanımlamışlardır. Çalışmamızda anatomik sınıflama korunarak CT'ler, CTV ve CTF olarak iki grupta tanımlanmıştır. Cuspis ile MP yapıları arasındaki CT'ler CTV, MP'den başlayarak yine MP'ye ya da ventrikül duvarına tutunan CT'ler ise CTF olarak isimlendirildi. CTF'ler histolojik olarak bazen ventriküler ileti sisteminden uzantılar içerebilir, bu uzantıların erken ventriküler kasılmalar ürettiği ve fonksiyonel kalp üfürümlerinin veya çocuklarda ve genç erişkinlerde masum üfürümlerin nedeni olabileceği öne sürülmüştür (6). Grays (102) VM ile ilgili CTF'lerin tüm insanların yaklaşık %50'sinde, Gunnal ve ark. (101) olguların %56'sında, Krawczyk ve ark. (4) ise neredeyse tüm olgularda (%95) mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Değerlendirdiğimiz 120 olgunun hepsinde (%100) CTF varlığı gözlemlendi. Çalışmamızda MPA'dan başlayan CTF'lerin patolojik olmayan olgularda  $5,3\pm 2,7$  ve patolojik olgularda  $5,4\pm 2,0$  sayıda; MPP'den başlayan CTF'lerin patolojik olmayan olgularda  $9,2\pm 3,7$  ve patolojik olgularda  $9,0\pm 4,1$  sayıda olduğu bulundu. Krawczyk ve ark. (4), MPA için ortalama  $3,5\pm 2,2$  sayıda ve MPP için ortalama  $5,4\pm 2,7$  sayıda CTF'nin başladığını belirtmiştir. Ayrıca onların sonuçlarında olduğu gibi çalışmamızda da MPP'den başlayan CTF'lerin MPA'ya göre daha fazla sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Victor ve Nayak (103), 21 tane MPA'dan 4-6 CT, 51 MPA'dan 7-9 CT, 20 MPA'dan 10-12 CT, 6 MPA'dan 13-16 CT, 1'er MPA'dan 17-20 ve 21-23 adet CT başladığını; 1 MPP'den 1-3 CT, 31 MPP'den 4-6 CT, 34 MPP'den 7-9 CT, 22 MPP'den 10-12 CT, 10 MPP'den 13-16 CT, 2 MPP'den 17-20 CT ve 2 MPP'den 21-23 adet CT'nin orijin aldığını belirtmiştir.

CT'ler MVA'nın bir komponenti olmanın yanı sıra, cuspis'ler ve MP'ler arasındaki bağlantıyı sağlar, böylece VM fonksiyonunu korur (101). Cuspis-CT-MP devamlılığı, ventriculus sinister'in dinamik şeklini korumada dikkate değer bir öneme sahiptir (104). Kalp döngüsü sırasında, cuspis'lerden CT'lere ve bunun tam tersi yönde

bir kuvvet aktarımı olur (79) ve böylece cuspidis'lerin ters dönmesini veya savrulmasını engellemiş olur (5). CT'ler cuspidis yapısına karışarak, bunların fibröz iskeletlerine katkıda bulunur ve karmaşık düzenleme göstermesi sayesinde, cuspidis'ler üzerindeki stresin eşit dağılımını sağlar (1). MPA'dan başlayan CTV'ler genellikle cuspidis'lerin CA, CAL, P1 ve P2 bölümlerine; MPP'den başlayanlar ise CA, CPM, P3 ve P2 bölümlerine insersiyoyu yapar (1, 4, 5). Krawczyk ve ark. (4) MPA'dan başlayarak CA'ya tutunan  $5,4\pm 1,7$ , CP'ye tutunan  $6,1\pm 2,3$  ve MPP'den başlayarak CA'ya tutunan  $6,1\pm 2,0$ , CP'ye tutunan  $7,0\pm 2,1$  CT kökü olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda patolojik olarak sınıflandırılmayan olgularda MPA'dan başlayan CTV'lerin;  $5,3\pm 2,5$  AML'ye,  $1,2\pm 0,5$  CAL'ye,  $3,2\pm 1,4$  P1'e,  $2,4\pm 1,1$  P2'ye tutunduğu ve MPP'den başlayan CTV'lerin;  $5,0\pm 1,4$  AML'ye,  $1,1\pm 0,3$  CPM'ye,  $3,3\pm 1,5$  P3'e ve  $2,7\pm 1,3$  P2'ye tutunduğu gözlemlendi. Patolojik olarak sınıflandırılan olgularda ise MPA'dan başlayan AML'ye  $4,9\pm 2,4$  CAL'ye  $1,3\pm 0,5$  P1'e  $3,1\pm 1,2$  P2'ye  $2,7\pm 1,2$  sayıda CTV tutunduğu ve MPP'den başlayan AML'ye  $4,8\pm 1,4$  CPM'ye  $1\pm 0,2$  P3'e  $3,1\pm 1,3$  ve P2'ye  $2,4\pm 1,5$  sayıda CTV'nin tutunduğu gözlemlendi.

## 5.6. Musculi Papillares

Klasik bilgiye göre ventriculus sinister'de bir ön (MPA) ve bir arka (MPP) olmak üzere iki kas bulunur (6). Bunlar, mitral cuspidis'leri CT'ler aracılığıyla destekler. Birçok çalışmada MPA yerine "anterolateral" ve MPP yerine "posteromedial" terimleri kullanılır (103, 105). Sol anterior oblik projeksiyonda kalbin kısa ekseninin tarif edildiği gibi anterolateral ve posteromedial yerine "inferoseptal" ve "superolateral" olarak yerleştiği ve MP tanımlamasında bu terimleri kullanmanın daha doğru olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur (4, 98, 106). Çalışmamızda diğer MVA yapılarında olduğu gibi Terminologia Anatomica (107) isimlendirmesi kullanıldı.

Papillotomi ve kommissürotomi gibi çeşitli cerrahi operasyonları gerçekleştirmek için cerrahın normal MP anatomisi ve olası varyasyonları hakkında kesin bir bilgiye sahip olması gerektiği bildirilmiştir (108). Daha iyi post-op sonuçlar için cerrahın hastaların MP'lerini korumaya yönelik çalışması gerektiği (106) ve bu nedenlerle MP'lerin normal anatomisi ve varyasyonlarının çok önemli olduğu bildirilmiştir (108).

### 5.6.1. Musculi Papillares Kas Sayısı-Apex Sayısı

Çeşitli patolojik durumlarda, kalplerin normal fizyolojik işlevini eski haline getirmek için rezeksiyon, yeniden konumlandırma ve yeniden hizalama gibi MP'leri

içeren birçok operasyon türü vardır (108). MP'lerin yeniden hizalanması için MPA ve MPP tabanından ve gövdesinden geçirilen sütürlar daha sonra her iki MP birbiriyle temas edene kadar bağlanır (109). Birden fazla MP varsa, yeniden hizalamanın yönüne ve derecesine karar verme seçeneklerinin sayısı da artar, böylece normal fizyolojik fonksiyonun korunması ve restorasyonu kolaylaşır (108).

Gunnal ve ark. (108), inceledikleri kalp serisinde MP sayısının oldukça değişken olduğunu, ventriculus sinister'de klasik olarak iki MP yerine, birçok MP grubu bulduklarını söylemiştir. Sadece dört (%3,44) örnekte klasik tanımlamadaki gibi 2 MP'nin bulunduğu, 50 (%43,11) örnekte iki grup, 37 (%31,90) örnekte üç grup, 25 (%21,55) örnekte dört grup MP'nin görüldüğünü belirtmiştir (108). Lakhanpal ve ark. (105), ventriculus sinister'deki toplam kas sayısının; 53 kalpte iki, 34 kalpte üç, 10 kalpte dört ve 3 kalpte beş kas olduğunu belirtmiştir. Krawczyk ve ark. (4) 99 kadavrada ventriculus sinister'deki MP'leri incelemiş ve MPA kas grubunun 75'inin bir, 20'sinin iki, 3'ünün üç ve 1'inin dört kastan oluştuğunu; MPP kas grubunun ise 38'inin bir, 36'sının iki, 23'ünün üç ve 2'sinin dört kastan oluştuğunu belirtmiştir. Apex sayısının ise 1. MPA'da  $3,2 \pm 1,0$ , 2. MPA'da  $1,3 \pm 0,6$ , 3. MPA'da  $1,3 \pm 0,5$ , 4. MPA'da 3,0, 1. MPP'de  $2,8 \pm 1,1$ , 2. MPP'de  $1,6 \pm 0,8$ , 3. MPP'de  $1,3 \pm 0,6$  ve 4. MPP'de 2,0 olarak bulmuştur (4). Çalışmamızda patolojik olarak sınıflandırılmayan grupta MPA kas grubunun 66 olguda tek kastan, 20 olguda iki kastan, 2 olgudan üç kastan ve 1 olguda dört kastan oluştuğu; MPP kas grubunun ise 38 olguda bir kastan, 31 olguda iki kastan, 16 olguda üç kastan ve 4 olguda dört kastan oluştuğu gözlemlendi. Patolojik olarak sınıflandırılan grupta ise MPA kas grubunun 27 olguda bir, 3 olguda iki ve 1 olguda dört kastan oluştuğu; MPP kas grubunun ise 14 olguda tek kastan, 10 olguda iki kastan, 6 olguda üç kastan ve 1 olguda dört kastan oluştuğu gözlemlendi. MPA ve MPP kas sayıları bakımından patolojik olan ve olmayan gruplar arasında fark gözlenmedi (sırasıyla  $p=0,156$  ve  $p=0,85$ ). Apex sayıları ise MPA için  $3,0 \pm 1,1$  ve MPP için  $4,3 \pm 1,3$  olarak bulundu. Apex sayıları bakımından patolojik olan ve olmayan olgular arasında anlamlı bir fark olmadığı (MPA  $p=0,982$  ve MPP  $p=0,459$ ) gözlemlendi.

### 5.6.2. Musculi Papillares Uzunluğu ve Genişliği

MP sayısının ve boyutunun artmasının, LVOT obstrüksiyonuna ve VM yetersizliğine neden olabileceği bildirilmiştir (108). Ayrıca MP'lerin konjenital olarak uzun olması VM'nin hatalı kapanması neden olur ve mitral regurjitasyonla sonuçlanabilir

(110). Bugüne kadar MP boyutlarını ölçen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bhadoria ve ark. (106), MPA uzunluğunu  $16,41\pm 4,33$  mm, MPA genişliğini  $7,98\pm 2,53$  mm, MPP uzunluğunu  $14,64\pm 3,92$  mm ve MPP genişliğini  $8,44\pm 3,19$  mm olarak bulmuştur. Krawczyk ve ark. (4), MPA kas grubu için ortalama yüksekliği  $32,3\pm 5,7$  mm ve MPP kas grubu için  $31,1\pm 4,9$  mm olarak, ortalama MPA genişliğini  $16,8\pm 5,1$  mm ve MPP genişliğini  $22,3\pm 6,9$  mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda MPA kas grubu ortalama yüksekliği patolojik olgularda  $38,12\pm 10,04$  mm ve patolojik olmayan olgularda  $32,36\pm 7,6$  mm olarak bulunurken; MPP kas grubu ortalama yüksekliği ise sırasıyla  $37,27\pm 8,05$  mm ve  $31,14\pm 6,51$  mm olarak bulundu. Patolojik durumlarda MP'ler kronik olarak artan iş yükünü karşılayabilmek için uzunluk olarak ya da daha fazla gerilim oluşturabilmek için genişlik olarak büyüdükleri belirtilmiştir (66). Çalışmamızda bu bilgiyi doğrular nitelikte patolojik kalplerdeki MP yüksekliklerinin patolojik olmayan kalplere göre daha uzun oldukları görüldü (MPA  $p=0,005$  ve MPP  $p<0,001$ ).

### **5.6.3. Musculi Papillares'in Uzaysal Konfigürasyonu**

Çeşitli mitral kapak onarımı yaklaşımlarında, MP'lerin translokasyonu veya rekonstrüksiyonu ve relokasyonu önerilir (111). Bu prosedürler için MP'nin yapısal anatomisi ve geometrisi son derece önemlidir. Bunun için çalışmamızda MPA-MPP kas grupları arası mesafeleri, en yüksek apex-AFS mesafesi, AAON'ya ve koaptasyon hattına mesafeleri ölçüldü ve kaslar arası açı hesaplandı.

#### **5.6.3.1. Kaslar Arası Mesafe (Apex'ler Arası Mesafe-Tabanlar Arası Mesafe)**

Topilsky ve ark. (112), MP'lerin apex'leri arasındaki mesafeyi, sağlıklı bireylerde  $17,1\pm 4,1$  mm olarak bulmuştur. Delgado ve ark. (111), bu değeri sağlıklı grupta  $11,3\pm 2,4$  mm, kalp yetmezliği olan hasta grubunda ise  $15,4\pm 2,8$  mm bulmuştur. Kim ve ark. (113) ise sağlıklı olgularda  $20\pm 5$  mm ve mitral regurjitasyonu olan hastalarda  $26\pm 7$  mm olarak tanımlamış ve iki grup arasındaki farkı istatistiksel olarak anlamlı bulduklarını belirtmiştir ( $p<0,001$ ). Apex'ler arasındaki mesafe artışının patolojik kalplerde sabit olan CT-cuspid'lerin adaptasyonunu korumaya yönelik olduğu bildirilmiştir (113, 114). Kaslar arası mesafe ölçümleri için çalışmamızda apex'ler ve tabanlar arası mesafeler ölçüldü. Patolojik olmayan olgularda apex'ler arası ve tabanlar arası mesafeler sırasıyla  $25,47\pm 6,95$  mm ve  $19,06\pm 5,41$  mm patolojik olgularda ise  $25,63\pm 7,59$  mm ve  $20,04\pm 5,95$  mm olarak bulundu. Bu mesafeler bakımından patolojik olan ve olmayan gruplar arasında

istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (apex'ler arası  $p=0,915$  ve tabanlar arası  $p=0,41$ ).

### 5.6.3.2. En yüksek Apex-Anulus Fibrosus Sinister Mesafesi

Krawczyk ve ark. (4), çalışmaları incelendiğinde en kısa MP apex- AFS mesafesi MPA için ortalama  $18,3\pm 4,4$  mm, MPP için  $20,6\pm 4,9$  mm olarak belirtildiği görülmüştür. Çalışmamızda MPA ve MPP en yüksek apex-AFS mesafesi bakımından patolojik olan ve olmayan olgular arasında anlamlı bir fark gözlenmedi (sırasıyla  $p=0,771$  ve  $p=0,928$ ). Bu nedenle tüm olgulardaki en yüksek apex-AFS mesafesi, MPA için ortalama  $20,1\pm 5,6$  mm ve MPP için ortalama  $22,7\pm 4,9$  mm olarak bulundu.

### 5.6.3.3. Musculi Papillares-Anterior Anuler Orta Nokta ve Musculi Papillares-Koaptasyon Hattı Mesafeleri

İnsanlarda MP'lerin uzaysal konumu, özellikle mitral anulus'a veya mitral koaptasyona olan mesafeleri gibi ölçümler dikkate alınarak, matematiksel olarak tanımlanır (11).

Birçok çalışmada farklı annulo-papillar mesafeler tanımlanmıştır. Sakai ve ark. (115), MP apex'lerinden anulus'a saatin 2,4,8 ve 10 yönlerinde olacak şekilde 4 farklı ölçüm yapmıştır. Kim ve ark. (113), MP'lerin uçlarından anterior anuler orta noktaya olan mesafeyi bağlanma mesafesi (tethering distance) olarak tanımlamışlar ve MPA için bu mesafeyi sağlıklı olgularda  $29\pm 5$  mm, fonksiyonel mitral regurjitasyonu olan olgularda  $31\pm 5$  mm olarak, MPP için sağlıklı olgularda  $33\pm 5$  mm ve fonksiyonel mitral regurjitasyonu olan olgularda  $37\pm 5$  mm olarak bulmuşlardır. Topilsky ve ark. (112) ise MP apex'lerinden midanterior anulus'a olan mesafe olarak tanımlamış ve MPA-AAON mesafesini  $35,8\pm 5,6$  mm, MPP-AAON mesafesini ise  $38,0\pm 5,2$  mm olarak belirtmiştir. Espino ve ark. (116) ise annulo-papiller mesafeyi, anulus'tan MP'nin en apikal kenarına doğru olan mesafe şeklinde tanımlamıştır. Farklı annulo-papillar mesafeler tanımlanmış olsa da araştırmacılar annulo-papillar devamlılığın, ventriculus sinister'in fonksiyonlarını normal bir şekilde sürdürebilmesi ve uygun koaptasyonun sağlanabilmesi için önemli olduğu, kapak replasmanında bu ilişkinin korunması gerektiği ve böylece post-op komplikasyon riskinin azaltılabileceği konusunda hemfikirdir (11, 113, 115, 116). Diğer yandan MP rekonstrüksiyonu ve/veya repozisyonunu gerektiren durumlarda, referans nokta olarak apex'lerin alındığı çalışmalarda tanımlanan ölçümlerin yetersiz kalabileceği

düşüncesindeyiz. Bu gerekçeyle çalışmamızda annulo-papillar mesafe, MPA ve MPP kas gruplarının tabanlarının orta noktaları ile AAON arası mesafe olarak tanımlandı ve ölçümler bu referans doğrultusunda gerçekleştirildi. MPA-AAON mesafesi patolojik olgularda  $47,84 \pm 6,13$  mm, patolojik olmayan olgularda  $49,02 \pm 6,19$  mm ve MPP-AAON mesafesi ise patolojik olgularda  $49,84 \pm 5,61$  mm ve patolojik olmayan olgularda  $50,59 \pm 7,56$  mm olarak ölçüldü. Bu değerler bakımından patolojik olan ve olmayan gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi (MPA  $p=0,359$  ve MPP  $p=0,988$ ).

Ventriculus sinister'in boyut veya şekil deformasyonundan bağımsız olarak MP pozisyonlarının değiştirilmesiyle VM'nin anormal koaptasyonunun iyileştirilebileceği matematiksel modeller üzerinde kanıtlanmıştır (114). Bu nedenle MP ile koaptasyon hattı arasındaki mesafe ölçüldü ve bu mesafeler bakımından patolojik olan ve olmayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı gözlemlendi (MPA  $p=0,699$  ve MPP  $p=0,569$ ). MPA-koaptasyon mesafesi ortalama  $40,24 \pm 6,17$  mm ve MPP-koaptasyon mesafesi ise ortalama  $41,86 \pm 6,62$  mm olarak bulundu.

#### 5.6.3.4. Kaslar Arası Açı

Normal MP hareketi, MPA ve MPP kas gruplarının anterior anulus'a simetrik olarak yaklaşması, MP apex'leri arasındaki mesafenin kısılması ve kaslar arası açının azalması olarak tanımlanır (112). Topilsky ve ark. (112), MP apex'leri ile midanterior anulus arasındaki açı ölçümünü inter-PAP açısı olarak tanımlamıştır ve bunu sağlıklı örneklem grubunda  $26,2 \pm 6,5^\circ$  olarak hesaplamıştır. Çalışmamızda bu açı patolojik olgularda ortalama  $23,81 \pm 6,88^\circ$  ve patolojik olmayan olgularda  $23,83 \pm 6,81^\circ$  olarak hesaplandı. Kaslar arası açının olguların cinsiyet ( $p=0,05$ ) ve yaşları ( $p<0,001$ ) ile ilişkiliyken VKİ ( $P=0,227$ ) ve patolojik durumlarıyla ( $p=0,907$ ) ilişkili olmadığı gözlemlendi.

#### 5.6.4. Musculi Papillares Şekil Özellikleri

MP'lerin şekli, kanın ventriculus sinister'den geçişini etkiler (106). Koni şeklinde, geniş tabanlı, ventrikül boşluğunun merkezinden uzakta ve dar apex'li olan kasların, kan akışına minimum engel oluşturarak kardiyovasküler fizyolojiyi en iyi şekilde kolaylaştırdığı bildirilmiştir (108). Bu nedenle MP şekillerini araştıran ve kategorize eden birçok çalışma bulunmaktadır. Bhadoria ve ark. (106), ventriculus sinister'deki kas şekillerini 4 ana gruba ayırmıştır. MPA'nın, %32 ( $n=16$ ) geniş apeksli,

%30 (n=15) piramidal, %20 (n=10) yelpaze şeklinde ve %18 (n=9) koni şeklindeki kaslardan oluştuğunu; MPP'nin ise %38 (n=19) yelpaze şeklinde, %26 (n=13) geniş apeksli, %24 (n=12) koni şeklinde ve %12 (n=6) piramidal şekilli olarak bulmuştur (106). Gunnal ve ark. (108), MP şekillerinin 55 (%45,51) olguda koni, 60 (%50,48) olguda geniş apeksli, 31 (%26,73) olguda piramidal ve 15 (%12,93) olguda yelpaze şeklinde olduğunu kaydetmiştir. Kas şekillerinin yanı sıra MP morfolojisini inceleyen birçok araştırmacı tarafından kasların dallanma paternleri de incelenmiştir. Lakhanpal ve ark. (105), kas gövdelerinin/başlarının bölünme sayılarına göre; undivided (bölünmemiş, tüm), bifid, trifid ve tetrafid olarak bir sınıflama yapmıştır. Gunnal ve ark. (108) ise “ayrı tabanlı apex'leri birleşik”, “tek tabanlı apex'lere bölünmüş”, “küçük MP çıkıntıları”, “uzun MP'ler”, “delikli MP'ler” ve “tabanları uzun kas köprüleriyle birleşenler” olmak üzere MP'leri 6 paterne ayırmıştır. Victor ve Nayak (103), 24 farklı kas paterni tanımlamıştır. Önceki birçok çalışmada belirtildiği gibi MP'ler parmak izi gibi spesifik yapılardır (4, 103, 106) ve bu nedenle çalışmamızda kas paternleri için yeni bir sınıflamaya yer verilmemiş, apex sayısına göre yapılan sınıflamada patolojik olmayan olgularda MPA kas grubunda 29 koni, 32 bifurkasyon, 41 trifurkasyon, 11 trunkasyon ve 3 düz uçlu kas olduğu, MPP kas grubunda 44 koni, 31 bifurkasyon, 48 trifurkasyon, 24 trunkasyon ve 7 düz uçlu kas olduğu gözlemlendi. Patolojik olgularda ise MPA kas grubunda 6 koni, 14 bifurkasyon, 9 trifurkasyon, 8 trunkasyon kas olduğu, MPP kas grubunda ise 13 koni, 18 bifurkasyon, 17 trifurkasyon, 6 trunkasyon ve 2 düz uçlu kas olduğu gözlemlendi. Saha ve ark. (110), benzer şekilde kasları koni, bifurkasyon, trifurkasyon, trunkasyon ve düz uçlu olarak ayırmış ve bunları sırasıyla MPA'da 4 (%5,19), 11 (%14,28) 8 (%10,38), 3 (%3,89), 51 (%66,23) ve MPP'de 54 (%45,76), 9 (%7,62), 22 (%18,6), 6 (%5,08), 27 (%22,88) olarak bulmuştur.

### 5.6.5. Musculi Papillares Orijin Bölgeleri

Brock (117), MP gruplarının, ventriculus sinister duvarının apikal ve orta 1/3'lük kısmından kaynaklandığını belirtmektedir. Benzer şekilde Gunnal ve ark. (108), MP'lerin çoğunlukla (%95) ventriküler duvarın 1/3 orta kısmından, birkaç istisna (%5) kasın ise ventriküler duvarın 1/3 üst kısmından başladığını gözlemlediklerini bildirmiştir. Victor ve Nayak (103), MPA'ların %19'unun ve MPP'lerin %6'sının ventrikül duvarının 1/3 üst, MPA'ların %79,5'inin ve MPP'lerin %92,5'inin ventrikül duvarının 1/3 orta ve MPA ve MPP'lerin her ikisinin de %1,5'lerinin ventrikül duvarının 1/3 alt kısmından başladığını

bildirmiştir. Saha ve ark. (110) MPA'ların 35 (%45,45)'inin 1/3 üst, 40 (%51,94)'ının 1/3 orta, 2 (%2,59)'sinin 1/3 alt ventriküler duvardan; MPP'lerin ise 31'inin (%26,27) 1/3 üst, 59'unun (%50) 1/3 orta, 28'inin (%23,72) 1/3 alt kısmından başladığını belirtmiştir. Çalışmamızda tüm olguların 1/3 üst/orta/alt ventriküler duvardan başlayan 1. MPA için 7-81-32, 2. MPA için 1-17-9, 3. MPA için 0-3-1 ve 4. MPA için 0-2-0, 1. MPP için 8-45-67, 2. MPP için 3-40-25, 3. MPP için 0-21-6 ve 4. MPP için 1-2-2 kas olduğu gözlemlendi. MP'lerin uygun şekilde konumlandırılması, CT'lerin hizalanması ve ventrikül duvarı üzerine uygulanan traksiyonların yönü, normal kardiyovasküler fizyoloji açısından birinci derecede önemlidir (108).

### 5.7. Limitasyon

MVA fonksiyonu gereği dinamik bir yapıdır bu nedenle kalp döngüsü sırasında MVA bileşenlerinde gerçekleşen boyutsal değişiklikler bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Çalışmanın bir diğer limitasyonu ise CT'lerin detaylı sınıflandırılmamasıdır ve bu konuda ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

### 5.8. Sonuç

%10'luk paraformaldehit fiksasyonunun ölçümler açısından önemsiz olduğu belirtilse de (118), fiksasyon işlemi kimyasal bir tepkimedir ve yapının boyut ve şeklinde değişiklikler meydana getirebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durum ölçümlerde farklılığa sebep olabilir. Bu nedenle bu çalışmanın örneklemini fikse edilmemiş taze kalpler oluşturduğu için verilerimizin önceki literatürde fikse kalplerde yapılan çalışmalara kıyasla canlıya daha yakın olacağı düşüncesindeyiz.

Bu çalışma Türk popülasyonunun kalp-damar hastalığı olan ve olmayan olgularda mitral valvular apparatus bileşenleri olan anulus fibrosus sinister, mitral cuspis yapıları, musculi papillares ve chordae tendineae yapılarının morfometrik ve morfolojik verilerini ortaya koymakla birlikte olguların demografik özellikleriyle de karşılaştırılmasını içermektedir.

- Kalbin boyu, kalbin eni, olguların yaş ve vücut kitle indekslerinin hastalık varlığını etkileyen risk faktörleri olduğu belirlenmiştir.
- Vücut kitle indeksi, kalp ağırlığı, kalbin boy/en oranı, valva mitralis genişliği, ventriculus sinister duvar kalınlığı, anulus fibrosus sinister'in alanının ve mediolateral çapının tanısal bir belirteç olarak kullanılabilmesi saptanmıştır.

- Hem patolojik grupta hem de patolojik olmayan grupta cuspis, musculi papillares ve chordae tendineae yapılarının yüksek oranda varyasyonlar içerebildiği ortaya konmuştur.

Bulgularımızın mitral valvular apparatus bileşenlerini içeren cerrahi operasyonlarda tedavi planlanmasında ve yönetiminde anatomik bilgi sağlaması nedeniyle klinisyenlere yardımcı olacağı düşüncesindeyiz.



## KAYNAKLAR

1. Muresian H. The clinical anatomy of the mitral valve. *Clin Anat.* 2009;22(1):85-98.
2. Hall JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology. 13th Edition. PA, USA: Elsevier Health Sciences; 2015.
3. McCarthy KP, Ring L, Rana BS. Anatomy of the mitral valve: understanding the mitral valve complex in mitral regurgitation. *Eur J Echocardiogr.* 2010;11(10):i3-9.
4. Krawczyk-Ozóg A, Hołda MK, Bolechała F, Siudak Z, Sorysz D, Dudek D, et al. Anatomy of the mitral subvalvular apparatus. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(5):2002-10.
5. Dal-Bianco JP, Levine RA. Anatomy of the mitral valve apparatus: role of 2D and 3D echocardiography. *Cardiol Clin.* 2013;31(2):151-64.
6. Standring S, editor. *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice.* 42nd Edition. CHN: Elsevier Health Sciences; 2021.
7. Arıncı K. *Anatomi.* 6th Edition. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
8. Ozan H. *Ozan Anatomi.* 3rd Edition. Ankara: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2004.
9. Marieb E, Wilhelm P, Mallatt J. *Human anatomy.* 6th Edition. CA, USA: Pearson Education; 2012.
10. Tortora GJ, Nielsen MT. *Principles of Human Anatomy.* 12th Edition. NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc.; 2012.
11. Oliveira D, Srinivasan J, Espino D, Buchan K, Dawson D, Shepherd D. Geometric description for the anatomy of the mitral valve: A review. *J Anat.* 2020;237(2):209-24.
12. Ranganathan N, Lam JH, Wigle ED, Silver MD. Morphology of the human mitral valve. II. The valve leaflets. *Circulation.* 1970;41(3):459-67.
13. Veronesi F, Corsi C, Sugeng L, Mor-Avi V, Caiani EG, Weinert L, et al. A study of functional anatomy of aortic-mitral valve coupling using 3D matrix transesophageal echocardiography. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2009;2(1):24-31.
14. Jiang L, Owais K, Matyal R, Khabbaz KR, Liu DC, Montealegre-Gallegos M, et al. Dynamism of the mitral annulus: a spatial and temporal analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2014;28(5):1191-7.
15. Al-Atabi M, Espino DM, Hukins DW, Buchan KG. Biomechanical assessment of surgical repair of the mitral valve. *Proc Inst Mech Eng H.* 2012;226(4):275-87.

16. Garbi M, Monaghan MJ. Quantitative mitral valve anatomy and pathology. *Echo Res Pract.* 2015;2(3):R63-72.
17. Bayne-Jones S. The blood-vessels of the heart valves. *Am J Anat.* 1917;21(3):449-63.
18. Vaca FS, Bordoni B. Anatomy, Thorax, Mitral Valve. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2021.
19. Carpentier AF, Lessana A, Relland JY, Belli E, Mihaileanu S, Berrebi AJ, et al. The “physio-ring”: an advanced concept in mitral valve annuloplasty. *Ann Thorac Surg.* 1995;60(5):1177-86.
20. Krawczyk-Ozog A, Holda MK, Sorysz D, Koziej M, Siudak Z, Dudek D, et al. Morphologic variability of the mitral valve leaflets. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;154(6):1927-35.
21. Lam JH, Ranganathan N, Wigle ED, Silver MD. Morphology of the human mitral valve. I. Chordae tendineae: a new classification. *Circulation.* 1970;41(3):449-58.
22. Lai DT, Tibayan FA, Myrmel T, Timek TA, Dagum P, Daughters GT, et al. Mechanistic insights into posterior mitral leaflet inter-scallop malcoaptation during acute ischemic mitral regurgitation. *Circulation.* 2002;106(12\_suppl\_1):I-40-I-5.
23. Crooke G, Grossi E, Jorde U, Colvin S, Galloway A. Functional Ischemic Mitral Regurgitation: A Review of Pathophysiology, Operative Approach, and Outcomes. *Cardiac Surgery Today.* 2006;3(2):38.
24. Timek TA, Nielsen SL, Green GR, Dagum P, Bolger AF, Daughters GT, et al. Influence of anterior mitral leaflet second-order chordae on leaflet dynamics and valve competence. *Ann Thorac Surg.* 2001;72(2):535-40; discussion 41.
25. Wilcox AG, Buchan KG, Espino DM. Frequency and diameter dependent viscoelastic properties of mitral valve chordae tendineae. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2014;30:186-95.
26. Sullivan A. *Cardiovascular Physiology* [web page on the Internet] 2018. Erişim: 22.09.2022, <https://slideplayer.com/slide/14756843/>
27. Moore KL, Persaud TVN, Torchia MG. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology.* PA, USA: Elsevier; 2015.
28. Sadler T. *Langman's Medical Embryology.* 7th Edition. USA: Williams & Wilkins, Baltimore; 1995.
29. Wikipedia. *Heart development.* [web page on the Internet] 2022. Erişim: 16.09.2022, [https://en.wikipedia.org/wiki/Heart\\_development](https://en.wikipedia.org/wiki/Heart_development)

30. Junqueira LCU, Carneiro J. *Basic Histology: Text & Atlas*. 10th Edition. USA: McGraw-Hill Companies; 2003.
31. Ross MH, Pawlina W. *Histology: A Text and Atlas : with Correlated Cell and Molecular Biology*. 6th Edition. PA, USA: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins Health; 2011.
32. Ovalle WK, Nahirney PC. *Netter's Essential Histology: with Student Consult Access*. 2nd Edition. PA, USA: Elsevier Health Sciences; 2013.
33. Faletra FF, Narula J, Ho SY. *Atlas of Non-Invasive Imaging in Cardiac Anatomy*. CHE: Springer Nature; 2020.
34. Ritchie J, Warnock JN, Yoganathan AP. Structural characterization of the chordae tendineae in native porcine mitral valves. *Ann Thorac Surg* 2005;**80**(1):189-97.
35. Millington-Sanders C, Meir A, Lawrence L, Stolinski C. Structure of chordae tendineae in the left ventricle of the human heart. *J Anat* 1998;**192**( Pt 4):573-81.
36. Wang Gusukuma L, Prates JC, Smith RL. Chordae tendineae architecture in the papillary muscle insertion. *Int J Morphol* 2004;**22**(4):267-72.
37. Demir M, Demirkol S, Balta Ş, Ünlü M, Çelik T, İyisoy A. Masif sol ventrikül hipertrofisi. *Gulhane Med J* 2015;**57**(3).
38. Vurgun VK. Comparison of Local Activation Time and Index in Ablation of Premature Ventricular Complexes Originating From Right and Left Ventricular Outflow Tract/Sag ve Sol Ventrikül Çikis Yolu Kaynakli Ventrikuler Erken Vurularin Ablasyonunda Lokal Aktivasyon Suresi ve Indeksini Karsilastirilmesi. *J Ankara Univ Fac Med* 2019;**72**(3):303-7.
39. Iazzo PA editör. *Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices*. 3rd Edition. MN, USA: Springer International Publishing; 2015.
40. Samady H, Fearon W, Yeung AC, King SB editörler. *Interventional Cardiology*. 2nd Edition. USA: McGraw Hill Professional; 2018.
41. Ho SY. Anatomy of the mitral valve. *Heart* 2002;**88**(suppl 4):iv5-iv10.
42. Mrcic Z, Hopkins SP, Antevil JL, Mullenix PS. Valvular Heart Disease. *Prim Care* 2018;**45**(1):81-94.
43. Perloff JK, Roberts WC. The mitral apparatus. Functional anatomy of mitral regurgitation. *Circulation* 1972;**46**(2):227-39.
44. WHO. *WHO reveals leading causes of death and disability worldwide: 2000-2019*. WHO news release (İnternette) 2020, 9 Aralık. Erişim 14.09.2022,

- <https://www.who.int/news/item/09-12-2020-who-reveals-leading-causes-of-death-and-disability-worldwide-2000-2019#:~:text=Heart%20disease%20has%20remained%20the,nearly%209%20million%20in%202019.>
45. TÜİK. *Ölüm ve Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2019*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu (İnternette) 2020, 24 Haziran. Erişim 14.09.2022, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Olum-ve-Olum-Nedeni-Istatistikleri-2019-33710>
  46. GBD 2016 Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet* 2017;**390**(10100):1151-210.
  47. Zhao D, Liu J, Wang M, Zhang X, Zhou M. Epidemiology of cardiovascular disease in China: current features and implications. *Nat Rev Cardiol* 2019;**16**(4):203-12.
  48. Gao Z, Chen Z, Sun A, Deng X. Gender differences in cardiovascular disease. *Med Nov Technol Devices* 2019;**4**:100025.
  49. Perk J, De Backer G, Gohlke H, Graham I, Reiner Z, Verschuren WM, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012) : the fifth joint task force of the European society of cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). *Int J Behav Med* 2012;**19**(4):403-88.
  50. Bots SH, Peters SA, Woodward M. Sex differences in coronary heart disease and stroke mortality: a global assessment of the effect of ageing between 1980 and 2010. *BMJ Glob Health* 2017;**2**(2):e000298.
  51. Bayoumi E, Karasik P. Cardiovascular Disease in Older Women. *Clin Geriatr Med* 2021;**37**(4):651-65.
  52. Dwivedi AK, Dubey P, Cistola DP, Reddy SY. Association between obesity and cardiovascular outcomes: updated evidence from meta-analysis studies. *Curr Cardiol Rep* 2020;**22**(4):1-19.
  53. Mongraw-Chaffin ML, Peters SA, Huxley RR, Woodward M. The sex-specific association between BMI and coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of 95 cohorts with 1· 2 million participants. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;**3**(6):437-49.

54. Stefan N, Häring H-U, Hu FB, Schulze MB. Divergent associations of height with cardiometabolic disease and cancer: epidemiology, pathophysiology, and global implications. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2016;**4**(5):457-67.
55. Mohammadi S, Hedjazi A, Sajjadian M, Ghoroubi N, Mohammadi M, Erfani S. Study of the normal heart size in Northwest part of Iranian population: a cadaveric study. *J Cardiovasc Thorac Res* 2016;**8**(3):119-25.
56. Gupta C, Shetti V, Manju B. Dimensions of the human adult mitral valve in the embalmed cadaver. *J Morphol Sci* 2017;**30**(1):0-0.
57. Mannan S, Khalil M, Rahman M, Ahmed M. Measurement of different external dimensions of the heart in adult Bangladeshi cadaver. *Mymensingh Med J* 2009;**18**(2):175-8.
58. Prakash C, Deopa D, Thakkar H. Study of internal organ weight and its correlation to body weight in Kumaon Region of Uttarakhand. *J Indian Acad Forensic Med* 2013;**35**(1):29-32.
59. Duplessis LA, Marchand P. The Anatomy of the Mitral Valve and Its Associated Structures. *Thorax* 1964;**19**(3):221-7.
60. Dini FL, Galeotti GG, Terlizzese G, Fabiani I, Pugliese NR, Rovai I. Left ventricular mass and thickness: why does it matter? *Heart Fail Clin* 2019;**15**(2):159-66.
61. Lee PT, Dweck MR, Prasher S, Shah A, Humphries SE, Pennell DJ, et al. Left ventricular wall thickness and the presence of asymmetric hypertrophy in healthy young army recruits: data from the LARGE heart study. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013;**6**(2):262-7.
62. Yamamoto K, Mori S, Fukuzawa K, Miyamoto K, Toba T, Izawa Y, et al. Revisiting the prevalence and diversity of localized thinning of the left ventricular apex. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2020;**31**(4):915-20.
63. Cerqueira MD, Weissman NJ, Dilsizian V, Jacobs AK, Kaul S, Laskey WK, et al. Standardized myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. A statement for healthcare professionals from the Cardiac Imaging Committee of the Council on Clinical Cardiology of the American Heart Association. *Circulation* 2002;**105**(4):539-42.
64. Dawson DK, Maceira AM, Raj VJ, Graham C, Pennell DJ, Kilner PJ. Regional thicknesses and thickening of compacted and trabeculated myocardial layers of the

- normal left ventricle studied by cardiovascular magnetic resonance. *Circ Cardiovasc Imaging* 2011;**4**(2):139-46.
65. Bradfield JW, Beck G, Vecht RJ. Left ventricular apical thin point. *Br Heart J* 1977;**39**(7):806-9.
66. Ford LE. Heart size. *Circ Res* 1976;**39**(3):297-303.
67. Walmsley R. Anatomy of left ventricular outflow tract. *Br Heart J* 1979;**41**(3):263-7.
68. She Jq, Guo Jj, Yu Yf, Zhao Sh, Chen Yy, Ge My, et al. Left ventricular outflow tract obstruction in hypertrophic cardiomyopathy: the utility of myocardial strain based on cardiac MR tissue tracking. *J Magn Reson Imaging* 2021;**53**(1):51-60.
69. Baxi AJ, Restrepo CS, Vargas D, Marmol-Velez A, Ocazonez D, Murillo H. Hypertrophic cardiomyopathy from A to Z: genetics, pathophysiology, imaging, and management. *Radiographics* 2016;**36**(2):335-54.
70. Vilcant V, Hai O. Left Ventricular Outflow Tract Obstruction. StatPearls. Treasure Island (FL)2022.
71. Hahn RT, Pibarot P. Accurate Measurement of Left Ventricular Outflow Tract Diameter: Comment on the Updated Recommendations for the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis. *J Am Soc Echocardiogr* 2017;**30**(10):1038-41.
72. LaBounty TM, Miyasaka R, Chetcuti S, Grossman PM, Deeb GM, Patel HJ, et al. Annulus instead of LVOT diameter improves agreement between echocardiography effective orifice area and invasive aortic valve area. *JACC: Cardiovasc Imaging* 2014;**7**(10):1065-6.
73. Montealegre-Gallegos M, Matyal R, Khabbaz KR, Owais K, Maslow A, Hess P, et al. Heterogeneity in the Structure of the Left Ventricular Outflow Tract: A 3-Dimensional Transesophageal Echocardiographic Study. *Anesth Analg* 2016;**123**(2):290-6.
74. Ahmed AA, Matyal R, Mahmood F, Feng R, Berry GB, Gilleland S, et al. Impact of left ventricular outflow tract flow acceleration on aortic valve area calculation in patients with aortic stenosis. *Echo Res Pract* 2019;**6**(4):97-103.
75. Faletra FF, Leo LA, Paiocchi VL, Caretta A, Viani GM, Schlossbauer SA, et al. Anatomy of mitral annulus insights from non-invasive imaging techniques. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2019;**20**(8):843-57.
76. Berdajs D, Zund G, Camenisch C, Schurr U, Turina MI, Genoni M. Annulus fibrosus of the mitral valve: reality or myth. *J Card Surg* 2007;**22**(5):406-9.

77. Angelini A, Ho SY, Anderson RH, Davies MJ, Becker AE. A histological study of the atrioventricular junction in hearts with normal and prolapsed leaflets of the mitral valve. *Br Heart J* 1988;**59**(6):712-6.
78. Silbiger JJ. Anatomy, mechanics, and pathophysiology of the mitral annulus. *Am Heart J* 2012;**164**(2):163-76.
79. Padala M, Hutchison RA, Croft LR, Jimenez JH, Gorman RC, Gorman JH, 3rd, et al. Saddle shape of the mitral annulus reduces systolic strains on the P2 segment of the posterior mitral leaflet. *Ann Thorac Surg* 2009;**88**(5):1499-504.
80. Carlhall C, Kindberg K, Wigstrom L, Daughters GT, Miller DC, Karlsson M, et al. Contribution of mitral annular dynamics to LV diastolic filling with alteration in preload and inotropic state. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2007;**293**(3):H1473-9.
81. Levine RA, Handschumacher MD, Sanfilippo AJ, Hagege AA, Harrigan P, Marshall JE, et al. Three-dimensional echocardiographic reconstruction of the mitral valve, with implications for the diagnosis of mitral valve prolapse. *Circulation* 1989;**80**(3):589-98.
82. Sugimoto K, Takahara Y, Mogi K, Liu H, Yamazaki K. Annular excursion contributes to efficient cardiac output: a three-dimensional echocardiographic approach. *J Heart Valve Dis* 2010;**19**(2):244-8.
83. Rizvi A, Marcus RP, Guo Y, Carter R, Mark IT, Foley TA, et al. Dynamic computed tomographic assessment of the mitral annulus in patients with and without mitral prolapse. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2020;**14**(6):502-9.
84. Rausch MK, Bothe W, Kvitting J-PE, Swanson JC, Ingels NB, Miller DC, et al. Characterization of mitral valve annular dynamics in the beating heart. *Ann Biomed Eng* 2011;**39**(6):1690-702.
85. De Backer O, Piazza N, Banai S, Lutter G, Maisano F, Herrmann HC, et al. Percutaneous transcatheter mitral valve replacement: an overview of devices in preclinical and early clinical evaluation. *Circ Cardiovasc Interv* 2014;**7**(3):400-9.
86. Carlhall C, Wigstrom L, Heiberg E, Karlsson M, Bolger AF, Nylander E. Contribution of mitral annular excursion and shape dynamics to total left ventricular volume change. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2004;**287**(4):H1836-41.
87. van Rijk-Zwicker GL, Delemarre BJ, Huysmans HA. Mitral valve anatomy and morphology: relevance to mitral valve replacement and valve reconstruction. *J Card Surg* 1994;**9**(2 Suppl):255-61.

88. Eto M, Morita S, Nakashima Y, Nishimura Y, Tominaga R. Morphometric study of the human mitral annulus: guide for mitral valve surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2014;**22**(7):787-93.
89. Dumont E, Gillinov AM, Blackstone EH, Sabik JF, 3rd, Svensson LG, Mihaljevic T, et al. Reoperation after mitral valve repair for degenerative disease. *Ann Thorac Surg* 2007;**84**(2):444-50.
90. Seeburger J, Borger MA, Doll N, Walther T, Passage J, Falk V, et al. Comparison of outcomes of minimally invasive mitral valve surgery for posterior, anterior and bileaflet prolapse. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;**36**(3):532-8.
91. Carceller-Blanchard A-M, Fouron J-C. Determinants of the Doppler flow velocity profile through the mitral valve of the human fetus. *Heart* 1993;**70**(5):457-60.
92. Chaput M, Handschumacher MD, Tournoux F, Hua L, Guerrero JL, Vlahakes GJ, et al. Mitral leaflet adaptation to ventricular remodeling: occurrence and adequacy in patients with functional mitral regurgitation. *Circulation* 2008;**118**(8):845-52.
93. Flachskampf FA, Chandra S, Gaddipatti A, Levine RA, Weyman AE, Ameling W, et al. Analysis of shape and motion of the mitral annulus in subjects with and without cardiomyopathy by echocardiographic 3-dimensional reconstruction. *J Am Soc Echocardiogr* 2000;**13**(4):277-87.
94. Mejean S, Bouvier E, Bataille V, Seknadji P, Fourchy D, Tabet JY, et al. Mitral Annular Calcium and Mitral Stenosis Determined by Multidetector Computed Tomography in Patients Referred for Aortic Stenosis. *Am J Cardiol* 2016;**118**(8):1251-7.
95. Perpetua EM, Levin DB, Reisman M. Anatomy and Function of the Normal and Diseased Mitral Apparatus: Implications for Transcatheter Therapy. *Interv Cardiol Clin* 2016;**5**(1):1-16.
96. Grande-Allen KJ, Barber JE, Klatka KM, Houghtaling PL, Vesely I, Moravec CS, et al. Mitral valve stiffening in end-stage heart failure: evidence of an organic contribution to functional mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;**130**(3):783-90.
97. Timek TA, Miller DC. Experimental and clinical assessment of mitral annular area and dynamics: what are we actually measuring? *Ann Thorac Surg* 2001;**72**(3):966-74.

98. Anderson RH. The relationship between the positions of the left ventricular papillary muscles and the direction of the QRS axis. *J Electrocardiol* 2016;49(5):675-9.
99. Carpentier A, Branchini B, Cour J, Asfaou E, Villani M, Deloche A, et al. Congenital malformations of the mitral valve in children: pathology and surgical treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976;72(6):854-66.
100. Al-Azizi K, Szerlip M. Mitral Stenosis After MitraClip: How to Avoid and How to Treat. *Current Cardiology Reports*. 2020;22(7):1-5.
101. Gunnal SA, Wabale RN, Farooqui MS. Morphological study of chordae tendinae in human cadaveric hearts. *Heart Views* 2015;16(1):1-12.
102. Standring S, editor. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 39th Edition. Elsevier Churchill Livingstone; 2005.
103. Victor S, Nayak VM. Variations in the papillary muscles of the normal mitral valve and their surgical relevance. *J Card Surg* 1995;10(5):597-607.
104. Goetz WA, Lim HS, Lansac E, Saber HA, Pekar F, Weber PA, et al. Anterior mitral basal 'stay' chords are essential for left ventricular geometry and function. *J Heart Valve Dis* 2005;14(2):195-202.
105. Lakhanpal A, Shrivastava S, Verma S. Study of types of papillary muscles of mitral valve in Central Indians. *Int J Contemp Med* 2016;3:2707-11.
106. Bhadoria P, Bisht K, Singh B, Tiwari V. Cadaveric Study on the Morphology and Morphometry of Heart Papillary Muscles. *Cureus* 2022;14(2).
107. FIPAT. Terminologia Anatomica Second Edition. (Internette) 2019. Erişim: 14.08.2022, <https://fipat.library.dal.ca/ta2/>.
108. Gunnal SA, Wabale RN, Farooqui MS. Morphological variations of papillary muscles in the mitral valve complex in human cadaveric hearts. *Singapore Med J* 2013;54(1):44-8.
109. Fumimoto KU, Fukui T, Shimokawa T, Takanashi S. Papillary muscle realignment and mitral annuloplasty in patients with severe ischemic mitral regurgitation and dilated heart. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008;7(3):368-71.
110. Saha A, Roy S. Morphological variations and its clinical relevance. *Indian Heart J* 2018;70(6):894-900.
111. Delgado V, Tops LF, Schuijff JD, de Roos A, Brugada J, Schalij MJ, et al. Assessment of mitral valve anatomy and geometry with multislice computed tomography. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009;2(5):556-65.

112. Topilsky Y, Vaturi O, Watanabe N, Bichara V, Nkomo VT, Michelena H, et al. Real-time 3-dimensional dynamics of functional mitral regurgitation: a prospective quantitative and mechanistic study. *J Am Heart Assoc* 2013;**2**(3):e000039.
113. Kim K, Kaji S, An Y, Nishino T, Tani T, Kitai T, et al. Interpapillary muscle distance independently affects severity of functional mitral regurgitation in patients with systolic left ventricular dysfunction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014;**148**(2):434-40. e1.
114. Park J, Geirsson A, Bonde PN. Mathematical Blueprint of a Mitral Valve. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2019;**31**(3):399-411.
115. Sakai T, Okita Y, Ueda Y, Tahata T, Ogino H, Matsuyama K, et al. Distance between mitral annulus and papillary muscles: anatomic study in normal human hearts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;**118**(4):636-41.
116. Espino DM, Shepherd DE, Buchan KG. Effect of mitral valve geometry on valve competence. *Heart Vessels* 2007;**22**(2):109-15.
117. Brock RC. The surgical and pathological anatomy of the mitral valve. *Br Heart J* 1952;**14**(4):489-513.
118. Holda MK, Klimek-Piotrowska W, Koziej M, Piatek K, Holda J. Influence of different fixation protocols on the preservation and dimensions of cardiac tissue. *J Anat* 2016;**229**(2):334-40.

## İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

### MİTRAL VALVULAR APPARATUS'UN MORFOMETRİK DEĞERLENDİRİLMESİ VE KLİNİK İLİŞKİLERİ

#### ORJİNALLİK RAPORU

% <b>11</b>	% <b>10</b>	% <b>4</b>	% <b>4</b>
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

#### BİRİNCİL KAYNAKLAR

<b>1</b>	<a href="http://acikbilim.yok.gov.tr">acikbilim.yok.gov.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>3</b>
<b>2</b>	<a href="http://acikerisim.uludag.edu.tr">acikerisim.uludag.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>3</b>	Submitted to Saglik Bilimleri Universitesi Öğrenci Ödevi	% <b>1</b>
<b>4</b>	<a href="http://dspace.baskent.edu.tr">dspace.baskent.edu.tr</a> İnternet Kaynağı	% <b>1</b>
<b>5</b>	Submitted to Uludag University Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>6</b>	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% <b>1</b>
<b>7</b>	<a href="http://acikerisim.ybu.edu.tr:8080">acikerisim.ybu.edu.tr:8080</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>
<b>8</b>	<a href="http://www.anatrad.com">www.anatrad.com</a> İnternet Kaynağı	<% <b>1</b>