

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**VENAE PULMONALES'İN ÇOK KESİTLİ BİLGİSAYARLI
TOMOGRAFİ İLE MORFOMETRİK ANALİZİ VE KLİNİK ÖNEMİ**

Beyza KARAARSLAN

Danışman
Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL

Konya-2021

TEZ ONAY SAYFASI

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi **Beyza KARAARSLAN**'ın “**Venae Pulmonales'in Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi İle Morfometrik Analizi Ve Klinik Önemi**” başlıklı tezi tarafımızdan incelenmiş; amaç, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

KONYA/ 01.07.21

Tez Danışmanı	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi /Fakülte/Anabilim Dalı	İmzası
Üye	Ünvanı Adı Soyadı Üniversitesi/Fakülte/Anabilim Dalı	İmzası
Üye	Ünvanı Adı Soyadı Üniversitesi/Fakülte/Anabilim Dalı	İmzası
Üye	Ünvanı Adı Soyadı Üniversitesi/Fakülte/Anabilim Dalı	İmzası

Yukarıdaki tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 13/07/2021 tarih ve 16/04 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Kısmet Esra NURULLAHOĞLU ATALIK

Enstitü Müdürü

İmzası

BEYANAT

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

01/07/2021

Beyza KARAARSLAN

BENZERLİK RAPORU

Tezin Tam Adı: Venae pulmonales'in çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile morfometrik analizi ve klinik önemi

Öğrencinin Adı Soyadı: Beyza Karaarslan

Dosyanın Toplam Sayfa Sayısı: 98

ORJİNALLIK RAPORU			
%14	%12	%5	%2
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
BİRİNCİL KAYNAKLAR			
1	docplayer.biz.tr		%3
	İnternet Kaynağı		
2	istanbulsaglik.gov.tr		%2
	İnternet Kaynağı		
3	"Situs", Springer-Lehrbuch, 2005		%1
	Yayın		
4	turkradyolojiseminerleri.org		%1
	İnternet Kaynağı		
5	atlantamedicalassoc.org		%1
	İnternet Kaynağı		
6	epdf.pub		%1
	İnternet Kaynağı		
7	Submitted to Konya Necmettin Erbakan		%1

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. İsmihan İlknur Uysal
İmza:

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca varlığı ve desteği ile bana güven veren, engin bilgi ve akademik deneyimlerini sunan, gösterdiği sabır ve derin hoşgörü ile anatomiye olan ilgimi ve sevgimi artıran, bir işi titizlikle yapmanın önemini öğrendiğim, her durumda bilimselliği ön planda tutmamı öğütleyen, bana her zaman ilham kaynağı olmuş, ömür boyu örnek alacağım ve izinden yürümeye çalışacağım bu tezin gerçekleşmesinde büyük emekleri olan, çok değerli sevgili hocam, sayın Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasının planlanmasında, yürütülmesinde büyük katkı ve emekleri bulunan, bilgi birikimini paylaşmaktan çekinmeyen, iyi niyeti ve hoşgörüsüyle her zaman destek olan, iş hayatında disiplin anlayışımın gelişmesine katkıda bulunan, sonsuz çalışma enerjisi ile örnek aldığım, birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, sayın Öğr. Gör. Dr. Duygu AKIN SAYGIN'a teşekkür ederim.

Tezimin radyolojik inceleme aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen ve imkanlarını sunan Necmettin Erbakan Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Necdet POYRAZ'a teşekkür ederim.

Eğitim programım süresince desteğini hep hissettiğim, ilgi, hoşgörü ve engin bilgilerini esirgemeyen Anatomi Anabilim Dalı başkanı değerli hocam sayın Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI'na teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, teorik ve pratik alanda yetişmemde büyük katkıları olan değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Mustafa BÜYÜKMUMCU, sayın Prof. Dr. Muzaffer ŞEKER sayın Prof. Dr. Mehmet Tuğrul YILMAZ, sayın Doç. Dr. Işık TUNCER, sayın Dr. Öğr. Üyesi Gülay AÇAR, sayın Öğr. Gör. Dr. Anıl Didem AYDIN KABAKÇI'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Her gün varlıkları ile beni mutlu eden, hayatımın her döneminde şefkatli ve sevecen tutumlarıyla hep yanımda olan, bugünlere gelmemde başrol oynayan, eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi destek olan, en önemlisi bu mesleği seçmemde ve

ilerlememde en büyük pay sahibi olan sevgili babam Mehmet Hulusi ÖZYALVAÇ ve sevgili annem Zehra ÖZYALVAÇ'a gönülden teşekkür ederim.

Hayatımın her asamasında sabrını ve sevgisini benden hiç esirgemeyen, tüm teknoloji bilgilerini benimle paylaşan, desteklerini sürekli üzerimde hissettiğim, tezime ve çalışmalarına her daim yardımcı olan sevgili kardeşlerim Şeyda ÖZYALVAÇ ve Ebrar ÖZYALVAÇ'a, her zaman yanımda olan, sevgisi ve desteğini her an hissettiğim sevgili eşim Mevlüt KARAARSLAN'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

Beyza KARAARSLAN

İÇİNDEKİLER

Tez Kapağı ve İç Kapak.....	i
Tez Onay Sayfası	ii
Beyanat.....	iii
Benzerlik Raporu	iv
Önsöz ve Teşekkür.....	v
İçindekiler	vii
Kısaltmalar ve Simgeler Listesi	ix
Şekiller Listesi.....	xii
Resimler Listesi.....	xiii
Tablolar Listesi.....	xvii
ÖZET.....	xix
ABSTRACT	xx
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Venae Pulmonales'in Embriyolojik Gelişimi.....	3
2.2. Kalbin Anatomisi	7
2.3. Pulmoner Venöz Anatomi.....	14
2.4. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi.....	18
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	23
3.1. Tiplendirme	23
3.2. Ölçümler.....	27
3.3. İstatistiksel Analiz.....	37
4. BULGULAR.....	38
4.1. Tiplendirme Bulguları.....	38

4.2. Ölçüm Bulguları.....	50
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	68
7. KAYNAKLAR	69
8.ÖZGEÇMİŞ.....	77
9. EKLER.....	78

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

A: Arteria

Aa: Arteriola

ASAPÇ: Atrium sinistrum anterior-posterior çapı

ASTÇ: Atrium sinistrum transvers çapı

A1: V. pulmonalis dextra superior ile y eksenini arasındaki açı

A2: V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenini arasındaki açı

A3: V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenini arasındaki açı

A4: V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenini arasındaki açı

A5: V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki açı

A6: V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki açı

BT: Bilgisayarlı tomografi

ÇKBT: Çok dedektörlü bilgisayarlı tomografi

DAT: V. pulmonalis dextra tipleri

DTO: Sağ ostium vertikal çapları toplamı

ID: V. pulmonalis dextra inferior

IDb: V. basalis superior lobi inferioris pulmonis dextri

ID_bVÇ: V. basalis superior lobi inferioris pulmonis dextri'nin ostium vertikal çapı

IDIS: V. pulmonalis dextra inferior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık

IDs: Ramus superior vena pulmonalis dextrae inferioris

ID_sVÇ: Ramus superior vena pulmonalis dextrae inferioris ostium vertikal çapı

ID1: V. pulmonalis dextra inferior ostiumdan 1. dala olan kadar olan uzaklık

IDVÇ: V. pulmonalis dextra inferior ostium vertikal çapı

IS: V. pulmonalis sinistra inferior

ISVÇ: V. pulmonalis sinistra inferior ostium vertikal çapı

IS1: V. pulmonalis sinistra inferior ostiumdan 1. dala olan kadar olan uzaklık

M: Musculus

Max: Maximum

Min: Minumum

MR: Manyetik rezonans

MD: V. lobi medii pulmonis dextri

MDs: Lobus medius segmentum lateralis veni

MS: V. pulmonalis sinistra medius

MSVÇ: V. pulmonalis sinistra medius ostium vertikal çapı

N: Birey sayısı

Ort: Ortalama

SAT: V. pulmonalis sinistra tipleri

SD: V. pulmonalis dextra superior

SDID: V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki uzaklık

SDSS: V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior arasındaki uzaklık

SDVÇ: V. pulmonalis dextra superior ostium vertikal çapı

SD1: V. pulmonalis dextra superior ostiumdan 1. dala olan kadar olan uzaklık

SS: Standart sapma

SS: V. pulmonalis sinistra superior

SSIS: V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık

SSVÇ: V. pulmonalis sinistra superior ostium vertikal çapı

STO: Sol ostium vertikal çapları toplamı

SS1: V. pulmonalis sinistra superior ostiumdan 1. dala olan kadar olan uzaklık

Vv: Venae

V: Vena

1.MDVÇ: Birinci v. lobi medii pulmonis dextri'nin ostium vertikal çapı

2.MDVÇ: İkinci v. lobi medii pulmonis dextri'nin ostium vertikal çapı

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Vv. pulmonales'in embriyolojik gelişimi.....	4
Şekil 2. 2. Atrium sinistrum'a v. pulmonalis'in katılımını gösteren bir şema.	5
Şekil 2. 3. Kalbin toraks boşluğu ve mediastinum medius içinde, her iki akciğer arasında, perikard ile sarılı olarak yerleşimi	7
Şekil 2. 4. Yapılan oblik kesi ile kalbin boşlukları	8
Şekil 2. 5. Ventriculus dexter boşluğu içindeki yapılar	10
Şekil 2. 6. Sulcus terminalis boyunca yapılan ve daha sonra üst ve altta auricula dextra'ya uzanan kesilerle atrium dextrum boşluğu ve buraya açılan yapılar.....	11
Şekil 2. 7. Ventriculus sinister ve burada bulunan oluşumlar.....	12
Şekil 2. 8. Sol kalbe yapılan kesi ile atrium sinistrum ve buraya açılan yapılar ile birlikte ventriculus sinister boşluğu	13
Şekil 2. 9. Kalbin yüzlerinden facies diaphragmatica ve basis cordis ile birlikte ventriculus dexter, ventriculus sinister ve buraya açılan vv. pulmonales	13
Şekil 2.10. Tek dedektörlü ve çok dedektörlü BT	19
Şekil 2. 11. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi cihazı genel görünüm.....	20
Şekil 3.1.1. V. pulmonalis dextra tipleri... ..	25
Şekil 3.1. 2. V. pulmonalis sinistra tipleri.....	26
Şekil 4.1. 1. Atrium sinistrum tiplendirmesine göre dağılım.....	46
Şekil 4.1.2. V. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerine göre dağılımı (DAT: V. pulmonalis dextra tipleri, SAT: V. pulmonalis sinistra tipleri).....	47

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2. 1. Dorsoanterior pozisyonda üçüncü trimester fetüs.	6
Resim 2. 2. Subkostal dört odacık görünümünde v. pulmonalis sinistra (LPV) gri skala (doku harmonik) ve color doppler görünümleri.....	7
Resim 2. 3. Atrium sinistrum ve vv. pulmonales normal anatomisi.....	16
Resim 3.1.1. Oval tip atrium sinistrum (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	27
Resim 3.1.2. Dikdörtgen tip atrium sinistrum (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	27
Resim 3.2.1. V. pulmonalis dextra superior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	28
Resim 3.2.2. V. pulmonalis dextra inferior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	28
Resim 3.2.3 . V. pulmonalis sinistra superior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	28
Resim 3.2.4. V. pulmonalis sinistra inferior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	29
Resim 3.2.5. Ramus superior v. pulmonalis dextrae inferioris çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	29
Resim 3.2.6. V. basalis superior (lobus inferior) çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	29
Resim 3.2.7. Birinci v. lobi medii pulmonis dextri çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	30
Resim 3.2.8. İkinci v. lobi medii pulmonis dextri çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	30
Resim 3.2.9. V. pulmonalis sinistra medius çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	30

Resim 3.2.10. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	31
Resim 3.2.11. V. pulmonalis dextra inferior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	31
Resim 3.2.12. V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	32
Resim 3.2.13. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	32
Resim 3.2.14. Sağ intervenöz eyer uzunluğu (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT) 32	
Resim 3.2.15. Sol intervenöz eyer uzunluğu (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT). 33	
Resim 3.2.16. V. pulmonalis dextra superior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	33
Resim 3.2.17. V. pulmonalis dextra inferior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	33
Resim 3.2.18. V. pulmonalis sinistra superior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	34
Resim 3.2.19. V. pulmonalis sinistra inferior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	34
Resim 3.2. 20. V. pulmonalis dextra superior ile y eksenini arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	34
Resim 3.2.21. V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenini arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	35
Resim 3.2.22. V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenini arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	35
Resim 3.2.23. V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenini arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	35
Resim 3.2.24. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	36

Resim 3.2.25. V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	36
Resim 3.2.26. Atrium sinistrum anterior-posterior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT).....	37
Resim 3.2.27. Atrium sinistrum transvers çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)	37
Resim 4.1.1. Tek ortak ostium (D1) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 55 yaşında erkek hasta)	38
Resim 4.1.2. İki atrial ostia (D2a) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 84 yaşında erkek hasta)	39
Resim 4.1.3. İki atrial ostia (D2b) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 32 yaşında erkek hasta)	39
Resim 4.1.4. İki atrial ostia (D2c) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 51 yaşında erkek hasta)	39
Resim 4.1.5. Üç atrial ostia (D3a) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 42 yaşında kadın hasta)	40
Resim 4.1.6. Üç atrial ostia (D3b) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID _s , alt lobun superior veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 34 yaşında kadın hasta)	40
Resim 4.1.7. Üç atrial ostia (D3c) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID _b , alt lobun basal veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 73 yaşında kadın hasta)	41
Resim 4.1.8. Üç atrial ostia (D3d) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; MD _s , orta lateral segment veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 33 yaşında erkek hasta)	41
Resim 4.1.9. Üç atrial ostia (D3e) (SD, üst lob veni; MD, orta lob veni; ID, alt lobun superior segment veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 66 yaşında erkek hasta)	42

Resim 4.1.10. Dört atrial ostia (D4) (SD, üst lob veni; 1. MD, birinci orta lob veni; 2.MD, ikinci orta lob veni; ID, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 26 yaşında erkek hasta)	42
Resim 4.1.11. Tek ortak ostium (S1a) (SS, üst lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 33 yaşında erkek hasta).....	43
Resim 4.1.12. Tek ortak ostium (S1b) (SS, üst lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 32 yaşında erkek hasta).....	43
Resim 4.1.13. İki atrial ostia (S2a) (SS, üst lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 66 yaşında erkek hasta).....	44
Resim 4.1.14. İki atrial ostia (S2b) (SS, üst lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 51 yaşında erkek hasta).....	44
Resim 4.1.15. İki atrial ostia (S2c) (SS, üst lob veni; MS, orta lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 49 yaşında erkek hasta)	44
Resim 4.1.16. İki atrial ostia (S2d) (SS, üst lob veni; MS, orta lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 63 yaşında kadın hasta)	45
Resim 4.1.17. Üç atrial ostia (S3) (SS, üst lob veni; MS, orta lob veni; IS, alt lob veni) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 37 yaşında kadın hasta)	45
Resim 4.1.18. (*) Sağ taraf tepe pulmoner veni 3B görüntüsü (47 yaşında kadın hasta)	46

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4.1.1. V. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.	48
Tablo 4.1.2. Erkeklerde v. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin aynı kişide görülmesi.....	49
Tablo 4.1.3. Kadınlarda v. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin aynı kişide görülmesi.....	49
Tablo 4.1.4. Cinsiyete göre atrium sinistrum tiplerinin v. pulmonalis dextra tipleri ile birlikte aynı kişide görülmesi.....	50
Tablo 4.1.5 Cinsiyete göre atrium sinistrum tiplerinin v. pulmonalis sinistra tipleri ile birlikte aynı kişide görülmesi.....	50
Tablo 4.2.1. Cinsiyet ayrımı olmaksızın vv. pulmonales ve atrium sinistrum'a ait çap ölçüm (mm) verileri	51
Tablo 4.2.2. Cinsiyet ayrımı olmaksızın vv. pulmonales'e ait uzaklık ve uzunluk ölçüm (mm) verileri.	51
Tablo 4.2. 3. Cinsiyet ayrımı olmaksızın vv. pulmonales açı ölçüm ($^{\circ}$) verileri.....	52
Tablo 4.2.4. Vv. pulmonales ve atrium sinistrum çap ölçüm verilerinin (mm) cinsiyete göre karşılaştırılması.....	52
Tablo 4.2.5. Vv. pulmonales uzaklık ve uzunluk verilerinin (mm) cinsiyete göre karşılaştırılması	53
Tablo 4.2.6. Vv. pulmonales açı verilerinin ($^{\circ}$) cinsiyete göre karşılaştırılması.	53
Tablo 4.2.7. Ölçüm verilerinin cinsiyet ayrımı olmaksızın sağ ve sol taraf karşılaştırılması	54
Tablo 5. 1. V. pulmonalis çalışmalarına ait bilgiler	58
Tablo 5. 2. Vv. pulmonales'e ait varyasyon görülme sıklığı (%)	59
Tablo 5. 3. Vv. pulmonales dextra drenaj tiplerinin görülme sıklığı (%).....	60
Tablo 5. 4. Vv. pulmonales sol drenaj tiplerinin görülme sıklığı (%).....	60

Tablo 5. 5. Vv. pulmonales dextra ve vv. pulmonales sinistra ap ölçüm verileri (mm).....	63
Tablo 5. 6. Vv. pulmonales ostiumlarından birinci dala kadar olan uzaklık ölçüm verileri (mm)	65

ÖZET

T.C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Venae Pulmonales'in Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Morfometrik Analizi ve Klinik Önemi

Beyza KARAARSLAN

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi / Konya -2021

Genellikle iki sağda ve iki solda olmak üzere dört adet venae pulmonales vardır. Bu dört ven ayrı ayrı atrium sinistrum'a açılmasına rağmen, sayı ve açılma şekilleri bakımından birçok varyasyon tanımlanmaktadır. Atriyal fibrilasyon tedavisi ve göğüs cerrahisi sırasında pulmoner venler risk altındadır. Bu çalışmada, invaziv yöntemlerin tedavi başarısını artırmak ve komplikasyonların azaltılmasına katkıda bulunmak için çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇDBT)'de venae pulmonales ile atrium sinistrum morfolojisi, morfometrisi ve bu yapılar arasındaki ilişkinin araştırılması amaçlandı.

Çalışma, Radyoloji Anabilim Dalı arşivinden elde edilen 203 yetişkine (80 kadın, 123 erkek; 18-86 yaş aralığı) ait çok kesitli bilgisayarlı tomografi (1 mm kesit aralığı) görüntüsünde retrospektif olarak gerçekleştirildi. Öncelikle venae pulmonales drenaj tipleri ve atrium sinistrum tipleri belirlendi, venlerin ostium çapları, ostiumlar arası uzaklıklar ile her bir vena pulmonalis'in ostiumdan ilk dalına kadar uzunluğu ölçüldü. Bu venlerin y eksen ve birbirleri arasında oluşan açılar hesaplandı. Daha sonra atrium sinistrum çapları (transvers, anterior-posterior) ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi, SPSS 21.0 (IBM, USA) paket programında yapıldı. Drenaj tiplerinin birbirleri ve atrium sinistrum tipleri ile ilişkisi belirlendi. Ölçüm verileri, cinsiyete ve tarafa (sağ-sol) göre karşılaştırıldı.

Çalışmada, vv. pulmonales drenaj tiplerinden sağ tarafta en sık (%35,5) D2a (İki atrial ostia: üst ve alt lob venleri için; orta lob veni üst lob venine katılır) ve sol tarafta ise en sık (%42,9) S2a (İki atrial ostia: üst ve alt lob venleri için, atrial duvarla ayrılan) gözlemlendi. Erkeklerde, sadece iki venae pulmonales uzaklığının (vena pulmonalis dextra superior ile vena pulmonalis dextra inferior ve vena pulmonalis sinistra superior arasındaki uzaklık; vena pulmonalis dextra inferior ile vena pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık) ve atrium sinistrum transvers çapının kadınlardan istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) yüksek olduğu saptandı. Atrium sinistrum'un %76 oval tipte olduğu gözlemlendi. İki kadın hastada atrium sinistrum tepesinin sağ tarafında aksesuar vena (sağ tepe pulmoner veni) rastlandı. Açık ölçüm verilerindeki en yüksek ($80,77^\circ$) ve en düşük ($27,8^\circ$) değerler; vena pulmonalis dextra superior ile vena pulmonalis dextra inferior arasındaki açıya (A5) ait olup erkeklerde saptandı.

Radyofrekans ablasyon ve torasik cerrahi öncesi görüntüleme yöntemleri ile venae pulmonales haritalanması yapılmaktadır. Sağ tarafta daha fazla venöz drenaj varyasyonu gözlenen bu çalışmanın sonuçları, ilgili klinik alanlara katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Atrium sinistrum, çok kesitli bilgisayarlı tomografi, venae pulmonales.

ABSTRACT

REPUBLIC OF TURKEY
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Morphometric Analysis of The Pulmonary Veins Through Multi-Slice Computed Tomography and Clinical Significance

Beyza KARAARSLAN

Department of Anatomy

Master Thesis / Konya-2021

There are usually four pulmonary veins, two on the right and two on the left. Although these four veins open into the left atrium, many variations have been identified for number and opening forms. Pulmonary veins are at risk during atrial fibrillation treatment and thoracic surgery. In this study, pulmonary veins and left atrium morphology, morphometry and the relationship between these structures in multislice computed tomography (MDCT) was investigated in order to increase the treatment success of invasive methods and contribute to reducing complications.

The present study was conducted retrospectively on 203 adults (80 females, 123 males; age range 18-86 years) on multi-slice computed tomography (1 mm slice range). First, drainage types and left atrium types were identified; ostium diameters, the distance between ostiums as well as the distance between each pulmonary vein and first branch of the ostium. Angles of these veins with the y axis and each other were calculated. Then, the left atrium diameters (transverse, anterior-posterior) were measured. Statistical analysis of the data was performed through SPSS 21.0 (IBM, USA) package program. The association of drainage types with each other and left atrium types was determined. Measurement data were compared depending on the gender and side (right-left).

In the present study; the most common drainage type of the pulmonary veins was D2a (35.5%) (two atrial openings: for upper and lower lobe veins; the middle lobe vein participates into the upper lobe vein); the most common drainage type on the left side was S2a (42.9%) (two atrial openings: for upper and lower lobe veins, separated by the atrial wall). The distance between two pulmonary veins (the distance between the superior right pulmonary vein and inferior pulmonary vein, and the superior left pulmonary vein; the distance between inferior right pulmonary vein and left inferior pulmonary vein), and the transverse diameter of the left atrium were significantly higher in males ($p<0.05$) when compared to females. The type of the left atrium was oval by 76%. An accessory vein (right apex pulmonary vein) was detected on the right side of the top of the right atrium in two female patients. The highest and lowest values among angle measurements were as follows; the highest and lowest angles between the right superior pulmonary vein and right inferior pulmonary vein (A5) were 80.77° and 27.8° , respectively.

Pulmonary veins mapping is performed before radiofrequency ablation and thoracic surgery by imaging methods. The results of this study, where more venous drainage variation is observed on the right side, will contribute to the relevant clinical areas.

Key Words: Atrium sinistrum, multi-slice computed tomography, pulmonary veins.

1. GİRİŞ

Genel olarak atrium sinistrum'a giren dört adet venae (vv.) pulmonales bulunur. Gerek kadavra çalışmaları gerekse görüntüler üzerinde yapılan çalışmalar, vv. pulmonales'in atrium'a açılma deliklerinin sınırlarının tam olarak tanımlanamadığını ortaya koymuştur. Vv. pulmonales ile atrium sinistrum endokardiyumu arasında mikroskobik bir sınır yoktur. Vv. pulmonales, kısa (~9 mm) bir miyokardiyal tabaka ile kaplıdır ve bu tabaka genellikle ektopik atriyal elektriksel aktivitenin önemli bir kaynağını oluşturur. Düzensiz ve genellikle hızlı kalp ritmine neden olan atriyal fibrilasyonda ektopik vuruların %90'dan fazlasının bu venlerden kaynaklandığı kabul edilmektedir (Haissaguerre ve ark. 1998; Kato ve ark. 2003; Marom ve ark. 2004).

Vv. pulmonales'lerin de odak olabileceği medikal tedaviye dirençli atriyal fibrilasyon, son yıllarda perkütanöz radyofrekans kateter ablasyonu ile tedavi edilmektedir. Radyofrekans ablasyonu uygulamasında, atrium sinistrum'a yerleştirilen kateterler vasıtasıyla aritmojenik odağın atrium sinistrum ile bağlantısı elektriksel olarak kesilir (Pappone ve ark. 2001). Bu invaziv prosedürün etkili olabilmesi, tedavi öncesi doğru haritalama yapılmasına ve uygulama sırasında atriyal dokudan elektriksel uyarımların tam olarak kesilmesine bağlıdır. Bununla birlikte, vv. pulmonales'in sayı ve yapısındaki varyasyonlar, vv. pulmonales ile atrium sinistrum arasındaki ilişki ve pulmoner venöz anatomi hakkında detaylı bilgi sahibi olmak tedavideki başarı için çok önemlidir (Marom ve ark. 2004). Atrial fibrilasyonda ektopik vuruların varyasyonel venlerden de kaynaklanabileceği düşünülürse, vv. pulmonales'in sayı ve seyrindeki varyasyonların ortaya konulma gerekliliği daha da iyi anlaşılabilir. Literatürde, atrial fibrilasyon tedavisindeki başarı oranlarının birbirinden anlamlı olarak farklılık göstermesi de, pulmoner venöz anatomideki varyasyonların sıklığı ile ilişkilendirilebilir (Haissaguerre ve ark. 1998; Tse ve ark. 2002; Marom ve ark. 2004).

Atriyal fibrilasyon ile vv. pulmonales ilişkisi ve odakların ablasyon ile ortadan kaldırılabilirdiğinin öğrenilmesi, vv. pulmonales anatomisine duyulan merakı artmıştır. Patolojik olmayan vv. pulmonales varyasyonları yaygındır ve hastaların

yaklaşık %40'ında görülür. Bu varyasyonlar, Marom ve ark. (2004)'nın çalışması yayınlanana kadar sadece vaka sunumları olarak bildirilmiştir (Rey ve ark. 1986; Alfke ve ark. 1995).

Çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT), tanı ve tedavi amacıyla kullanılan görüntüleme teknikleri arasında önemli bir yere sahiptir. Birçok yaş grubunda kullanabilir olması, sıklıkla tercih edilme nedenlerindendir. ÇKBT ile ilgili güncel çalışmalar, kalp, akciğerler ve damarlar yapılar ile ilgili detaylı bilgiler sağlaması yanısıra varyasyonları tanımlamıştır. Bu yöntem ile atrium sinistrum ve vv. pulmonales görüntülenebilmektedir. ÇKBT ile radyofrekans kateter ablasyon uygulamasından önce vv. pulmonales drenaj paternlerinin haritalanması ve varyasyonların tanımlanması yanısıra uygulama sonrası komplikasyonların tesbiti de mümkün olmaktadır. Ayrıca torasik cerrahi öncesi yapılan görüntüleme ile morbidite ve mortalite azaltılabilmektedir (Niinuma ve ark. 2008; Chu ve ark. 2011).

Bu çalışmanın amacı, atrium sinistrum ve vv. pulmonales gelişimi, anatomisi, klinik özelliklerini gözden geçirerek, ÇKBT ile vv. pulmonales drenaj tipleri, varyasyonları ve atrium sinistrum şekillerini belirleyerek bu yapılara ait morfometrik verilerin elde edilmesi ve analizidir.

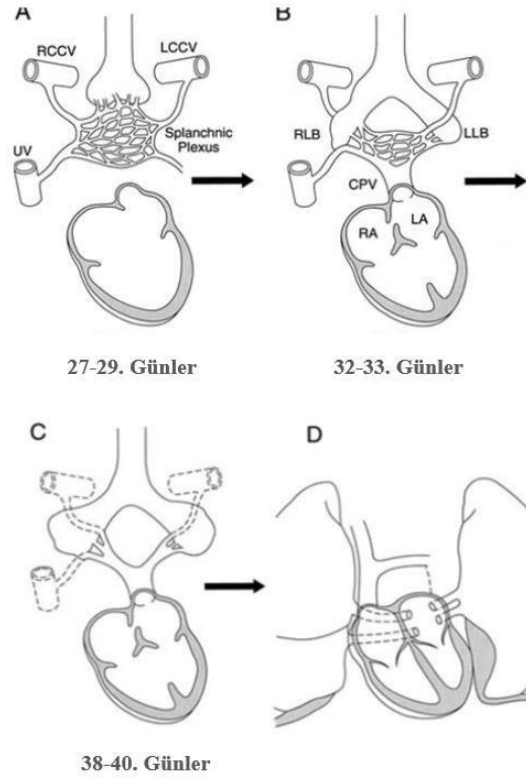
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Venae Pulmonales'in Embriyolojik Gelişimi

Fetal dönem, dokuzuncu gebelik haftasından doğuma kadar süren, vücudun hızla büyüdüğü ve organların olgunlaştığı devredir (Moore ve Persaud 2002). En erken kan damarları, ekstra embriyonik mezenkimden üç bölgede (yolk kesesinde splanknoplevral, allantois ve korionda somatoplevral) farklılaşan anjiyoblastik dokudan meydana gelir. Üçüncü haftada, yolk kesesi ve vücudu oluşturacak bölümde kan adacıklar belirir. Kan adacıklarındaki periferik hücreler vasküler endotele, santral hücreler ise primitif kırmızı kan korpusküllerine dönüşür. Gelişim devam ederken kan dolu küçük boşluklar, ince damarlar ile bir ağ oluşturur. Farklı yerlerde oluşan bu ilkel damarların duvarlarında tomurcuklar belirmeye başlar, zamanla bu tomurcuklar komşu damarlar ile birleşerek ağlar oluşturur. İntraembriyonik mezoderminden farklılaşan anjiyoblastik dokudan ise embriyonun kalbi gelişir (Moore ve Persaud 2002; Latson ve Prieto 2007).

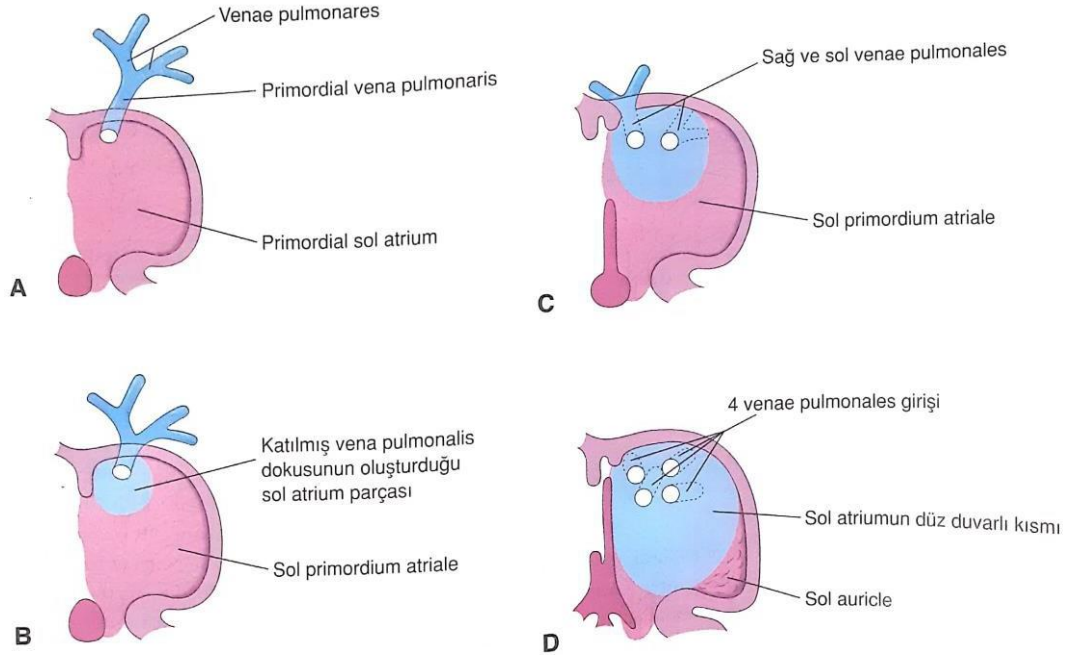
Vv. pulmonales'in gelişimi erken embriyolojik dönemde meydana gelen karmaşık bir süreçtir. Bununla ilgili pek çok teori mevcuttur. Dördüncü haftada, ilkel bir ortak pulmoner venin, kalpten karaciğere uzanan kardinal ve umbilikovitellin damarlarına bağlanan daha büyük bir splanknik kılcal ağdan kaynaklandığına inanılmaktadır. Akciğer tomurcuklarından dönen kan öncelikle splanik vene dökülmekte, ardından splanik ven kardinal venlerle umbilikovitellin sisteme bağlanmaktadır. Sağ kardinal ven, v. cava superior'a dönüşürken sol kardinal ven kaybolmaktadır. Umbilikovitellin ven ise v. cava inferior'u, ductus venosus'u ve portal sistemi oluşturmaktadır. Vv. pulmonales taslağı atrium sinistrum'un dorsal duvarında bulunan çıkıntıdan gelişip zamanla akciğerlerden kanı toplayan plexus splenicus ile bağlantı kurmaktadır (Moore ve Persaud 2002; Latson ve Prieto 2007). Splanik bağlantı kaybolduktan sonra ilk olarak pulmoner venöz dönüş atrium sinistrum'a doğru yönelmektedir. Kalbin atrial septum primum'un solundan, sinoatriyal parçasının tomurcuklanmasıyla gelişen ilkel ortak pulmoner ven aracılığıyla atrium sinistrum ve parankim içi vv. pulmonales arasında bağlantı

kurulmaktadır. Vv. pulmonales'in gelişim basamakları Şekil 2.1'de şematik olarak gösterilmiştir (Ando ve ark. 2004; Hirsch ve Bove 2006; Geva ve Van Praagh 2008).



Şekil 2.1. Vv. pulmonales'in embriyolojik gelişimi. A) Splanik pleksus'un kardinal ven ve umblikovitellin ven ile bağlantısı B) Ortak pulmoner venin oluşumu C) Dört pulmoner venin ortak pulmoner vene bağlanması D) Dört pulmoner venin atrium sinistrum'a doğrudan bağlanması (RCCV; Sağ ortak kardinal ven, LCCV; Sol ortak kardinal ven; UV; Umblikovitellin ven; RLB; Sağ akciğer dalı LLB; Sol akciğer dalı; CPV; Ortak pulmoner ven, RA; Atrium dextrum LA; Atrium sinistrum) (Schünke ve ark. 2007).

Atrium sinistrum duvarının bir kısmı düzdür çünkü primordium v. pulmonalis'in birleşmesiyle oluşur. Primordium v. pulmonalis, septum primum'un hemen sol tarafında atriumun dorsal duvarının çıkıntısı olarak gelişir. Atrium genişledikçe, bu venle birlikte ana dalları yavaş yavaş atrium sinistrum duvarıyla birleşir ve sonuç olarak dört v. pulmonalis oluşur (Jones ve ark. 1994; Moore ve Persaud 2002; Sadler 2004) (Şekil 2.2).

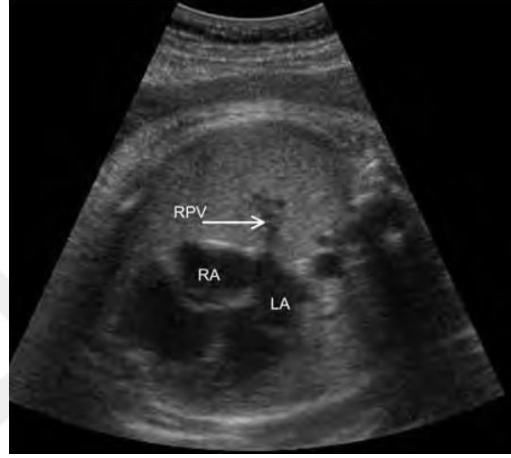


Şekil 2. 2. Atrium sinistrum'a v. pulmonalis'in katılımını gösteren bir şema. A. 5. haftada, sol primordium atriale'ye, v. pulmonalis communis'in açılışı; B. V. pulmonalis communis'in kısmi katılımı; C. 6. haftada v. pulmonalis communis'in katılımı sonucu atrium sinistrum'a 2 adet v. pulmonalis'in açılışı; D. 8. haftada 4 adet v. pulmonalis'in ayrı ayrı atrial açılımları. Sol primordium atriale, atriumun tübüler bir uzantısı olan auriculae sinistra'yı oluşturur. Atrium sinistrum'un büyük bir kısmı, primordium v. pulmonalis ve dallarının katılımı ile oluşur (Moore ve Persaud 2002).

Embriyolojik gelişim sürecinde, dört v. pulmonalis'in ayrı ayrı atrium sinistrum'a döküldüğü anatomik düzenlenme basamağı düzgün gerçekleşmez ise çeşitli anormal pulmoner venöz bağlantılar oluşur. Ortak pulmoner ven ile primer kalp arasındaki bağlantı geç (pulmoner venöz ve sistemik venöz sistemler arasındaki bağlantıların atrofisinden sonra) ortaya çıkarsa çeşitli derecelerde pulmoner ven stenozu veya tam pulmoner ven agenezi oluşur. Ortak pulmoner ven sol atrial duvara düzgün şekilde yerleşmezse, kor triatriatum; ortak pulmoner ven başka bir odaya dahil olduğunda ise toplam anormal pulmoner venöz dönüş ortaya çıkar (Ando ve ark. 2004; Hirsch ve Bove 2006; Geva ve Van Praagh 2008).

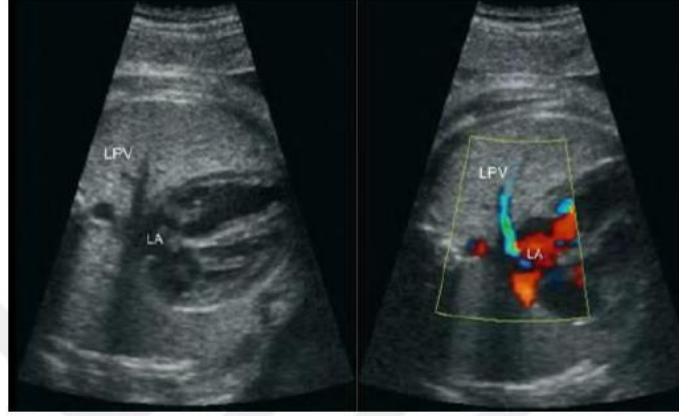
Atrium sinistrum'a, kendilerine ait ostiumlarından ayrı ayrı dökülen sağda ve solda ikişer adet olmak üzere toplam dört adet v. pulmonalis bulunmaktadır. Ekolusen venler, yüksek rezolüsyonlu cihazlar kullanarak ve doğru açıdan değerlendirildiğinde gri akciğer dokusu içinde görüntülenebilmektedir (Resim 2.1). Çoğunlukla dört venin tamamının görüntülenmesi zordur ancak kalbin dört odacık

görüntülenmesinde v. pulmonalis dextra inferior ve v. pulmonalis sinistra inferior kolaylıkla görüntülenebilir. Fetal vv. pulmonales, yaklaşık 1 mm ya da daha az çapta olduğu için rutin olarak görüntülenmesi zordur. Bu yüzden pulmoner akım hacmi kantitatif olarak arteriel taraftan ölçülmektedir. Vv. pulmonales dorsoanterior pozisyonda görüntülenebileceği gibi apikal dört odacık pozisyonunda da atrium sinistrum'a girişi izlenebilir.



Resim 2. 1. Dorsoanterior pozisyonda üçüncü trimester fetüs (RA: Atrium dextrum, LA: Atrium sinistrum, RPV: V. pulmonalis dextra superior) (Chaoui ve ark. 2003).

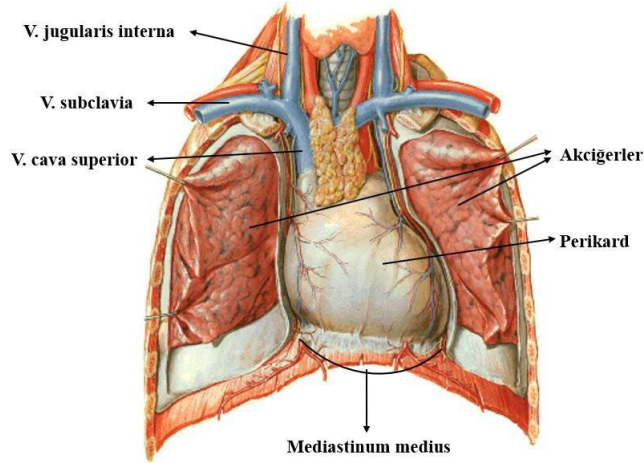
V. pulmonalis sinistra inferior, foramen ovale flebi karşısına doğru açılır (Resim 2.2). İlk trimesterin sonlarından itibaren fetal pulmoner ven değerlendirilebilir. Özellikle bir önceki gebeliğinde toplam anormal pulmoner venöz dönüş gibi şüpheli izomerizm bulgusu olanlarda ilk trimesterden itibaren yapılabilir. Rutin incelemede her bir tarafta bir pulmoner venin görüntülenmesi yeterli iken kardiyak defekt durumunda en az üç venin görüntülenmesi önerilmektedir (Hornberger 2000).



Resim 2. 2. Subkostal dört odacık görünümünde v. pulmonalis sinistra (LPV) gri skala (doku harmonik) ve color doppler görünümleri. Akım insonasyon açısına paraleldir. Bu pozisyon pulmoner akım görüntüleme için idealdir (Chaoui ve ark. 2003).

1.1. Kalbin Anatomisi

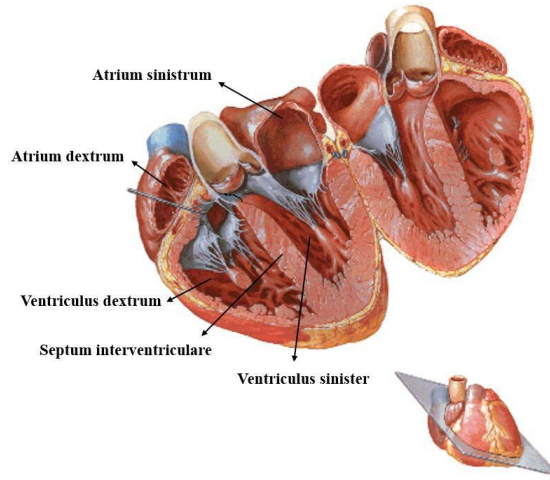
Kalp, piramit şeklinde, içi boş musküler bir organdır ve mediastinum medius'ta pericardium içinde bulunur. Tabanında büyük kan damarlarıyla yaptığı bağlantı dışında pericardium içinde serbest olarak yerleşir (Ozan 2004; Snell 2004). Kalbin dört yüzü tanımlanır. Facies sternocostalis, öne ve biraz yukarı bakan yüzüdür. Facies diaphragmatica, aşağı ve biraz arkaya bakan yüzüdür. Facies pulmonalis, akciğerler temas eden yan yüzleridir (Arifoğlu 2019; Arıncı ve Elhan 2020) (Şekil 2.3).



Şekil 2. 3. Kalbin toraks boşluğu ve mediastinum medius içinde, her iki akciğer arasında, perikard ile sarılı olarak yerleşimi (Netter 2006).

1.1.1. Kalbin Boşlukları

Kalp, sağ-sol atriumlar (atrium dextrum, atrium sinistrum) ve sağ-sol ventriküller (ventriculus dexter, ventriculus sinister) olmak üzere dört odacıktan oluşur. Atriumları birbirinden septum interatriale, ventrikülleri ise septum interventriculare ayırır. Sağdaki boşlukları ostium atrioventriculare dextrum, soldaki boşlukları ise ostium atrioventriculare sinistrum birbirine bağlar (Arıncı ve Elhan 2020). Sağdaki boşluklar, soldaki boşlukların önünde bulunur. Kalbin duvarları myocardium denilen kalp kasından oluşur. Bu kas dıştan seröz bir zar olan epicardium ve içten ince bir endotel tabakası olan endocardium ile sarılır. Kas tabakası boşluklarda farklı kalınlıklardadır (Snell 2004; Arifoğlu 2019) (Şekil 2.4).



Şekil 2. 4. Yapılan oblik kesi ile kalbin boşlukları (Netter 2006).

1.1.2. Ventriculus dexter

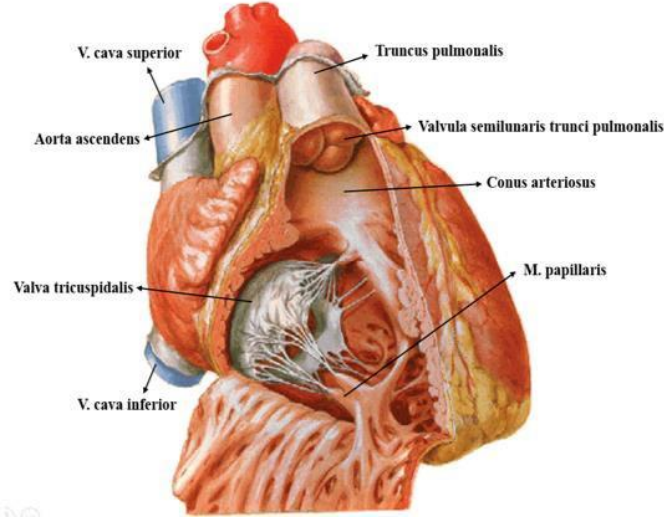
Ventriculus dexter, atrioventriküler delik aracılığıyla atrium dextrum ve pulmoner delik aracılığıyla truncus pulmonalis ile birleşir. Bu boşluğun pulmoner deliğe yaklaşırken huni şeklini alan bölümüne infundibulum (conus arteriosus) adı verilir (Ozan 2004; Snell 2004) (Şekil 2.5). Ventriculus dexter'in duvarı, atrium dextrum duvarına göre çok daha kalındır. Ventrikül iç duvarında trabeculae carnea olarak isimlendirilen ve süngerimsi bir görüntü oluşturan kas demetlerinden çıkıntılar bulunur. Trabecula carnea'lar üç tiptir. Birinci tip (musculus (m.) papillaris); içeriden dışarıya doğru uzanır ve taban kısmı ile ventrikül duvarına

tutunur. Bunların uç kısımları corda tendineae'lar aracılığıyla triküspit kapaklara bağlanır. İkinci tip; iki ucu ventrikül duvarına tutunan ve orta kısımda serbest olan köprü şeklindekilerdir. Bunlardan bir tanesi (trabecula septomarginalis), ventrikül boşluğunda septum ile ön duvar arasında uzanır ve moderatör band kabul edilir. Trabecula septomarginalis, kalbin iletim sisteminin bir parçası olan atrioventriküler demetin sağ dalını içerir. Üçüncü tip; basit yapıda belirgin çıkıntılardan oluşur (Gövsa Gökmen 2003; Snell 2004).

Valva tricuspidalis (valva atrioventricularis dextra, triküspit kapak), sağ atrioventriküler delikte bulunur. Trikuspit kapak, bir endokard katlantısı ve bir miktar bağ dokusu içeren üç kapakçıktan (cuspis anterior, cuspis septalis, cuspis inferior/posterior) meydana gelir. Kapakçıkların tabanları kalp iskeletinin fibröz halkasına tutunurken, serbest kenarları ve ventriküler yüzleri chordae tendineae'lara bağlanır. Chordae tendineae, kapakçıkları papiller kaslara bağlar (Arıncı ve Elhan 2020). Ventrikül kasılınca, intraventriküler basınç artar ve papiller kaslar da kasılır. Bu durum kapakçıkların atrium içine geri itilmesini ve iç kısmının dışa dönmesini önler. İki kapakçığın komşu parçalarına tutunan ve bir papiller kasa ait olan chorda tendinea'lar bu işleme katkıda bulunur (Gövsa Gökmen 2003; Snell 2004) (Şekil 2.5).

Valva trunci pulmonalis (pulmoner kapak), ostium trunci pulmonis'te bulunur. Bağ doku içeren endokardium'un katlantısından oluşan üç semilunar kapakçıktan (valva semilunaris sinistra, anterior ve dextra) oluşur. Her kapakçığın kıvrılmış alt kenarı arteriyel duvara tutunur. Böylece kapakçıkların ventrikül içine doğru prolabe olması önlenir. Kapakçıkların açık ağızları truncus pulmonalis içinde yukarıya doğrudur. Bu kapakçıklara ait chordae tendineae veya papiller kas yoktur. Truncus pulmonalis'in kökünde, her biri bir kapakçığın dışında yer alan üç genişleme (sinus valsalvae) vardır (Gövsa Gökmen 2003; Snell 2004). Üç semilunar kapakçıktan biri arkada (valva semilunaris sinistra), ikisi önde (valva semilunaris anterior ve dextra) bulunur. [Pulmoner ve aortik kapaklarda bulunan kapakçıklar, fetusta kalbin sola doğru rotasyonundan önceki pozisyonlarına göre isimlendirilir]. Ventriküler sistol sırasında dışarı atılan kan, semilunar kapakçıkları truncus pulmonalis duvarına doğru iter. Diastol sırasında, kan kalbe doğru geri akarak sinus

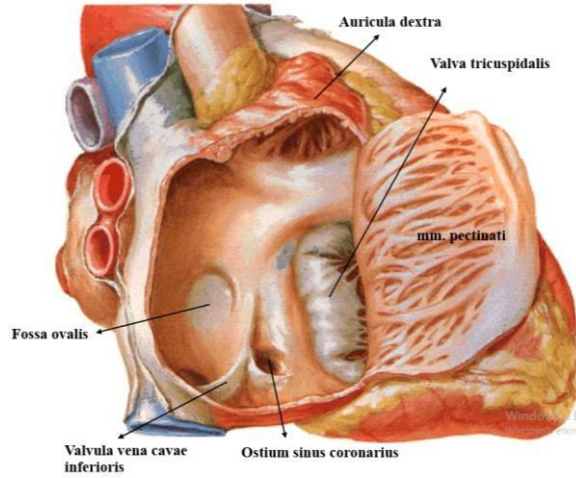
vasalva'lara dolar ve semiluner kapakçıklar lümenin ortasında biraraya gelerek ostium trunci pulmonalis'i kapatırlar (Ozan 2004; Snell 2004) (Şekil 2.5).



Şekil 2. 5. Ventriculus dexter boşluğu içindeki yapılar (Netter 2006).

1.1.3. Atrium dextrum

Atrium dextrum, küp şeklinde bir ana boşluk ve küçük bir dış kesecikten (auricula dextra) oluşur. Bu iki bölüm arasındaki birleşim yerinde, kalbin dış yüzünde vertikal bir oluk (sulcus terminalis), iç yüzünde ise çizgi şeklinde bir çıkıntı (crista terminalis) bulunur. Bu çıkıntının arkasındaki bölüm, sinus venosus'tan köken alır ve düz duvarlıdır. Çıkıntının ön tarafındaki bölüm ise primitif atriumdan köken alır ve içerdiği kas lifleri (m. pectinate) nedeniyle girintili çıkıntılıdır. Mm. pectinati, crista terminalis'ten auricula'ya doğru uzanır (Ozan 2004; Snell 2004). Altında bulunan ventriculus dexter ile bağlantısını ostium atrioventriculare dextrum sağlar. Atrium sinistrum'dan septum interatriale ile ayrılır. Arka üst bölümüne v. cava superior (ostium venae cavae inferioris), arka alt bölümüne v. cava inferior (ostium venae cavae inferioris) dökülür. Kalbin venöz kanının %60'ını taşıyan sinus coronarius, ostium vena cavae inferioris ile ostium atrioventriculare dextrum arasındaki delik (ostium sinus coronarius) ile atrium dextrum'a açılır (Arıncı ve Elhan 2020) (Şekil 2.6).



Şekil 2. 6. Sulcus terminalis boyunca yapılan ve daha sonra üst ve altta auricula dextra'ya uzanan kesilerle atrium dextrum boşluğu ve buraya açılan yapılar (Netter 2006).

1.1.4. Ventriculus sinister

Ventriculus sinister, ventriculus dexter'den daha uzun ve koniktir. Kalbin sternokostal yüzünün bir bölümü ile sol tarafını ve alt yüzünün büyük bölümünü oluşturur. Atrioventriküler delik ile atrium sinistrum'a, ostium aortae ile aortae'ya açılır. Ventriculus dexter'den septum interventriculare ile ayrılır (Arıncı ve Elhan 2020). Ventriculus sinister'deki kan basıncı ventriculus dexter'deki basınçtan altı kat yüksek olduğundan, duvarları ventriculus dexter'den üç kat daha kalındır. Enine kesitte, ventriculus sinister sirküler ve ventriculus dexter yarım ay şeklinde görülür. Bunun nedeni, septum interventriculare'nin ventriculus dexter kavitesine doğru bombeleşmesidir. İç yüzde, trabeculae carneae ve iki adet büyük m. papillaris bulunurken moderator band yoktur. Ostium aortae altındaki ventrikül bölümüne vestibulum aortae denir (Ozan 2004; Snell 2004).

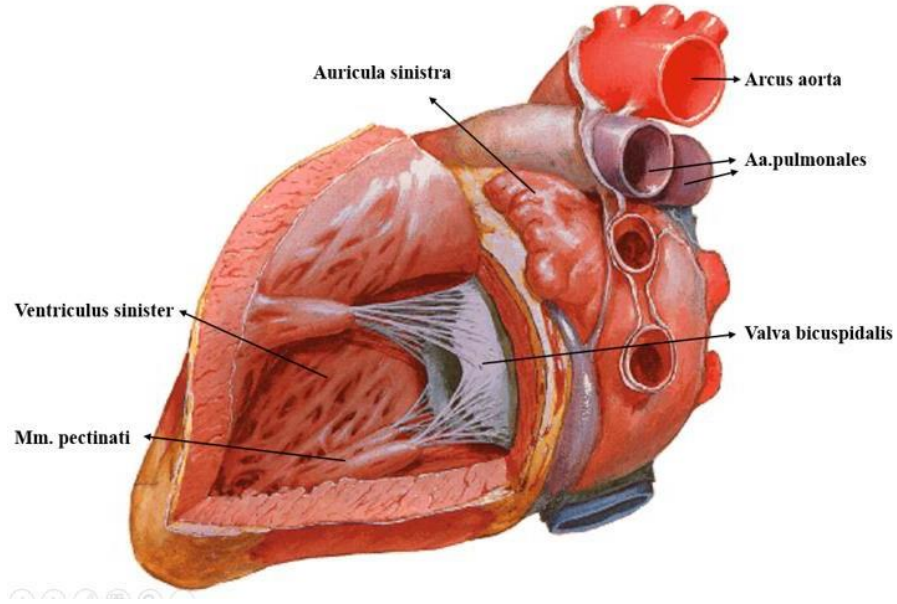
Valva mitralis (mitral kapak), sol atrioventriküler delikte bulunur. Yapısı trikuspit kapağın kapakçıklarına benzeyen iki adet kapakçığı (cuspis anterior, cuspis posterior). Cuspis anterior daha büyüktür. Chorda tendinea'ların papiller kaslara ve kapakçıklara tutunmaları triküspit kapağa benzer (Gövsa Gökmen 2003; Arifoğlu 2019) (Şekil 2.7).

Valva aortae, aort deliğinde bulunur ve yapısal olarak pulmoner kapağa tam benzer. Kapakçıklardan biri ön duvarda yer alır (valva semilunaris dextra) iki tanesi

A detailed anatomical illustration of the human heart from an anterior perspective. The left atrium (Auricula sinistra) is at the top left, connected to the left ventricle (Ventriculus sinister) by the mitral valve (Valva bicuspidalis). The aorta (Arcus aorta) and pulmonary artery (Aa. pulmonales) are at the top right. The right ventricle is on the right side, and the right atrium is at the bottom right. The pectinate muscles (Mm. pectinati) are visible on the internal surface of the right atrium. Labels with arrows point to the following structures:

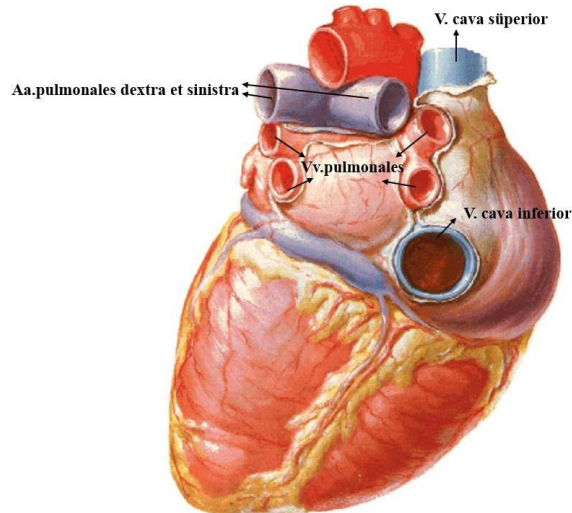
- Auricula sinistra
- Arcus aorta
- Aa. pulmonales
- Valva bicuspidalis
- Ventriculus sinister
- Mm. pectinati

Atrium dextrum'a benzer şekilde ancak daha küçüktür. Kalbin tabanının büyük bölümünü oluşturur. Ana boşluk ve auricula sinistra'dan oluşur. Atrium sinistrum atrium dextrum'un arkasında yer alır. Arkasında seröz perikardın oblik sinusu uzanır ve fibröz perikard atrium sinistrum'u özofagustan ayırır. Atrium sinistrum'un iç yüzü düzdür, fakat auricula sinistra sağ tarafta olduğu gibi musküler çıkıntılara sahiptir (Ozan 2004; Snell 2004) (Şekil 2.8).



Şekil 2. 8. Sol kalbe yapılan kesi ile atrium sinistrum ve buraya açılan yapılar ile birlikte ventriculus sinister boşluğu (Netter 2006).

Her bir akciğerden iki adet olmak üzere, dört v. pulmonalis atrium sinistrum'un arka duvarına ostia venarum pulmonalium aracılığı ile açılır, bu deliklerde kapak yoktur (Şekil 2.9). Ventriculus sinister'e bağlayan sol atrioventriküler delikte (ostium atrioventriculare sinistrum) mitral kapak bulunur (Snell 2004; Arifoğlu 2019).



Şekil 2. 9. Kalbin yüzlerinden facies diaphragmatica ve basis cordis ile birlikte ventriculus dexter, ventriculus sinister ve buraya açılan vv. pulmonales (Netter 2006).

1.2. Pulmoner Venöz Anatomi

Vücudumuzdaki venöz sistem sistemik venler, portal venler ve pulmoner venler olmak üzere üç grupta incelenir. Sistemik venler, akciğerler ve sindirim kanalının büyük kısmı hariç, diğer bölümlerin venöz kanını kalbe taşır. Sistemik venler yüzeysel ve derin olarak ikiye ayrılır. Yüzeysel venler, fascia superficialis'in iki yaprağı arasında bulunur ve pozisyonu itibarıyla birçok varyasyon gösterir. Derin venler, fascia profunda'nın altında bulunurlar, konnektif doku yapraklarını çevreler ve arterlerle beraber seyrederek. Küçük çaplı arterlere iki adet (vv. comitantes), büyük çaplı arterlere ise genellikle bir adet ven eşlik eder. Varyasyonların görülme sıklığı, sistemik venlerde arterlere oranla daha yüksektir. İnsan vücudunda kapakçığı olmayan venler, birçok yerde geniş ağlar (pleksus) oluştururlar. Gövde venleri arasındaki bağlantıların temelini oluşturan bu pleksuslar, değişken hacimlerde depo görevi de üstlenirler. Gövde ve ekstremitelerin birleşme yerlerinde, derin ve yüzeysel sistemik venleri kapakçıklara sahip birleştirici venler birbirine bağlar. Portal venler, diafragmanın altında kalan sindirim organlarının büyük kısmından, bu sisteme ait bezlerden ve dalaktan venöz kanı toplayarak karaciğere götürür. Karaciğere ulaşan kan sistemik venler ile kalbe ulaşır (Gövs Gökmen 2003, Arıncı ve Elhan 2020).

Vv. pulmonales, akciğerde oksijenle zenginleşen kanı, atrium sinistrum'a taşır. Sağ ve sol akciğerlerden ikişer adet olarak ayrılan ve atrium sinistrum'a ulaşan toplam dört adet pulmoner ven vardır (Resim 2.3). Vv. pulmonales, kapakçığa sahip değildir. Akciğer alveoler duvarlarında oluşan kapiller ağlardan başlayan venler, hilum pulmonis'e doğru uzanırken birbirleriyle birleşirler. Bu birleşimlerin sayısı artarak sonuçta her lob ait birer adet (sağda üç, solda iki) trunkus oluşur. Genellikle sağ tarafta lobus superior ve lobus medius'dan gelen venler birleşir. Böylece iki adet v. pulmonalis dextrae ve iki adet v. pulmonalis sinistrae sol atriuma açılır. Bu ana venlere bronchus segmentalis'lere yandaş olarak uzanan venler drene olurlar (Mansour ve ark. 2004; Maksimović ve ark. 2006; Latson ve Prieto 2007).

1. Venae pulmonales dextrae

Vv. pulmonales dextrae, yaklaşık 2,5-3 cm uzunluğundadır. Kalbin orta hattın solunda yerleşimi nedeniyle, soldakilere göre daha uzundurlar. Sağdan sola doğru yatay olarak ilerler. Arkalarında arteria (a) pulmonalis dextra ve bronchus principalis dexter, önlerinde ise aorta ascendens, v. cava superior ve atrium dextrum ile komşulukları vardır (Gövsa Gökmen 2003; Arifoğlu 2019).

Lobus superior'dan gelen ven, v. pulmonalis dextra superior'dur. Apikalden venöz kanı v. apicalis segmentum taşır. V. anterior, segmentum antierius'un üst ve alt kısmından venöz kan getirir. V. posterior, segmentum posterius'un üst ve alt kısmından venöz kan taşır. Lobus medius'tan gelen ven, v. lobi medii'dir ve sıklıkla v. pulmonalis dextra superior'a dökülür. Lobus inferior'dan gelen ven ise v. pulmonalis dextra inferior'dur. A. pulmonalis dextra'nın lobus inferior'a giden dalı ile birlikte seyredeler. V. superior (apicalis) segmentum superior'dan, v. basalis communis ise segmentum basale'den venöz kan taşır (Gövsa Gökmen 2003; Ozan 2004; Arıncı ve Elhan 2020).

Lobus superior ve lobus medius'u drene eden v. pulmonalis dextra superior, v. cava superior'un arkasından geçer ve aşağı doğru inerek atrium sinistrum'a üstten girer. Lobus inferior'u drene eden v. pulmonalis dextra inferior ise atrium dextrum'un arkasında yer alır. İçe çapraz bir seyir göstererek arka-dıştan atrium sinistrum'a girer.

2. Venae pulmonales sinistrae

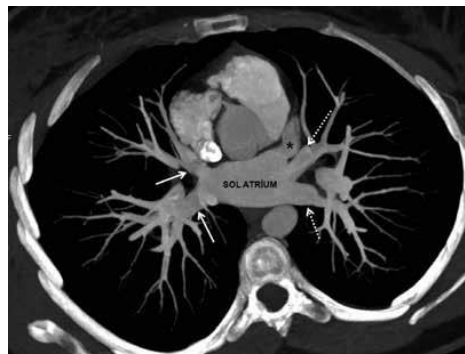
Bu venler yaklaşık 1,5-2 cm uzunluğundadır. Arkada, bronchus principalis sinister, a. pulmonalis sinistra ve aorta thoracica ile komşuluk yapar ve yatay bir doğrultuda seyredeler. Bu venler atrium sinistrum'a yaklaşıncı, pericardium'un arka duvarını delerler. Pericardium serosum ile örtülü olarak atrium sinistrum arka duvarına dökülürler. Bu şekilde pericardium kesesi içinde, her iki tarafın venleri arasında sinus obliquus pericardii adında bir çıkmaz oluşur.

Sol akciğer lobus superior'undan venöz kanı getiren damar, v. pulmonalis sinistra superior'dur. Küçük venler, arterler ve bronchus segmentalis'ler yandaş olarak uzanırlar. Segmentum apicoposterius'un üst kısmından v. apicoposterior,

segmentum anterius'un üst ve alt bölümünden v. anterior ve segmentum lingulare superius ve inferius'dan ise v. lingualis venöz kan taşır. Sol akciğerin lobus inferior'undan gelen venöz kanı v. pulmonalis sinistra inferior kalbe taşır. Buraya dökülen venler, arteriole (aa.) lobares inferiores dallarına ve bronchus segmentalis'lere yandaş olarak uzanırlar. Uç dalları ise alveol duvarında gaz alışverişinin yapıldığı kılcal dallara ayrılır. Bu vene v. basalis communis ve v. superior lobi inferioris açılır (Gövs Gökmen 2003; Arifoğlu 2019).

Lobus superior ve lingulayı drene eden v. pulmonalis sinistra superior, pulmoner arterin ön-altında yer alır. Lobus inferior'u drene eden v. pulmonalis sinistra inferior ise en alttaki yapıdır ve hafifçe arkada yerleşir. Medialden aşağı inerek mediastinum'a girer ve atrium sinistrum üst bölümüne dökülür. Sol tarafta her iki pulmoner ven de torasik aortanın önünden geçer.

Superior pulmoner venler, eşlik eden pulmoner arterlerin önünde aşağı doğru seyir gösterirler. Inferior pulmoner venler, kendilerine eşlik eden bronşun altında yukarı doğru seyirlidir. Pulmoner venler, fibröz perikardı deler ve atrium sinistrum'a ayrı ayrı arka-üstten açılırlar. Araştırmacılar bu temel anatomik paterni farklı hasta gruplarında değişen oranlarda tespit ettiklerini, bu durumun da görüntüleme modalitelerindeki farklılıklar ve venöz ostiumların tanımlanmasındaki yetersizlik ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir (Mansour ve ark. 2004; Maksimović ve ark. 2006; Latson ve Prieto 2007; Demir 2017).



Resim 2. 3. Atrium sinistrum ve vv. pulmonales normal anatomisi. Aksiyel maksimum intensite projeksiyon görüntüde atrium sinistrum'a ayrı ayrı drene olan ikisi sağda (oklar) ve ikisi solda (kesintili oklar) toplam dört adet ve vv. pulmonales izleniyor. V. pulmonalis sinistra superior'un önünde atriyal apendiks (yıldız) yer almaktadır (Oğul ve Eren 2013).

1.2.1. Pulmoner Venöz Drenaj Tipleri

Vv. pulmonales anatomisi (uzunluğu, dallanma paternleri ve sayısı) toplumda geniş bireysel varyasyonlar gösterir. Özellikle, ilave bir venöz açıklığın aritmojenik bir fokus kaynağı olabileceğinden hareketle, ablasyon tedavisi öncesi detaylı anatomik haritalama yapmanın önemi daha iyi anlaşılabilir (Oğul ve Eren 2013).

Vv. pulmonales'in sayı ve tipleriyle ilgili farklılıklar sanıldığı kadar az değildir. Sağ akciğer orta lob venin konumu, her iki akciğer segmentlerinin venöz dönüşlerinin her zaman kendi lobar venlerine olmaması, atriuma açılan ostium sayısındaki farklılıklar gibi vv. pulmonales varyasyonlarının sayısı pulmoner arterlere kıyasla daha fazladır (Maroom ve ark. 2004; Wazni ve ark. 2006).

Marom ve ark. (2004)'ları, kesitsel görüntülerde vv. pulmonales'in, atrium sinistrum ve atrial fibrilasyon ilişkisini araştırmış ve vv. pulmonales varyasyonlarını ilk kez tanımlayıp sınıflandıran bir sistem geliştirmişlerdir. Sınıflama, her iki taraftaki ostium sayısı ve pulmoner venöz drenaj tipleri ile sağ akciğer orta lob veninin pozisyonu temel alınarak harf ve rakam kullanılarak yapılmıştır. Drenaj tarafını harf (R: Sağ, L: Sol) ile, o taraftaki venöz ostium sayısını numara (1, 2, 3, 4, 5, 6) ile ve ilgili tipteki varyasyonu harf (A, B, C) ile tanımlayan bir sistematik oluşturulmuştur (Maroom ve ark. 2004; Stojanovska ve Cronin 2008).

Sağ Pulmoner Venöz Drenaj Tipleri

R1: Üç lobu drene eden ortak bir ostium.

R2A: V. pulmonalis dextra superior ve inferior için iki atrial ostium: v. lobi medii'nin ostiumdan 1 cm'den daha kısa mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılımı.

R2B: V. pulmonalis dextra superior ve inferior için iki atrial ostium: v. lobi medii'nin ostiumdan 1 cm'den daha uzun mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılımı.

R2C: V. pulmonalis dextra superior ve inferior için iki atrial ostium: v. lobi medii, v. pulmonalis dextra inferior ile birleşir

R3A: Üç lobu drene eden venler için üç atrial ostium.

R3B: V. pulmonalis dextra superior, lobus inferior segmentum superius veni ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium: v. lobi medii'nin ostiumdan 1 cm'den daha uzun mesafede lobus superior venine katılımı.

R3C: V. pulmonalis dextra superior, v. pulmonalis dextra inferior ve bir lobus inferior segmentum basale veni için üç atrial ostium: v. lobi medii'nin ostiumdan 1 cm'den daha uzun mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılımı.

R4A: V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii (iki) ve v. pulmonalis dextra inferior için dört atrial ostium.

R4B: V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii, lobus inferior segmentum superior veni ve v. pulmonalis dextra inferior için dört atrial ostium.

R5 V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii (iki), Bir üst, lobus medius (iki), lobus inferior segmentum superior veni ve v. pulmonalis dextra inferior için beş atrial ostium.

Sol Pulmoner Venöz Drenaj Tipleri

L1A: V. pulmonalis sinistra inferior, v. pulmonalis sinistra superior'a katılır; 1 cm'den kısa ortak tunkus (Tek ostium).

Lobus inferior veni, lobus superior venine katılır: 1 cm'den kısa ortak bir trunkus oluşur

L1B: V. pulmonalis sinistra inferior, v. pulmonalis sinistra superior'a katılır; 1 cm'den uzun ortak tunkus (Tek ostium).

L2A: V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior için iki ostium: ostiumlar sol atrial duvarla ayrılır.

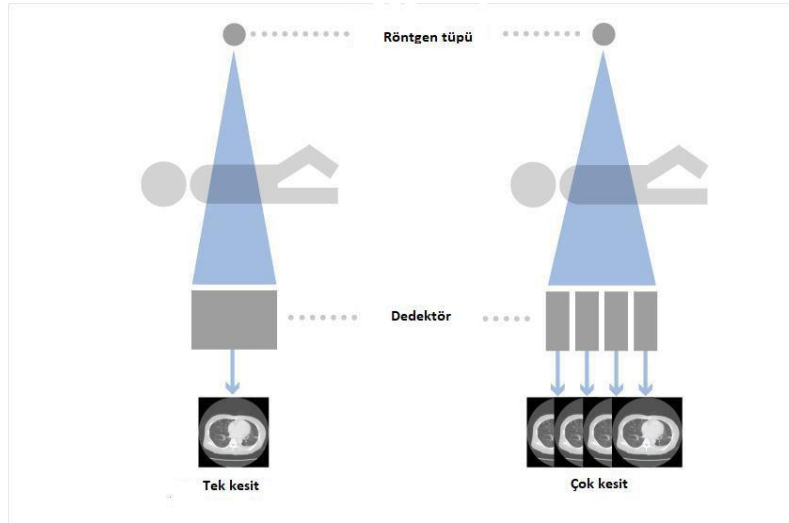
L2B: V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior için iki ostium: ostiumlar sol atrial duvarla ayrılmaz.

2.4. Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi

Bilgisayarlı tomografi, X ışınları kullanılarak vücut bölgelerinin kesitsel görüntüsünün oluşturulduğu radyolojik teşhis yöntemidir. BT, 1963 yılında Cormack tarafından teorize edilmiş ve radyolojide yeni bir çıkış açmıştır. Temeli röntgen cihazına dayanmaktadır. Bir nesnenin, değişik açılardan çok sayıda iki boyutlu X-ışını görüntüleri alınarak o nesnenin iç yapısının üç boyutlu görüntüsü elde edilmeye çalışılır. BT ile ilgili ilk başarılı klinik uygulama 1967 yılında Hausfield tarafından gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde ilk kez 1976 yılında Hacettepe Üniversitesi Hastanesinde kullanılmıştır. İlk BT cihazlarında, tek bir kesit oluşturabilmek için

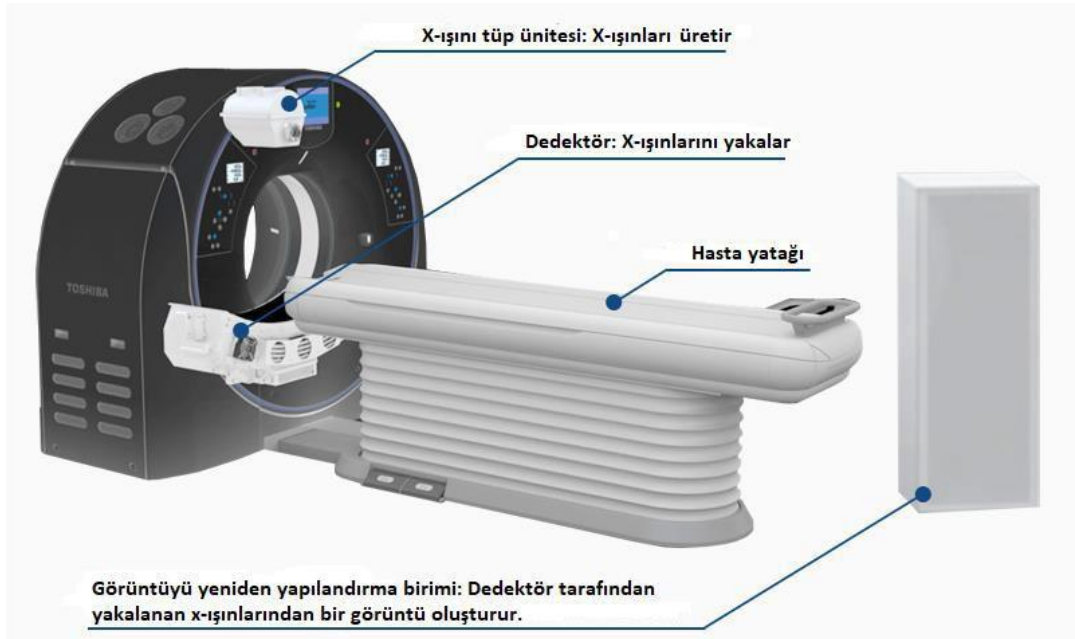
gerekli verileri toplamak 5 dakika gibi uzun bir süre aldığından çok tercih edilmemiştir. Bir süre sadece beyin incelemesinde kullanılmıştır. Sürenin uzunluğu yanı sıra solunum ve intestinal peristaltizm gibi sınırlamalar BT'nin toraks, batin gibi uygulama alanlarında da kullanılmasını geciktirmiştir. Godfrey N. Hounsfield tarafından 1971'de ilk klinik BT tarayıcı, kranial incelemeler için geliştirilmiştir. İlk gövde BT tarayıcı ise 1974 yılında faaliyete geçirilmiştir. Teknik detaylar 1980'ler boyunca geliştirilmiştir. BT cihazları, geliştirilme ve rutinde kullanılma aşamalarında bir dizi evrim geçirmiş ve söz konusu dezavantajlarından arındırılmıştır (Ramachandran ve Owens 2008; Ödev 2010; Ceylan Tekin 2010).

ÇKBT, teknolojisinin temeli ise dedektör yapısıdır. Konvansiyonel spiral BT yani tek dedektörlü BT cihazlarında dedektör elemanları tek bir sıra halinde sıralanmıştır. Böylece X-ışını tüpünün 360°'lik bir turu ile tek bir kesit oluşturulur. ÇKBT cihazlarında ise çok sayıda dedektör dizilimi vardır (Şekil 2.10). Bu cihazlarında, dedektör sayısı ve dizilimindeki farklılık nedeniyle kesit kalınlığı ve kesit sayısında farklılıklar ortaya çıkar. Dedektör sayısı ile tarama zamanı arasında pozitif bir ilişki bulunduğundan, dedektör sayısı arttıkça çekim süresi kısalmır. Ayrıca bu yöntemde daha az miktarda kontrast madde kullanılır (Ramachandran ve Owens 2008; Ödev 2010; Ceylan Tekin 2010).



Şekil 2.10. Tek dedektörlü ve çok dedektörlü BT
(<https://global.canon/en/technology/interview/ct/index.html>)

Gelişmiş spiral (helikal) BT tarayıcıların 1990'ların başlarında kullanılmasıyla üç boyutlu görüntüleme ve BT anjiyografideki gelişmeler hızlanmıştır. ÇKBT, 1990'larda iki dedektörlü iken 2000'li yıllarda 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 dedektör sıralı olarak getirilmiştir. ÇKBT teknolojisinin hızla gelişmesi ile birlikte, kardiyak incelemeler BT'nin en yaygın uygulama alanlarından biri haline gelmiştir (Şekil 2.11). ÇKBT de, matriks, adapitif ve hibrit gibi farklı şekillerde tasarlanmış dedektörler vardır. Bu dedektörler sayesinde en küçük kesit kalınlığında ve en büyük hacimde taramalar yapılmaktadır. ÇKBT de gantri (yarım daire şeklindeki yapı) içinde dönüş süresi yarım saniyenin altındadır. Gantrinin dönüş süresinin bu kadar kısa olması hastadan kaynaklı hareket artefaktlarının, görüntü üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmektedir. Gantri dönüş süresinin kısalığı, daha geniş bir hacmin taranmasına da olanak sağlamaktadır. ÇKBT'de hem tarama hızının yüksekliği hem de geniş hacimlerin taranması, özellikle BT anjiyografi incelemelerinde önemli avantaj sağlamıştır. Milimetrenin altında kalınlıklarda kesitler alınarak yüksek çözünürlük içeren çok kaliteli görüntüler elde edilmektedir (Prokop ve Galanski 2001; Rydberg ve ark. 2003; Okur ve Kantarcı 2006; Canbay ve ark. 2006; Özkan 2007; Yu ve ark. 2007; Tunç 2008; Aslanoğlu ve ark. 2009).



Şekil 2. 11. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi cihazı genel görünüm (<https://global.canon/en/technology/interview/ct/index.html>)

ÇKBT'nin kullanılması kalp, akciğer ve damarlar ile ilgili birçok ayrıntının ve varyasyonun tanımlanmasını sağlamıştır. Gantri içinde bulunan X ışını kaynağı ve dedektörler hastanın çevresinde döner. Gantri eksenine boyunca hareket eden masanın hızı sabittir. Kaynaktan çıkarak hastaya gelen X ışını, hastayı geçtikten sonra dedektörler tarafından algılanır ve helikal projeksiyon serileri oluşturur. Dedektör dizini, bütün kesit kalınlıklarını içerecek şekilde eşit genişlikte dedektör tasarımı yapılmıştır. Tek dedektöre sahip cihazların etkin kesit kalınlığı kolimasyon, çok sayıda dedektöre sahip cihazlarda dedektör konfigürasyonu ve rekonstrüksiyon metodu ile belirlenir. ÇKBT sayesinde, transaksiyel bir görüntüleme metodu olan BT farklı düzlemlerde yüksek kaliteli üç boyutlu (3B) görüntüler oluşturulan bir yöntemle dönüşmüştür (Prokop ve Galanski 2001).

Koroner BT anjiyografi'de rekonstrüksiyon, kalp hareketinin en az olduğu diyastol evresinde elde edilen aksiyel görüntüler ile yapılır. Küçük çaplı vasküler yapılar, iki veya üç boyutlu postprosesing işlemler ile değerlendirilebilir. Bunun için aksiyel görüntüler ve rekonstrükte edilen iki boyutlu görüntüler kullanılabileceği gibi eğimli görüntüler de oluşturulabilir. Multiplanar rekonstrüksiyonlar, voksellerin başka bir planda dizilmesi ile oluşturulur. Özellikle küçük çaplı damarların seyrini izlemek için eğimli multiplanar rekonstrüksiyonlar faydalı olmakla birlikte bir seferde tek bir dal ya da damar için görüntü oluşturulur.

Maksimum intensite projeksiyon (MIP) görüntüleri, 3B görüntüleme yöntemlerindendir. Kontrastlı ÇKBT anjiyografide elde edilen MIP görüntüleri ile mevcut anatomik yapının tanımlanması ve klinik uygulamaların kolaylıkla yapılması mümkün olmaktadır. ÇKBT anjiyografi'de aksiyel görüntülere MIP rekonstrüksiyon yöntemleri ilave edilmelidir.

ÇKBT'nin tanının doğruluğunu artırmak üzere tek kesitli spiral BT'ye göre avantajları vardır:

a) Yüksek temporal çözünürlük: Hareket artefaktı daha az ortaya çıkar ve nefes tutma süresi kısalmır. Gantri dönüş hızı ve rekonstrüksiyon algoritması temporal çözünürlüğün belirleyicisidir.

b) Yüksek uzaysal çözünürlük z ekseninde: Z eksenindeki ince kesitler çözünürlüğü artırır, parsiyel hacim etkilerini azaltır ve tanısal doğruluğu yükseltir.

c) İntravasküler kontrast madde konsantrasyonunda artma: ÇKBT çekimlerinde tarama daha hızlı yapıldığı için kontrast madde daha yüksek bir hızla uygulanabilir. Böylece venler, arterler ve zengin kan akımına sahip patolojiler (anevrizmalar, hipervasküler tümörler, aktif kanama gibi) daha iyi fark edilebilirler. Ayrıca venöz ve arteryel fazlar daha kolay ayırt edilebilir.

d) Görüntü gürültüsünde azalma: Yüksek tüp akımı ÇKBT cihazlarındaki, gürültüyü azaltarak görüntü kalitesini artırır.

e) Etkin X ışını kullanımı: X ışını tüpünde oluşan ısınmayı, kısa tetkiki süresi azaltır. Böylece tetkikler arasında beklemler azalır. Bu özellikle çok fazlı çalışmalar için önemlidir.

f) Daha uzun görüntüleme alanı: ÇKBT'de gantri dönüşünün daha hızlı olması ve her bir dönüşte çok sayıda dedektörün aynı anda görüntü alması sayesinde daha uzun anatomik bölgeler görüntülenebilir (Okur ve Kantarcı 2006).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu tez çalışması, Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'nun (27.12.2019 tarih ve 2019/2236 sayılı) onayı ile retrospektif olarak yapıldı.

Çalışmada, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında, Ocak 2015- Kasım 2019 tarihleri arasında pulmoner emboli ön tanısıyla başvuran yetişkinlere ait 1200 Pulmoner BT anjiyografi axial görüntüsü tarandı. 18-86 yaş aralığındaki 203 (80 kadın, 123 erkek) bireye ait görüntüler tiplendirme ve ölçüm için kullanıldı. Pulmoner BT anjiyografi tetkiki 256 dedektörlü ÇKBT cihazı ile, 70- 100 ml non-iyonik iyotlu kontrast madde kullanılarak yapıldı. BT Somatom Drive (Siemens Healthineers, Germany) cihazı, 256 kesitli, çift tüplü, 80 ve 140 Kv tüp voltajı, 178 ve 89 mAS, 1 mm kesit kalınlığı ve 0,28 rotasyon zamanı özelliklerine sahipti. Görüntüler çalışma istasyonuna (Leonardo, Siemens, 3D ve inspace programları, Germany) gönderilerek multiplanar görüntüleme yöntemiyle 3 boyutlu maximal intensity projection (MIP) ve multiplanar reformation (MPR) formatında işlenerek tüm dallar görünür hale geldikten sonra ölçümler alındı.

Çalışmaya dahil edilen hastalar ile ilgili bilgilere, hastanın epikriz ve radyolojik değerlendirme raporları incelenerek ulaşıldı. Toraks travma hikayesi, kardiyomegali, hipertansiyon, akciğer kanseri, pulmoner emboli teşhisi ve klinik bulgusu olan bireyler çalışma dışında bırakıldı.

Vv. pulmonales drenaj tiplendirmesi, iki araştırmacı tarafından öncelikle PACS sisteminde tanımlandı, daha sonra hasta görüntüleri dcom formatında Syngo çalışma istasyonu (Siemens Healthineers)'na aktararak sağlaması yapıldı ve 3B görüntüler elde edildi. Ölçümler, radyolog kontrolünde PACS sitemindeki ölçüm araçları kullanılarak aynı araştırmacı tarafından en az iki kez yapıldı.

3.1. Tiplendirme

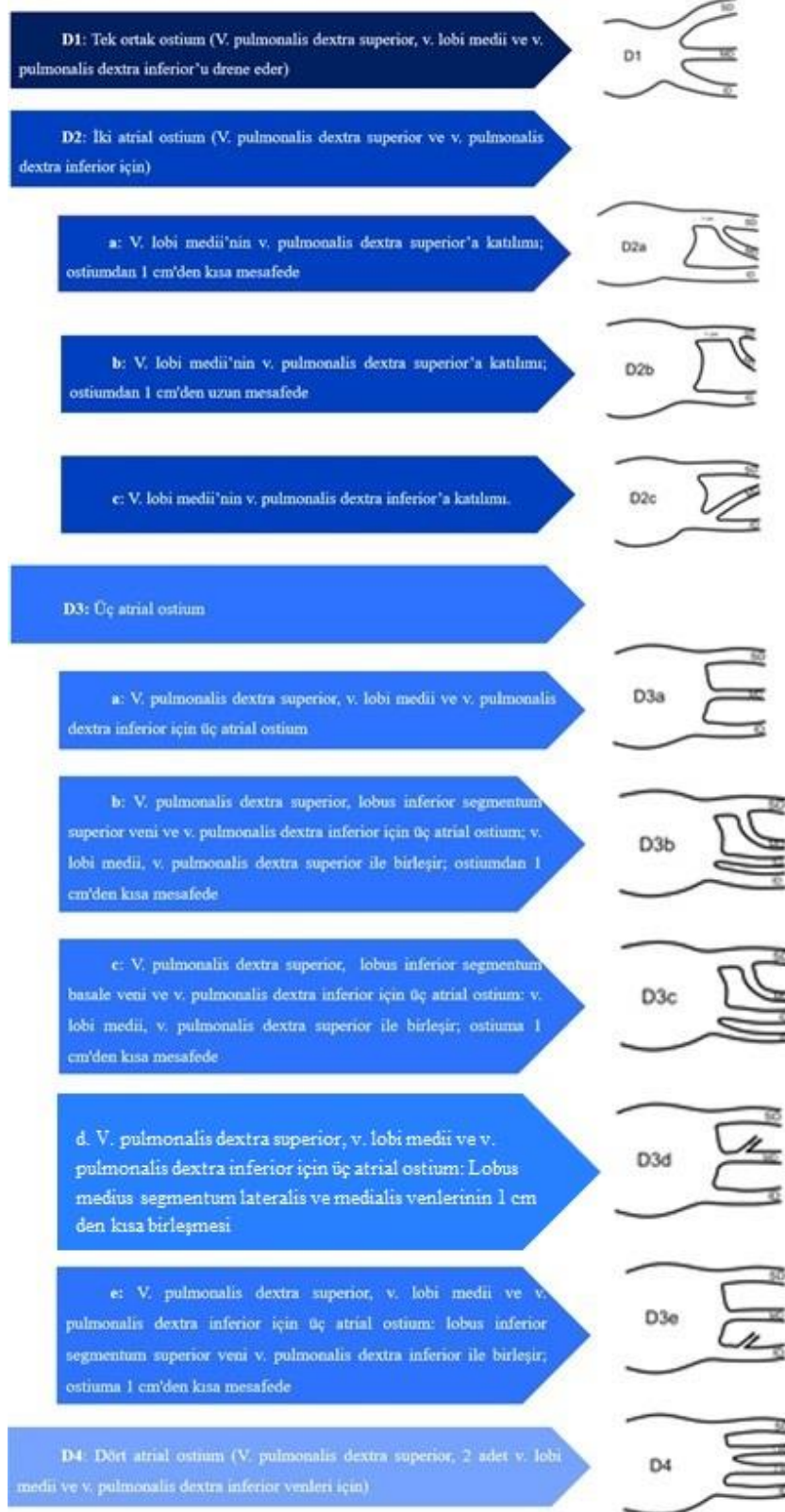
1. Vv. pulmonales drenaj tiplendirmesi

Marom ve ark. (2004) ile Cronin ve ark. (2007)'nin sınıflandırmaları dikkate alınarak, hem her iki taraftaki venöz ostium sayılarına hem de vv. pulmonales

seyirlerine göre yapıldı (Şekil 3.1.1-3.1.2). İsimlendirme yaparken kullanılan birinci harf drenaj tarafını (D: Sağ, S: Sol), numara (1, 2, 3, 4) o taraftaki venöz ostium sayısını ve ikinci harf ise (a, b, c) bu tipteki varyasyonu simgelemektedir.

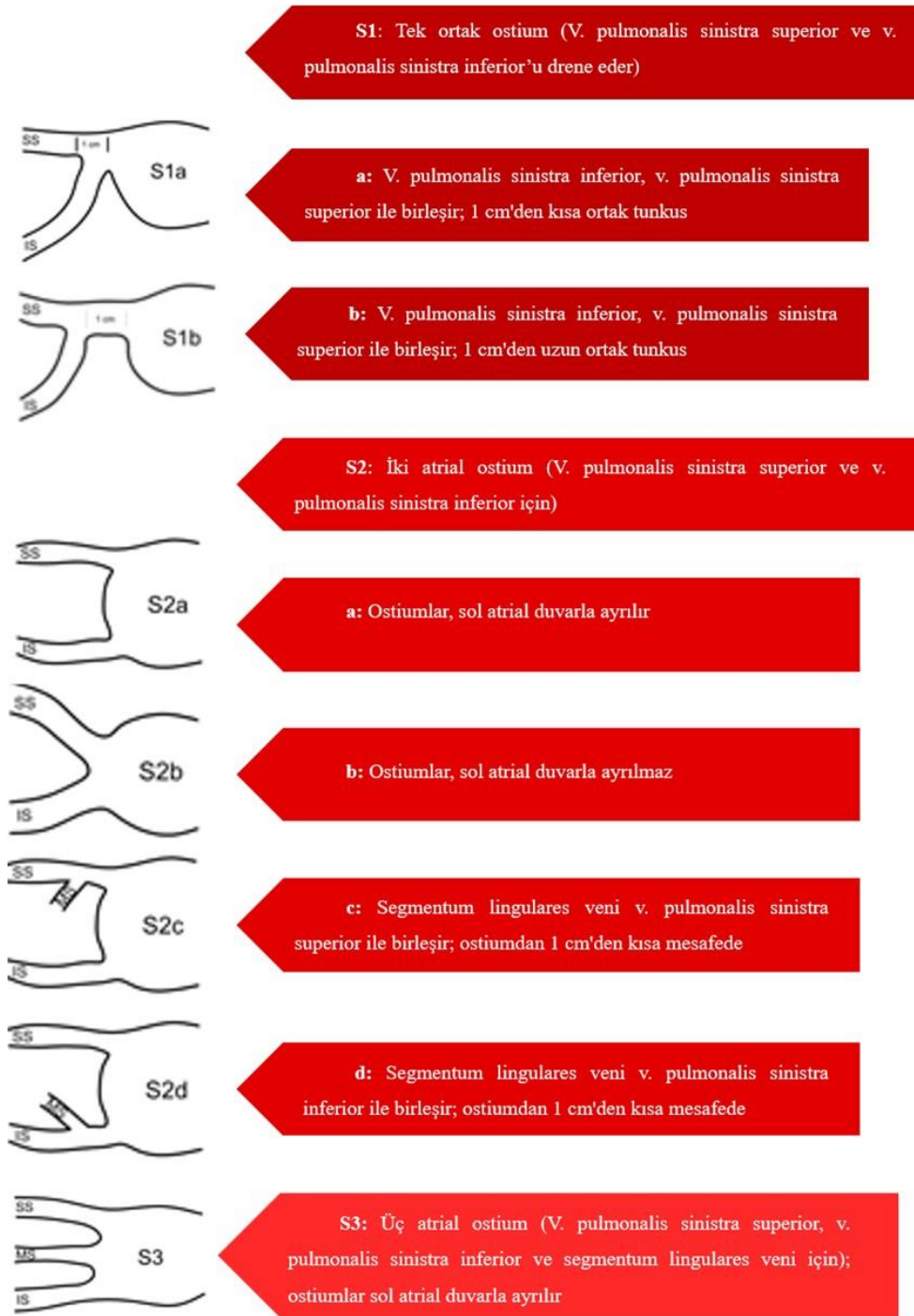
Bu çalışmada kullanılan sınıflandırma şeması şöyledir:

V. pulmonalis dextra drenaj tipleri (Şekil 3.1.1)



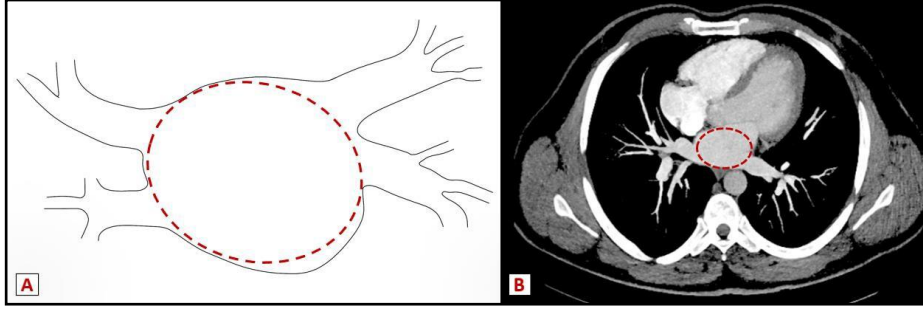
Şekil 3.1.1. V. pulmonalis dextra tipleri (Radyolojik görüntü temel alınarak sağ taraf belirlenmiştir)
(SD: V. pulmonalis dextra superior, ID: V. pulmonalis dextra inferior, MD: V. lobi medii, MDs: Lobus medius segmentum lateralis veni, IDb: Lobus inferior segmentum basale veni)

V. pulmonalis sinistra drenaj tipleri (Şekil 3.1.2)

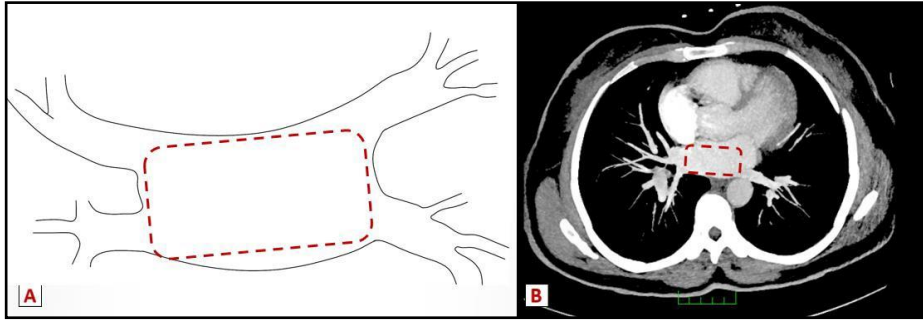


Şekil 3.1.2. V. pulmonalis sinistra tipleri (Radyolojik görüntü temel alınarak sol taraf belirlenmiştir) (SS: V. pulmonalis sinistra superior, IS: V. pulmonalis sinistra inferior, MS: Segmentum lingulares)

2. Atrium sinistrum tiplendirmesi; atrium sinistrum boşluğunun sınırları çizilerek ortaya çıkan şekile göre, oval ve dikdörtgen olarak tiplendirildi (Resim 3.1.1- 3.1.2).



Resim 3.1.1. Oval tip atrium sinistrum (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)



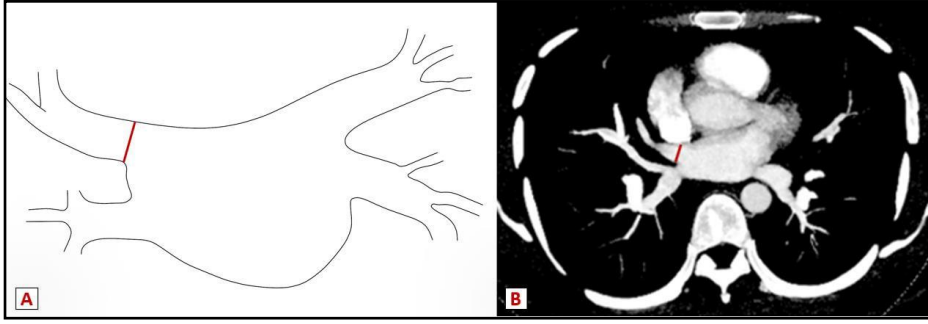
Resim 3.1.2. Dikdörtgen tip atrium sinistrum (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

3.2. Ölçümler

PACS sistemindeki BT görüntüleri üzerinde açı, uzunluk, uzaklık ve çaplar ölçüldü. Her bir ölçümün şematik çizimleri yapıldı. Çizimlerde BT kesitlerinin alttan görüntülenmesi esas alınarak taraflar (sağ-sol) tanımlandı (Resim 3.2.1-3.2.27).

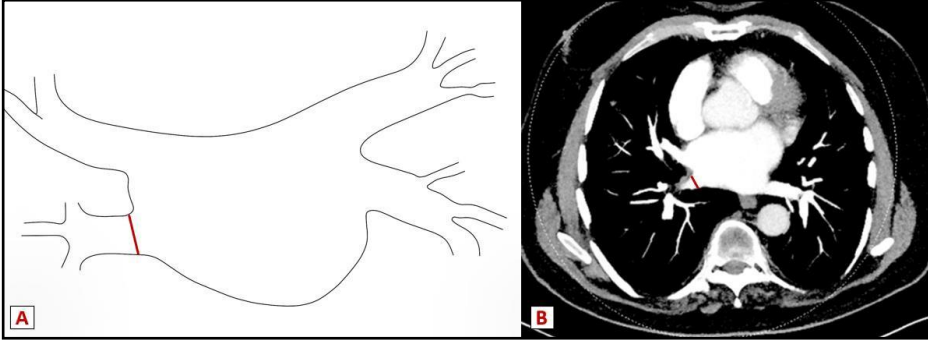
1- Ostium vertikal çap ölçümleri: Atrium sinistrum düzeyinden geçen aksiyel BT kesitinde atrium sinistrum'a drene olan her bir pulmoner ven ostiumlarının çapları ölçüldü.

a. V. pulmonalis dextra superior ostiumu vertikal çapı (SDVÇ) ölçüldü (Resim 3.2.1).



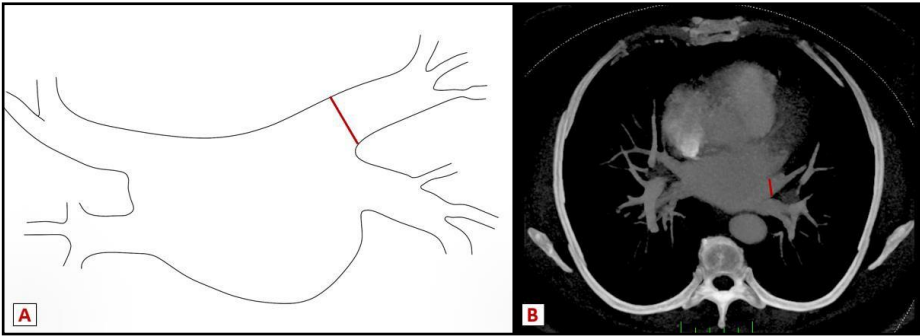
Resim 3.2.1. V. pulmonalis dextra superior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

b. V. pulmonalis dextra inferior ostiumu vertikal çapı (IDVÇ) ölçüldü (Resim 3.2.2).



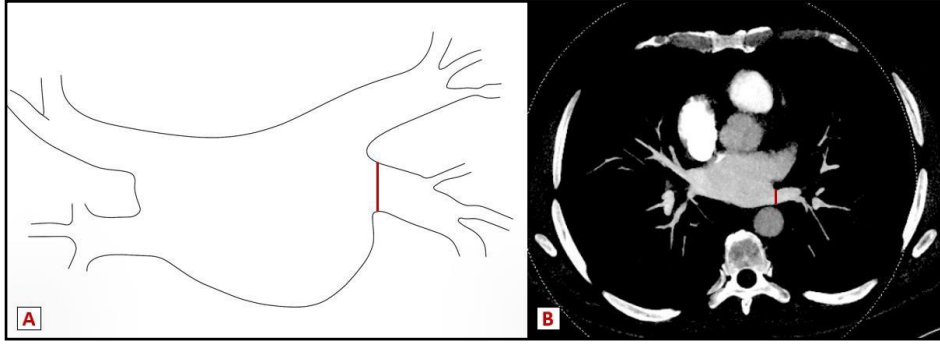
Resim 3.2.2. V. pulmonalis dextra inferior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

c. V. pulmonalis sinistra superior ostiumu vertikal çapı (SSVÇ) ölçüldü (Resim 3.2.3).



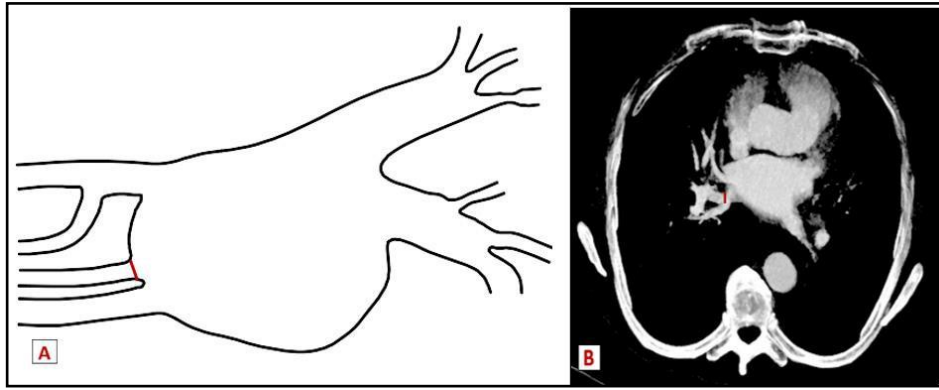
Resim 3.2.3 . V. pulmonalis sinistra superior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

d. V. pulmonalis sinistra inferior ostiumu vertikal çapı (ISVÇ) ölçüldü (Resim 3.2.4).



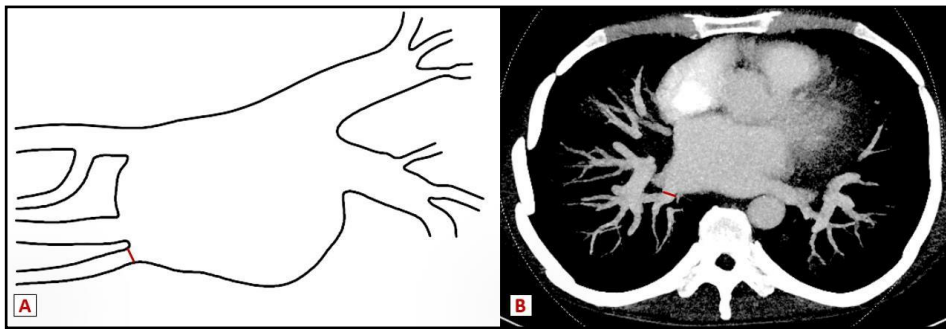
Resim 3.2.4. V. pulmonalis sinistra inferior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

e. Lobus inferior segmentum superior veni ostium vertikal çapı ($ID_sVÇ$) ölçüldü (Resim 3.2.5).



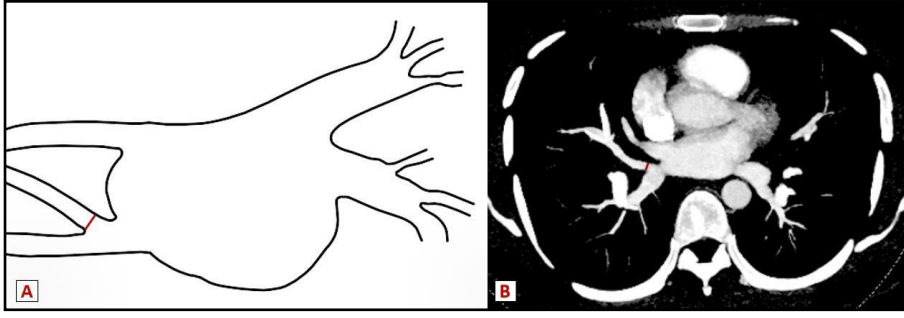
Resim 3.2.5. Ramus superior v. pulmonalis dextrae inferioris çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

f. Lobus inferior segmentum basale veni ostium vertikal çapı ($ID_bVÇ$) ölçüldü (Resim 3.2.6).



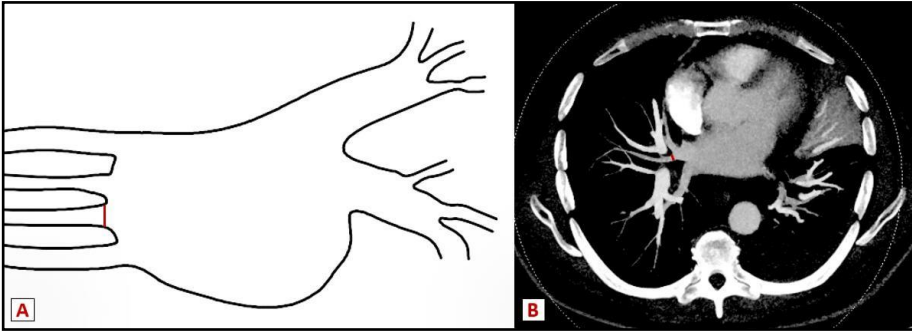
Resim 3.2.6. V. basalis superior (lobus inferior) çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

g. Birinci v. lobi medii pulmonis dextri'nin ostium vertikal çapı (1. MDVÇ) ölçüldü (Resim 3.2.7).



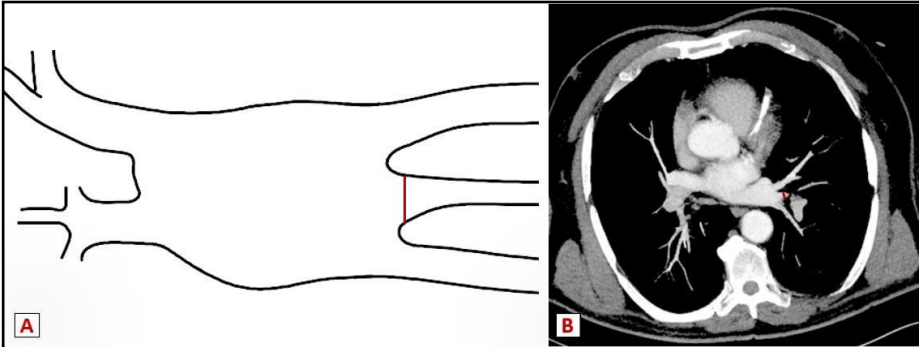
Resim 3.2.7. Birinci v. lobi medii pulmonis dextri çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

h. İkinci v. lobi medii pulmonis dextri'nin ostium vertikal çapı (2. MDVÇ): ölçüldü (Resim 3.2.8).



Resim 3.2.8. İkinci v. lobi medii pulmonis dextri çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

ı. Segmentum lingulares veni ostium vertikal çapı (MSVÇ ölçüldü) (Resim 3.2.9).



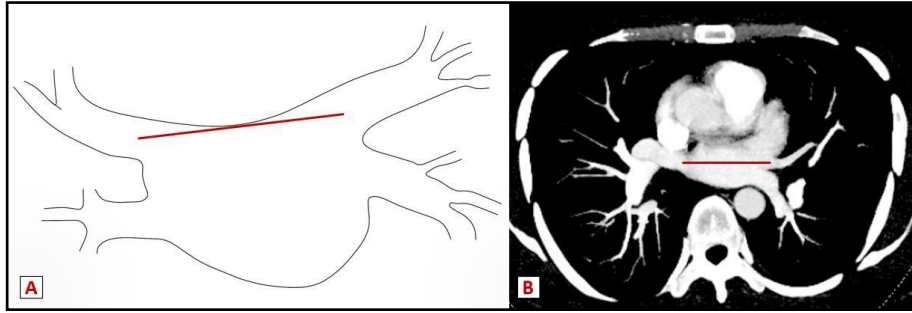
Resim 3.2.9. V. pulmonalis sinistra medius çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

i. Sağ ostium vertikal çapları toplamı (DTO): Aksiyel BT kesitinde v. pulmonalis dextra superior ve v. pulmonalis dextra inferior'un ostium çapları toplanarak elde edildi.

j- Sol ostium vertikal çapları toplamı (STO): Aksiyel BT kesitinde v. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior'un ostium çapları toplanarak elde edildi.

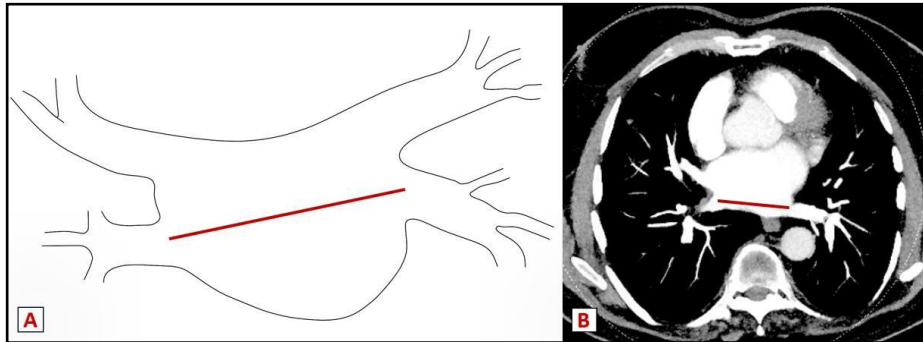
2- Uzaklık ve uzunluk ölçümleri: Atrium sinistrum düzeyinden geçen aksiyel BT kesitinde bu ölçümler yapıldı. Vv. pulmonales ostiumları arasındaki uzaklıklar her bir ostiumun orta noktası belirlenerek, sağ ve sol eğer uzunluğu vv. pulmonales'in alt ve üst sınırlarından, vv. pulmonales uzunlukları ise ostium orta noktasından birinci dala kadar ölçüldü (Resim 3.2.10-3.2.27).

a. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior arasındaki uzaklık (SDSS) ölçüldü (Resim 3.2.10).



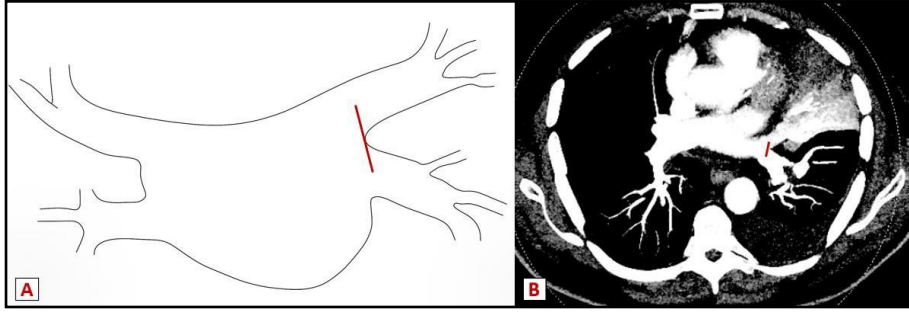
Resim 3.2.10. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

b. V. pulmonalis dextra inferior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık (IDIS) ölçüldü (Resim 3.2.11).



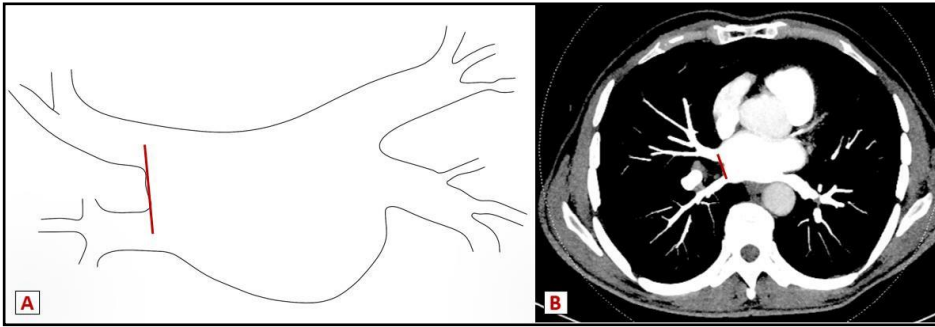
Resim 3.2.11. V. pulmonalis dextra inferior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

c. V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık (SSIS) ölçüldü (Resim 3.2.12).



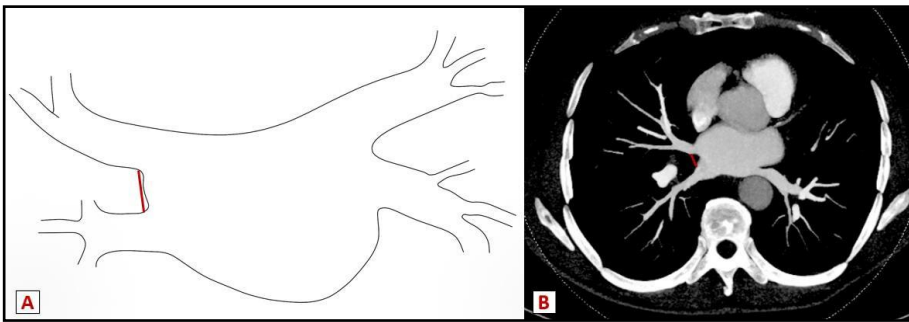
Resim 3.2.12. V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

d. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki uzaklık (SDID) ölçüldü (Resim 3.2.13).



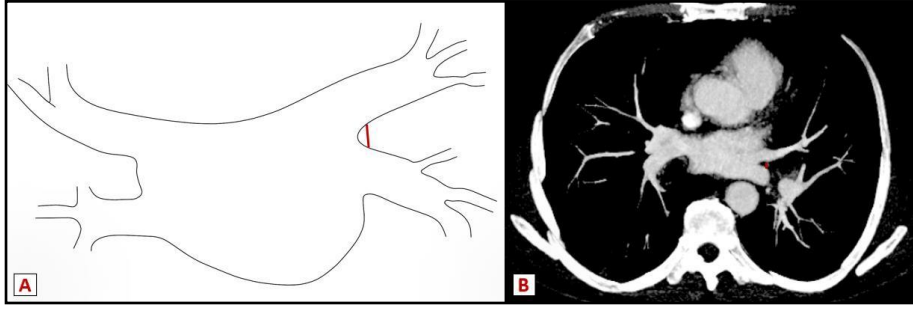
Resim 3.2.13. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

e. Sağ intervenöz eyer uzunluğu (DEU): V. pulmonalis dextra superior en alt noktası ile v. pulmonalis dextra inferior en üst noktası arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 3.2.14).



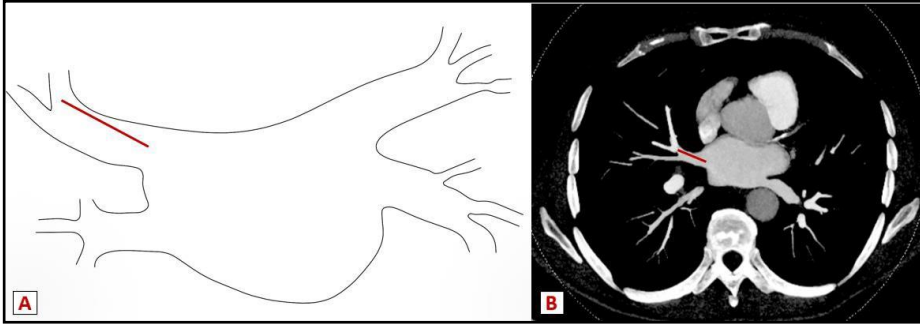
Resim 3.2.14. Sağ intervenöz eyer uzunluğu (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

f. Sol intervenöz eyer uzunluğu (SEU): V. pulmonalis sinistra superior en alt noktası ile v. pulmonalis sinistra inferior en üst noktası arasındaki mesafe ölçüldü (Resim 3.2.15).



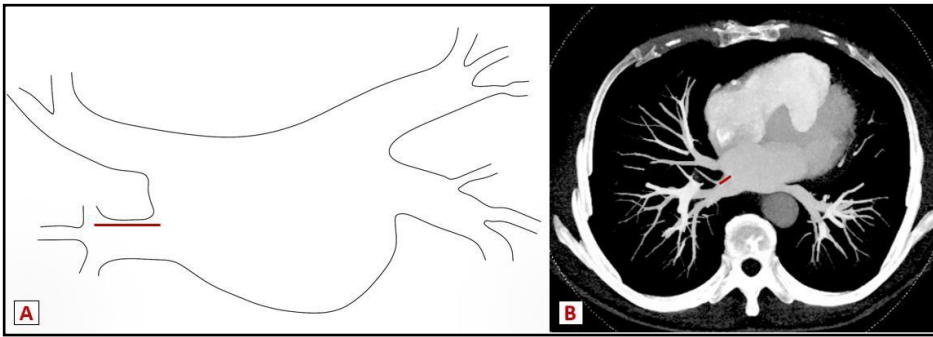
Resim 3.2.15. Sol intervenöz eğer uzunluğu (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

g. V. pulmonalis dextra superior ostiumundan birinci dala uzaklık (SD1) ölçüldü (Resim 3.2.16).



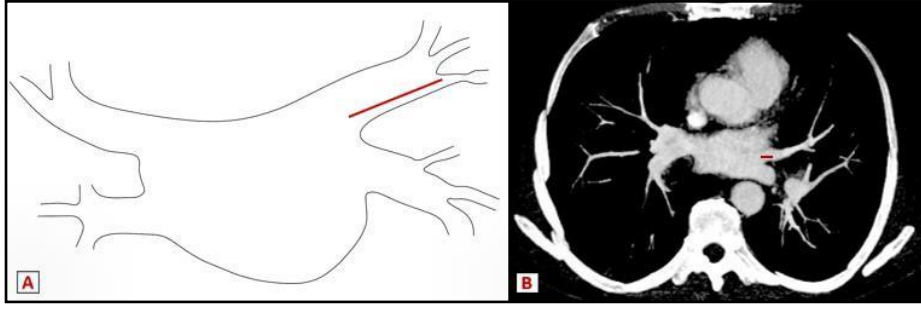
Resim 3.2.16. V. pulmonalis dextra superior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

h. V. pulmonalis dextra inferior ostiumundan birinci dala uzaklık (ID1) ölçüldü (Resim 3.2.17).



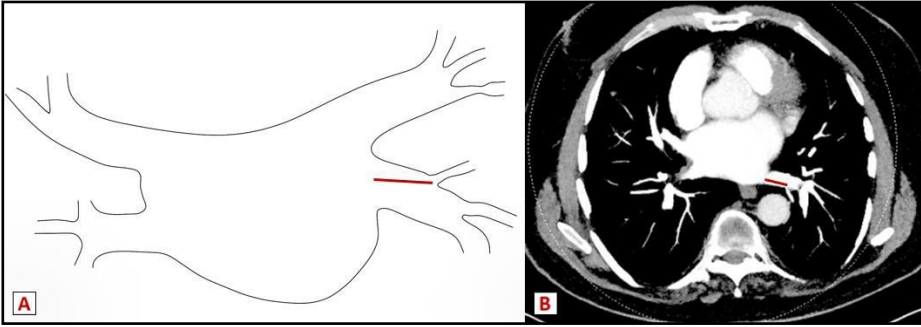
Resim 3.2.17. V. pulmonalis dextra inferior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

ı. V. pulmonalis sinistra superior ostiumundan birinci dala uzaklık (SS1) ölçüldü (Resim 3.2.18).



Resim 3.2.18. V. pulmonalis sinistra superior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

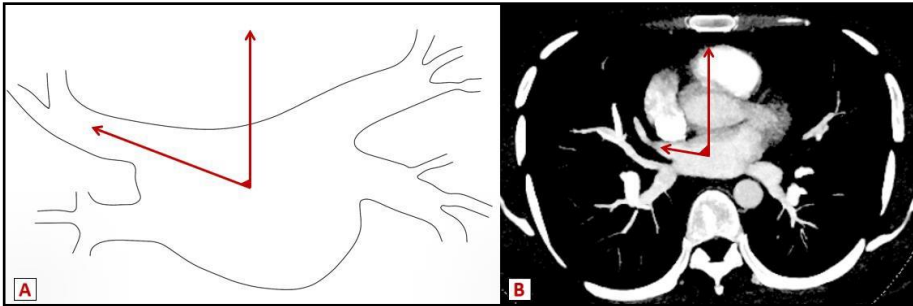
i. V. pulmonalis sinistra inferior ostiumundan birinci dala uzaklık (IS1) ölçüldü (Resim 3.2.19).



Resim 3.2.19. V. pulmonalis sinistra inferior ve birinci dal arası uzaklık (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

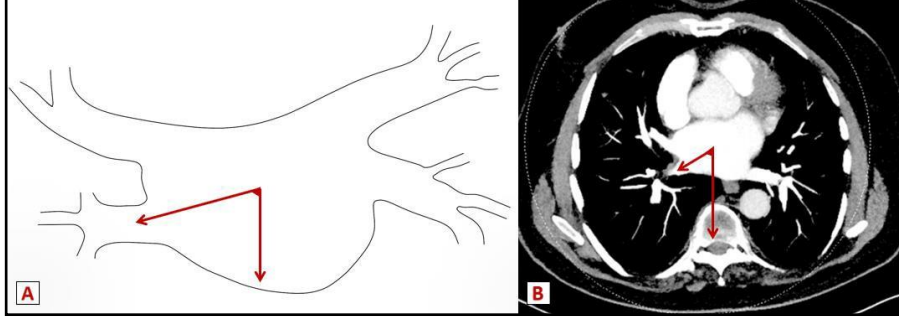
3. Açı ölçümleri: Vv. pulmonales'in ana gövdesi ile y eksenine ve birbirleri arasında oluşan açılar atrium sinistrum düzeyinden geçen aksiyel BT kesitinde ölçüldü.

a. V. pulmonalis dextra superior ile y eksenine arasındaki açı (A1) ölçüldü (Resim 3.2.20).



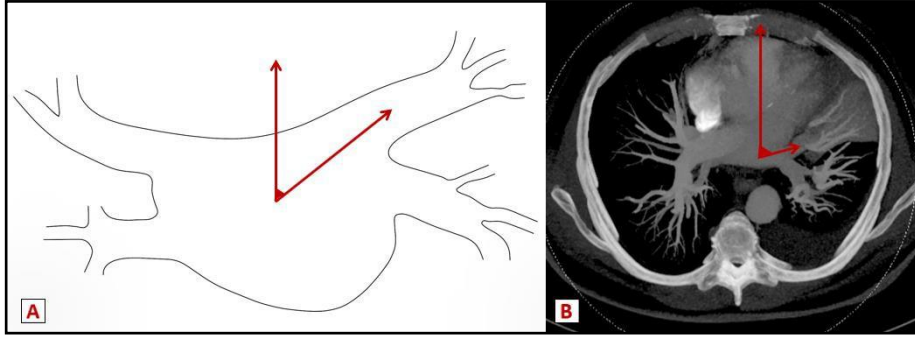
Resim 3.2.20. V. pulmonalis dextra superior ile y eksenine arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

b. V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenine arasındaki açı (A2) ölçüldü (Resim 3.2.21).



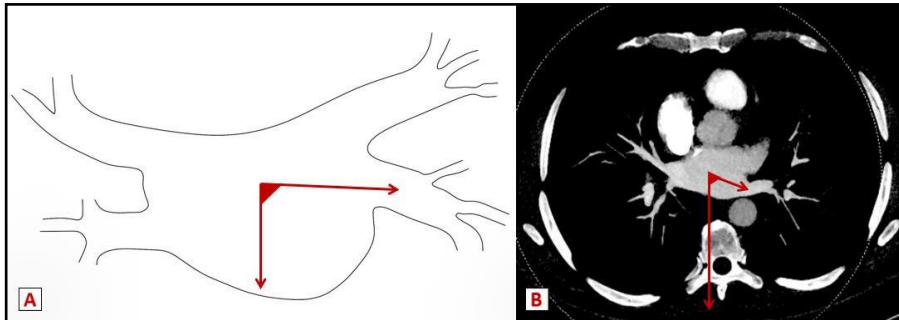
Resim 3.2.21. V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenine arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

c. V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenine arasındaki açı (A3) ölçüldü (Resim 3.2.22).



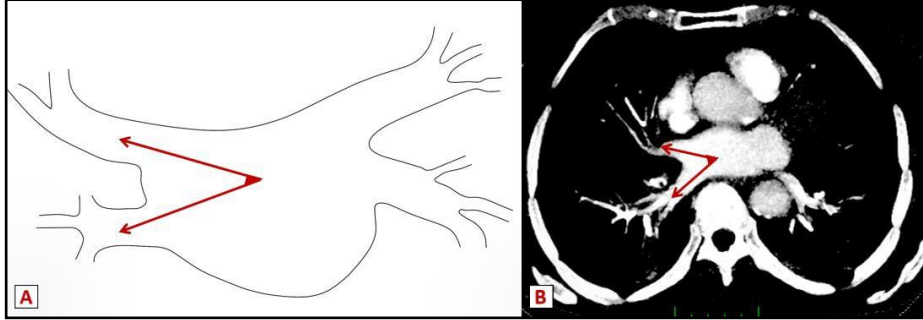
Resim 3.2.22. V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenine arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

d. V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenine arasındaki açı (A4) ölçüldü (Resim 3.2.23).



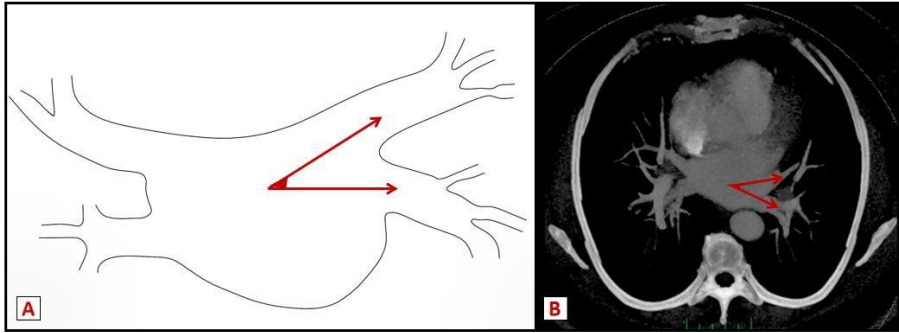
Resim 3.2.23. V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenine arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

e. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki açı (A5) ölçüldü (Resim 3.2.24).



Resim 3.2.24. V. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

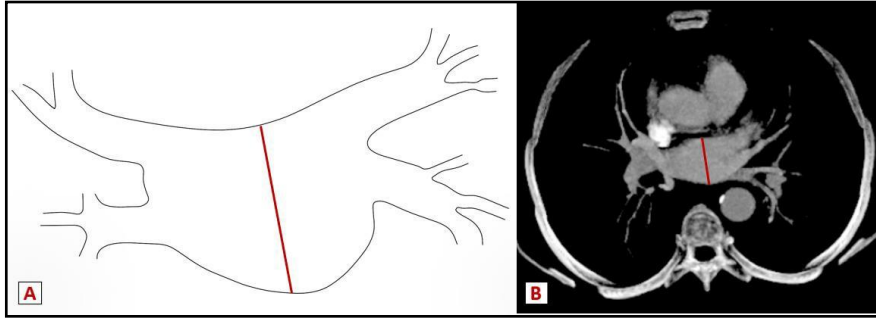
f. V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki açı (A6) ölçüldü (Resim 3.2.25).



Resim 3.2.25. V. pulmonalis sinistra superior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki açı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

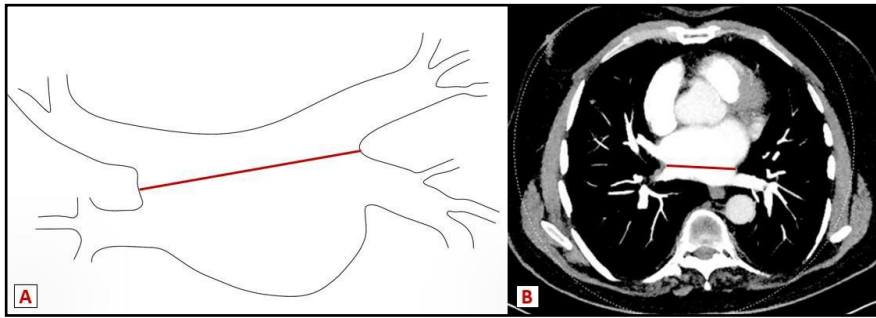
4. Atrium sinistrum çap ölçümleri: Atrium sinistrum seviyesinden geçen aksiyel BT kesitinde vertikal ve transvers çaplar ölçüldü.

a. Atrium sinistrum anterior-posterior çapı (ASAPÇ), ön ve arka kenarı arasındaki mesafe ölçülerek bulundu (Resim 3.2.26).



Resim 3.2.26. Atrium sinistrum anterior-posterior çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

b. Atrium sinistrum transvers çapı (ASTÇ), en sağ nokta ile en sol nokta arasındaki mesafe ölçülerek bulundu (Resim 3.2.27).



Resim 3.2.27. Atrium sinistrum transvers çapı (A: Şematik görüntü, B: Aksiyel BT)

3.3. İstatistiksel Analiz

Ölçüm parametrelerin istatistiksel analizleri için SSPS 21 (USA, IBM) programı kullanıldı. Öncelikle normallik testi yapıldı ve tüm veriler normal dağıldıkları için parametrik testler uygulandı. Sayısal veriler için minimum (min.), maximum (max.), ortalama (ort.) ve standart sapma (SS) değerleri elde edildi. Sayısal veriler cinsiyete göre independ student t testi ile sağ-sol taraflara göre ise paired t testi ile analiz edildi. Çalışmadaki kategorik değişiklikler için ise ki-kare testi uygulandı.

4. BULGULAR

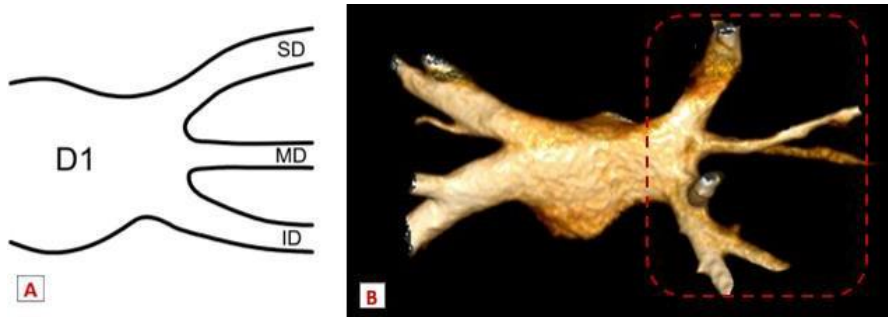
Meram Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı arşivinde, 2015-2019 yılları arasında yaşları 18 ile 86 arasında değişen hastalara ait 1200 Thorax Dual Enerji Pulmonal Emboli Axial 1mm kalınlığındaki BT görüntüleri tarandı. Dışlama kriterlerine göre 203 hastanın BT görüntülerinin çalışmaya uygun olduğu saptandı. 203 hastanın 123'ü erkek (%61) (ort. yaş: 54,26±15,91), 80'i kadın (%39) (ort. yaş: 54,18±15,79) dı. Bireylerin ortalama yaşı ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark ($p>0,05$) bulunmadı.

4.1. Tiplendirme Bulguları

Vv. pulmonales drenaj tiplerinin görülme oranları, her bir tip için yapılmış çizim ve 3B görüntü örnekleri Resim 4.1.1- 4.1.17 ile sunuldu. Üç boyutlu görüntüler arkadan bakışta oluşturulduğu için çizimler bu görüntülere göre yenilendi.

1. V. pulmonalis dextra drenaj tipleri ve sıklıkları

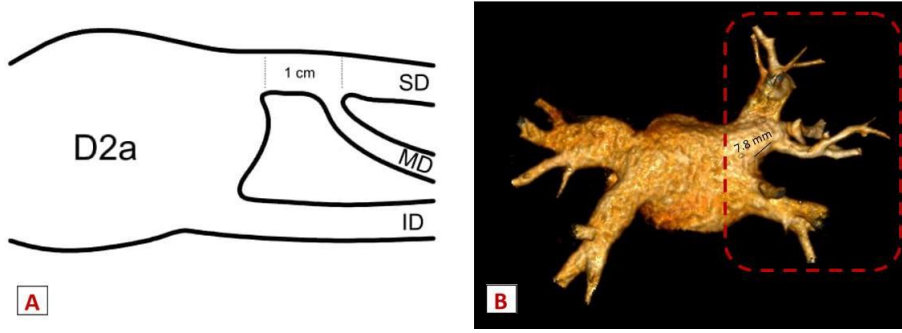
D1 (%4,4): Tek ortak ostium (V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii ve v. pulmonalis dextra inferior'u drene eder) (Resim 4.1.1).



Resim 4.1.1. Tek ortak ostium (D1) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 55 yaşında erkek hasta)

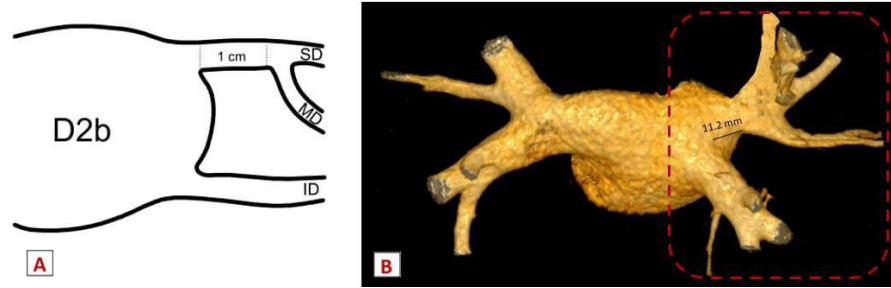
D2 (%78,4): V. pulmonalis dextra superior ve v. pulmonalis dextra inferior için iki atrial ostium bunur.

D2a (%35,5): V. lobi medii, ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılır (Resim 4.1.2).



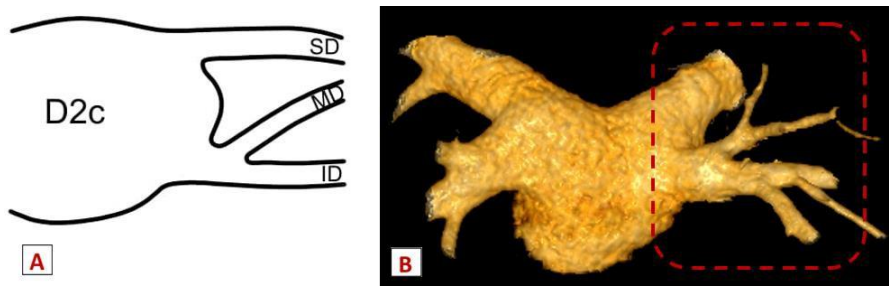
Resim 4.1.2. İki atrial ostium (D2a) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 84 yaşında erkek hasta)

D2b (%21,2): V. lobi medii, ostiumdan 1 cm'den uzun mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılır (Resim 4.1.3).



Resim 4.1.3. İki atrial ostia (D2b) (V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 32 yaşında erkek hasta)

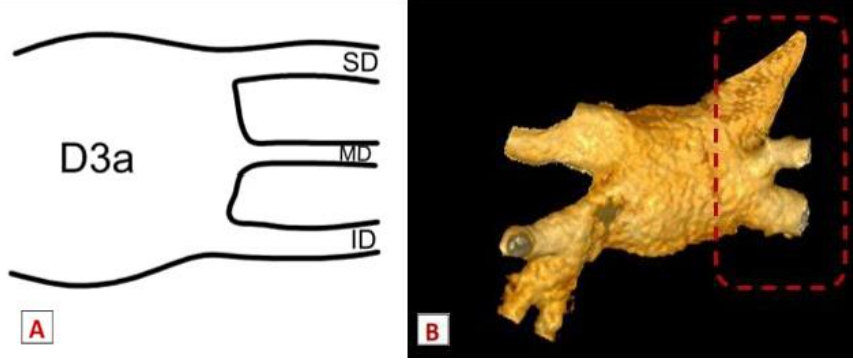
D2c (%21,7): V. lobi medii, v. pulmonalis dextra inferior'a katılır (Resim 4.1.4).



Resim 4.1.4. İki atrial ostia (D2c) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 51 yaşında erkek hasta)

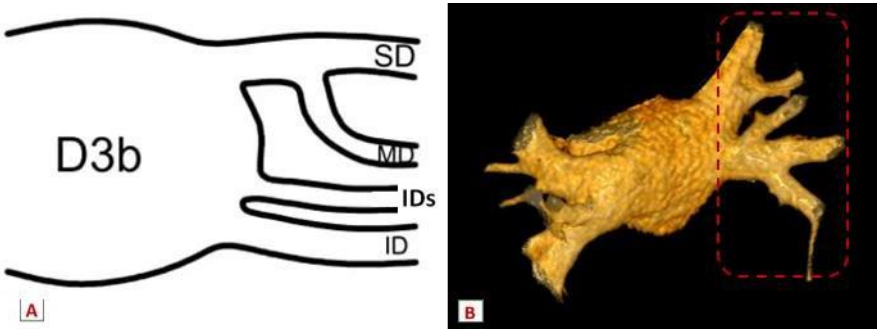
D3 (%16,8): Üç atrial ostium bulunur.

D3a (%10,8): V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium için birer adet atrial ostium bulunur (Resim 4.1.5).



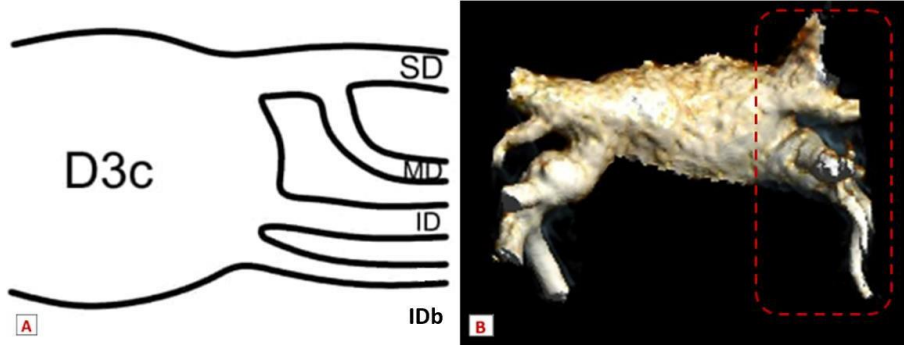
Resim 4.1.5. Üç atrial ostia (D3a) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 42 yaşında kadın hasta)

D3b (%2): V. pulmonalis dextra superior, lobus inferior segmentum superior veni ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium bulunur. V. lobi medii, v. pulmonalis dextra superior ile ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede birleşir (Resim 4.1.6).



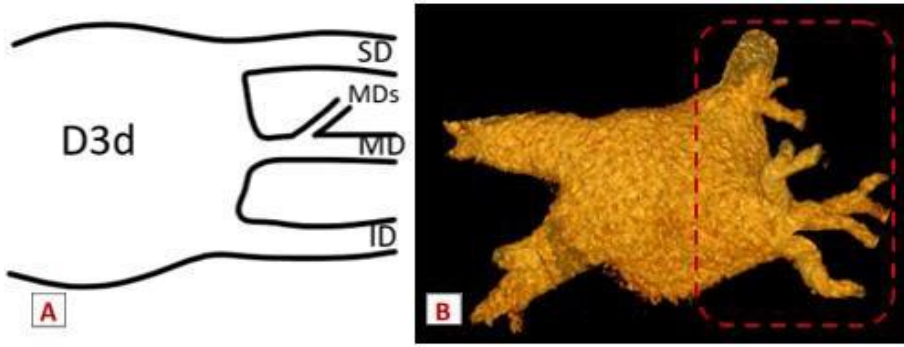
Resim 4.1.6. Üç atrial ostia (D3b) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID_s, Lobus inferior segmentum superior veni; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 34 yaşında kadın hasta)

D3c (%1,5): V. pulmonalis dextra superior, lobus inferior segmentum basale veni ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium bulunur. V. lobi medii, v. pulmonalis dextra superior ile ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede birleşir (Resim 4.1.7).



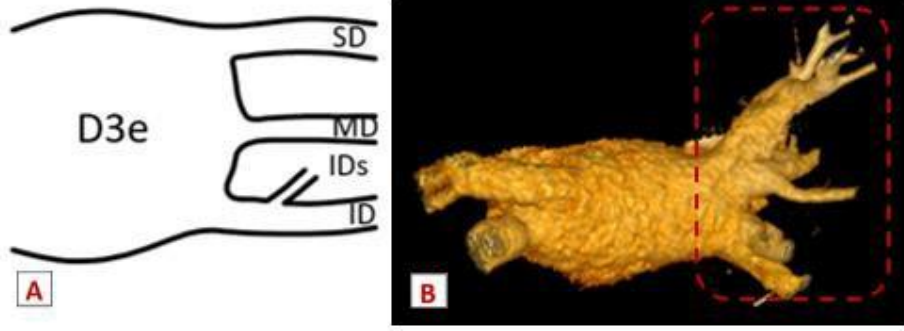
Resim 4.1.7. Üç atrial ostia (D3c) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID_b, Lobus inferior segmentum basale veni; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 73 yaşında kadın hasta)

D3d (%2): V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium bulunur. Lobus medius segmentum lateralis ve medialis venlerinin v. lobi medii'yi ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede oluşturur (Resim 4.1.8).



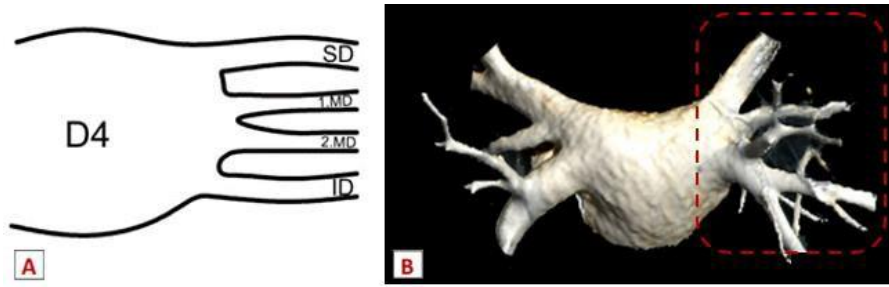
Resim 4.1.8. Üç atrial ostia (D3d) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; MD_s, Lobus medius segmentum lateralis veni; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 33 yaşında erkek hasta)

D3e (%0,5): V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium bulunur. Lobus inferior segmentum superior veni, v. pulmonalis dextra inferior ile ostium'dan 1 cm'den kısa mesafede birleşir (Resim 4.1.9).



Resim 4.1.9. Üç atrial ostia (D3e) (SD, V. pulmonalis dextra superior; MD, V. lobi medii; ID_s, Lobus inferior segmentum superior veni; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 66 yaşında erkek hasta)

D4 (%0,5): V. pulmonalis dextra superior, 2 adet v. lobi medii (lateral segment veni ve medial segment veni) ve v. pulmonalis dextra inferior venleri için dört atrial ostium bulunur (Resim 4.1.10).

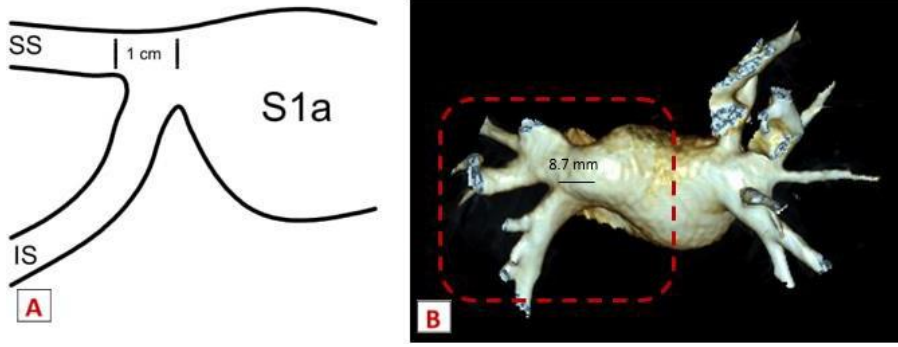


Resim 4.1.10. Dört atrial ostia (D4) (SD, V. pulmonalis dextra superior; 1. MD, birinci v. lobi medii; 2.MD, ikinci v. lobi medii; ID, V. pulmonalis dextra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 26 yaşında erkek hasta)

2. V. pulmonalis sinistra drenaj tipleri

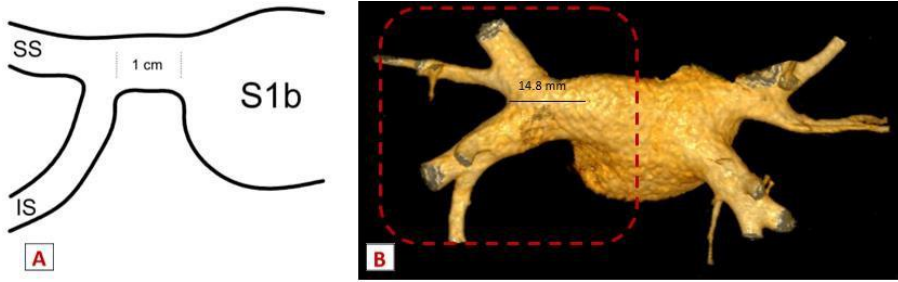
S1 (%16,2): V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior'u drene edern tek ortak ostium bulunur.

S1a (%12,3): V. pulmonalis sinistra inferior, v. pulmonalis sinistra superior ile birleşir ve 1 cm'den kısa ortak tunkus oluşur (Resim 4.1.11).



Resim 4.1.11. Tek ortak ostium (S1a) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; IS, v. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 33 yaşında erkek hasta)

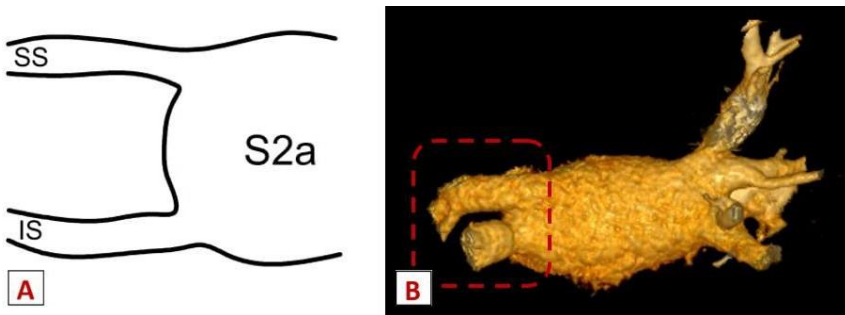
S1b (%3,9): V. pulmonalis sinistra inferior, v. pulmonalis sinistra superior ile birleşir ve 1 cm'den uzun ortak tunkus oluşur (Resim 4.1.12).



Resim 4.1.12. Tek ortak ostium (S1b) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; IS, v. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 32 yaşında erkek hasta)

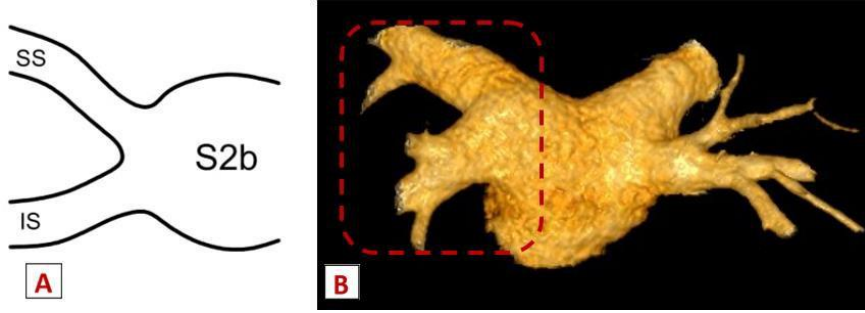
S2 (%80,2): V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior için iki atrial ostium bulunur.

S2a (%42,9): V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior ayrı ayrı açılır ve ostiumlar sol atrial duvar ile birbirinden ayrılır (Resim 4.1.13).



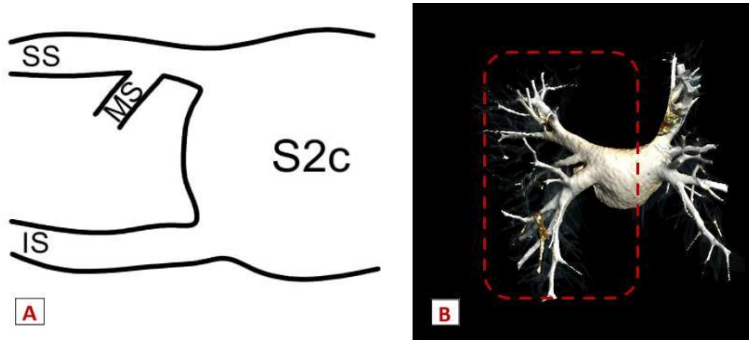
Resim 4.1.13. İki atrial ostia (S2a) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; IS, v. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 66 yaşında erkek hasta)

S2b (%30): V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior ayrı ayrı açılır ve ostiumlar sol atrial duvar ile birbirinden ayrılmaz (Resim 4.1.14).



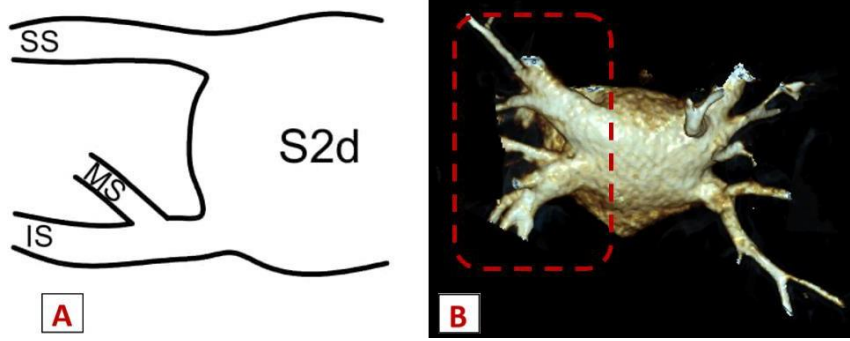
Resim 4.1.14. İki atrial ostia (S2b) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; IS, v. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 51 yaşında erkek hasta)

S2c (%3,9): V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior ayrı ayrı açılır ve segmentum lingulares veni v. pulmonalis sinistra superior ile ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede birleşir (Resim 4.1.15).



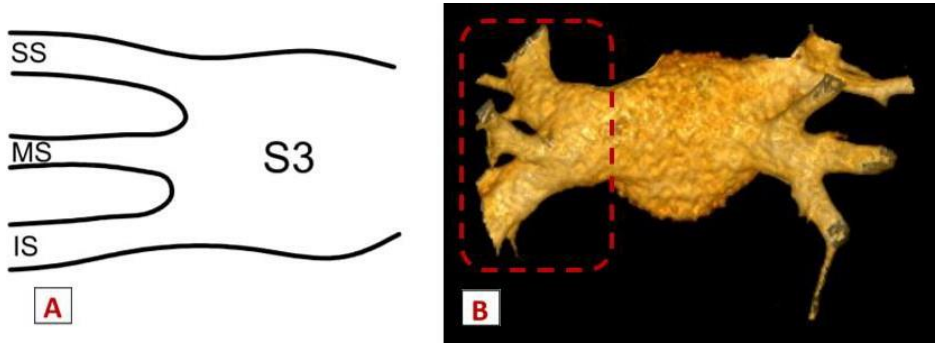
Resim 4.1.15. İki atrial ostia (S2c) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; MS, segmentum lingulares veni; IS, V. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 49 yaşında erkek hasta)

S2d (%3,4): V. pulmonalis sinistra superior ve v. pulmonalis sinistra inferior ayrı ayrı açılır ve segmentum lingulares veni v. pulmonalis sinistra inferior ile ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede birleşir (Resim 4.1.16).



Resim 4.1.16. İki atrial ostia (S2d) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; MS, segmentum lingulares veni; IS, V. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 63 yaşında kadın hasta)

S3 (%3,4): V. pulmonalis sinistra superior, v. pulmonalis sinistra inferior ve segmentum lingulares veni için üç atrial ostium bulunur ve ostiumlar sol atrial duvarla ayrılır (Resim 4.1.17).



Resim 4.1.17. Üç atrial ostia (S3) (SS, V. pulmonalis sinistra superior; MS, segmentum lingulares veni; IS, V. pulmonalis sinistra inferior) (A: Şematik görüntü, B: 3B görüntü, 37 yaşında kadın hasta)

Tepe pulmoner ven varyasyonu

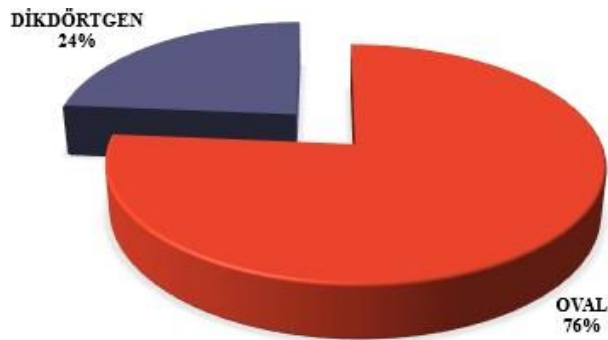
3B görüntülerin incelenmesi sırasında iki kadın hastada sol atrium tepesinin sağ tarafında, tepe pulmoner veni olarak tanımlanan aksesuar ven saptandı (Resim 4.1.18).



Resim 4.1. 18. (*) Sağ taraf tepe pulmoner veni 3B görüntüsü (47 yaşında kadın hasta)

3. Atrium sinistrum tipleri

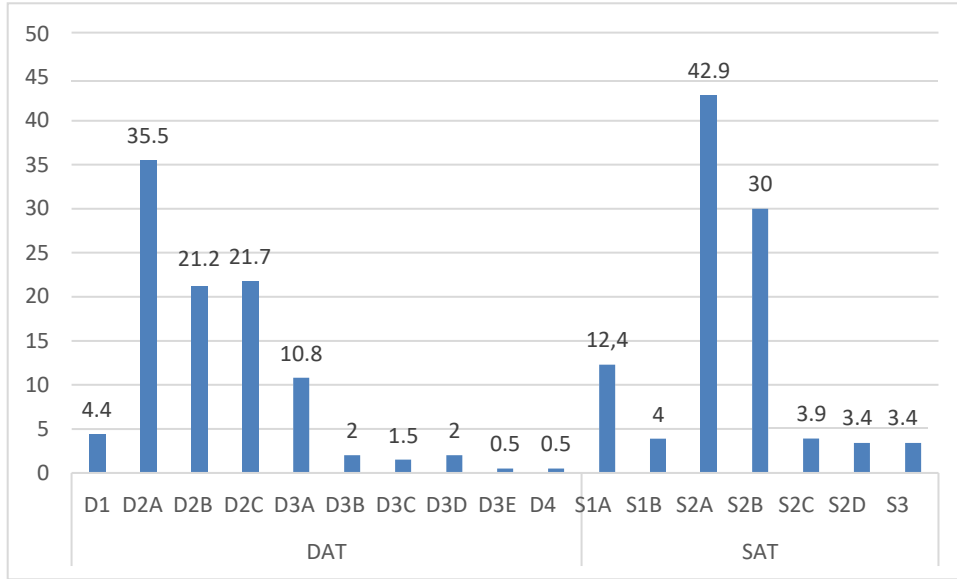
Atrium sinistrum boşluğunun sınırları çizilerek ortaya çıkan şekile göre oval tip daha çok (%76) görüldü (Şekil 4.1.1). Bu durum cinsiyete göre farklılık (erkek, 92/123; kadın, 63/80) göstermedi.



Şekil 4.1. 1. Atrium sinistrum tiplendirme dağılımı

4. Vv. pulmonales drenaj tiplerinin taraf ve cinsiyete göre karşılaştırılması

Vv. pulmonales drenaj tipleri değerlendirildiğinde, sağ tarafta en çok D2a, en az D3e ve D4, sol tarafta ise en çok S2a, en az S2d ve S3 gözlendi (Şekil 4.1.2).



Şekil 4.1.2. V. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerine göre dağılımı (DAT: V. pulmonalis dextra tipleri, SAT: V. pulmonalis sinistra tipleri)

Cinsiyete göre vv. pulmonales drenaj tipleri karşılaştırıldığında sağ tarafta erkeklerde ve kadınlarda en çok D2a, en az D3e ve D4 gözlendi. Sol tarafta ise erkeklerde ve kadınlarda en çok S2a, erkeklerde en az S2d ve kadınlarda en az S3 saptandı. Vv. pulmonales'in sağ ve sol drenaj tiplerinin sıklığında cinsiyete göre istatistiksel farklılık saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.1. V. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

CİNSİYET						
TİP		ERKEK n (%)	KADIN n (%)	Chi- square	f	p
DAT	D1	4 (3,3)	5 (0,1)	5,29	9	0,808
	D2a	42 (34,1)	30 (0,4)			
	D2b	30 (24,4)	13 (0,2)			
	D2c	24 (19,5)	20 (0,3)			
	D3a	14 (11,4)	8 (0,1)			
	D3b	2 (1,6)	2 (0)			
	D3c	2 (1,6)	1 (0)			
	D3d	3 (2,4)	1 (0)			
	D3e	1 (0,8)	0			
	D4	1 (0)	0			
SAT	S1a	16 (0,1)	9 (0,1)	5,95	6	0,428
	S1b	4 (0)	4 (0,1)			
	S2a	55 (0,4)	32 (0,4)			
	S2b	38 (0,3)	23 (0,3)			
	S2c	3 (0)	5 (0,1)			
	S2d	2 (0)	5 (0,1)			
	S3	5 (0)	2 (0)			

(n, birey sayısı; %, görülme sıklığı; DAT, V. pulmonalis dextra tipleri; SAT, V. pulmonalis sinistra tipleri; AST, Atrium sinistrum tipleri)

V. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin birlikteliği incelendiğinde erkeklerde ve kadınlarda en fazla kişide D2a-S2a birlikteliğine rastlanıldı (Tablo 4.1.2-4.1.3).

Tablo 4.1.2. Erkeklerde v. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin aynı kişide görülmesi

	D1	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D3c	D3d	D3e	D4
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
S1a	0	3 (18,8)	4 (25)	5 (31,3)	2 (12,5)	0	1 (6,3)	0	1 (6,3)	0
S1b	0	1 (25)	2 (50)	0	0	1 (25)	0	0	0	0
S2a	2 (3,6)	19 (34,5)	12 (21,8)	10 (18,2)	8 (14)	0	1 (1,8)	2 (3,6)	0	1 (1,8)
S2b	1 (2,6)	16 (42,1)	11 (28,9)	7 (18,4)	2 (5,3)	0	0	1 (2,6)	0	0
S2c	0	1 (33,3)	1 (33,3)	0	1 (33,3)	0	0	0	0	0
S2d	0	0	0	1 (50)	0	1 (50)	0	0	0	0
S3	1 (20)	2 (40)	0	1 (20)	1 (20)	0	0	0	0	0

(n, birey sayısı; %, görülme sıklığı).

Tablo 4.1.3. Kadınlarda v. pulmonalis'in sağ ve sol drenaj tiplerinin aynı kişide görülmesi

	D1	D2a	D2b	D2c	D3a	D3b	D3c	D3d	D3e	D4
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
S1a	0	4 (44,5)	1 (11,1)	3 (33,3)	1 (11,1)	0	0	0	0	0
S1b	0	2 (50)	1 (25)	0	1 (25)	0	0	0	0	0
S2a	4 (12,5)	11 (34,3)	3 (9,4)	10 (31,3)	4 (12,5)	0	0	0	0	0
S2b	0	8 (34,9)	6 (26,1)	6 (26,1)	1 (4,3)	1 (4,3)	0	1 (4,3)	0	0
S2c	0	2 (40)	2 (40)	0	0	0	0 (20)	0	0	0
S2d	0	2 (40)	0	1 (20)	1 (20)	1 (20)	0	0	0	0
S3	1 (50)	1 (50)	0	0	0	0	0	0	0	0

(n, birey sayısı; %, görülme sıklığı)

Atrium sinistrum tipleri ile v. pulmonalis dextra tipleri arasındaki ilişki incelendiğinde, oval tipte en sık D2a ve dikdörtgen tipte en sık erkeklerde D2b, kadınlarda D2a ve D2c gözlendi (Tablo 4.1.4). Aynı şekilde v. pulmonalis sinistra tipleri ile birlikteliği incelendiğinde ise oval tipte en sık S2a ve dikdörtgen tipte en sık erkeklerde S2a, kadınlarda S2b rastlandı (Tablo 4.1.5).

Tablo 4.1.4. Cinsiyete göre atrium sinistrum tiplerinin v. pulmonalis dextra tipleri ile birlikte aynı kişide görülmesi

	TOPLAM		ERKEK		KADIN	
	Oval n (%)	Dikdörtgen n (%)	Oval n (%)	Dikdörtgen n (%)	Oval n (%)	Dikdörtgen n (%)
D1	8 (88,9)	1 (11,1)	4 (100)	0	4 (80)	1 (20)
D2a	60 (83,3)	12 (16,7)	35 (83,3)	7 (16,7)	25 (83,3)	5 (16,7)
D2b	32 (74,4)	11 (25,6)	22 (73,3)	8 (26,7)	10 (76,9)	3 (23,1)
D2c	33 (75)	11 (25)	18 (75)	6 (25)	15 (75)	5 (25)
D3a	14 (63,6)	8 (6,4)	7(50)	7 (50)	7 (87,5)	1 (12,5)
D3b	1 (25)	3 (75)	0	2 (100)	1 (50)	1 (50)
D3c	3 (100)	0	2 (100)	0	1 (100)	0
D3d	3(75)	1 (25)	3(100)	0	0	1 (100)
D3e	0	1(100)	0	1 (100)	0	0
D4	1(100)	0	1 (100)	0	0	0

(n, birey sayısı; %, görülme sıklığı)

Tablo 4.1.5 Cinsiyete göre atrium sinistrum tiplerinin v. pulmonalis sinistra tipleri ile birlikte aynı kişide görülmesi

	TOPLAM		ERKEK		KADIN	
	Oval n (%)	Dikdörtgen n (%)	Oval n (%)	Dikdörtgen n (%)	Oval n (%)	Dikdörtgen n (%)
S1a	18 (72)	7 (28)	11 (68,8)	5 (31,3)	7 (77,8)	2 (22,2)
S1b	6 (75)	2 (25)	3 (75)	1 (25)	3 (75)	1 (25)
S2a	69 (79,3)	18 (20,7)	42 (76,4)	13 (23,6)	27 (84,4)	5 (15,6)
S2b	47 (77)	14 (23)	30 (78,9)	8 (21,1)	17 (73,9)	6 (26,1)
S2c	5 (62,5)	3 (37,5)	2 (66,7)	1 (33,3)	3 (60)	2 (40)
S2d	5 (71,4)	2 (28,6)	1(50)	1 (50)	4 (80)	1 (20)
S3	5 (71,4)	2 (28,6)	3 (60)	2 (40)	2 (100)	0

(n, birey sayısı; %, görülme sıklığı)

4.2. Ölçüm Bulguları

Atrium sinistrum düzeyinden geçen aksiyel BT kesitinde yapılan PACS programı ile vv. pulmonales ve atrium sinistrum'a ait ölçüm verileri tablo 4.2.1, 4.2.2 ve 4.2.3'de gösterildi.

Tablo 4.2.1. Cinsiyet ayrımı olmaksızın vv. pulmonales ve atrium sinistrum'a ait çap ölçüm (mm) verileri

Parametreler	n	Min.	Max.	Ort.±SS
SDVÇ	203	6,09	25,39	10,76±3,45
IDVÇ	203	5,91	17,25	10,55±2,53
IDSVÇ	5	4,09	6,18	5,11±0,84
IDbVÇ	3	4,01	8,2	5,56±2,3
1.MDVÇ	201	2,25	15,52	5,3±1,64
MDSVÇ	4	3,63	7,82	4,98±1,93
2.MDVÇ	1	6,21	6,21	6,21±0
DTO	203	16,55	47,41	26,88±5,76
SSVÇ	203	7,44	23,14	11,54±2,49
ISVÇ	203	5,26	17,97	10,27±2,42
MSVÇ	22	2,66	7,86	5,53±1,63
STO	203	14,33	36,93	22,41±4,04
ASAPÇ	203	17,35	64,09	32,9±7,47
ASTÇ	203	32,43	78,71	48,29±7,95

(n, birey sayısı; Min., minimum değer; Max., maximum değer, Ort.±SS, ortalama±standart sapma; SDVÇ, V. pulmonalis dextra superior çapı; IDVÇ, V. pulmonalis dextra inferior çapı; IDSVÇ, Lobus inferior segmentum superior veni çapı; ID_bVÇ, Lobus inferior segmentum basale veni çapı; 1. MDVÇ, Birinci v. lobi medii çapı; 2.MDVÇ, İkinci v. lobi medii çapı; SSVÇ, V. pulmonalis sinistra superior çapı; ISVÇ, V. pulmonalis sinistra inferior çapı; MSVÇ, Segmentum lingulares veni çapı; DTO, Sağ ostium çapları toplamı; STO, Sol ostium çapları toplamı; ASAPÇ, Atrium sinistrum anterior-posterior çapı; ASTÇ, Atrium sinistrum transvers çapı)

Tablo 4.2.2. Cinsiyet ayrımı olmaksızın vv. pulmonales'e ait uzaklık ve uzunluk ölçüm (mm) verileri.

Parametreler	n	Min.	Max.	Ort.±SS
SDSS	203	33,17	74,08	51,91±7,77
IDIS	203	30,87	67,35	48,94±7,59
SSIS	203	11,43	32	17,69±3,47
SDID	203	11,64	64,19	20,79±5,6
DEU	203	2,81	45,57	7,8±4,07
SEU	203	2	15,8	5,92±2,26
SD1	203	3,23	27,88	12,4±5,23
ID1	203	1,14	57,5	9,82±5,58
SS1	203	5	32,99	13,89±5,2
IS1	203	2,17	28,29	13,23±4,59

(n, birey sayısı; Min., minimum değer; Max., maximum değer, Ort.±SS, ortalama±standart sapma; SDSS, V. pulmonalis dextra superior ile sinistra superior arası uzaklık; IDIS, V. pulmonalis dextra inferior ile sinistra inferior arası uzaklık; SSIS, V. pulmonalis sinistra superior ile inferior arası uzaklık; SDID, V. pulmonalis dextra superior ile inferior arası uzaklık; DEU, Sağ intervenöz eyer uzunluğu; SEU, Sol intervenöz eyer uzunluğu; SD1, V. pulmonalis dextra superior ve birinci dal arası uzaklık; ID1, V. pulmonalis dextra inferior ve birinci dal arası uzaklık; SS1, V. pulmonalis sinistra superior ve birinci dal arası uzaklık; IS1, V. pulmonalis sinistra inferior ve birinci dal arası uzaklık)

Tablo 4.2.3. Cinsiyet ayrımı olmaksızın vv. pulmonales açı ölçüm (°) verileri.

Parametreler	n	Min.	Max.	Ort.±SS
A1	203	45,7	76,4	55,97±3,63
A2	203	48	77,51	62,26±5,95
A3	203	50,15	77	64,96±4,13
A4	203	45	76,78	62,38±6,24
A5	203	27,8	80,77	61,81±7,23
A6	203	34,82	76,22	52,66±7,09

(n, birey sayısı; Min., minimum değer; Max., maximum değer, Ort.±SS, ortalama±standart sapma; A1, V. pulmonalis dextra superior ile y eksenini arasındaki açı; A2, V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenini arasındaki açı; A3, V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenini arasındaki açı; A4, V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenini arasındaki açı; A5, V. pulmonalis dextra superior ile inferior arasındaki açı; A6, V. pulmonalis sinistra superior ile inferior arasındaki açı)

Çap ölçüm verileri cinsiyete göre karşılaştırıldığında sadece atrium sinistrum transvers çapı (ASTÇ) erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı büyük ($p<0.05$) bulundu (Tablo 4.2.4).

Tablo 4.2.4. Vv. pulmonales ve atrium sinistrum çap ölçüm verilerinin (mm) cinsiyete göre karşılaştırılması

Parametreler	ERKEK				KADIN				p
	n	Min.	Max.	Ort. ±SS	N	Min.	Max.	Ort. ±SS	
SDVÇ	123	6,17	20,25	10,44±3,19	80	6,09	25,39	11,24±3,79	0,122
IDVÇ	123	5,91	17,13	10,38±2,42	80	6,23	17,25	10,8±2,68	0,261
IDSVC	3	4,09	6,18	5,1±1,05	2	4,56	5,71	5,14±0,81	0,969
IDbVC	2	4,46	8,2	6,33±2,64	1	4,01	4,01	4,01±0	0,604
1.MDVÇ	121	2,25	15,52	5,44±1,8	80	2,59	8,52	5,07±1,33	0,093
MDSVC	3	3,63	7,82	5,13±2,33	1	4,53	4,53	4,53±0	0,845
DTO	123	17,88	47,41	26,58±5,6	80	16,55	46,42	27,35±5,99	0,365
SSVC	123	8,12	20,27	11,7±2,51	80	7,44	23,14	11,29±2,45	0,254
ISVC	123	5,26	17,13	10,16±2,38	80	5,32	17,97	10,43±2,48	0,44
MSVC	10	3,61	7,86	5,56±1,4	12	2,66	7,73	5,51±1,87	0,941
STO	123	14,33	36,13	22,31±3,96	80	15,5	36,93	22,55±4,19	0,686
ASAPÇ	203	17,35	52,89	32,45±7,44	203	19,41	64,09	33,6±7,51	0,286
ASTÇ	203	33,79	78,71	49,3±8,22	203	32,43	65,21	46,74±7,31	0,021

(n, birey sayısı; Min., minimum değer; Max., maximum değer, Ort.±SS, ortalama±standart sapma; SDVÇ, V. pulmonalis dextra superior çapı; IDVÇ, V. pulmonalis dextra inferior çapı; IDSVC, Lobus inferior segmentum superior veni çapı; IDbVC, Lobus inferior segmentum basale veni çapı; 1. MDVÇ, Birinci v. lobi medii çapı; 2.MDVÇ, İkinci v. lobi medii çapı; SSVÇ, V. pulmonalis sinistra superior çapı; ISVC, V. pulmonalis sinistra inferior çapı; MSVC, Segmentum lingulares veni çapı; DTO, Sağ ostium çapları toplamı; STO, Sol ostium çapları toplamı; ASAPÇ, Atrium sinistrum anterior-posterior çapı; ASTÇ, Atrium sinistrum transvers çapı. *İstatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) değerler kırmızı ile gösterilmiştir)

Uzunluk ölçüm verileri cinsiyete göre karşılaştırıldığında v. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis dextra inferior arasındaki uzaklık (SDID), v. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior arasındaki uzaklık (SDSS), v. pulmonalis dextra inferior ile v. pulmonalis sinistra inferior arasındaki

uzaklık (IDIS) erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı büyük ($p<0,05$) bulundu, diğer parametreler de ise anlamlı farklılık gözlenmedi (Tablo 4.2.5).

Tablo 4.2.5. Vv. pulmonales uzaklık ve uzunluk verilerinin (mm) cinsiyete göre karşılaştırılması.

Parametreler	ERKEK (n=123)			KADIN (n=80)			p
	Min.	Max.	Ort. ±SS	Min.	Max.	Ort.±SS	
SDSS	33,77	74,08	52,99±7,77	33,17	66,1	50,26±7,52	0,013
IDIS	30,87	67,35	50,38±7,69	35,38	65,54	46,73±6,89	0,001
SSIS	11,43	28,25	17,92±3,32	11,56	32	17,34±3,67	0,256
SDID	12,68	64,19	21,55±6,64	11,64	27,44	19,62±3,12	0,006
DEU	2,81	20,84	7,77±3,18	3,06	45,57	7,83±5,17	0,933
SEU	2	14,86	6,03±2,29	2,42	15,8	5,76±2,22	0,408
SD1	3,23	27,88	12,54±5,09	3,32	26,78	12,17±5,45	0,626
ID1	1,14	57,5	10,31±6,6	3,84	17,84	9,06±3,39	0,077
SS1	5,51	32,99	14,05±5,13	5	31,99	13,64±5,33	0,587
IS1	5,83	28,2	13,6±4,59	2,17	28,29	12,66±4,56	0,155

(n, birey sayısı; Min., minimum değer; Max., maximum değer, Ort.±SS, ortalama±standart sapma; SDSS, V. pulmonalis dextra superior ile sinistra superior arası uzaklık; IDIS, V. pulmonalis dextra inferior ile sinistra inferior arası uzaklık; SSIS, V. pulmonalis sinistra superior ile inferior arası uzaklık; SDID, V. pulmonalis dextra superior ile inferior arası uzaklık; DEU, Sağ intervenöz eyer uzunluğu; SEU, Sol intervenöz eyer uzunluğu; SD1, V. pulmonalis dextra superior ve birinci dal arası uzaklık; ID1, V. pulmonalis dextra inferior ve birinci dal arası uzaklık; SS1, V. pulmonalis sinistra superior ve birinci dal arası uzaklık; IS1, V. pulmonalis sinistra inferior ve birinci dal arası uzaklık. *İstatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) değerler kırmızı ile gösterilmiştir.)

Açı ölçüm verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmedi ($p<0,05$). Açı ölçüm verilerinin en yüksek ($80,77^\circ$) ve en düşük ($27,8^\circ$) değerleri, erkeklerde v. pulmonalis dextra superior ve inferior arasındaki açı (A5) ya aitti (Tablo 4.2.6).

Tablo 4.2.6. Vv. pulmonales açı verilerinin ($^\circ$) cinsiyete göre karşılaştırılması.

Parametreler	ERKEK (n=123)			KADIN (n=80)			p
	Min.	Max.	Ort. ±SS	Min.	Max.	Ort.±SS	
A1	45,7	76,4	56,13±3,91	46,7	76	55,73±3,15	0,427
A2	49,13	77,07	61,9±6,08	48	77,51	62,8±5,75	0,288
A3	50,15	77	64,75±4,39	54,02	71	65,27±3,71	0,362
A4	45	76,78	62,52±6,41	45,45	73,3	62,16±5,99	0,685
A5	27,8	80,77	62,03±7,71	36,8	76,22	61,47±6,44	0,578
A6	34,82	76,22	52,73±7,17	39,2	72,35	52,56±7,03	0,872

(n, birey sayısı; Min., minimum değer; Max., maximum değer, Ort.±SS, ortalama±standart sapma) A1, V. pulmonalis dextra superior ile y eksenindeki açı; A2, V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenindeki açı; A3, V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenindeki açı; A4, V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenindeki açı; A5, V. pulmonalis dextra superior ile inferior arasındaki açı; A6, V. pulmonalis sinistra superior ile inferior arasındaki açı)

Ölçüm verileri tarafa (sağ-sol) göre karşılaştırıldığında, v. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior'un ostium vertikal çapı, sağ ile sol ostium vertikal çapları toplamı, v. pulmonalis dextra inferior ile v. pulmonalis sinistra inferior'un birinci dala uzaklığı, v. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior'un birinci dala uzaklığı, v. pulmonalis dextra superior ile v. pulmonalis sinistra superior'un y eksenini arasındaki açı, v. pulmonalis dextra superior ve inferior arasındaki açı ve v. pulmonalis sinistra superior ve inferior arasındaki açı, sağ ve sol intervenöz eyer uzunluğu, v. pulmonalis dextra superior ile inferior arasındaki uzaklık ve v. pulmonalis sinistra superior ile inferior arasındaki uzaklık arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar saptandı ($p<0,05$) (Tablo 4.2.7).

Tablo 4.2.7 . Ölçüm verilerinin cinsiyet ayrımı olmaksızın sağ ve sol taraf karşılaştırılması

Parametreler	Ort.±SS (n=203)
SDVÇ	10,76±3,45*
SSVÇ	11,54±2,49
IDVÇ	10,55±2,53
ISVÇ	10,27±2,42
DTO	26,88±5,76***
STO	22,41±4,04
ID1	9,82±5,58***
IS1	13,23±4,59
SD1	12,4±5,23**
SS1	13,89±5,2
DEU	7,8±4,07***
SEU	5,92±2,26
SDID	20,79±5,6***
SSIS	17,69±3,47
A1	55,97±3,63***
A3	64,96±4,13
A2	62,26±5,95
A4	62,38±6,24
A5	61,81±7,23***
A6	52,66±7,09

(n, birey sayısı; Ort.±SS, ortalama±standart sapma; SDVÇ, V. pulmonalis dextra superior çapı; SSVÇ, V. pulmonalis sinistra superior çapı; IDVÇ, V. pulmonalis dextra inferior çapı; ISVÇ, V. pulmonalis sinistra inferior çapı; DTO, Sağ ostium çapları toplamı; STO, Sol ostium çapları toplamı; ID1, V. pulmonalis dextra inferior ve birinci dal arası uzaklık; SS1, V. pulmonalis sinistra superior ve birinci dal arası uzaklık; SD1, V. pulmonalis dextra superior ve birinci dal arası uzaklık; IS1, V. pulmonalis sinistra inferior ve birinci dal arası uzaklık; DEU, Sağ intervenöz eyer uzunluğu; SEU, Sol intervenöz eyer uzunluğu; SDID, V. pulmonalis dextra superior ile inferior arası uzaklık; SSIS, V. pulmonalis sinistra superior ile inferior arası uzaklık; A1, V. pulmonalis dextra superior ile y eksenini arasındaki açı; A2, V. pulmonalis dextra inferior ile y eksenini arasındaki açı; A3, V. pulmonalis sinistra superior ile y eksenini arasındaki açı; A4, V. pulmonalis sinistra inferior ile y eksenini arasındaki açı; A5, V. pulmonalis dextra superior ile inferior arasındaki açı; A6, V. pulmonalis sinistra superior ile inferior arasındaki açı. * ($p<0,05$), ** $p<0,005$, *** $p<0,001$ ile gösterilmiştir)

5. TARTIŞMA

Kanın akciğerlerden kalbe taşınmasını sağlayan vv. pulmonales, önemli fizyolojik ve fizyopatolojik rollere sahiptir. Vv. pulmonales ve atrium sinistrum'un duvarları, yaklaşık %90 oranında elektriksel olarak aktif miyokard içerir (Hassink ve ark. 2003). Atriumdaki miyokard tek tip olmasına rağmen, pulmoner venlerdeki miyokard genellikle kesintili ve fibrotiktir. Litaratürde yer alan çalışmalar, en yaygın kardiyak aritmi nedeni olan atriyal fibrilasyondan vv. pulmonales'in orifisleri çevresindeki ektopik elektriksel odakların sorumlu olabileceği konusunda uyarılmaktadır . Bu odakların %94'ünün vv. pulmonales çevresinde olduğunu bildiren çalışmalar vardır. Diğer odaklarının v. cava superior, crista terminalis, sinus coronarius ve septum interatriale'de bulunduğu bildirilmektedir (Jaïs ve ark. 1997; Haïssaguerre ve ark. 1998; Fynn ve Kalman 2004). Ancak vv. pulmonales'in varyasyonları ve çapları ile atriyal fibrilasyon arasında bağlantı saptanmamıştır (Marroom ve ark. 2004; Stojanovska ve Cronin 2008).

Atriyal fibrilasyon en sık görülen kardiyak ritim bozukluklarından biridir. Çok sayıda tedavi ve antiaritmik ilacın gelişmesine rağmen, her yıl 400.000'den fazla hastaneye yatışa neden olan ve ölüm riskini %50 artıran önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir. Ayrıca atriyal fibrilasyon inme riskini beş katına çıkarır ve tüm inmelerin %15'inin, yılda 100.000'den fazla olmasının nedenidir (Wolf ve ark. 1991; Benjamin ve ark. 1998). Atriyal fibrilasyon tedavisi için radyofrekans ablasyonunun geliştirilmesi, prosedürün planlanmasına yardımcı olmak ve postablasyon darlığını izlemek için vv. pulmonales anatomisinin doğru belirlenmesinin önemi vurgulanmıştır (Marine ve ark. 2005). Bu nedenle vv. pulmonales görüntülenmesi genellikle pulmoner ven sayısını ve konumunu belirlemek için atriyal fibrilasyon ablasyonundan önce ve stenoz taraması prosedüründen sonra yapılır. Çünkü radyofrekans ablasyon vv. pulmonales ve atrium sinistrum'da skar oluşmasına neden olur (Taylor ve ark. 2000). Tedavi sonrasında skar doku vv. pulmonales çapını daraltmakla birlikte, nüks eden atriyal fibrilasyon olgularında vv. pulmonales'in yeniden bağlantılı hale geldiği kabul edilmekte ve tekrarlanan uygulamalarla hastalarda %90'a varan iyileşme bildirilmektedir (Kato ve ark. 2003). Atrium sinistrum ve vv. pulmonales anatomisi ayrıca kardiyak tümör cerrahisinin planlanması ve gerçekleştirilmesi için de klinik

öneme sahiptir (Stanford ve Breen 2005; Sarabanda ve ark. 2005; Köse ve ark. 2012; Aktan İkiz ve ark. 2014; Mayor 2015; Nalliah ve ark. 2015; Rettmann ve ark. 2015).

Pulmoner venlerin değerlendirilmesi, her biri spesifik endikasyonlara, avantajlara ve dezavantajlara sahip olan çeşitli görüntüleme yöntemleri ile gerçekleştirilebilir. Göğüs radyografisi, pulmoner ven değerlendirmesi için ilk görüntüleme yöntemi olarak kabul edilmekle birlikte anatomik yapıların çözünürlüğü düşüktür. Ekokardiyografi, bir diğer yöntem olup özellikle transözofageal ekokardiyografi sol atriyumun görüntülenmesini sağlarken alt pulmoner venler doğru bir şekilde değerlendirilemez. Bununla birlikte, transtorasik ekokardiyografinin tüm pulmoner venlerin güvenilir bir şekilde incelenmesini sağladığı gösterilmiştir (Porres ve ark. 2013).

Vv. pulmonales'in görüntülenmesinde altın standart anjiyografi olmasına rağmen, bu yöntemin radyasyon maruziyeti, yüksek maliyet ve invaziv olması gibi dezavantajları vardır (Syed ve ark. 2005, Lickfett ve ark. 2005). Bu nedenlerle atrium sinistrum ve vv. pulmonales'i görüntülemeye iki noninvaziv metod (MR ve BT) öne çıkmaktadır (Ghaye ve ark 2003; Cronin ve ark. 2007). Ancak MR incelemesinde hastanın radyasyon almamasına rağmen çekiminin uzun sürmesi hareket artefaktlarının sık olması ve klostrofobi gibi kısıtlamalar bulunmaktadır. Ayrıca implant, protez ve kalp pili bulunan hastalar için MR kontrendikasyon oluşturmaktadır. Pulmoner ven bilgisayarlı tomografi anjiyografide ise hasta uyumunun daha iyi olması, kısa sürmesi ve yüksek rezolüsyonlu görüntüler sağlaması avantaj iken kontrast maddeye karşı oluşabilecek alerjik reaksiyonlar, böbrek yetmezliği ve radyasyon kısıtlılıklardır (Ghaye ve ark 2003; Cronin ve ark. 2007; Porres ve ark. 2013).

Gerek atrium sinistrum ve vv. pulmonales'deki aritmojenik odakların tedavisi, gerekse akciğer ve kardiyak tümör cerrahisi sırasında oluşabilecek komplikasyonların azaltılması için vv. pulmonales'in haritalanması ve prosedürlerden önce varyasyonların belirlenmesinin önemi nedeniyle planlanan bu çalışma, daha iyi görüntüleme avantajı olan pulmoner BT anjiyografi görüntüleri üzerinde retrospektif olarak yapılmıştır.

Vv. pulmonales'in atrium sinistrum'a açılma sayısı birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Vv. pulmonales sınıflamasının kolay anlaşılır, geliştirilmeye uygun ve drenaj tiplerini tanımlamada yeterli olması önemlidir. Çalışmamızda, bu özellikleri karşıladığını düşündüğümüz Marom ve ark. (2004)'larının sınıflaması temel alındı. Ayrıca bulgularımıza göre yeni tipler belirlendi ve bu sınıflamaya ilave edildi.

Vv. pulmonales'e ait literatürdeki morfolojik ve morfometrik çalışmaların örneklem sayısı ve yöntemleri Tablo 5.1'de özetlenmiştir. Bu çalışmaların formaldelinde fikse edilmiş kadavralar, otopsi materyali ve BT görüntüleri üzerinde gerçekleştirildiği gözlenmektedir. Çalışmalar dokuz farklı ülke verilerini içermekte, ülkemizden ise beş çalışma bulunmaktadır (Tablo 5.1). V. pulmonalis anatomisi ve varyasyonları ile ilgili BT görüntü çalışmalarından en çok vaka içeren 783 birey ile Tekbas ve ark. (2012) 'nın, ikinci en çok vaka içeren ise 550 birey ile Altınkaynak ve Kaktener (2019) 'in çalışmasıdır. Çalışmamızda ise diğer çalışmalardakine benzer yaş aralığındaki 203 bireye ait toraks pulmoner emboli BT görüntüleri morfolojik ve morfometrik olarak analiz edilmiştir.

Çalışmaların sonuçlarına göre vv. pulmonales'in dört açıklık ile atrium sinistrum'a bağlandığı klasik drenaj tipinin görülme sıklığı %61,43-81'dir. Çalışmamızda elde edilen varyasyon gözlenmemiş vv. pulmonales görülme sıklığı (sağ, %78,4; sol, %80,2) literatür ile uyumludur. (Tablo 5.2).

Tablo 5. 1. V. pulmonalis çalışmalarına ait bilgiler

Araştırmacılar	Populasyon	Materyal	Yaş Ort.±SS	n	Erkek	Kadın
Tsao ve ark. (2001)	Çin	MR	65±12	43	34	9
Mangrum ve ark. (2002)	ABD	EK	52±12	64	42	22
Marrouche ve ark. (2002)	İtalya	BT		211	163	48
Lickfett ve ark. (2005)	Almanya	BT	54±13	64	48	16
Schwartzman ve ark. (2003)	ABD	BT (AF) BT (K)	56±10 51±19	70 47		
Scharf ve ark. (2003)	ABD	BT	52±8	58	50	8
Kato ve ark. (2003)	ABD	MR	51±14	28	22	6
Marom ve ark. (2004)	Kore	BT	59±11	201		
Kim ve ark. (2005)	Kore	BT	49	104	36	68
Cronin ve ark. (2007)	ABD	BT	52,8	200	136	38
Cronin ve ark. (2008)	ABD	BT	52	150	28	122
Benini ve ark. (2008)	İtalya	BT	58,3	75	57	18
Kaseno ve ark. (2008)	Japonya	BT	-	428	333	95
Bittner ve ark. (2011)	Almanya	BT	59±10	166	108	58
Gweon ve ark. (2010)	Kore	ÇKBT	60	35	20	15
Shukla ve ark. (2012)	Hindistan	Kadavra	-	29	-	-
Prasanna ve ark. (2014)	Hindistan	Kadavra	-	50	-	-
Rettmann ve ark. (2015)	ABD	BT		22		
Tekbas ve ark. (2012)	Türkiye	BT	48	783	402	381
Wang ve ark. (2013)	Çin	BT	55±19,5	72	46	26
Aktan İkiz ve ark. (2014)	Türkiye	Kadavra	59±11	56	-	-
Klimek-Piotrowska ve ark. (2016)	Polanya	Otopsi	49.2±18.2	130	94	36
Ratajczak ve ark. (2016)	Polanya	CT	54,3	42	-	-
Shi ve ark. (2017)	Çin		55	102		
Koçyiğit ve ark. (2017)	Türkiye	ÇKBT	55.65±11.07	250	126	124
Demir ve Yılmaz (2017)	Türkiye	ÇKBT	50.7±19.6	503	312	191
Altınkaynak ve Kektener (2019)	Türkiye	ÇKBT	E:55± 15 K:58± 15	550	295	255
Miyamoto ve ark. (2021)	Japonya	BT	-	31	18	13
Çalışmamız	Türkiye	BT	54,26±15,91	203	123	80

(n, birey sayısı; Ort.±SS, Ortalama ± standart sapma; BT, bilgisayarlı tomografi; K, Kontrol; ÇKBT, çok kesitli bilgisayarlı tomografi)

Aktan İkiz ve ark. (2014)'ları çalışmalarında vv. pulmonales deliklerini klasik form (%73,2), unilateral bileşik form (%17,9), unilateral aksesuar ven (%5,4), bilateral aksesuar ven (%1,8) ve kompleks ven (%1,8) olmak üzere 5 patern olarak sınıflamışlardır. Çalışmamızda klasik vv. pulmonales drenaj tipi sağ tarafta %78,4 ve sol tarafta ise %80,2 olarak bulunmuş olup Aktan İkiz ve ark. (2014) larının verisinden yüksektir. Bizim çalışmamızda Marom sınıflandırması kullanıldığı için diğer drenaj tipleri tartışılmamıştır.

Tablo 5. 2. Vv. pulmonales'e ait varyasyon görülme sıklığı (%)

Araştırmacılar	Taraf	Varyasyon YOK	Varyasyonu VAR
Mangrum ve ark. (2002)	Toplam	64	36
Kato ve ark. (2003)	Toplam	77	23
Scharf ve ark. (2003)	Toplam	81	19
Marom ve ark. (2004)	Toplam	71	28
Benini ve ark. (2008)	Toplam	63,1	38,7
Kaseno ve ark. (2008)	Toplam	76	24
Aktan İkiz ve ark. (2014)	Toplam	73,2	26,8
Ratajczak ve ark. (2016)	Toplam	76	24
Klimek-Piotrowska ve ark. (2016)	Toplam	70,8	29,3
Demir ve Yılmaz (2017)	Sağ	76	24
	Sol	61,43	38,56
Altınkaynak ve Koktener (2019)	Sağ	66	34
	Sol	66,7	33,3
Çalışmamız	Sağ	78,4	21,6
	Sol	80,2	19,6

Sağ tarafta varyasyonların daha sık görüldüğünü ve görülme sıklığının %10-30 oranında olduğunu bildiren görüntüleme çalışmaları vardır (Tsao ve ark. 2001; Scharf ve ark. 2003; Marom ve ark. 2004; Wannasopha ve ark. 2012; Demir ve Yılmaz 2017; Altınkaynak ve Koktener 2019) . Diğer çalışmalardan farklı olarak Tektaş ve ark. (2012), 783 CT görüntüsü üzerinde yaptıkları çalışmalarında en çok sağ tarafta ve %2.3 varyasyona rastladıklarını bildirmişlerdir. Söz konusu çalışma, en yüksek sayıda normal bireyde yapılmakla birlikte en düşük varyasyon oranı raporlamıştır. Vv. pulmonales drenaj tiplendirmesinde Marom sınıflamasını temel alan çalışmaların, sağ taraf drenaj tiplerinin görülme insidansı Tablo 5.3'de gösterilmiştir. Çalışmamızda sağ tarafta tipik iki venöz ostium %78,4 ve varyasyonlar (tek, üç ve dört ostium) %21,6 oranında saptanmıştır (Altınkaynak ve Koktener 2019). Marom sınıflandırmasından farklı gördüğü tüm varyasyonları diğer tip (D) olarak değerlendirmiştir. Bizim çalışmamızda ise sağ tarafta üç adet ostium bulunmasını tarif eden D3, %16,8 oranında saptanmış olup bu oran literatür ile uyumludur. Marom sınıflandırmasından farklı gözlenen varyasyonlar iki alt tip olarak tanımlanmıştır (D3d, D3e). V. pulmonalis dextra superior, v. lobi medii ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium (D3a) %10,8, v. pulmonalis dextra superior, lobus inferior segmentum superior veni ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium (D3b) %2 ve v. pulmonalis dextra superior, lobus inferior segmentum basale veni ve v. pulmonalis dextra inferior için üç atrial ostium (D3c) %1,5 tespit edildi. Ayrıca lobus medius segmentum lateralis ve medialis venlerinin

v. lobi medii'yi ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede oluşturması (D3d) %2 ve lobus inferior segmentum superior veninin v. pulmonalis dextra inferior ile birleşmesi (D3e) % 0,5 oranında gözlenmiştir.

Tablo 5. 3. Vv. pulmonales dextra drenaj tiplerinin görölme sıklığı (%)

Drenaj Tipleri	Marom ve ark. (2004)	Wannasopha ve ark. (2012)	Demir ve Yılmaz (2017)	Altınkaynak ve Koktener (2019)	Çalışmamız
1 D1	2	3,33	1,4	0,9	4,4
D2a	50	15,67	31,6	35,1	35,5
2 D2b	18	72,33	36	30,9	21,2
D2c	3	2	4,8	2,5	21,7
D				2	
D3a	22	2	17,1	13,3	10,8
D3b	1	2	2,8	3,1	2
3 D3c	1	2	0,2	0,5	1,5
D3d					2
D3e					0,5
D				4,2	
D4a	2	1	1,6	2,2	0,4
4 D4b	1	0,3	3,2	1,6	
D				2,2	
5 D5a			1	0,9	
D5b	1		0,4		
D				0,4	
6 D				0,2	

(D, ilgili grupta araştırmacı tarafından belirtilen diğerk varyasyon)

Vv. pulmonales drenaj tiplendirmesinde Marom sınıflamasını temel alan çalışmaların, sol taraf drenaj tiplerinin görölme insidansı Tablo 5.4'de gösterilmiştir. Çalışmamızda, sol tarafta tipik iki ostiuma (S2a, S2b, S2c, S2d) %80,2, varyasyonlara ise %19,8 oranında rastlanmıştır. Sol tarafta gözlenen bu varyasyon oranı dikkate alınmalıdır.

Tablo 5. 4. Vv. pulmonales sol drenaj tiplerinin görölme sıklığı (%)

Drenaj Tipleri	Marom ve ark. (2004)	Wannasopha ve ark. (2012)	Demir ve Yılmaz (2017)	Altınkaynak ve Koktener (2019)	Çalışmamız
1 1a	10	27,67	12	17,6	12,4
1b	4	34,33	25,6	14,5	4
2a	33	25,33	33	34,4	42,9
2 2b	53	15,67	28,4	32,4	30
2c					3,9
2d				0,7	3,4
3 3			1	0,7	3,4

Marom ve ark. (2004), v. pulmonalis sinistra inferior ile superior'un 1 cm'den uzun bir trunkus oluşturarak birleşmesini %4 tespit etmişken, diğer araştırmacılar bu oranı daha yüksek (%14,5-34,33) bildirmişlerdir (Tablo 5.4). Bu varyasyon (S1b) bizim çalışmamızda da %4 oranında gözlenmiş olup Marom ve ark. (2004) 'nın sonucu ile uyumludur. Ayrıca çalışmamızda v. pulmonalis sinistra superior ve inferior'un sol atrial duvar ile birbirinden ayrılan ostiumlarına (S2a), diğer çalışmalardan daha yüksek oranda (%42,9) rastlanmıştır. Sol atrial duvar ile ayrılmayan v. pulmonalis sinistra ostiumları (S2b) ise %30 oranında bulunmuştur (Tablo 5.4). Bu oran Demir ve Yılmaz (2017) ile Altınkaynak ve Köktener (2019)'in sonuçları ile uyumludur. Bu çalışmada daha önceki araştırmalarda belirtilmemiş olan sağ ve sol taraf varyasyonlarının birlikteliği de değerlendirilmiştir. S2b, erkeklerde en çok D2b (ostiumdan 1 cm'den uzun mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılan v. lobi medii), kadınlarda ise en çok D2a (ostiumdan 1 cm'den kısa mesafede v. pulmonalis dextra superior'a katılan v. lobi medii) ile birlikte görülmüştür.

Yazar ve ark. (2002)'ları, 30 kadavra disseksiyonu çalışmasında sağ orta lob veninin drenajı ile ilgili beş tip tanımlamışlardır. Orta lob veninin üst lob venine (tip 1, tip 2) %69,9, atrium sinistrum'a (tip 3 ve 4) %26,6 ve alt lob venine (tip 5) %3,3 oranında drene olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda sağ orta lob veninin üst lob venine drene olması (D2a, D2b, D3b, D3c) %60,2 oranında, sağ orta lob veni için ayrı bir ostium bulunması (D3a, D3e, D4) %11,8 oranında gözlenmiştir. Bununla birlikte, diğer çalışmalardan yüksek oranda (%21,7), sağ orta lob veninin alt lob venine drene olduğu (D2c) gözlenmiştir. Çalışmamızda rastladığımız üst, orta ve alt lob venlerinin bir trunkus oluşturarak atrium sinistrum'a tek ostiumla açılması (D1) %4,4 oranında saptanmıştır.

Tepe pulmoner veni, ilk olarak Von Haller (1748) tarafından kadavrada tanımlanan, çok nadir görülen bir anatomik varyasyondur. Sağ üst lob pulmoner venin yakınında atrium sinistrum'un tavanına sağ tepe pulmoner veni açılır. Lickfett ve ark. (2005) %3, Arslan ve ark. (2008) %2,2 ve Kaseno ve ark. (2008) %4 tepe pulmoner ven varlığını raporlamıştır. Çalışmamızda 203 olgunun iki adedinde (%0,9) sol atrium tepesinin sağ tarafında, tepe pulmoner veni saptanmıştır. Bu

varyasyonu literatürde bildirilen görülme sıklığından daha düşük tespit etmemiz vaka sayısı ile ilişkilendirilmiştir.

Literatürde vv. pulmonales ve atrium sinistrum'a ait morfometrik ölçümleri (çap, uzunluk ve açı) içeren çalışmalar mevcuttur (Tablo 5.5). Özellikle atriyal fibrilasyon ablasyonu sırasında herkese uygun olduğu düşünülen standart boyutlu balon kateterlerin kullanılmasının işlemi olumsuz etkileyebileceği ve kişiye özgü kateter boyutunu belirlemek için v. pulmonalis ostium çaplarının ve varyasyonlarının bilinmesinin hayati önem taşıdığı bildirilmektedir. Bununla birlikte, vv. pulmonales ile atrium sinistrum arasındaki sınır belirgin olmadığı için ostium ile ilgili ölçümler karmaşık olarak tanımlanmıştır (Knackstedt ve ark. 2003; Schwartzman ve ark. 2003; Jongbloed ve ark. 2005; Van der Voort ve ark. 2006; Chu ve ark. 2011). Yuan ve ark. (2004), iki gözlemci tarafından alınan v. pulmonalis'in ostium ölçümlerinin ortalamasının, tek bir gözlemci tarafından yapılan ölçümlere göre hassas olduğunu ifade etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ölçümler aynı araştırmacı tarafından en az iki kez yapılarak ortalamaları alınmıştır.

Kaseno ve ark. (2008), dört geleneksel v. pulmonalis ostium çaplarını, kronik atriyal fibrilasyon'lu hastalarda önemli ölçüde daha büyük bulmuşlardır. Çalışmamız, atrial fibrilasyon tanısı ve/veya öyküsü olmayan hastaların görüntüleri üzerinde gerçekleşmiştir.

Yun-Hyeon ve ark. (2005), Jongbloed ve ark. (2005) ve Kato ve ark. (2003) v. pulmonalis dextra superior çapını v. pulmonalis dextra inferior çapından küçük bulurken, birçok çalışmacı büyük bulmuşlardır. Çalışmamızda v. pulmonalis dextra superior çapı $10,76 \pm 3,45$ mm, v. pulmonalis sinistra inferior çapı ise $10,55 \pm 2,53$ mm ölçülerek birbirine yakın bulunmuştur. Konuyla ilgili çalışmalarda v. pulmonalis sinistra superior çapının değişen oranlarda v. pulmonalis sinistra inferior çapından büyük olduğu gözlenmiştir. Çalışmamızda v. pulmonalis sinistra superior çapı ($11,54 \pm 2,49$ mm) v. pulmonalis sinistra inferior çapından ($10,27 \pm 2,42$ mm) büyük ölçülmüş ve özellikle Kim ve ark. (2005)'nin verileriyle uyumlu bulunmuştur (Tablo 5.5).

Tablo 5.5'de sunulan çalışmaların çoğunda, v. pulmonalis dextra superior çapı en yüksek çap olarak belirtilirken, az sayıda çalışmada v. pulmonalis sinistra superior çapı, v. pulmonalis dextra superior çapından büyük bulunmuştur (Ghaye ve ark. 2003; Scharf ve ark. 2003; Chen ve ark. 2016; Hassink ve ark. 2003; Mlc̣ochova' ve ark. 2005). Benzer şekilde birçok araştırmacı v. pulmonalis dextra inferior çapını, v. pulmonalis sinistra inferior çapından büyük yada yakın ölçmüşlerdir. Çalışmamızda dört venin çapları birbirine yakın bulundu (Tablo 5.5).

Tablo 5. 5. Vv. pulmonales dextra ve vv. pulmonales sinistra çap ölçüm verileri (mm)

Araştırmacılar		SDVÇ	IDVÇ	SSVÇ	ISVÇ
Ghaye ve ark. (2003)		17,1±2,4	15,9±2,5	17,6±4,1	13,9±2,9
Kato ve ark. (2003)		13,6±1,9	15,1±2,6	13,3±2,8	11,5±2,1
Scharf ve ark. (2003)		21,6±7,5	19,7±3,6	21,7±7,1	17±2
Mansour ve ark. (2004)		18,4±2,9	15,5±2,8	18±2,9	15,4±2,2
Jongbloed ve ark. (2005)		16,5±3,2	16,6±3,9	14,6±3	12,8±3
Kim ve ark. (2005)		11,9± 2,5	12,7± 2	10± 2,2	9,4± 2,2
Cronin ve ark. (2008)	Okuyucu 1	21	19,6	16,3	14,7
	Okuyucu 2	19,02	17,8	15,8	14,1
Kaseno ve ark. (2008)	P	22,3±4,5	18,8±3,2	21,3±4,2	18,1±3,1
	C	24,7±4,4	21,4±4,4	23,5±4	20,6±3,5
Cronin ve ark. (2008)		17±4,3	16,1± 3,1	16,7±3,9	14,2±3,8
Wozniak-Skowerska ve ark. (2009)		15,8±3	14,2 ± 3	15,6±2,8	14,2±3
Bittner ve ark. (2011)	AF	22	21,1	21,05	16,5
Manghat ve ark. (2012)		19,07±3,4	16,61±3,7	17,2±4,8	16,2±3,7
Klimek-Piotrowska ve ark. (2016)		14,3±2,9	13,7±3,3	13,8±2,9	13,3±3,4
Chen ve ark. (2016)	AF	20,8±3,9	19,2±3,6	22,4±4,7	17,8±4
Koçyiğit ve ark. (2017)		16,57±3,3	15,83±3,81	14,10±3,12	12,84±3,32
Çalışmamız		10,76±3,45	10,55±2,53	11,54±2,49	10,27±2,42

(AF, Atrial fibrilasyon; P, paroksimal; C, kronik; SDVÇ, V. pulmonalis dextra superior çapı; IDVÇ, V. pulmonalis dextra inferior çapı; SSVÇ, V. pulmonalis sinistra superior çapı; ISVÇ, V. pulmonalis sinistra inferior çapı)

Üst pulmoner venler ile alt pulmoner venler arasındaki uzaklıkları ölçen Kato ve ark. (2003)'ları, atriyal fibrilasyonlu hastalarda mesafelerin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. SDSS, atriyal fibrilasyon hastalarında $48,2\pm9,2$ mm ve kontrol grubunda $41,6\pm7,3$ mm, IDIS atriyal fibrilasyon hastalarında $54,6\pm7,5$ mm ve kontrol grubunda $47,2\pm5,8$ mm, SDID atriyal fibrilasyon hastalarında $13,4\pm9,2$ mm ve kontrol grubunda $10,5\pm2,1$ mm, SSIS atriyal fibrilasyon hastalarında $8,3\pm2,7$ mm ve kontrol grubunda $7,4\pm3,42$ mm olarak bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda SDID, SDSS, IDIS erkeklerde daha büyük bulundu ve arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($p<0.05$) tespit edildi. Erkek bireylerde SDID, SDSS daha büyük olduğu görüldü (Tablo 4.2.5).

Schwartzman ve ark. (2003), intervenöz eyer uzunluğunu sağ tarafta (DEU) 7 ± 8 mm (2-16 mm) ve sol tarafta (SEU) 7 ± 4 mm (2-17 mm) olarak bulmuşlardır. Polaczek ve ark. (2020) ise DEU $5,42$ mm ve SEU $4,02$ mm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda DEU $7,8\pm4,07$ mm ve SEU $5,92\pm 2,26$ mm olarak ölçülmüş sağ ve sol taraf karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$) (Tablo 4.2.5).

Radyofrekans ablasyon sonrası darlık gelişme riski açısından ostiumdan ilk dalın bifurkasyonuna uzaklık önemlidir. Çatallanma mesafesinin 5 mm'den az olması durumunda, elektrofizyologlar, bir üst konumlandırmayı önlemek için (ilk çatallanma mesafelerinin daha büyük olduğu varsayılırsa) üst ve alt sol akciğer damarlarına ayrı ayrı müdahale etmeyi tercih ederler. Bununla birlikte, çatallanma mesafesinin 5 mm'den büyük olması durumunda bu kendiliğinden hafifletilebilir, ancak farklı bir kateterin seçilmesi gerekir (Akiba ve ark. 2010). Çalışmamızda her bir v. pulmonalis gövdesinin uzunluğu, ostiumdan ilk çatallanmaya kadar ölçüldü (Tablo 5.6).

Tablo 5. 6. Vv. pulmonales ostiumlarından birinci dala kadar olan uzaklık ölçüm verileri (mm)

		SD1	ID1	SS1	IS1
Perez-Lugones ve ark. (2003)		9± 4,2	4±1,3	17±6,4	14±5,5
Ahmed ve ark. (2006)		16±4	17 ± 3	15±4	13±3
Cronin ve ark. (2007)		14,5±6,21	6,97±3,51	17,58±6,48	13,5±4,8
Cronin ve ark. (2008)	O1	10,8	6,5	13,5	11,1
	O2	12,1	6,5	13,5	11,4
Bittner ve ark. (2011)	AF	9,6±5,1	6,9 ± 2,9	21,4±6,4	16±4,6
	K	10,7 ± 5,2	6,8 ± 2,6	19,8±6,6	14,3±4,9
Akiba ve ark. (2010)		10,7 ± 3,7	5,4 ± 3,3	10,5±3,5	11,6±4,3
Klimek-Piotrowska ve ark. (2016)		11,8±4	11±3,7	15,1±4,6	13,5±4
Çalışmamız		12,4±5,23	9,82±5,58	13,89±5,2	13,23±4,59

(AF, Atrial fibrilasyon; O1, okuyucu 1; O2, okuyucu 2; K, kontrol grubu; ID1, V. pulmonalis dextra inferior ve birinci dal arası uzaklık; SS1, V. pulmonalis sinistra superior ve birinci dal arası uzaklık; IS1, V. pulmonalis sinistra inferior ve birinci dal arası uzaklık)

Literatürde, v. pulmonalis sinistra superior'un intraperikardiyal segment uzunluğunun (11-13,7 mm), v. pulmonalis dextra inferior intraperikardiyal segment uzunluğundan (4,5-11 mm) fazla olduğunu, bu durumun da v. pulmonalis sinistra superior'un atriyal fibrilasyon için en yaygın odak noktası olması ile ilişkili olduğunu bildiren çalışmalar vardır (Kato ve ark. 2003; Demos ve ark. 2004; Porres ve ark. 2013). Vv. pulmonales'in birinci dallarına olan uzaklıklarını araştıran çalışmalarda, bu uzaklıklar v. pulmonalis sinistra superior için 10,5-21,4 mm, v. pulmonalis sinistra inferior için 11,1-14,3 mm, v. pulmonalis dextra superior için 9-16 mm, v. pulmonalis dextra inferior için 4-17 mm olarak belirtilmiştir (Tablo 5.6). Çalışmamızda, sol tarafta v. pulmonalis'in birinci dalına uzaklıklar, sağ taraftan istatistiksel olarak anlamlı daha yüksek ($p<0,05$) bulunmuştur. Verilerimiz literatür ile uyumludur.

Vv. pulmonales ostium çap ölçümleri kadar, bu ostiumlar arasındaki açılar da haritalama ve uygun katater yerleştirilmesi açısından önemli olduğunu bildiren ve açı ölçümü yapılan çalışmalar vardır (Mansour ve ark. 2004; Akiba ve ark. 2010). Mansour ve ark. (2004), v. pulmonalis dextra superior ve v. pulmonalis dextra inferior'un sol taraftaki venlere kıyasla daha geniş bir ayrılma açısına sahip ($75\pm18^\circ$ ve $63\pm17^\circ$) olduğunu bildirmişlerdir. Akiba ve ark. (2010), ÇKBT çalışmalarında

sagital düzlemde vv. pulmonales superior ve inferior arasındaki açıları sağda $56\pm10^\circ$ ve solda $62\pm9^\circ$ ölçmüşlerdir. Bizim çalışmamızda Mansour ve ark. (2004)'nın sonuçlarını destekler şekilde vv. pulmonales superior ve inferior arasındaki açılar sağda ($61,81\pm7,23^\circ$) sola ($52,66\pm7,09^\circ$) göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek ($p<0,05$) bulundu.

Atrium sinistrum boyutu kardiyovasküler olaylar ve mortalite ile yakından ilişkilidir (Benjamin ve ark. 1995; Kizer ve ark. 2006). Atrium sinistrum morfolojisinin iyi bilinmesi, atriyal fibrilasyon hastalarında radyofrekans ablasyonun fizibilitesinin değerlendirilmesi, kardiyovasküler cerrahinin planlanması, sol atriyal apendiks trombozunun değerlendirilmesi, tümörler ve kalp duvarının infiltrasyonu gibi diğer çeşitli patolojik kitleler için önemlidir. Artan atrium sinistrum boyutunun ventriculus sinister diyastolik disfonksiyonunun bir göstergesi olduğu gibi miyokard enfarktüsü, kalp yetmezliği, inme ve atriyal fibrilasyon gibi durumlara etkisi olduğu da gösterilmiştir (Moller ve ark. 2003).

Kato ve ark. (2003), atrium sinistrum anterior-posterior çapını (ASAPÇ) $28,1\pm3,5$ mm ölçerken çalışmamızda bu çap $32,9\pm7,42$ mm olarak daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca çalışmamızda ASAPÇ erkeklerde ($32,45\pm7,44$ mm) kadınlardan ($33,6\pm7,51$ mm) daha küçük bulunmuştur ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$)(Tablo 4.2.4).

Kato ve ark. (2003) çalışmalarında atrium sinistrum transvers çapı (ASTÇ) $46,5\pm5,6$ mm, Mlcochova ve ark. (2005) 43 ± 5 mm, Ratajczak ve ark. (2016) $42,8$ mm, Li ve ark. (2019) $37,6\pm4,2$ mm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise ASTÇ $48,29\pm7,95$ mm olarak ölçülüp diğer araştırmacılardan daha büyük bulunmuştur. Diğer çalışmalardan farklı olarak çalışmamızda ASTÇ erkeklerde $49,3\pm8,22$ mm kadınlarda ise $46,74\pm7,31$ mm olarak tespit edilmiş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$)(Tablo 4.2.4).

Aktan ikiz ve ark. (2014) 56 formalinde fikse edilmiş erişkin kalpleriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında atrium sinistrum tavanının %75 düz, %14,5 konveks ve %10,7 ise konkav olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise atrium sinistrum BT görüntülerinde dikdörtgen ve oval olmak üzere iki şekilde

sınıflandırıldı. Oval tip %76 ve dikdörtgen tip %24 olarak belirlenmiştir. Oval tip atrium sinistrum tavanı konveks tipe uygun olarak değerlendirilmiştir. Bu farklı sonuçların, Aktan İkiz ve ark. (2014)'nın çalışmalarını fikse kadavra üzerinde gerçekleştirmiş olmalarından kaynaklı olabileceği düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda bazı kısıtlılıklar söz konusudur. Daha önce yapılan çalışmalarda özellikle atriyal fibrilasyon öyküsü olan vakalar üzerinde çalışıldığı dikkat çekmektedir. Bizim çalışmamızda atriyal fibrilasyon tanısı ya da öyküsü olmayan hasta gruplarının görüntülerinde çalışılması birinci kısıtlılık olarak değerlendirilebilir. İkinci kısıtlılık, çalışmamız retrospektif özellikte olduğu için çalışmaya dahil edilen bireylerin boy ve kilo değerleri bilmediğinden beden kitle indeksleri ile bir ilişkisi ortaya konulamamıştır. Üçüncü kısıtlılık ise atrium sinistrum hacminin ölçülememesidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ile beraber birçok hastalığın tespiti ve tedavi planlanmasında ÇKBT kullanılmaktadır. Son zamanlarda vv. pulmonalis anatomisi ve varyasyonlarına ilgi giderek artmaktadır. Özellikle atriyal fibrilasyon tedavisinin ablasyon ile mümkün olduğunun anlaşılmasından sonra vv. pulmonales anatomisinin BT ile incelendiği çalışmalar da artmıştır. BT'nin anatomik oluşumlar hakkında detaylı bilgiler vermesi, ablasyonun öncesinde vv. pulmonales drenaj paternlerinin haritalanması ve varyasyonların tanımlanması yanısıra uygulama sonrası komplikasyonların tesbitini de mümkün kılarak yol gösterici olacağı düşüncesine katılmaktayız.

Çalışmamızda normal bireylerin atrium sinistrum ve vv. pulmonales gelişimi, anatomisi, vv. pulmonales drenaj tipleri, varyasyonları ve atrium sinistrum şekillerini belirleyerek bu yapılara ait morfometrik veriler elde edilmiştir. Klasik vv. pulmonalis sınıflandırılması yapılarak gerek cinsiyet gerekse taraflara göre görülme sıklıkları ortaya konulmuştur. Ayrıca atrium sinistrum tiplerine göre sağ ve sol tarafta vv. pulmonales varyasyon görülme oranları da belirlenmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998; 339(10): 659-66.
- Kato R, Lickfett L, Meininger G, Dickfeld T, Wu R, et al. Pulmonary vein anatomy in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation: lessons learned by use of magnetic resonance imaging. *Circulation*. 2003; 107(15): 2004-10.
- Marom EM, Herndon JE, Kim YH, McAdams HP. Variations in pulmonary venous drainage to the left atrium: implications for radiofrequency ablation. *Radiology*. 2004; 230(3): 824-9.
- Pappone C, Oreto G, Rosanio S, Vicedomini G, Tocchi M, et al. Atrial electroanatomic remodeling after circumferential radiofrequency pulmonary vein ablation: efficacy of an anatomic approach in a large cohort of patients with atrial fibrillation. *Circulation*. 2001; 104(21): 2539-44.
- Tse HF, Reek S, Timmermans C, Lee KL, Geller JC, et al. Pulmonary vein isolation using transvenous catheter cryoablation for treatment of atrial fibrillation without risk of pulmonary vein stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42(4): 752-8.
- Rey C, Vaksman G, Francart C. Anomalous unilateral single pulmonary vein mimicking partial anomalous pulmonary venous return. *Catheter Cardiovasc Interv*. 1986;12(5):330-3.
- Alfke H, Wagner HJ, Klose KJ. A case of an anomalous pulmonary vein of the right middle lobe. *CVIR*. 1995; 18(6): 406-9.
- Niinuma H, George RT, Arbab-Zadeh A, Lima JA, Henrikson CA. Imaging of pulmonary veins during catheter ablation for atrial fibrillation: the role of multi-slice computed tomography. *EP Europace Journal*. 2008; 10(3) : 14-21.
- Chu ZG, Gao HL, Yang ZG, Yu JQ, Deng W, et al. Pulmonary veins of the patients with atrial fibrillation: dual-source computed tomography evaluation prior to radiofrequency catheter ablation. *Int J Cardiol*. 2011; 148(2): 245-8.
- Moore KL, Persaud TVN. Kardiyovasküler Sistem. İçinde: Klinik Yönleriyle İnsan Embriyolojisi. Eds: Yıldırım M, Okan İ, Dalçı H, Nobel Med Tıp Derg, 2002, 6. Baskı, İstanbul, s: 349-405.
- Latson LA, Prieto LR. Congenital and acquired pulmonary vein stenosis. *Circulation*. 2007; 115(1): 103-8.
- Ando M, Takahashi Y, Kikuchi T. Total anomalous pulmonary venous connection with dysmorphic pulmonary vein: a risk for postoperative pulmonary venous obstruction. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2004; 3(4): 557-61.

- Hirsch JC, Bove EL. Total anomalous pulmonary venous connection. *Multimed Man Cardiothorac Surg*. 2007; 2007(507).
- Geva, T, Van Praagh, S. Anomalies of the Pulmonary Veins. In: Moss and Adams' heart disease in infants, children, and adolescents: including the fetus and young adult. Eds: Allen, HD, Shaddy, RE, Driscoll, DJ, Feltes, TF. Williams and Wilkins, 2008, 7th Edition, Philadelphia, p:761-75.
- Schünke M, Schulte E, Schumacker U. Prometheus Anatomi Atlası. Çev. Ed. Yıldırım M, Marur T. Nobel Tıp Kitabevleri, 2007, 1. Baskı, İstanbul.
- Jones SD, Fullerton DA, Campbell DN, Jagers J, Brown JM, et al. Technique to stent the open sternum after cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1994; 58(4): 1186-7.
- Sadler TW. Langman's Medical Embryology. Baltimore: Williams and Wilkins, 2004, 9 th edition.
- Chaoui R, Lenz F, Heling KS. Doppler examination of the fetal pulmonary venous circulation. Eds: Maulik D. Doppler Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. Heidelberg: Springer Verlag 2003; 451-63.
- Hornberger L. Anomalies of systemic and pulmonary venous connections. In Textbook of Fetal Cardiology. Eds: Allan LD, Hornberger LK, Sharland G. Greenwich Medical Media Ltd: London 2000; Chapter 6, p:103–14.
- Ozan H. Ozan Anatomi. Nobel Kitabevi, 2004, Birinci Baskı, Ankara.
- Snell RS. Toraks II Göğüs Boşluğu. İçinde: Klinik Anatomi. Eds: Yıldırım M. Nobel Tıp Kitabevleri, 2004,6. Baskı, İstanbul: s. 77-136.
- Arifoğlu Y. Her Yönüyle Anatomi. İstanbul Tıp Kitabevi, 2019, 2. Baskı, İstanbul.
- Arıncı K ve Elhan A, Anatomi, Güneş Kitabevi, 2020, Ankara.
- Netter FH, İnsan Anatomi Atlası, Çev. Ed. Cumhuriyet M. Nobel Tıp Kitabevleri, 2006, 3. Baskı, İstanbul.
- Gövsa Gökmen F.G. Sistematiik anatomi. Güven Kitabevi, 2003; İzmir, s: 531-4.
- Mansour M, Holmvang G, Sosnovik D, Migrino R, Abbata S, et al. Assessment of pulmonary vein anatomic variability by magnetic resonance imaging: implications for catheter ablation techniques for atrial fibrillation. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2004; 15(4): 387-93.
- Maksimović R, Dill T, Ristić AD, Seferović PM. Imaging in percutaneous ablation for atrial fibrillation. *Eur Radiol*. 2006; 16(11): 2491-504.
- Oğul H, Eren S. Atriyal fibrilasyonlu hastalarda radyofrekans ablasyon tedavisi öncesi pulmoner venlerin ve sol atriyumun çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. *Türk Radyoloji Seminerleri*, 2013; 1: 121-30.

- Demir M. Çok Dedektörlü Bilgisayarlı Tomografi İle Pulmoner Ven Varyasyonlarının Değerlendirilmesi. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Temmuz, 2017 (Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Feyza Yılmaz)
- Wazni OM, Tsao HM, Chen SA, Chuang HH, Saliba W, et al. Cardiovascular imaging in the management of atrial fibrillation. J Am Coll Cardiol. 2006; 48(10): 2077-84.
- Tsao HM, Wu MH, Yu WC, Tai CT, Lin YK, et al. Chen SA. Role of right middle pulmonary vein in patients with paroxysmal atrial fibrillation. J Cardiovasc Electrophysiol. 2001; 12(12): 1353-7.
- Stojanovska J, Cronin P. Computed tomography imaging of left atrium and pulmonary veins for radiofrequency ablation of atrial fibrillation. Semin Roentgenol. 2008; 43(2): 154-66.
- Ramachandran N, Owens CM. Imaging of the airways with multidetector row computed tomography. Paediatr Respir Rev. 2008; 9(2): 69-76.
- Ödev K. Toraks Radyolojisi. Nobel Tıp Kitabevi, 2010, 2. Baskı. İstanbul, s:1-92.
- Ceylan Tekin R. Serebral sinus ven trombozlarında 64 kesitli çok kesitli bilgisayarlı tomografi ile yapılan serebral BT venografinin tanısal değeri. Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Diyarbakır, 2010 (Tez Danışmanı: Doç. Dr. Yaşar Bükte).
- <https://global.canon/en/technology/interview/ct/index.html>
- Prokop M., Galanski m. Spiral and multislice computed tomography of the body.ch. 1.principles of ct, spiral ct, and multislice ct 2-42.
- Rydborg J, Liang Y, Teague SD, Fundamentals of multichannel CT. Radiol clin, 2003; 41: 465-75.
- Okur A, Kantarcı M; MDBT Koroner Anjiyografi 2006 Bölüm:1,4,7.
- Canbay A, Akar N, Kayhan T, Erdoğan N, Şahin D. ve ark. Koroner arter hastalığı anjiyografiyle kanıtlanmış olgularda multidedektör bilgisayarlı tomografinin tanısal doğruluğu. Arch Türk Soc cardiol, 2006; 34: 16-21.
- Özkan R. BT/MR görüntülemeye temel prensipler: toraks BT radyasyon dozları. Türk toraks derneği 10. Yıllık Kongresi, Eğitim Kursu, 2007, Antalya.
- Yu T, Zhu X, Tang L, Wang D, Saad N. Review of CT angiography of aorta. Radiol Clin North Am, 2007; 45: 461-83.
- Tunç S. Trifazik batin bt'de iki farklı kontrast enjeksiyon yönteminin karşılaştırılması: otomatik bolus izleme ve sabit gecikme (8 saniye) intervalleri. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Kliniği. 2008, İstanbul.
- Aslanoğlu H, Bükülmez S, Kurutkan Mn, Şahin S, Kulcuoğlu A. ve ark. 3. Radyoloji Teknisyenleri Mesleki Eğitim Toplantıları: 23, 2009, Antalya.
- <https://global.canon/en/technology/interview/ct/index.html>

- Hassink RJ, Aretz HT, Ruskin J, Keane D. Morphology of atrial myocardium in human pulmonary veins: a postmortem analysis in patients with and without atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42(6): 1108-14.
- Jaïs P, Haïssaguerre M, Shah DC, Chouairi S, Gencel L, et al. Clémenty J. A focal source of atrial fibrillation treated by discrete radiofrequency ablation. *Circulation*. 1997; 95(3): 572-6.
- Fynn, Simon P.; KALMAN, Jonathan M. Pulmonary veins: anatomy, electrophysiology, tachycardia, and fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2004, 27.11: 1547-59.
- Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke* 1991; 22: 983–8.
- Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB, Silbershatz H, Kannel WB, Levy D. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation* 1998; 98: 946–52.
- Marine JE, Dong J, Calkins H. Catheter ablation therapy for atrial fibrillation. *Prog Cardiovasc Dis* 2005; 48: 178–92.
- Taylor GW, Kay GN, Zheng X, Bishop S, Ideker RE. Pathological effects of extensive radiofrequency energy applications in the pulmonary veins in dogs. *Circulation* 2000; 101: 1736– 42.
- Stanford W, Breen JF. CT evaluation of left atrial pulmonary venous anatomy. *Int J Cardiovasc Imaging*. 2005; 21(1): 133-9.
- Sarabanda, A. V., Bunch, T. J., Johnson, et al. Efficacy and safety of circumferential pulmonary vein isolation using a novel cryothermal balloon ablation system. *J Am Coll Cardiol*, . 2005; 46(10): 1902-12.
- İkiz, Z. A. A., Üçerler, H., & Özgür, T. (2014). Anatomic characteristics of left atrium and openings of pulmonary veins. *Anadolu Kardiyol Derg*, 14, 674-8.
- Mayor, S. (2015). Ablation of pulmonary veins works as well as more extensive treatment in persistent atrial fibrillation, study finds. *Bmj*, 350.
- Nalliah, C. J., Lim, T. W., Kizana, et al. (2015). Clinical significance of early atrial arrhythmia type and timing after single ring isolation of the pulmonary veins. *Ep Europace*, 17(7), 1038-44.
- Rettmann ME, Holmes DR 3rd, Breen JF, Ge X, Karwoski RA, et al. ; CABANA Pilot Imaging Investigators. Measurements of the left atrium and pulmonary veins for analysis of reverse structural remodeling following cardiac ablation therapy. *Comput Methods Programs Biomed*. 2015; 118(2): 198-206.
- Porres DV, Morenza OP, Pallisa E, Roque A, Andreu J, et al. Learning from the pulmonary veins. *Radiographics*. 2013; 33(4): 999-1022.

- Syed MA, Peters DC, Rashid H, Arai AE. Pulmonary vein imaging: comparison of 3D magnetic resonance angiography with 2D cine MRI for characterizing anatomy and size. *J Cardiovasc Magn Reson* 2005; 7: 355–60.
- Lickfett L, Dickfeld T, Kato R, et al. Changes of pulmonary vein orifice size and location throughout the cardiac cycle: dynamic analysis using magnetic resonance cine imaging. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005; 16: 582–88.
- Ghaye B, Szapiro D, Dacher J, Rodriguez L, Timmermans C, et al. Dondelinger R. Percutaneous ablation for atrial fibrillation: the role of cross-sectional imaging. *Radiographics* 2003; 23: 19S.
- Cronin P, Kelly AM, Desjardins B, Patel S, Gross BH, et al. Normative analysis of pulmonary vein drainage patterns on multidetector CT with measurements of pulmonary vein ostial diameter and distance to first bifurcation. *Acad Radiol.* 2007; 14(2): 178-88.
- Tekbas, G., Gumus, H., Onder, et al. (2012). Evaluation of pulmonary vein variations and anomalies with 64 slice multi detector computed tomography. *Wiener klin Wochenschrift*, 124(1), 3-10.
- Altinkaynak D, Koktener A. Evaluation of pulmonary venous variations in a large cohort: Multidetector computed tomography study with new variations. *Wien Klin Wochenschr.* 2019; 131(19-20): 475-84.
- Mangrum JM, Mounsey JP, Kok LC, DiMarco JP, Haines DE. Intracardiac echocardiography-guided, anatomically based radiofrequency ablation of focal atrial fibrillation originating from pulmonary veins. *J Am Coll Cardiol.* 2002; 39(12): 1964-72.
- Marrouche NF, Dresing T, Cole C, et al. Circular mapping and ablation of the pulmonary vein for treatment of atrial fibrillation: impact of different catheter technologies. *J Am Coll Cardiol* 2002; 40: 464-74.
- Schwartzman D, Lacomis J, Wigginton WG. Characterization of left atrium and distal pulmonary vein morphology using multidimensional computed tomography. *J Am Coll Cardiol.* 2003; 41(8): 1349-57.
- Scharf, C., Sneider, M., Case, et al. (2003). Anatomy of the pulmonary veins in patients with atrial fibrillation and effects of segmental ostial ablation analyzed by computed tomography. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 14(2), 150-55.
- Kim YH, Marom EM, Herndon JE 2nd, McAdams HP. Pulmonary vein diameter, cross-sectional area, and shape: CT analysis. *Radiology.* 2005; 235(1): 43-9.
- Cronin P, Desjardins B, Kazerooni EA, Carlos RC. Reliability of MDCT measurements of pulmonary vein ostial diameter and distance to first bifurcation: an interobserver study comparing radiologists with a semiautomated software. *Eur Radiol.* 2008; 18(3): 584-91.

- Benini K, Marini M, Del Greco M, Nollo G, Manera V, et al. Role of multidetector computed tomography in the anatomical definition of the left atrium-pulmonary vein complex in patients with atrial fibrillation. Personal experience and pictorial assay. *Radiol Med*. 2008; 113(6): 779-98.
- Kaseno, K., Tada, H., Koyama, et al. (2008). Prevalence and characterization of pulmonary vein variants in patients with atrial fibrillation determined using 3-dimensional computed tomography. *Am J Cardiol*, 101(11), 1638-42.
- Bittner A, Mönnig G, Vagt AJ, Zellerhoff S, Wasmer K, et al. Pulmonary vein variants predispose to atrial fibrillation: a case-control study using multislice contrast-enhanced computed tomography. *Europace*. 2011; 13(10): 1394-400.
- Gweon HM, Kim SJ, Kim TH, Lee SM, Hong YJ, et al. Evaluation of left atrial volumes using multidetector computed tomography: comparison with echocardiography. *Korean J Radiol*. 2010; 11(3): 286-94.
- Shukla, L., Gaur, N., Soni, G., & Dhall, U. Variation in number and drainage pattern of pulmonary veins draining into the left atrium. *Journal of Anatomical Society of India*. 2012; 61(1): 5-8.
- Prasanna, L. C., Praveena, R., D'Souza AS, Bhat KM. Variations in the pulmonary venous ostium in the left atrium and its clinical importance. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(2): 10-1.
- Wang W, Buehler D, Hamzei A, Wang X, Yuan X. Comprehensive surgical approach to treat atrial fibrillation in patients with variant pulmonary venous anatomy. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013; 145(3): 790-5.
- Aktan İkiz ZA, Üçerler H, Özgür T. Anatomic characteristics of left atrium and openings of pulmonary veins. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2014; 14(8): 674-8.
- Klimek-Piotrowska W, Hołda MK, Piątek K, Koziej M, Hołda J. Normal distal pulmonary vein anatomy. *PeerJ*. 2016;4:e1579.
- Miyamoto N, Yoshida M, Takashima M, Matsumoto D, Kawakita N, et al. Classifying the destination of right top pulmonary vein in 31 clinical cases. *Gen Thorac Cardiovasc Surg*. 2021.
- Shi Y, Mi S, Shi Y, Wang H, Li J, Yu B, Liu F, Ma H, Wang B. Evaluation of pulmonary vein anatomy using 256-slice computed tomography. *Turk J Med Sci*. 2017 Nov 13;47(5):1526-34.
- Koçyiğit D, Gürses KM, Yalçın MU, Türk G, Evranos B, et al. Pulmonary vein anatomy and its variations in a Turkish atrial fibrillation cohort undergoing cryoballoon-based catheter ablation. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2017; 45(1): 42-48.
- Demir M, Yılmaz F. Evaluation of Pulmonary Vein Variations Using Multidetector Computed Tomography. *Eur J Ther*. 2017; 24(2): 86-93.

- Ratajczak P, Sławińska A, Martynowska-Rymer I, Strześniewski P, Rusak G. Anatomical evaluation of the pulmonary veins and the left atrium using computed tomography before catheter ablation: reproducibility of measurements. *Pol J Radiol.* 2016; 81: 228-32.
- Wannasopha Y, Oilmungmool N, Euathrongchit J. Anatomical variations of pulmonary venous drainage in Thai people: multidetector CT study. *Biomed Imaging Interv J.* 2012; 8(1): e4.
- Yazar F, Ozdogmus O, Tuccar E, Bayramoglu A, Ozan H. Drainage patterns of middle lobe vein of right lung: an anatomical study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 22(5): 717-20.
- Arslan G, Dincer E, Kabaalioglu A, Ozkaynak C. Right top pulmonary vein: evaluation with 64 section multidetector computed tomography. *Eur J Radiol.* 2008; 67(2): 300-3.
- Knackstedt C, Visser L, Plisiene J, Zarse M, Waldmann M, et al. Dilatation of the pulmonary veins in atrial fibrillation: a transesophageal echocardiographic evaluation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003; 26(6): 1371-8.
- Jongbloed MR, Bax JJ, Lamb HJ, Dirksen MS, Zeppenfeld K, et al. Multislice computed tomography versus intracardiac echocardiography to evaluate the pulmonary veins before radiofrequency catheter ablation of atrial fibrillation: a head-to-head comparison. *J Am Coll Cardiol.* 2005; 45(3): 343-50.
- Van der Voort PH, van den Bosch H, Post JC, Meijer A. Determination of the spatial orientation and shape of pulmonary vein ostia by contrast-enhanced magnetic resonance angiography. *Europace.* 2006; 8(1): 1-6.
- Yuan XP, Bach D, Skanes A, Drangova M. Assessment of intra- and interobserver variability of pulmonary vein measurements from CT angiography. *Acad Radiol.* 2004; 11(11): 1211-8.
- Mlcochova H, Tintera J, Porod V, Peichl P, Cihák R, et al. Magnetic resonance angiography of pulmonary veins: implications for catheter ablation of atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2005; 28(10): 1073-80.
- Manghat NE, Mathias HC, Kakani N, Hamilton MC, Morgan-Hughes G, et al. Pulmonary venous evaluation using electrocardiogram-gated 64-detector row cardiac CT. *Br J Radiol.* 2012; 85(1015): 965-71.
- Polaczek M, Szaro P, Jakubowska L, Zych J, Religioni J, et al. Pulmonary veins variations with potential impact in thoracic surgery: a computed-tomography-based atlas. *J Thorac Dis.* 2020; 12(3): 383-93.
- Akiba T, Marushima H, Odaka M, Harada J, Kobayashi S, et al. Pulmonary vein analysis using three-dimensional computed tomography angiography for thoracic surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 58(7): 331-5.

- Perez-Lugones A, Schwartzman PR, Schweikert R, Tchou PJ, Saliba W, et al. Three-dimensional reconstruction of pulmonary veins in patients with atrial fibrillation and controls: morphological characteristics of different veins. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2003; 26(1): 8-15.
- Ahmed J, Sohal S, Malchano ZJ, Holmvang G, Ruskin JN, et al. Three-dimensional analysis of pulmonary venous ostial and antral anatomy: implications for balloon catheter-based pulmonary vein isolation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2006; 17(3): 251-5.
- Demos TC, Posniak HV, Pierce KL, Olson MC, Muscato M. Venous anomalies of the thorax. *AJR Am J Roentgenol.* 2004; 182(5): 1139-50.
- Porres DV, Morenza OP, Pallisa E, Roque A, Andreu J, et al. Learning from the pulmonary veins. *Radiographics.* 2013; 33(4): 999-1022.
- Benjamin EJ, D'Agostino RB, Belanger AJ, Wolf PA, Levy D. Left atrial size and the risk of stroke and death. The Framingham Heart Study. *Circulation.* 1998; 15;92(4): 835-41.
- Kizer JR, Bella JN, Palmieri V, Liu JE, Best LG, et al. Left atrial diameter as an independent predictor of first clinical cardiovascular events in middle-aged and elderly adults: the Strong Heart Study (SHS). *Am Heart J.* 2006; 151(2): 412-8.
- Moller JE, Hillis GS, Oh JK, Seward JB, Reeder GS, et al. Left atrial volume: a powerful predictor of survival after acute myocardial infarction. *Circulation.* 2003; 107(17): 2207-12.
- Li B, Ma H, Guo H, Liu P, Wu Y, Fan L, Cao Y, Jian Z, Sun C, Li H. Pulmonary vein parameters are similar or better predictors than left atrial diameter for paroxysmal atrial fibrillation after cryoablation. *Braz J Med Biol Res.* 2019;52(9):e8446.

8.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Beyza	Soyadı	KARAARSLAN
Doğum Yeri	Meram	Doğum Tarihi	1995
E-mail		Uyruğu	TC
Yazışma Adresi			

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Lisans	Biruni Üniversitesi	2018
Yüksek Lisans		
Doktora		

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
Fizyoterapist	Yediveren Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi	2018-
		-

Yabancı Dil	İngilizce
--------------------	-----------

9. EKLER

Ek1: Etik Kurul Kararı

T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ MERAM TIP FAKÜLTESİ İLAÇ VE TIBBİ CİHAZ DIŞI ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI	
Toplantı Sayısı:100	Toplantı Tarihi: 27 Aralık 2019
Karar Sayısı:2019/2236;Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL' ın "Venae pulmonales 'in Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Morfometrik Analizi ve Klinik Önemi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması ile ilgili 17.12.2019 tarihli dilekçesi ve ekleri görüşüldü, Fzt. Beyza ÖZYALVAÇ' ın retrospektif yüksek lisans tez çalışmasının Fakültemiz Temel Tıp Bilimleri Bölümü Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL' ın sorumluluğunda yürütülmesinin uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir. Not: Çalışma ile ilgili gerekli izin ve yasal sorumluluk araştırmacılara aittir. Sorumlu Araştırmacı: Prof. Dr. İsmihan İlknur UYSAL Yardımcı Araştırmacılar: Fzt. Beyza ÖZYALVAÇ, Doç. Dr. Necdet POYRAZ	