



T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VETERİNER CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KLİNİĞİMİZE GETİRİLEN KÖPEKLERDE KALBİN RADYOGRAFİK
MUAYENESİNDE VERTEBRAL KALP SKALASI VE VERTEBRAL SOL
ATRIYAL BOYUTUN KULLANILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Onur Can ŞENER

DANIŞMAN

Doç. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN

AKSARAY-2024



T.C.

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VETERİNER CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**AKSARAY ÜNİVERSİTESİ HAYVAN HASTANESİNE GETİRİLEN
KÖPEKLERDE KALBİN RADYOGRAFİK MUAYENESİNDE VERTEBRAL
KALP SKALASI VE VERTEBRAL SOL ATRİYAL BOYUTUN
KULLANILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Onur Can ŞENER

DANIŞMAN

Doç. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN

AKSARAY-2024

Aksaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Onur Can ŞENER tarafından savunulan “Kliniğimize Getirilen Köpeklerde Kalbin Radyografik Muayenesinde Vertebral Kalp Skalası ve Vertebral Sol Atriyal Boyutun Kullanılması” isimli çalışma, jürimiz tarafından Veteriner Cerrahisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği/oy çokluğu** ile kabul edilmiştir.

	İmza	
Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Mehmet Sağlam	
	Onaylıyorum	Onaylamıyorum
Danışman:	Doç. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN	
	Onaylıyorum	Onaylamıyorum
Üye:	Prof. Dr. Mahir Kaya	
	Onaylıyorum	Onaylamıyorum

Bu tez, Aksaray Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Funda Çetinkaya

Enstitü Müdürü

DOĞRULUK BEYANI

“Aksaray Üniversitesi Hayvan Hastanesine Getirilen Köpeklerde Kalbin Radyografik Muayenesinde Vertebral Kalp Skalası ve Vertebral Sol Atriyal Boyutun Kullanılması” Yüksek lisans tezinin içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm. Beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

İmza

Onur Can ŞENER

TEŞEKKÜR

Tez çalışma süresince tecrübelerini, bilgilerini esirgemeyen ve karşılaştığım sorunlarda yol gösteren Sayın Doç. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN'e teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLO DİZİNİ.....	vi
GRAFİKLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
GİRİŞ.....	1
1.1. Kalbin Anatomisi.....	1
1.2. Kardiyovasküler Sistemin Muayenesi.....	3
1.2.1. Anamnez.....	3
1.2.2. Fiziksel muayene.....	4
1.2.3. Oskültasyon.....	4
1.2.4. Kalbin radyografik olarak görüntülenmesi.....	7
1.2.5. Anjiyografi.....	11
1.2.6. Ekokardiyografik görüntülenme.....	13
1.2.7. Kalbin diğer görüntüleme yöntemleri.....	21
1.3. Köpeklerde Karşılaşılan Kardiyak Hastalıklar.....	25
1.3.1. Edinsel kalp hastalıkları.....	25
2. GEREÇ VE YÖNTEM.....	48
2.1. Gereç.....	48
2.2. Yöntem.....	50
2.2.1. Radyografik muayene.....	50
2.2.2. Ekokardiyografik muayene.....	55
2.2.4. İstatiksel analiz.....	60
3. BULGULAR.....	60
3.1. Olguların Irklara Göre Dağılımı.....	61
3.2. Olguların Cinsiyete Göre Dağılımı.....	60
3.3. Olguların Yaşa Göre Dağılımı.....	62
3.4. Olguların Irk Büyüklüğüne Göre Dağılımı.....	63
3.5. Olguların VHS, VLAS ve La/Ao Ölçümleri.....	63
4. TARTIŞMA.....	80
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR.....	86
EKLER.....	91
Ek 1: Etik Kurul Onayı.....	93

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KLİNİĞİMİZE GETİRİLEN KÖPEKLERDE KALBİN RADYOGRAFİK MUAYENESİNDE VERTEBRAL KALP SKALASI VE VERTEBRAL SOL ATRİYAL BOYUTUN KULLANILMASI

Onur Can ŞENER

Aksaray Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Cerrahisi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN

ÖZET

Bu çalışmamızda sağlıklı köpeklerden elde edilen toraks radyografilerinde Vertabral sol atriyal boyut (VLAS) ve Vertabral Kalp Skalası (VHS) değerleri için bir referans aralığı belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmaya Aksaray Üniversitesi Hayvan Hastanesine çeşitli şikayetlerle getirilen farklı ırk, cinsiyet ve yaştaki 40 adet sağlıklı köpek dahil edildi. Olguların sırasıyla detaylı anamnezleri alındı, kardiyovasküler sistemin klinik, radyografik, ekokardiyografik değerlendirmeleri yapıldı. Bu muayeneler sırasında herhangi bir kardiyovasküler hastalık tespit edilen hayvanlar araştırmaya dahil edilmedi. Radyografik muayenede sağ lateral ve ventrodorsal ya da dorsoventral en az iki yönlü toraks radyografileri alındı. Elde edilen radyografilerde Vertabral Kalp Skalası (VHS) ve Vertabral Sol Atriyal Boyut (VLAS) ölçümleri yapıldı. Ekokardiyografik muayenede sol atriyum (LA), Aort (Ao) ölçümleri ve LA/Ao oranı ölçümleri yapılarak kayıt altına alındı. Olguların VHS ortalaması $9,86 \pm 0,78$; VLAS ortalaması $1,32 \pm 0,15$; LA/Ao ortalaması ise $1,17 \pm 0,11$ olarak bulundu. VHS, VLAS ve LA/Ao oranı istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde köpeklerin yaş, cinsiyeti ve vücut ağırlığı değişkenleri arasında önemli bir farklılık bulunmadı ayrıca VHS ve VLAS aranda yapılan istatistiksel analizlerde anlamlı bir fark bulunmadı.

Anahtar Kelimeler: Ekokardiyografi, Kalp hastalığı, Köpek, Radyografi, VHS, VLAS

Haziran, 2024; 92 sayfa

M. Sc. THESIS

**THE USE OF VERTEBRAL HEART SCALE AND VERTEBRAL LEFT
ATRIAL DIMENSION IN RADIOGRAPHIC EXAMINATION OF THE
HEART IN DOGS BROUGHT TO OUR CLINIC**

Onur Can ŞENER

Aksaray University

Graduate School of Health Sciences

Department Of Veterinary Surgery

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Deva Başak BOZTOK ÖZGERMEN

ABSTRACT

This study aimed to determine a reference range for Vertabral left atrial dimension (VLAS) and Vertabral Heart Scale (VHS) values in thoracic radiographs obtained from healthy dogs. This study included 40 healthy dogs of different breeds, sexes, and ages brought to Aksaray University Animal Hospital with various complaints. Detailed anamnesis was taken and clinical, radiographic, and echocardiographic evaluations of the cardiovascular system were performed. Animals with any cardiovascular disease detected during these examinations were excluded from the study. The radiographic examination included right lateral and ventrodorsal or dorsoventral thoracic radiographs in at least two directions. Vertebral Heart Scale (VHS) and Vertebral Left Atrial Size (VLAS) measurements were made on the obtained radiographs. The left atrium (LA), aorta (Ao), and LA/Ao ratio measurements were made and recorded in echocardiographic examination. The mean VHS was 9.86 ± 0.78 , the mean VLAS was 1.32 ± 0.15 , and the mean LA/Ao was 1.17 ± 0.11 . When VHS, VLAS, and LA/Ao ratio were evaluated statistically, no significant difference was found between the age, sex, and body weight variables of the dogs, and no significant difference was found in statistical analysis between VHS and VLAS.

Keywords: Dog, Echocardiography, Heart disease, Radiography, VHS, VLAS

June, 2024; 92 pages

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Köpek kalbine ait anatomik yapılar	2
Şekil 1.2. Köpeklerde sol torakstaki oskültasyon alanları ve anatomik konumu	5
Şekil 1.3. Köpeklerde sağ torakstaki oskültasyon alanları ve anatomik konumu	5
Şekil 1.4. Sağ lateral pozisyonda toraks grafisi için pozisyonlandırılan bir köpeğe ait görsel...	8
Şekil 1.5. Laterolateral toraks radyografisinde kalp silüetinin değerlendirilmesi. Beş yaşında Beagle ırkı sağlıklı bir köpeğe ait laterolateral radyografide normal kalp silueti (sol). 10 yaşında melez ırk bir köpeğe ait laterolateral radyografide şiddetli sol atriyum dilatasyonu (sağ).....	8
Şekil 1.6. Bir köpekte VHS'nin belirlenmesi.	9
Şekil 1.7. Bir köpekte ait laterolateral toraks radyografisinde VLAS ölçümü.....	11
Şekil 1.8. PDA'lı bir köpekte yapılan anjiyografi.....	12
Şekil 1.9. Pulmoner stenozu olan bir köpeğe ait balon valvüloplasti prosedürü sırasında elde edilen görünümü.....	13
Şekil 1.10. Bir köpeğe ait sağ parasternal uzun eksen ekokardiyografi görünümü.....	15
Şekil 1.11. Mitral kapak prolapsusu olan bir köpeğe ait iki boyutlu sağ parasternal uzun eksen ekokardiyografi görünümü.....	15
Şekil 1.12. Bir köpeğe ait sağ parasternal kısa eksen (RPSAX) ekokardiyografi görünümü...	16
Şekil 1.13. Bir köpeğe ait ekokardiyografide RPSAX-MV görüntüsü.....	17
Şekil 1.14. Farklı köpeklere ait sol parasternal apikal B-mod ekokardiyografi görüntüleri...	19
Şekil 1.15. Sağlıklı bir köpeğe ait M-mod ekokardiyografi görüntüsü.....	20
Şekil 1.16. Bir köpeğe ait sağ parasternal kısa eksenden elde edilen LA/Ao ekokardiyografi görüntüsü.....	20
Şekil 1.17. Normal sinüs ritmi olan bir köpeğe ait EKG görseli.....	23
Şekil 1.18. Normal sinüs ritmi olan bir köpeğe ait EKG'de QRS gerginliğinin boyutunda değişim görülmektedir (ok işareti). Genellikle şiddetli perikardiyal efüzyonu olan köpeklerde görülür.....	23
Şekil 1.19. Sağlıklı bir köpek kalbinin MRG ile görüntülenmesi. A: MIP rekonstrüksiyonu, B: Sağ torasik bölgeden anatomik diseksiyon lateral görünümü.....	24
Şekil 1.20. DCM'li bir köpeğe ait ekokardiyografi görüntüsü. İleri derecede genişlemiş küresel sol ventrikül, sol atriyumda hafif genişleme, sağ ventrikülde hafif ila orta derecede genişleme ve orta derece sağ atriyal genişleme görülmektedir.....	26
Şekil 1.21. 13 yaşlı, MMVD teşhisi konulmuş Terrier ırkı bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi.....	27
Şekil 1.22. C aşaması mitral kapak yetersizliği olan Cavalier King Charles Spaniel ırkı bir köpekte ekokardiyografik olarak gözlenen mitral regürjitasyon.....	29
Şekil 1.23. Doberman ırkı bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kalp kurdu hastalığının radyografik bulgularını destekleyen ana pulmoner arterde genişleme, sağ ventrikül ve atriyumda dilatasyon ve yaygın parankimal anormallikler görülmektedir.....	30
Şekil 1.24. Bir köpeğe ait 2-D ekokardiyografide sol parasternal uzun eksen kesit görüntüsü. Sağ atriyum ve sağ ventrikül ve ana pulmoner arterde hiperekoik paralel çizgiler (çift çizgi/ hat) halinde olgun dirofilariaların görüntüsü (beyaz oklar).....	30

Şekil 1.25. Perikardiyal efüzyonu olan bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kalp sınırlarında aşırı derecede genişleme, trakeanın dorsale deviye olması ile toraksın orta ve ventral kesimlerinde opasite artışı görülmektedir.....	32
Şekil 1.26. Perikardiyal efüzyonu olan bir köpeğe ait sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi görüntüsü.....	33
Şekil 1.27. PPDH'li bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Perikardiyumun içinde görülen radyolüsent alanlar ince bağırsak içindeki gazdır.....	34
Şekil 1.28. PPDH'li melez ırk bir köpeğe ait nekropsi görüntüleri.....	35
Şekil 1.29. PPDH'li bir köpeğe ait B-mod ekokardiyografi RPLAX-HB görünümü.....	35
Şekil 1.30. PDA'lı bir köpeğe ait ekokardiyografik sağ parasternal kısa eksen görüntüsü. Ana pulmoner arter ve sağ pulmoner arterde genişleme gözlenir ve bunların her ikisi aorttan daha büyüktür.....	36
Şekil 1.31. PDA'lı bir köpekte operasyon sonrası çekilen laterolateral toraks radyografisinde pulmoner arter içerisine yerleştirilmiş kateterin görüntüsü.....	37
Şekil 1.32. Bir köpeğe ait Doppler ekokardiyografide sağ parasternal uzun eksen görüntüsü. İki atriyum arasında renkli olan yerde ASD görülmektedir.....	38
Şekil 1.33. ToF'u olan bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kalp boyutları artmıştır (VHS=10,9).....	39
Şekil 1.34. Bir köpeğe ait ekokardiyografide sağ parasternal sol ventrikül çıkışı görüntülenmiştir. Burada sağ ventrikül serbest duvarında hipertrofi, ventriküler septumda bir delik ve membranöz septum beyaz ok ile gösterilmiştir.....	40
Şekil 1.35. VSD'si olan bir köpeğe ait ekokardiyografide sağ parasternal uzun eksen beş odacık renkli Doppler görüntüsü. Aort kapağının hemen altında VSD görülmektedir.....	41
Şekil 1.36. PS'li bir köpekte laterolateral toraks radyografisi. Kalp büyümesi ve pulmoner arterde genişleme (beyaz ok).....	42
Şekil 1.37. PS'li bir köpeğe ait ekokardiyografik görüntüler. A: Sistol sırasında arterde türbülans akım. B: Sağ parasternal kısa eksen görünümde kalbin tabanında diyastol sırasında pulmoner yetmezlik. C: 2D ekokardiyografide sağ parasternal kısa eksen görünümde kapağın sistolik kubbeleşmesi (beyaz ok). D: 2D ekokardiyografide sağ parasternal kısa eksen görünümde aortun görüntüsü.....	43
Şekil 1.38. Aortik stenozu olan İngiliz Setter ırkı bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi.....	44
Şekil 1.39. Aortik stenozu olan bir köpeğe ait ekokardiyografi görüntüsü.....	45
Şekil 1.40. 5 yaşlı bir av köpeğine ait laterolateral toraks radyografisi.....	46
Şekil 1.41. TD'li 5 yaşlı, Labrador ırkı bir köpeğe ait ekokardiyografik parasternal dört odacık görüntüsü. Sol atriyum ve ventrikülde genişleme dikkat çekmektedir.....	46
Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan radyografi cihazı.....	49
Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan CR kaset okuyucu.....	49
Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan 35x43 cm'lik kasetler.....	50
Şekil 2.4. 15 no'lu olgunun sağ laterolateral pozisyonda toraks radyografisinin elde edilmesi.....	51
Şekil 2.5. 28 no'lu olgunun sağ L/L toraks radyografisi.....	51
Şekil 2.6. 28 no'lu olguya ait sağ laterolateral toraks radyografisi, VHS ölçümü.....	52
Şekil 2.7. 32 no'lu olgunun sağ L/L toraks radyografisi.....	52
Şekil 2.8. 32 no'lu olguya ait sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (VLAS=1,25).....	53

Şekil 2.9. Çalışmada kullanılan Doppler ultrasonografi cihazı.....	54
Şekil 2.10. Ekokardiyografik muayenelerde kullanılan kardiyak prob.....	54
Şekil 2.11. 26 no’lu olgunun ekokardiyografik muayenesi.....	55
Şekil 2.12. 22 no’lu olgunun ekokardiyografik muayenesinde sağ parasternal kısa eksen görüntüde probun pozisyonu.....	55
Şekil 2.13. Çalışmaya dahil edilen olgulardan bazılarının ekokardiyografik muayenesi esnasında çekilmiş fotoğrafları.....	56
Şekil 2.14. 8 no’lu olguya ait sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografik görüntüsü.....	57
Şekil 2.15. 8 no’lu olguya ait sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografik görüntülemesi.....	57
Şekil 2.16. 8 no’lu olguya ait ekokardiyografik görüntülemede LA/Ao ölçümü (LA/Ao =1,08).....	58
Şekil 3.1. 4 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (8,6), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,22), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,16).....	66
Şekil 3.2. 6 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,0), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,62), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,15).....	67
Şekil 3.3. 7 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (8,8), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,4), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,28).	68
Şekil 3.4. 14 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,2), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,24), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,03).	69
Şekil 3.5. 18 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,4), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,32), C: sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,09).	70
Şekil 3.6. 20 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,2), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,51), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,09).	71
Şekil 3.7. 29 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,1), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,43), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,19).	72
Şekil 3.8. 33 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,7), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,2), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,13).	73
Şekil 3.9. 37 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,3), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,54), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,28).	74
Şekil 3.10. 39 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,1), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,37), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,17).	75
Şekil 3.11. 10 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,0), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,24), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,33).	76
Şekil 3.12. 27 no’lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,3), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,62), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,33).	77

Şekil 3.13. 13 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,1), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,38), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,02).78



TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1.1. Oskültasyonda duyulan üfürüm sesleri, tanımlanması, görülebileceği bazı hastalıklar.....	6
Tablo 1.2. Üfürümlerin ses kuvvetine göre yoğunluğu, dereceleri ve yorumlanması.....	7
Tablo 1.3. Farklı köpek ırklarına ait VHS değerleri	10
Tablo 1.4. American Heartworm Society'e (AHS) göre köpeklerde uygulanması önerilen kalp kurdu tedavisi.....	31
Tablo 2.1. Olguların ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlık bilgileri.....	48
Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen olguların radyografik ve ekokardiyografik ölçümleri.	63
Tablo 3.2. Cinsiyete göre VHS, VLAS ve LA/Ao değerlerinin değişimi.....	64
Tablo 3.3. VHS, VLAS ve LA/Ao değerlerinin köpeklerin yaş durumuna göre değişimi.	64
Tablo 3.4. VHS, VLAS ve LA/Ao değerlerinin köpeklerin ırk büyüklüğüne göre değişimi...	65

GRAFİKLER DİZİNİ

Sayfa

Grafik 3.1. Olguların ırklara göre dağılımı.....	59
Grafik 3.2. Olguların cinsiyete göre dağılımı.....	60
Grafik 3.3. Olguların yaşa göre dağılımı.....	61
Grafik 3.4. Olguların ırk büyüklüğüne göre dağılımı.....	61



SİMGELER VE KISALTMALAR

ACDO	Amplatz Canin Ductal Tıkaç
Ao	Aort
ASD	Atriyal Septal Defekt
ATE	Arteriyel Tromboembolizm
aVF	Pozitif Uç Sol Arka Ekstremit
aVL	Pozitif Uç Sol Ön Ekstremit
aVR	Pozitif Uç Sağ Ön Ekstremit
CRT	Kapiller Dolum Zamanı
CW	Continuous Doppler
DCM	Dilate Kardiyomiyopati
D/V	Dorsoventral
EKG	Elektrokardiyografi
Eko	Ekokardiyografi
IM	İntramüsküler
IVS	İnterventriküler septum
İV	İntravenöz
kg	Kilogram
LA	Sol atriyum
LA2C	Sol Apikal İki Boşluk
LA4C	Sol Apikal Dört Boşluk
LA5C	Sol Apikal Beş Boşluk
LCPS	Sol Kraniyal Parasternal
L	Lateral
L/L	Laterolateral
LVOT	Sol Ventrikül Çıkış Yolu
LV	Sol Ventrikül
mg	Miligram
MHz	Megahertz
MIP	Maksimum Yoğunluk Projeksiyonu
MMVD	Miksomatöz Mitral Kapak Hastalığı
MPA	Pulmoner Arter
MR	Manyetik Rezonans
MV	Mitral Kapak
PDA	Patent duktus arteriozus
Peri EFF	Perikardiyal Efüzyon
PMI	Maksimal İmpuls Noktası
PO	Per oral
PPDH	Peritoneo Perikardiyal Diyafragmatik Herni
PS	Pulmoner Stenoz
PSS	Progresif Sistemik Sklerozis
PW	Pulsed-wave
RA	Sağ Atriyum
RPA	Pulmoner Arter
RPLAX	Sağ Parasternal Uzun Eksen
RPLAX-of	Sağ Parasternal Uzun Eksen Out Flow
RPSAX	Sağ Parasternal Kısa Eksen
RPSAX-HB	Sağ Parasternal Kısa Eksen Kalp Tabanı
RPSAX-HBPA	Sağ Parasternal Kısa Eksen Kalp Tabanı ve Ana Pulmoner Arter

RPSAX-MV Sağ Parasternal Kısa Eksen Mitral Kapak
RV Sağ Ventrikül
RVOT Sağ Ventrikül Çıkış Yolu
SC Subkutan
T4 Torakal 4. omur
TDI Tissue Doppler Imaging (Doku Doppler Görüntüleme)
ToF Fallot Tetralojisi
TV Triküspit Kapak
VHS Vertebral Kalp Skoru
VLAS Vertebral Sol Atriyal Boyut
VSD Ventriküler Septal Defekt



1. GİRİŞ

Köpeklerde kalp hastalıkları genetik yatkınlık, yaşlılık ve obezite gibi birçok farklı sebepten oluşabilmektedir. Kalp hastalıkları genel durum bozukluğu, yaşam süresinde kısalma ve ölümle sonuçlanabileceği için tanı ve tedavisi çok önemlidir.

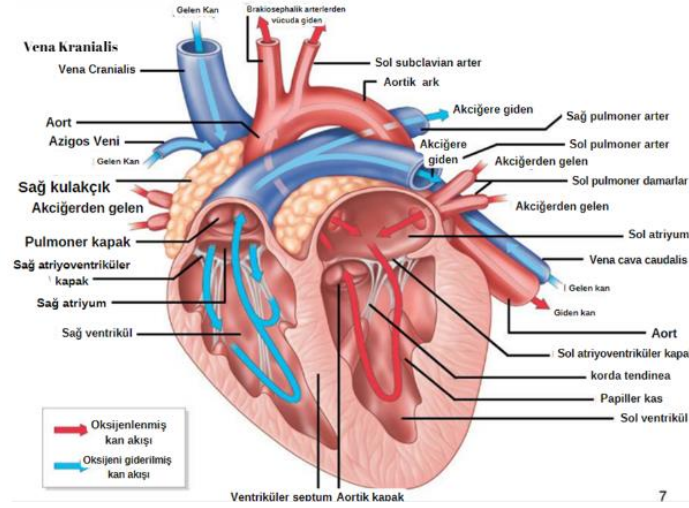
Radyografi kalp hastalıklarının teşhisinde kullanılabilen hızlı, ucuz ve kolay bir yöntemdir. Kalbin boyutu, şekli ve pozisyonu bazı kalp hastalıklarının tanısında bilgi sağlamaktadır. Kalbin doğru şekilde değerlendirilmesi ve bazı ölçümlerin yapılabilmesi için radyografların kaliteli olması gerekmektedir. Kalbin boyutunun değerlendirilmesi amacıyla toraks radyograflarında vertebral sol atriyal boyut ve vertebral kalp skalası ölçümü yapılmaktadır.

Kalple ilgili diğer bir görüntüleme yöntemi ise ekokardiyografi'dir. Bu yöntem, yüksek frekanslı ses dalgalarından yararlanarak kalp dokusunun, kalp anatomisinin ve kan akımının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Ekokardiyografi noninvaziv, hızlı ve çoğu olguda kesin tanıya ulaştıran bir yöntem olsa da doğru sonuçların elde edilmesinde görüntülemeyi yapan hekimin deneyimi büyük önem arz eder.

Veteriner kardiyoloji alanında birçok çalışma yapılmasına rağmen sağlıklı köpeklerde kalbin boyutunun değerlendirilmesinde radyografik ölçümlerin birbirine olan üstünlükleriyle ilgili net bir sonuç paylaşılmamıştır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla bu çalışmada sağlıklı köpeklerden elde edilen toraks radyograflarında kalbin boyutu ile ilgili bir referans aralığı tanımlamak için vertebral sol atriyal boyut ve vertebral kalp skalası kullanılmıştır.

1.1. Kalbin Anatomisi

Kalp dolaşım sisteminin merkezi olup, koyu kırmızı renkte, koni şeklinde kassel bir organdır. Kalbin başlıca görevi, ritmik bir kasılma hareketiyle kan dolaşımını ve kendi kas duvarının gevşemesini sağlamaktadır. Kalbin şekli yanlardan basık, ters dönmüş düzensiz bir koni şeklindedir (Vignoli ve Graham, 2023). Köpek kalbinin anatomik yapısı gösterilmiştir Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Köpek kalbine ait anatomik yapılar (Lakeman ve Aspinall, 2016).

Kalp dıştan bütün bir organ olarak görünse de içten vertikal bir bölme aracılığıyla dört boşluğa ayrılır. Boşluklardan sağ ve önde bulunanı venöz kanı, sol geride bulunanı arteriyel kanı içerir. Boşluklar da kalbin tabanı, basis cordis'in (kalbi besleyen koroner damar oluğu sulcus coronarius buraya tekabül eder) üstünde kalanlar atria cordis (atriyum), altında kalanlar ventriculi cordis (ventrikül) adını alır (Vignoli ve Graham, 2023).

Kalbin içini yarıma ayıran bölmenin iki atrium arasındaki bölümü, septum interatriale, iki ventrikulus arasındaki kesimi ise septum interventriculare'dir. Septum interatriale aracılığıyla birbirinden ayrılan iki atrium'dan sağdakine, atrium dextrum, soldakine ise atrium sinistrum denir. Atrium dextrum'un altında, ventriculus dexter, atrium sinistrum'un altında ise ventriculus sinister yer alır (Dyce vd., 2010).

Köpeklerde kalbin 3/5 kısmı sol tarafta, diğer bölümü sağ tarafta 3. ve 7. kostalar arasında yer alır. Hayvanın yaşı, ırkı, vücut ağırlığı sağlık durumu gibi birçok faktöre göre değişiklik göstermekle ortalama kalp atım sayısı dakikada 70-110 arasındadır (Dukes-McEwan vd., 2002; Yılmaz vd., 2019).

Anormal kalbi tanıyabilmek için kalbin, normal kardiyografik görünümü ve topografik anatomisi hakkında bilgi sahibi olunması gerekir. Kalp boyutu subjektif veya Vertebral Kalp Skoru (VHS) adı verilen kalp boyutunun, vertebra uzunluğuna oranı kullanılarak objektif olarak değerlendirilebilir (Buchanan ve Bücheler, 1995).

Kalp şeklindeki değişiklikler kalp boyutunu mutlaka etkilemeyebileceğinden, kalp şekli de hastalığın varlığını belirlemede aynı düzeyde önemlidir. Kötü pozisyonlandırılmış veya ortalanmamış radyografiler kardiyak silueti bozacak hatalı birçok tanıya ve gözden kaçan tanılara neden olacaktır. Bu tür grafiler hastalığın ilerlemesinin güvenilir şekilde izlenmesini de engeller (Buchanan ve Bücheler, 1995).

1.2. Kardiyovasküler Sistemin Değerlendirilmesi

Kalp hastalıklarının önemi ülkemizde de son dönemlerde artmıştır (Bakirel ve Ayvaz, 2019; Terzi, 2022). Dolaşım sistemi bozukluklarının tanısı için detaylı muayene önemlidir. Gelişen teknolojiyle birlikte kalp hastalıkları tanısı yüksek doğrulukla yapılabilmektedir. Bu nedenle özel tanı yöntemlerini kullanarak hastalığın kesin tanısı konmakta ve hastaya uygun sağaltım planı oluşturulabilmektedir. Yapılan sağaltım sonrası hastanın verdiği yanıt incelenebilmektedir (Archer, 2003; Başoğlu, 1998).

Evcil hayvanların, yaşamlarının her anında kardiyovasküler ve solunum sistemiyle ilgili acil bir müdahaleye ihtiyacı olabilir. Bu durum devam eden kronik hastalıklardan ötürü gelişebileceği gibi acil gelişen travma ve patolojik durumların ardından da oluşabilmektedir. Özellikle travmalar veteriner pratikte önemli yer tutmaktadır. Travmalı hasta kliniğe geldiğinde acil ve dikkatli bir muayene yapıp yaşamsal fonksiyonlar değerlendirilmelidir (Norkus, 2018).

Kalp durması (kardiyak arrest), solunum durması (respiratorik arrest) veya ikisinin birlikte durması (kardiyopulmoner arrest) gibi durumlar için klinik ekibinin her zaman hazır olması gerekmektedir (Norkus, 2018).

1.2.1. Anamnez

Kalp hastalıklarının tanısında gelişen teknolojiyle birlikte detaylı yapılmış bir fiziksel muayene çok önemlidir. İyi bir muayene, iyi bir anamnezle başlamaktadır. Hastanın yaşı, ırkı, cinsiyeti, bakım ve beslenme koşulları önemli ipuçları oluşturabilmektedir. Solunum sorunları, öksürük, egzersiz intoleransı, zayıf nabız, taşikardi, zayıflama gibi durumlar anamnezde değerlendirilmelidir (Bonguara, 1995).

1.2.2. Fiziksel muayene

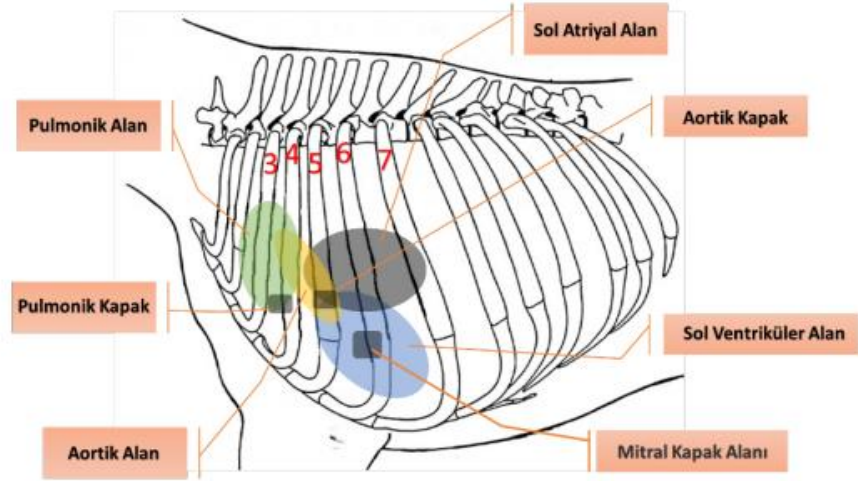
Kardiyovasküler sistemin klinik muayenesinde konjuktivaların ve diğer mukozaların rengi normalde gülguni pembe renkte olup kardiyovasküler sorunlarda siyanotik görülebilmektedir. Kapiller dolum zamanı (CRT) ağız mukozası, diş eti, vajen mukozasına parmakla bası yaparak beyaz görünüm elde edilir bası kaldırıldıktan sonra ne kadar zaman içerisinde eski rengini aldığı belirlenerek yapılan bir testtir ve iki saniye üzerinde sürüyorsa dolaşım ile ilgili sorun olduğunu ifade etmektedir. Bir köpekte istirahat halindeyken solunum aralığı dakikada 15 ila 30 arasında olmalıyken bunun üzerinde solunum sayısı olan köpeklerde kalp hastalığından şüphe edilebilir (Atkins, 2014).

1.2.3. Oskültasyon

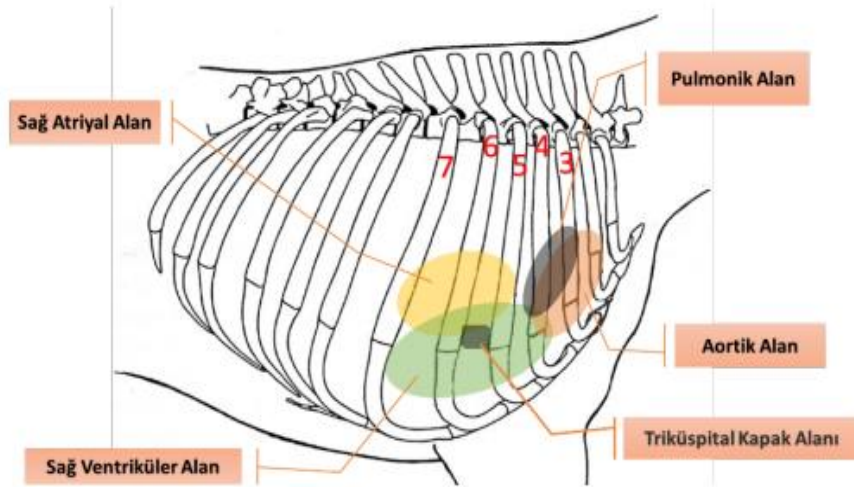
Kardiyovasküler muayenede oskültasyonun önemi büyüktür. Kardiyovasküler sesler kalbin sistolü ve diyastolü sırasında kanın ani hızlanması ve yavaşlaması sonucunda dokuları, kalbi ve kapak titreşimleri sonucu duyulan seslerdir. Kalp ve solunum sesleri hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Normal ve anormal kalp seslerini tanımlanması, kalp ritminin, kalp hızının belirlenmesi, akciğer seslerinden ayırıcı değerlendirilmesi için önemlidir. İyi bir oskültasyon hasta ayakta olacak şekilde kalp normal pozisyonunda olacak şekilde sessiz bir ortamda gerçekleştirilir (Başoğlu, 1998; Sisson ve Ettinger, 1999).

Oskültasyonun ayakta yapılmasının sebebi yatış pozisyonunda kalbin sürtünmesine bağlı olarak gelişebilecek pozisyonel üfürüm sesini duymamaktır (Gompf, 2015). Hastanın mümkün olduğunca sakin, stabil pozisyonunda tutulması oskültasyon için önemlidir (Pace, 2017).

Oskültasyonda tüm göğüs kafesi dikkatlice dinlenmeli kardiyak bölgelerin hepsine odaklanılmalıdır (Sison ve ark., 1999). Köpeklerde mitral kapak sesleri, sol taraftan kostakondral eklemde beşinci boşluktan (Şekil 1.2), triküspit kapak sesleri sağ taraftan (Şekil 1.3), kostakondral eklem yakınından üçüncü ila beşinci interkostal boşluktan, aort kapağı sol taraftan kostakondral eklemde hemen üzerinde dördüncü interkostal boşluktan pulmoner kapak sesleri sol taraftan sternumun hemen üzerinden ikinci ve dördüncü interkostal boşluktan oskulte edilir (Atkins, 2014).



Şekil 1.2. Köpeklerde sol torakstaki oskültasyon alanları ve anatomik konumu (Altuğ ve Terzi, 2021).



Şekil 1.3. Köpeklerde sağ torakstaki oskültasyon alanları ve anatomik konumu (Altuğ ve Terzi, 2021).

1.2.3.1. Üfürümler

Normal kalp seslerinin güçlenmesine veya eşlik eden değişik titreşimlerden sonra oluşan oskültasyon sesleridir (Tablo 1.1.). Değişik frekanslarla türbülans şeklinde, delikler arasından geçen kan akımının artmasıyla oluşur. Kardiyak üfürümler kalitesi, yoğunluğu kalp hareketleri sırasındaki duyulma anı, maksimal işitilebilir yeri olarak fonksiyonel olarak sınıflandırılabilir (Bakırel ve Ayvaz, 2019). Oskültasyonda duyulan üfürüm seslerinin çoğu karakteristik özelliğe sahiptir (Mandese ve Estrada, 2017; Pace, 2017).

Üfürüm yoğunluğu üfürümün şiddetini ifade etmektedir (Campbell, 2013). Üfürümün yoğunluğu altı kademeye sınıflandırılır (Tablo 1.2). Üfürümün karakterini belirlemede bu derecelendirme kullanılır. Bu değerlendirme subjektif olduğu için hastalığın ciddiyetini belirlemede asla tek başına bir ölçüt olarak kullanılmaz (Mandese ve Estrada, 2017; Pace, 2017).

Tablo 1.1. Oskültasyonda duyulan üfürüm sesleri, tanımlanması ve görülebileceği bazı hastalıklar (Mandese ve Estrada, 2017; Pace, 2017).

Ses	Tanımlama	Hastalık
Sert veya yetersiz/çöküş sesi	Dilin arkasını ağzın çatısına yakın yerleştirilecek ve kuvvetli bir şekilde üfleyerek taklit edilir.	Ventriküler septal defekti ve atriyoventriküler kapak yetmezliği
Üfleme sesi	Hafif aralıklı dudaklardan orta kuvvetle hava üflenerek taklit edilir.	Aort veya akciğer yetmezliği
Makine sesi	Tünelden esen rüzgâr gibi ses çıkarır.	Patent duktus arteriozus
Sistolik tıkanmalar	Sol apeks üzerinden duyulan yüksek frekanslı sesler.	Mitral kapak hastalığı
Crescendo-decrescendo	En sık görülen artan azalan ses tonuna sahip ejeksiyon üfürümü.	Atriyal septal defektler, aortik veya pulmoner stenozu

Tablo 1.2. Üfürümlerin ses kuvvetine göre yoğunluğu, dereceleri ve yorumlanması (Sisson ve Ettinger, 1999; Nelson ve Couto, 2019; Martin, 2007; Ware, 2011; Mandese ve Estrada, 2017; Pace, 2017’den modifiye edilmiştir).

Yoğunluk	Derece	Üfürüm
Düşük	1	Sessiz bir odada birkaç dakika dinledikten sonra ancak algılanabilen ve duyulabilen, herkes tarafından işitilemeyebilen, lokalize kalp alanında ve geçici olabilen, çok yumuşak, çok hafif/ en zayıf üfürüm.
	2	Deneyimli hekim tarafından birkaç saniye PMI üzerinde oskultasyonla kolayca/açıkça duyulabilen, sadece bir kapak üzerinde lokalize, yumuşak, hafif bir üfürüm.
Orta	3	Belirgin ve kolayca duyulabilen, diğer alanlara yayılabilen orta şiddette bir üfürüm.
	4	Göğüs duvarına çok iyi yayılan, birkaç bölgede dinlenebilen, palpe edilebilir bir prekordiyal titreşim olmayan, yüksek sesli bir üfürüm.
Yüksek	5	Palpe edilebilir prekordiyal titreşimli, ancak stetoskop göğüs duvarından çıkarıldığında duyulamayan yüksek sesli bir üfürüm.
	6	Prekordiyal titreşim eşliğinde stetoskop göğüs duvarına zar zor dokundurulduğunda veya hafif kaldırıldığında dahi duyulabilen çok yüksek sesli bir üfürüm.

1.2.4. Kalbin radyografik olarak görüntülenmesi

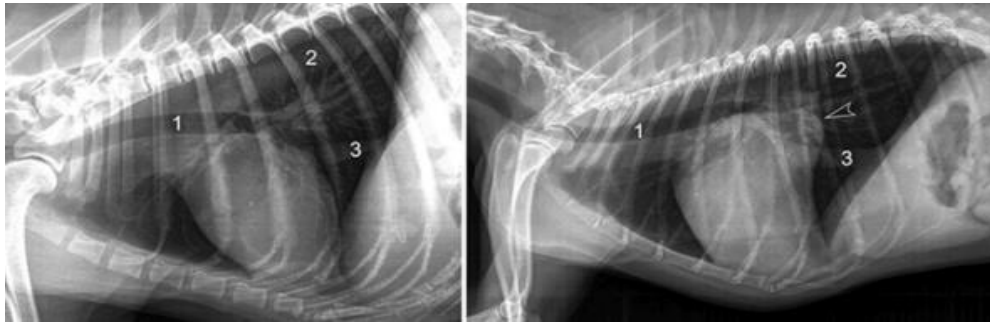
Kalbin radyografik görüntülenmesinde düşük mAs, yüksek kontrast, kollimasyon ayarı ve stabilizasyon önemlidir (Şekil 1.4).

Kardiyak silüetin bir değerlendirilmesi, büyük damarlar ve pulmoner damardaki değişiklikler ve kalp yetmezliğinin (sağ veya sol) tanınması, uygun bir ayırıcı tanı listesi oluşturmaya ve yönetime rehberlik etmeye yardımcı olabilir (Şekil 1.5). Tür, ırk ve yaş gibi eşkal verileri, kalp hastalarında ayırıcı tanı listesini geliştirmek için yararlanır (Bakırel ve Ayvaz, 2019).

Kalbin radyografik olarak görüntülenmesinde değerlendirmeler objektif veya subjektif olarak sınıflandırılabilir. Subjektif incelemeler kabaca bir incelemeden ibaretken, objektif incelemeler kalp silüetinin boyutunun ölçülerek yapıldığı incelemelere denir. Objektif incelemelerde kardiyotorasik oran, interkostal boşluklar, vertebral kalp skoru, vertebral sol atriyal boyut gibi ölçümler yapılmaktadır (Baisan, 2017). Kalp hastalıklarından şüphelenilen ancak kalbin radyografik olarak normal olduğu durumlarda, kalbin normal veya anormal olduğunu doğrulamak için ekokardiyografi kullanılmalıdır (Vignoli ve Graham, 2023).



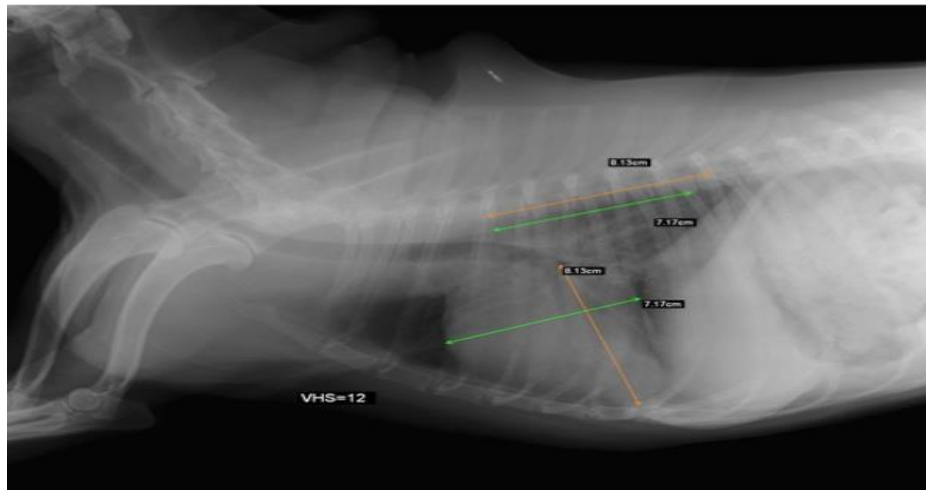
Şekil 1.4. Sağ lateral pozisyonda toraks grafisi için pozisyonlandırılan bir köpeğe ait görsel (Greco vd., 2008).



Şekil 1.5. Laterolateral toraks radyografisinde kalp silüetinin değerlendirilmesi. Beş yaşında Beagle ırkı sağlıklı bir köpeğe ait laterolateral radyografide normal kalp silüeti (sol). 10 yaşında melez ırk bir köpeğe ait laterolateral radyografide şiddetli sol atriyum dilatasyonu (sağ). 1: Trakea, 2: Aort, 3: Vena cava kaudalis, Ok: Sol atriyum dilatasyonu (Greco vd., 2008).

1.2.4.1. Vertebral kalp skoru

Kalbin boyutunun değerlendirilebilmesi için Vertebral kalp skoru (VHS) adında sayısal bir indeks geliştirilmiştir (Kittleson ve Kienle, 1998; Lord ve Suter, 1999). VHS kardiyak yükseklik ve genişliğin omur gövdesi uzunluğuyla kıyaslanmasıyla elde edilir (Kittleson vd, 1998). Kalbin radyolojik incelenmesinde objektif bir araç olan VHS kardiyomegalinin tanısını koymak için kullanılmaktadır (Estrada ve Alvarez, 2016). Buchanan ve arkadaşları tarafından yapılan çeşitli köpek türlerini değerlendiren çalışmada 100 köpek üzerinde VHS için $9,7 \pm 0,5$ referans aralığını bulmuştur. VHS'nin ırka özgü farklılıklar gösterdiği açıklanmıştır. Yapılan ek çalışmalarla primer olmayan kardiyak hastalıklar veya teşhis tekniğindeki değişikliklerin VHS'yi değiştirebileceğini ortaya konulmuştur. Buna örnek olarak aynı çalışmada anestezi altındaki köpeklerin VHS değerinin , spontan solunum yapan köpeklere göre daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Küçük ırklarda hava yolu kollapsını değerlendiren yeni bir çalışma da mitral kapak yetmezliği olan köpeklerden bazılarının normal değer üzerinde VHS'ye sahip olmasına rağmen ekokardiyografide normal kardiyak boyutlara sahip olduğu gözlenmiştir (Jepsen-Grant vd., 2012). Normal değerlerdeki değişimi ele almak için çeşitli ırklara özgü VHS aralıkları yayınlanmıştır (Tablo 1.3).



Şekil 1.6. Bir köpekte VHS'nin belirlenmesi. Turuncu ok: kalbin uzun eksen, yeşil ok: Kalbin kısa ekseninin ölçümü (Alihosseini vd., 2017).

Tablo 1.3. Farklı köpek ırklarına ait VHS değerleri (Jepsen-Grant vd., 2012).

Köpek Irkları	Normal VHS Değeri
Boxer	10.8-12.4
Bulldog	11-14.4
Boston Terrier	10.3-13.1
Cavalier King Charles Spaniel	10.1-11.6
Labrador Retriever	10.2-11.4
Pug	9.8-11.6
Pomeranian	9,6-11.4
Whippet	10,5-11,8

1.2.4.2. Vertebral sol atrium boyutu

Ekokardiyografinin yapılamadığı durumlarda, toraks radyografisi kardiyomegali, Miksomatöz mitral kapak hastalığı (MMVD) gibi hastalıkların tanısında ve şiddetinin sınıflandırılması için gerekli objektif radyografik kriterlerden birisidir. Vertebral sol atrium boyutu (VLAS), hesaplanmasında carina'nın ventralinden başlayarak vena cavanın kaudal sınırla birleştiği noktaya doğru bir doğru çizilir. Bu doğrunun ölçümünün aynısı torakal dördüncü omurun kranialinden başlayarak omurga üzerine yerleştirilir (Şekil 1.7). Yapılan ölçüm 1,4- 2,2 omura karşılık geliyorsa bu normal aralıkta bir ölçümdür. Eğer bu ölçümden daha fazla omura karşılık geliyorsa, sol atriyal dilatasyon şüphesi ortaya çıkar (Lam ve ark., 2021). Amerikan Veteriner Dahiliye Koleji (ACVIM) tarafından 2019 yılında MMVD teşhisi için ekokardiyografinin yokluğunda bazen torasik radyografinin kullanılabileceğini yayınlanmıştır. Daha yeni bir radyografik sol atrium boyutu indeksi olan VLAS, sol atrium (LA) boyutunu belirlemekte kantitatif yöntem sağlamaktadır. VLAS değerini belirlemek için yapılan çalışmaların devam ettiği ancak ekokardiyografi yokluğunda $VLAS \geq 3$ ise muhtemelen B2 seviye MMVD'yi tanımladığı ifade edilmiştir (Keene, 2019). Kalp hastalığı olan köpeklerde sol atriumun genişlemesi ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bir araştırmada farklı ırk ve boyutlarda olan 135 adet konjestif kalp yetmezliği olan köpeğe VLAS ölçümü yapılmış olup, 1,51 ve 2,46 arasında sonuçlar elde edilmiştir (Marbella Fernandez ve Montoya-Alonso, 2023).

2015 yılında Kaliforniya Üniversitesi Veteriner Hekimliği Eğitim Hastanesinde başlatılan MMVD'li hastalarda sol atrium boyutunun değerlendirilmesiyle ilgili yapılan araştırmada ekokardiyografik sol atrium genişlemesinin tahmini için radyolojik olarak teşhisini belirlemek için VLAS kullanıldı. Yapılan bu çalışmada 103 olgu incelendi. Çalışmada ≥ 2.3 sol atrium genişlemesi için yararlı bir gösterge olarak belirlendi ve VLAS ile LA/Ao (sol atrium, aort oranı) arasında orta derece pozitif bir korelasyon olduğu görüldü(Malcolm vd, 2018)



Şekil 1.7. Bir köpekte ait lateral toraks radyografisinde VLAS ölçümü. Beyaz çizgi: Carina'nın ventrali ile vena cavanın kaudal sınırı. (VLAS=1,9) (Baisan ve Vulpe, 2022).

1.2.5. Anjiyografi

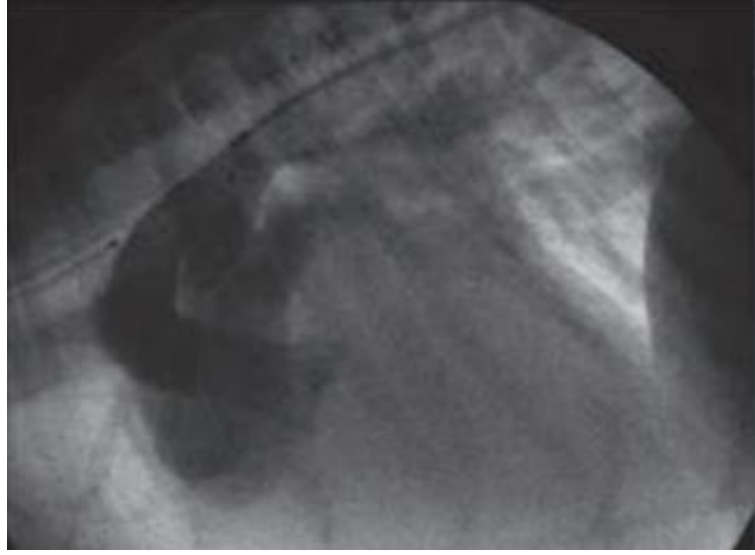
Anjiyografi dolaşım sistemini değerlendirmek amacıyla damardan kontrast bir madde verilerek C kollu skopi cihazı ile görüntüleme yapılmasıdır. Anjiyografi vasküler sistemin morfolojisini, damar duvar kalınlığını, lümen genişliği, kalsifikasyonunu, intimal hastalıkları, patomorfolojik durumları değerlendirmek için kullanılır (Wallack, 2003).

Ekstremitelerin vasküler sisteminde arteriovenöz fistülü, arteriyel tromboz, arteriyoskleroz gibi durumların teşhisinde, PDA, ASD, VSD, PS, aortik veya subaortik stenoz, PSS, PTE, ATE gibi durumların teşhisinde veya operasyonlarında anjiyografi kullanılmaktadır (Şekil 1.8).

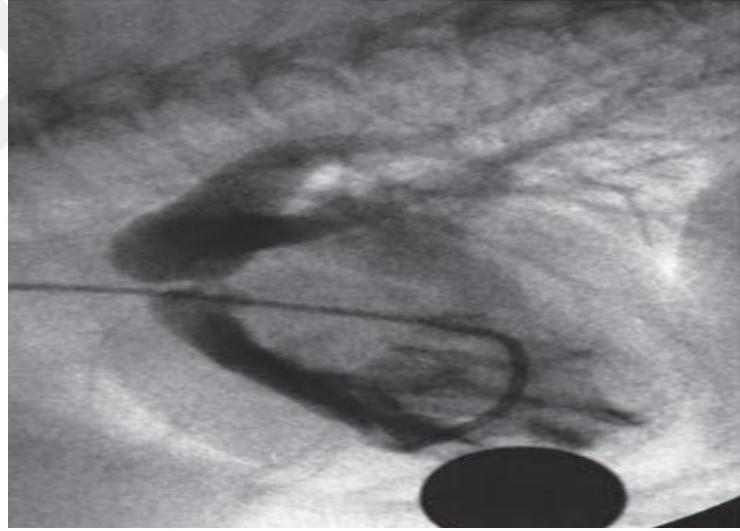
Ekokardiyografi çıkmadan önce anjiyografi kalp hastalıklarının teşhisi için yapılan en önemli yöntemlerden bir tanesiydi. Anjiyografide kontrast madde enjeksiyonunu takiben enjekte edilen dokular opaklaşır. Floroskopi cihazıyla görüntüleme yapılır. Anjiyografi böbrek hastalarında ve ileri seviye kalp yetmezliği bilinen hastalarda önerilmemektedir. Veteriner hekimlikte selektif ve non selektif olmak üzere iki tip vardır. Non selektif anjiyografide bolus halindeki radyokontrast ajanın, büyük merkez ven içerisine verilmesiyle hızlıca gerçekleştirilmektedir (Kittleson ve Kienle, 1998).

Kalp odacıklarının ebatı ve kalınlıklarının incelenmesinde, pulmoner damar yapılarının değerlendirilmesinde, konjenital şant, diğer malformasyonlarda ve diğer pulmoner vasküler hastalıklarda bu yöntem kullanılmaktadır (Şekil 1.9). Selektif anjiyografide yapıların opasifikasyonun enjeksiyon bölgesinde akış anormalliklerini gösterdiği, çoğunlukla ekokardiyografinin teşhiste yetersiz kaldığı doğmasal kalp hastalıklarının teşhisinde kullanılır. Selektif anjiyografide kateterler sağ ve sol kalp odacığına yerleştirilir, her odacık pulmoner arter ve aorta için belirlenir (Durham, 2017).

Kateteri boyları genellikle French (F) boyutlandırılması kullanılarak yapılır. Bu boyutlandırılmalarda F kateterin dış çapını ifade etmektedir. 1 F 0,33 mm'ye eşittir. Kedilerde 3F ve 4F boyutları, küçük köpeklerde 4F ve 5F, orta büyük ırk köpekler için 5F ila 8F kateterler kullanılmaktadır (Durham, 2017).



Şekil 1.8. PDA'lı bir köpekte yapılan anjiyografi (Durham, 2017).



Şekil 1.9. Pulmoner stenozu olan bir köpeğe ait balon valvüloplasti prosedürü sırasında elde edilen görünümü (Durham, 2017).

1.2.6. Ekokardiyografik görüntülenme

Teknolojik gelişimlerin hızlı olduğu günümüzde veteriner kardiyolojinin de buna paralel olarak ilerlediği aşikardır. Buna en somut örnek ise ekokardiyografidir (EKO).

Ekokardiyografi ultrason prensibi ile kalp içi yapı ve boşlukların değerlendirilmesinde ve bunların dinamik muayenesinde kullanılabilen bir tanı tekniğidir (Flores Duenas vd., 2023). Ekokardiyografide görüntü oluşumunun temel mantığı, cihaza bağlı ve vücut yüzeyinde temas halinde bulunan probların kalp dokularına ses dalgaları gönderip ve yansıyıp geri gelen bu dalgalar problardaki piezoelektrik kristallerde elektrik akımına çevirerek aynı anda görüntüyü monitörize etmektedir (Durham, 2017; Kayar ve Uysal, 2004).

EKO’da iki şekilde görüntüleme yapmak mümkündür. İlki probun hastaya alt taraftan uygulanmasına imkân veren bu amaçla özel olarak kesilerek hazırlanmış masada yan yatış pozisyonunda yatırılmaktadır. Ses demetinin transferi, prob uygulama noktası ve çevresinin kılları tıraş edilerek veya bol miktarda ultrason jeli uygulanarak kolaylaştırılmaktadır. İkincisi daha çok kırçın köpeklerde kullanılan bir yöntem olup köpeğin ön ayağı biraz öne kaldırılarak başın muayene edilen tarafın ters tarafına çevrilmesiyle prob hareketleri kolaylaştırılır, kaburgalar arası mesafeyi artırıp kalp penceresinin daha kolay görülmesini sağlayacaktır (Kayar ve Uysal, 2004).

Ekokardiyografi için kullanılan problar, phased array olarak adlandırılan problardır. Buradaki frekansların hayvana uyumlu olması sonuçların güvenilirliğini arttırmaktadır. 7 kg’dan zayıf köpeklerde 7,5 MHz’lik; 7 kg ve 50 kg arasındaki orta boy ırklar için 5 MHz’lik; 50 kg üstü büyük ırklar için ise 3,5 MHz’lik sektör probların kullanımının daha iyi olduğu belirlenmiştir (Nyland ve Mattoon, 1995). Ultrasonografi cihazlarında da teknolojiye gelişmelerle hızlı ilerlemeler kaydedilmiştir. Daha yüksek MHz’li problar daha yüksek kare hızlarına, yüksek görüntü çözünürlüğüne, ancak daha düşük doku penetrasyonuna sahiptir. Düşük MHz’li problar, daha yüksek hıza, daha fazla doku penetrasyonuna ve daha iyi bir doppler özelliğe sahiptir. Yeni cihazlar sabit karelerin ve gerçek zamanlı döngülerin dijital olarak elde edilmesine olanak sunmaktadır (Cornell vd., 2004).

Ekokardiyografik Kalp Penceresi: Kalp penceresi terimi, çeşitli açılardan ekokardiyografik görüntü alınması sağlayan bölgeler olarak tanımlanır. Köpeklerde yeterli görüntülerin elde edildiği sağ ile sol parasternal (sağ ve sol 3. veya 5. interkostal aralığın alt 1/3’ü) ve ksifoid altı kalp penceresi olmak üzere üç standart bölge bildirilmiştir (De Madron vd., 2015).

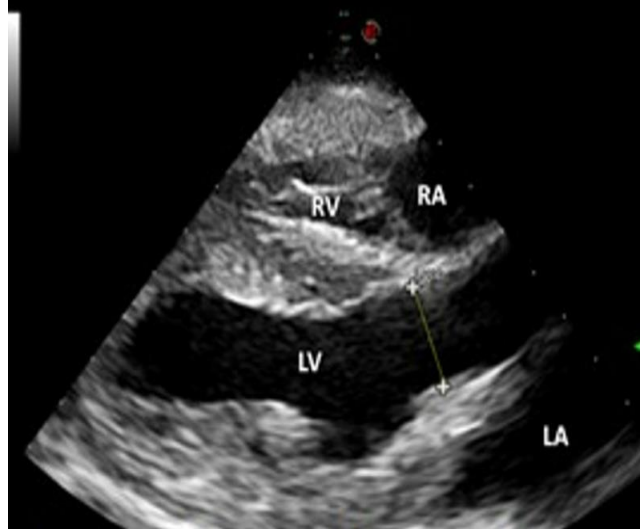
Klinik Ekokardiyografi (EKO), kalbin ultrasonografik olarak görüntülenmesine ve 2 boyutlu (2B), Motion-mod (M-mod) üzerinde metrik ölçümlerin yapılabilmesine ve Color Doppler (CF), Pulsed-wave Doppler (PW) ve Continuous Doppler (CW) uygulamaları ile kalp odacıkları ve kapaklardan geçen kan akım hızlarının ölçülmesi, aort ve pulmoner arter ile venlerin görüntülenmesi için yapılan non-invaziv bir tanı yöntemidir. Ayrıca pleural ve perikardiyal efüzyon varlığının incelenmesi, intratorasik neoplazik oluşumların görüntülenmesi için de yapılır (İskefli ve Bayrakal, 2021).

1.2.6.1. 2-B Ekokardiyografi

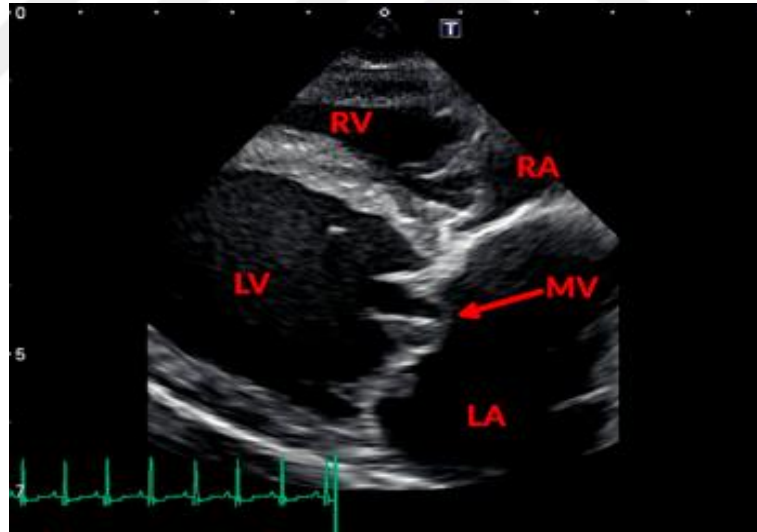
Sağ parasternal uzun eksen: EKO muayenesinde sistemik bir yaklaşım önemlidir. İlk olarak sağ parasternal uzun eksen (RPLAX) görüntüleri alınır (Şekil 1.10). Bu görüntüleme tekniği için hasta sağ lateral yatış pozisyonunda muayene masası üzerine yatırılır. 3. ve 6. kostalar arasından kalp görüntüleri elde edilir (Durham, 2017).

Bu görüntü için prob üzerinde yer alan marker işaret parmağı seviyesinde tutulur ve marker pozisyonu vertebralara doğru olmalıdır. Bunun öncesinde görüntüleme için ultrasonda ön ayarların yapılmış olması önemlidir. Ekrandaki marker işareti de sağ tarafta olmalıdır. Görüntü elde edildikten sonra probun kaudale doğru yönlendirilmesi kalbin uzun ekseninin tamamen görüntülenmesini sağlar. Bu görüntüleme sonucunda kapak morfolojileri, geometrik yapı, duvar bütünlüğü, hiperkinezi, hipokinezi, agenezi ve perikardın yapısı hakkında bilgi sahibi olunur (De Madron vd., 2015).

Sağ parasternal uzun eksen (RPLAX) görüntülemeye dört odacık bir kalp görüntüsü elde edilmektedir. Prob saat yönünün tersine 45° döndürülerek sol ventrikül çıkış yolu (LVOT) ve aort görüntüsü elde edilir. Bu eksene sağ parasternal uzun eksen out flow (RPLAX-of) adı verilir (İskefli ve Bayrakal, 2021). Sağ parasternal kısa eksen (RPSAX): RPLAX-of görüntüsünün ardından saat yönünün tersine 45° döndürülerek elde edilmektedir. Marker kraniala doğru yönelmiş halde, prob göğüs kafesine dik pozisyonunda olmalıdır. Bu görüntülemeye sol ventrikül (LV) iç boşluğu şekil itibarıyla mantara benzetilmektedir, diğer taraftan sağ ventrikül (RV) ise proba yakın hilal şeklini andırır (Şekil 1.12) (İskefli ve Bayrakal, 2021).



Şekil 1.10. Bir köpeğe ait sağ parasternal uzun eksen 5 odacık ekokardiyografi görünümü. LV: Sol ventrikül, LA: Sol atriyum, RV: Sağ ventrikül, RA: Sağ atriyum (Pradelli vd., 2014).



Şekil 1.11. Mitral kapak prolapsusu olan bir köpeğe ait iki boyutlu sağ parasternal uzun eksen 4 odacık ekokardiyografi görünümü. LV: Sol ventrikül, LA: Sol atriyum, RV: Sağ ventrikül, RA: Sağ atriyum, MV: Mitral kapak (MV) (Menciotti ve Borgarelli, 2017).



Şekil 1.12. Bir köpeğe ait sağ parasternal kısa eksen (RPSAX) ekokardiyografi görünümü. İVS: İnterventriküler septum, LV: Sol atriyum, RV: Sağ ventrikül, PM: Posteromedial papiller kas (Huber, 2015).

Sağ parasternal kısa eksen (RPSAX) görüntüsünü takiben prob omurlara doğru çevrilir, bu görüntünün adına sağ parasternal kısa eksen mitral kapak (RPSAX-MV) adı verilmektedir (Şekil 1.13) (Abduch vd., 2014).



Şekil 1.13. Bir köpeğe ait ekokardiyografide sağ parasternal kısa eksen mitral kapak (RPSAX-MV) görüntüsü. MV: Mitral kapak, RV: Sağ ventrikül, LV: Sol ventrikül (Abduch vd., 2014).

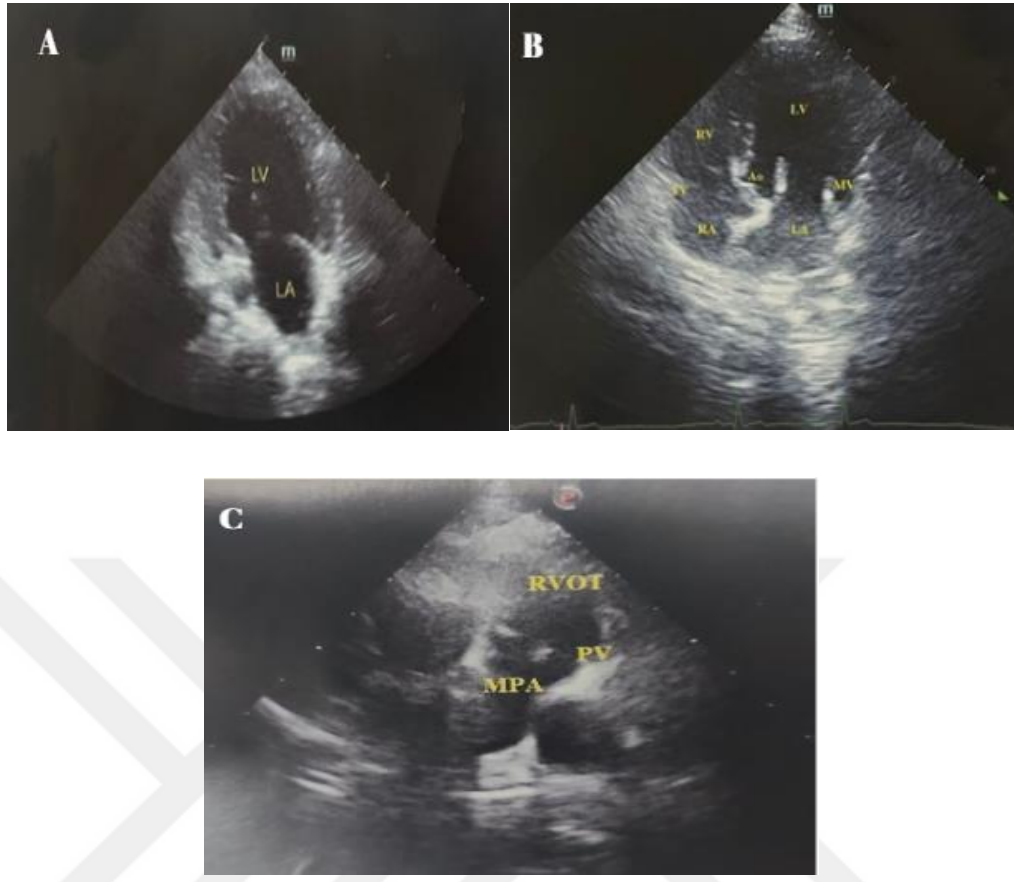
Sağ parasternal kısa eksen mitral kapak (RPRAX-MV) görüntüsünden sonra prob omurlara tamamen dik şekilde, kraniyale yönlendirilmiş ve sternum ile paraleldir. Prob yüzeyinin hafif olarak yukarıya kaldırılmasıyla Mercedes amblemi görüntüsüyle özdeşleşmiş sağ parasternal kısa eksen kalp tabanı görüntüsü (RPSAX-HB) adı verilen görüntü elde edilir. Bu pozisyondan saat yönüne terse rotasyon yapılarak, probu kraniyale doğru yönlendirdiğimizde sağ parasternal kısa eksen kalp tabanı ve ana pulmoner arter (RPSAX-HBPA) görüntüsü elde edilir (Abduch vd., 2014).

Sol parasternal apikal görüntüler: Bu görüntülerin elde edilebilmesi için, hastanın başı USG cihazının tersi yönünde, ayakları uygulayıcı tarafında olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Muayene sistematige göre sırasıyla sol apikal iki boşluk (LA2C), sol apikal dört boşluk (LA4C), sol apikal beş boşluk (LA5C), sol kraniyal parasternal (LCPS) pencereleri kullanılarak yapılır (Şekil 1.14). Sol apikal 2 odacık görüntüsünü elde edebilmek için prob prekardiyal noktaya yerleştirilir. Marker dorsokaudal yöne dönük pozisyonda ve prob ucu skapulaya yönelmiş vaziyette olmalıdır. (İskefli ve Bayrakal, 2021).

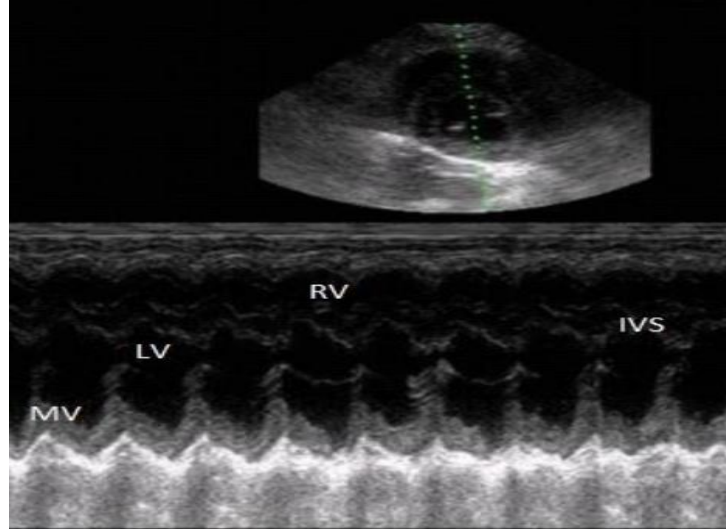
M-mod görüntüleme tekniği (Motion Modülasyon): Kalbin yapısının tek boyutlu olarak incelenmesidir. Kalbin içindeki hareketli yapılar horizontal eğriler, hareketsiz yapılar ise horizontal düz çizgiler halinde ekrana yansır (Şekil 1.15). M-mod görüntüleme tekniğinde, sadece kursörün üzerinde olduğu kısmın kesit görüntüsü elde edilmektedir. Kursörün doğru lokalizasyonu ve tarama hızı önemlidir. M-mod görüntüleme tekniği kullanılarak yapılan ölçümlerle, kalp duvarının kalınlığı, kalp boşluklarının boyutları, EF gibi sistolik fonksiyon parametreleri ve perikardiyum hakkında net bilgiler elde edilir (Turgut, 2017).

La/Ao oranı ölçümünün yapılması: Sağ parasternal kısa eksen görüntülemeye kalbin uzun eksenine dikey, vücudun dorsal ve ventral yüzeyine paralel olarak gönderilen ses dalgaları sayesinde elde edilir.

Bu ölçümde kapaklar, sol atrium, auricula birlikte görülmektedir (Şekil 1.16). Proba yakın kısımda triküspit kapaklar, sağ atrium, sağ ventrikül ve sağ ventrikül çıkış yolu görülebilir. La/Ao oranının doğru şekilde elde edilebilmesi için kapakların ve auriculanın aynı anda görünür olması idealdir (Flores Duenas vd., 2023).



Şekil 1.14. Farklı köpeklere ait sol parasternal apikal B-mod ekokardiyografi görüntüleri. A: Sol apikal 2 odacık görüntüsü. B: Sol apikal 5 odacık görüntüsü. C: Sol kranial parasternal pozisyon görüntüsü. LA: Sol atriyum, LV: Sol ventrikül, RV: Sağ ventrikül, RA: Sağ atriyum, MV: Mitral kapaklar, TV: Triküspid kapaklar, RVOT: Sağ ventrikül çıkış yolu, MPA: Pulmoner arter, PV: Pulmoner kapaklar (İskefli ve Bayrakal, 2021).



Şekil 1.15. Sağlıklı bir köpeğe ait M-mod ekokardiyografi görüntüsü. RV: Sağ ventrikül, LV: Sol ventrikül, MV: Mitral kapak, IVS: İnterventriküler septum (Kumar ve Srikala, 2014).



Şekil 1.16. Bir köpeğe ait sağ parasternal kısa eksenden elde edilen LA/Ao ekokardiyografi görüntüsü. Ao: Aort, LA: Sol atriyum, (Sanchez Salguero vd., 2018).

Doppler görüntüleme tekniği: Doppler ultrason, hareketli olan nesneden yayılan ses dalgasının, monitöre yansmasıyla elde edilen renkli ultrasonografik görüntüleme tekniğidir. Renk genellikle kırmızı veya mavi olup kan akışının yönünü, renk tonu ise ortalama akışı göstermektedir. Kırmızı renk proba doğru gelen akımı, mavi renk ise probdan uzaklaşan akımı ifade etmektedir (Turgut, 2017).

Dolaşım sistemi içerisinde, hareketli hedef eritrositlerdir. Kan akım hızları, Doppler ekokardiyografi ile belirlenmektedir. Kalp ve büyük damaralar içinde normal kan akımı oldukça düzgün seyreder. Doppler muayene tekniği ile birçok kardiyovasküler lezyon, kan akımı ve hızı hakkında bilgi edilir ve M-mod ile birlikte kombine edildiğinde diagnostik açıdan doğruluğu arttırılmış olur (Bilal, 1997).

Darbeli dalga Doppler (PW): PW kalp içerisindeki hedef bir noktadaki kan akım hızının ölçümünü sağlamaktadır. Anormal kan akımının niceliğini belirler. İnceleme detayı sinyal iletimi ile aynı sinyalin geri dönüş zaman aralığı tarafından belirlenir (Boon, 2011).

Sürekli dalga Doppler (CW) (Renkli Doppler): Sürekli dalga gönderilirken diğer yandan bu dalgalar geri alınır, böylelikle yüksek akım hızları ölçülebilmektedir fakat en yüksek hızın olduğu noktayı tespit edilemez. Kapak yetmezlikleri, konjenital kalp defektleri, stenozlar ve yüksek hızlarda gelişen akımları incelemek için kullanılmaktadır (Vajhi vd., 2013).

Doku Doppler görüntüleme (TDI): Ekokardiyografide miyokard üzerine darbeli dalga Doppler (PW) kullanılarak miyokardiyal gerilimin ve fonksiyonun ölçümünde kullanılır. TDI, düşük hız ve yüksek gerginlikteki sinyalleri algılamaktadır (Suffoletto vd., 2006).

1.2.7. Kalbin diğer görüntüleme yöntemleri

1.2.7.1. Elektrokardiyografi

Kalp hastalıklarının tanısında kullanılan diğer bir görüntüleme yöntemi olan elektrokardiyografi (EKG) kalbin kasılması sırasında kalp kası hücrelerince üretilen elektrik akımının ekrana grafik halinde yansımalarıdır. Kalp hızının anlaşılmasında, ritim bozukluklarında, üfürüm (kaçak) tespitinde, kalp yetmezliğinde, elektrolit bozukluklarında tanı koymada başvurulan bir yöntemdir. EKO ile birlikte değerlendirildiğinde tanı açısından elimizdeki verileri kuvvetlendirmektedir (Mahmood, 2019).

Normal olan elektrokardiyogram ve bölümleri elektriksel gerilim farkı oluşturmadığı için kalbin her kesiminde düz çizgi (izoelektrik çizgi) çizer. Normal bir EKG’de izoelektrik çizgiye göre pozitif ve negatif girinti ve çıkıntılar gözlenir(Şekil 1.17).

Bunlar P, Q, R, S, T dalgaları ve PR aralığı, QRS kompleksi, ST aralığı ve QT aralığı olarak incelenir (Noyan, 1993).

Derivasyonlar: Elektrodların vücut yüzeyi ve EKG cihazına bağlanma işlemine derivasyon ismi verilir. İletkenliğin sağlanması için elektrodlar deriye yerleştirilmeden önce alkol veya elektrod taşıyıcı jel kullanılmalıdır. Köpeklerde EKG yazdırma işlemi için bipolar ve unipolar olmak üzere iki kayıt yöntemi bulunmaktadır. Kayıt yöntemi için kullanılan elektrodlar kırmızı, sarı, yeşil standart ekstremite derivasyonları için, siyah uç toprak hattı için kullanılır. Göğüs derivasyonları için beyaz uç kullanılır (Turgut, 2017).

Standart bipolar ekstremite derivasyonları için iki aktif elektrod kullanılır. Kalbin iki farklı tarafına yerleştirilen elektrodlar ile bunlar arasındaki elektriksel potansiyel fark elde edilir. Bu işlemde sağ ön, sol ön ekstremite ve sol arka ekstremite derivasyonları kullanılır. Kullanılan her iki elektrod aktiftir. Bunlar Derivasyon I (sağ ve sol ön ekstremite), Derivasyon II (sağ ön ekstremite, sol arka ekstremite), Derivasyon III (sol ön ekstremite, sol arka ekstremite) olarak nitelendirilir. Her bir derivasyonda negatif uç sağ pozitif uç ise sol tarafa bağlanmaktadır (Guyton ve Hall, 2007).

Sol taraf sağ tarafa göre negatif olduğunda elektrokardiyografi cihazı pozitif bir kayıt yapar. Unipolar ekstremite derivasyonları çoğaltılmış derivasyonlar olarak nitelendirilir. Çünkü bu işlem için ekstremitelere bağlanan üç elektroddan ikisi negatif uca, bir ekstremite pozitif uca bağlıdır. İki elektrod arasındaki fark yerine cihazdaki nötr akım ile bağlanan bölge arasındaki farkı kayıt eder ve 1,5 kat daha fazla potansiyel fark verir. Bu derivasyonlar aVR (pozitif uç sağ ön ekstremitede), aVL (pozitif uç sol ön ekstremitede), aVF (pozitif uç sol arka ekstremitede) ile isimlendirilir (Guyton ve Hall, 2007).

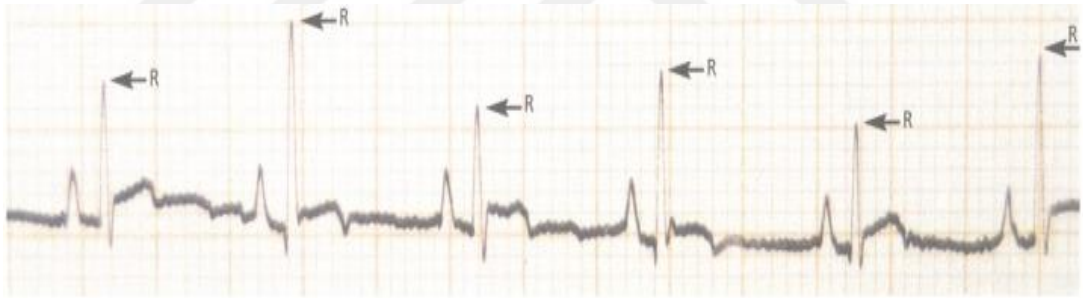
P Dalgası: Suyu atılan taşın oluşturduğu dalgalanma benzeri bir şekildedir ve atriyumlarda yayılır. Kulakçığın SA düğümüne yakın olan kısımları depolarize olmaya başlar ve depolarize olan ile olmayan kısımlar arasında elektriksel farklılıklar oluşur. SA düğümünden kulakçığa gelen elektrik akımı genellikle pozitif yönde olup.

Elektrik akımlarının EKG’de pozitif defleksiyonlar yukarı negatif olanlar aşağı yöndedir (Martin, 2007).

QRS Kompleksi: Ventriküllerin depolarizasyonu esnasında oluşur (Şekil 1.18). Elektrokardiyografik hesaplarda bu üç dalganın ayrı olarak amplitüdleri ve QRS kompleksinin süresi hesaplanır. Köpeklerde ventriküler depolarizasyonun birinci dönemi orta ve apikal ventriküler septum aktivasyonu içermektedir. Soldan sağa kuvvetlerin magnitudü sağdan sola kuvvetlerden daha büyüktür ve sağdan sola olanları baskılar. EKG üzerinde oluşan bu küçük negatif dalgalara Q dalgası denir (Mahmood, 2019).



Şekil 1.17. Normal sinüs ritmi olan bir köpeğe ait EKG görseli (Martin, 2002).

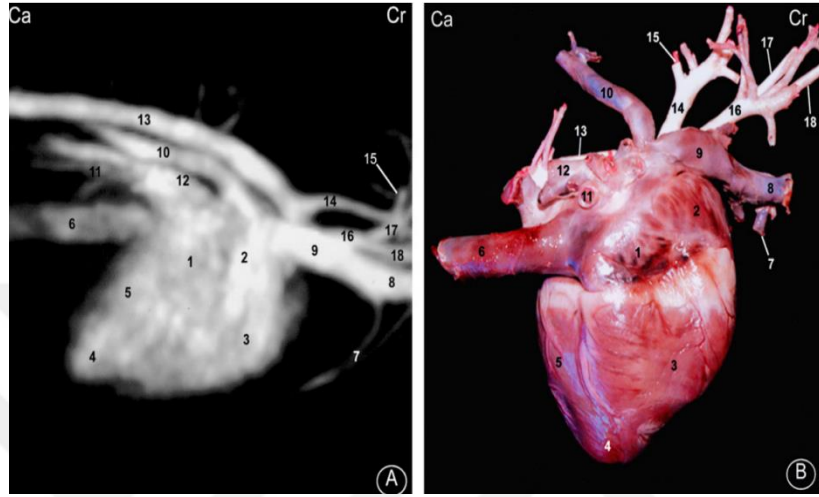


Şekil 1.18. Normal sinüs ritmi olan bir köpeğe ait EKG’de QRS gerginliğinin boyutunda değişim görülmektedir (ok işareti). Genellikle şiddetli perikardiyal efüzyonu olan köpeklerde görülür (Martin, 2002).

1.2.7.2. Manyetik rezonans görüntüleme

Diğer bir görüntüleme yöntemi olan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yumuşak dokular üzerinde yüksek kontrast ile merkezi sinir sistemi ve vücuttaki diğer yumuşak dokuların araştırma, tanı ve tedavisinde sık kullanılan bir yöntemidir. MRG köpeklerde nispeten yaygın olan konjenital vasküler anomalilerde teşhiste önemli bir tanı aracıdır. Hayvanlardaki kullanımı insanlar kadar yaygın değildir.

Yapılan bir çalışmada köpek kalbinin normal anatomisini incelemek 3D gadolinyum ile geliştirilmiş maksimum yoğunluk projeksiyonu (MIP) rekonstrüksiyonları kullanılarak ilişkili kan damarları ve anatomik diseksiyonlar incelenmiştir (Şekil 1.19) (Contreras vd., 2008).



Şekil 1.19. Sağlıklı bir köpek kalbinin MRG ile görüntülenmesi.A: MIP rekonstrüksiyonu, B: Sağ torasik bölgeden anatomik diseksiyon lateral görünümü. (1) Sağ atriyum, (2) sağ auricula, (3) sağ ventrikül, (4) kalbin apeksi, (5) sol ventrikül, (6) kaudal vena cava, (7) internal torasik ven, (8) sağ brakiosefalik ven, (9) kraniyal vena cava, (10) sağ vena azigoz, (11) pulmoner venler, (12) sağ pulmoner arter, (13) torasik aorta, (14) sol subklavyan arter, (15) sol vertebral arter, (16) brakiosefalik gövde, (17) sol ana karotid arter, (18) sağ ana karotid arter (Contreras vd., 2008).

1.3. Köpeklerde Karşılaşılan Kardiyak Hastalıklar

Köpeklerde kalp hastalıkları çok yaygın olmasına rağmen, pek çok köpek sahibi bu durumdan habersiz köpeğinin kalp hastalığı riski altında olduğunu bilmemektedir. Bu nedenle rutin kontroller önem arz eder. Köpeklerde yanlış besleme, yetersiz egzersiz, obezite, vitamin ve mineral kullanımındaki hatalar, yüksek tansiyonla sonuçlanarak, kalp hastalıklarının görülmesine neden olmaktadır (Devi vd., 2009).

Bazı belirtiler kalp hastalığının varlığını, hayvan kalp hastası değilse bile gösterebilir. Kalp hastalığının sözde belirtileri genellikle kalbe özgüdür (Nelson ve Couto, 2019).

Bunlar kardiyak üfürümler, ritim bozuklukları, juguler nabız artışı ve kalp büyümesidir. Kalp hastalığı göstergesi olabilecek, ancak kalp hastalıkları dışında da meydana gelebilen diğer klinik bulgulardan bazıları senkop, fazlasıyla zayıf veya kuvvetli arteriyel nabız, solunum güçlüğü, egzersiz intolerans, abdominal şişkinlik ve siyanozdur (Nelson ve Couto, 2019).

Köpeklerdeki kalp hastalıklarının yaklaşık %5'i doğmasaldır. Bu hastalıklardan bazıları patent duktus arteriyozus (PDA), pulmoner darlık, kalıcı sağ aortik ark, ventriküler septal defekt (VSD), Fallot tetralojisi (ToF), atriyal septal efekt (ASD), kalıcı sol kraniyal vena cava ve mitral yetmezlik gibi hastalıklardır. Bu hastalıklara sahip köpeklerin üçte ikisinin hayatta kalabildiği bildirilmiştir (Smith vd., 2016).

1.3.1. Edinsel kalp hastalıkları

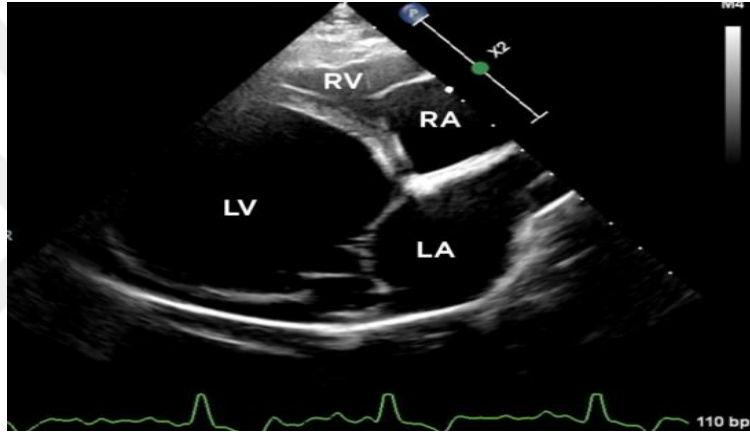
1.3.1.1. Dilate kardiyomiyopati

Dilate kardiyomiyopati (DCM) köpeklerdeki en yaygın kardiyak problemlerden birisidir. Aritmilerle karakterize bir kalp hastalığı olup genellikle sol ventrikülde olsa da bilateral ventrikül genişlemesi, miyokard kontraktilitesinde azalma veya miyokardın fonksiyonunu yitirmesi ile karakterizedir. Genellikle genç, iri ırk veya orta yaşlı, erkek köpeklerde görülür. Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte beslenme bozuklukları, immün sistem hastalıkları, bazı toksinler ve genetik aktarımlardan dolayı olduğu düşünülmektedir. DCM'li köpeklerde klinik olarak öksürük, dispne, senkop, kilo kaybı, abdominal gerginlik gibi semptomlar görülmektedir. DCM ilerledikçe kardiyomegali tablosu daha belirgin hale gelmekte ve mitral anulus genişleyip regürjitasyona neden olmaktadır (Onmaz vd., 2011).

DCM'li hastaların büyük kısmında toraks radyografilerinde kardiyomegali, ekokardiyografik muayenelerinde genişlemiş sol ventrikül ve mitral regürjitasyon görülmüştür (Şekil 1.20). Preklinik DCM'li köpeklerle yapılan çeşitli çalışmalarda Holter ile belirlenmiş ani ölümlerle sonuçlanan ventriküler ve supraventriküler aritmiler gözlenmiş ve DCM'nin kesin tanısı yapılmıştır (Çolakoğlu ve ark, 2017).

Sağaltımı çoğunlukla kalp fonksiyon bozukluğunun ortaya çıktığı gizli kardiyomiyopatili durumda yapılmaktadır.

Kronik kalp yetmezliğine karşı furosemid (2-5 mg/kg dozunda gerektikçe PO, İM, İV), spirinoloktan (1-2 mg/kg dozunda günde bir veya iki kez PO), hidrokloriazid (2-4 mg/kg dozunda günde 3 kez PO), ACE inhibitörleri (enapril 0,5 mg/kg dozunda günde 2 kez PO, lisonopril 0,5 mg/kg dozunda günde 1 kez PO), digoksin (0,0025 mg/kg dozda günde 2 kez PO) inodolor etkisinden yararlanmak için pimobendan (0,25 mg/kg dozunda günde 2 kez), atriyal fibrilasyona karşı beta blokörler (propranadol 0,2-1 mg/kg dozunda günde 3 kez), ventrikül prematür kompleksi olan hastalara mexiletine (4-10 mg/kg dozunda günde 3 kez PO), oksijen uygulaması, hidralizin (1-2 mg/kg dozda perifer kan basıncı düşünceye kadar) kullanılabilir (Kurtde, 2018).



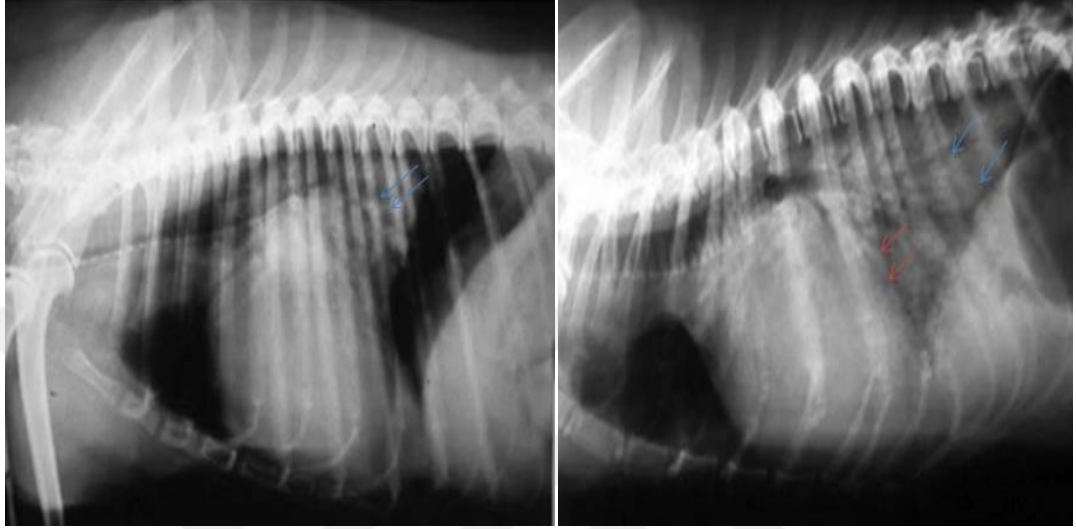
Şekil 1.20. DCM'li bir köpeğe ait ekokardiyografi görüntüsü. İleri derecede genişlemiş küresel sol ventrikül, sol atriyumda hafif genişleme, sağ ventrikülde hafif ila orta derecede genişleme ve orta derece sağ atriyal genişleme görülmektedir. LV: Sol ventrikül, LA: Sol atriyum, RA: Sağ atriyum, RV: Sağ ventrikül (Dukes-McEwan vd., 2002).

1.3.1.2. Miksomatöz mitral kapak hastalığı

Miksomatöz mitral kapak hastalığı (MMVD), mitral kapakların dejenerasyonu ile seyreder. Kronik ve ilerleyici bir hastalıktır. Köpeklerde karşılaşılan edinsel hastalıkların başında gelir. Cavailer King Charles Spaniel ırkı köpekler bu hastalığa predispozitedir.

Bu ırk dışında Poodle, Terrier, Pekingese gibi diğer küçük ırklar da bu hastalığa yatkınlardır. Nedeni tam anlamıyla bilinmemekle birlikte genetik yatkınlık en önemli faktördür (İskefli ve Bayrakal, 2021).

Köpeklerde uzun süre klinik semptom gözlenmeyebilir. Mitral regürjitasyondan ötürü hemodinamik farklılıklar ilerleyerek, özellikle sol atriyal genişleme (Şekil 1.21) ile ilişkili konjestif kalp yetmezliğine sebep olup, bundan ötürü gelişen pulmoner ödem, aritmi, iskemik kalp hastalığı sonucunda ani ölümler olabilmektedir (Seddigh Nia vd., 2022).



Şekil 1.21. 13 yaşlı, MMVD teşhisi konulmuş Terrier ırkı bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Genişlemiş sol atriyumun (mavi oklar) trakeayı sıkıştırdığı görülmektedir (sol). Şiddetli kardiyojenik akciğer ödemi (mavi oklar), olan bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi (sağ). Bu hastada sol atriyumda genişleme, sol kalp büyümesi (kırmızı oklar) ve bronşların belirginleştiği görülmektedir (Domanjko Petric, 2015).

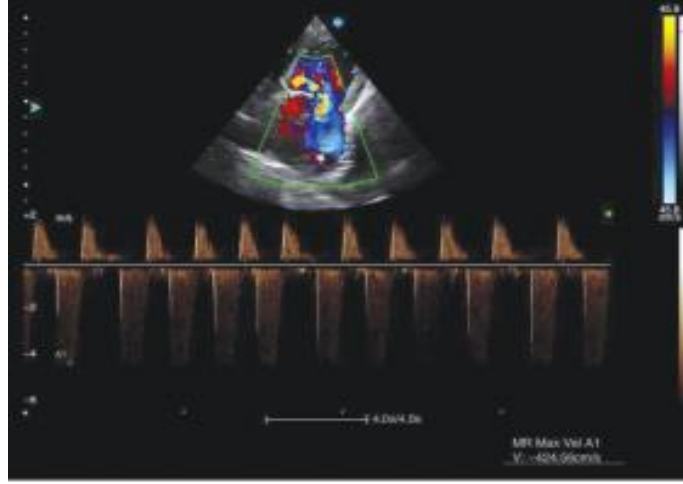
MMVD’de hastalığın ciddiyetine göre A, B, C, D olmak üzere dört tip aşama vardır. A aşaması kalp hastalığı gelişim riski olan hayvanlar için tanımlanır. Çoğunlukla sağaltım gerektirmez. Hastalığa Cavalier King Charles Spaniels, Minyatür kaniş gibi ırklar daha yatkındır. Bu ırklar için gözetim ve düzenli kardiyolojik kontroller önerilir B aşaması yapısal kalp hastalığı olan köpeklerde tanımlanır (örnek olarak mitral kapak yetersizliği üfürümü, bazı kapak patolojileri). B aşama kalp hastalıkları kendi altında gruplandırılır. B1 aşaması kardiyak yeniden şekillenmenin radyografik veya ekokardiyografik olmayan asemptomatik seyrettiği durumlarda veya değişiklik mevcut fakat durumu tolere edecek vaziyettir. B1 aşama MMVD’de herhangi bir ilaç veya diyet uygulaması önerilmez. 6-12 aylık süreçlerde kontroller önerilmektedir (Borgarelli vd., 2012).

B2 aşama durum daha ilerlemiş, asemptomatik seyreden köpeklerde hemodinamik olarak şiddetli mitral kapak yetmezliği ve sol atriyal genişlemenin radyografik ve ekokardiyografik bulgulara yansiyacak kadar uzun süredir devam eden köpeklerdeki aşamadır (Seddigh Nia vd., 2022). B2 aşama MMVD'de pimobendan (0,25-0,3 mg/kg dozda PO), sodyum kısıtlaması olan, protein ve kalori miktarı uygun şekilde ayarlanmış kardiyolojik mamalar kullanılması, optimal vücut kondisyonunun korunması önerilir, beta blokörler ve spirinolakton kullanımı önerilmez (Seddigh Nia vd., 2022).

C aşaması mevcut (Şekil 1.22) veya geçmiş klinik belirtileri olan köpeklerde MMVD'nin sebep olduğu kalp yetmezliğine bağlı yatarak gözetim altında sağaltım gerektiren kalp yetmezliği durumudur. C aşamasında klinik olarak huzursuzluk, solunum güçlüğü ve öksürük görülebilir. Klinik olarak hastanın biyokimya ve idrar testleri, kardiyak troponin, NT-proBNP gibi kardiyak markerlerin değerlendirilmesinde fayda vardır. Sağaltımda furosemid (2 mg/kg) solunum düzelene kadar diürez başlamak, diürez sırasında hastanın suya serbestçe erişimine izin vermek gereklidir. 0,25-0,3 mg/kg dozda PO 12 saatte bir pimobendan kullanımının hastalık üzerindeki olumlu etkisi yapılan çalışmalarca desteklenmiştir. ABD'de intravenöz pimobendan preparatları da bulunmaktadır (Keene vd., 2019).

Solunumu kontrol altına almak için butorfenol (0,2-0,25 mg/kg dozda İM veya İV) ve asepromazin (0,01-0,03 mg/kg dozdan IV, İM veya SC) uygulaması faydalı olacaktır. Yukardaki uygulamalara cevap vermeyen hastalarda dobutamin (2,5-10 µg/kg dozdan) başlanabilir. Eğer mümkünse hastayı monitörize edip EKG'sini izlemek önemli oranda veri verecek ve tedavimizi şekillendirmede fayda sağlayacaktır. Pulmoner ödemi olan hastalarda ortalama 1-15 µg/kg doz nitroprussid infüzyonu yararlıdır.

Enapril ve benazepril (0,5 mg/kg dozdan PO) kullanımının yapılan bazı çalışmalarda faydalı olduğu görülse de kesin olarak furosemid ve pimobendanla kombine edilmesinin sonuçları hakkında bir veri yoktur (Keene vd., 2019).



Şekil 1.22. C aşaması mitral kapak yetersizliği olan Cavalier King Charles Spaniel ırkı bir köpekte ekokardiyografik olarak gözlenen mitral regürjitasyon (Seddigh Nia vd., 2022).

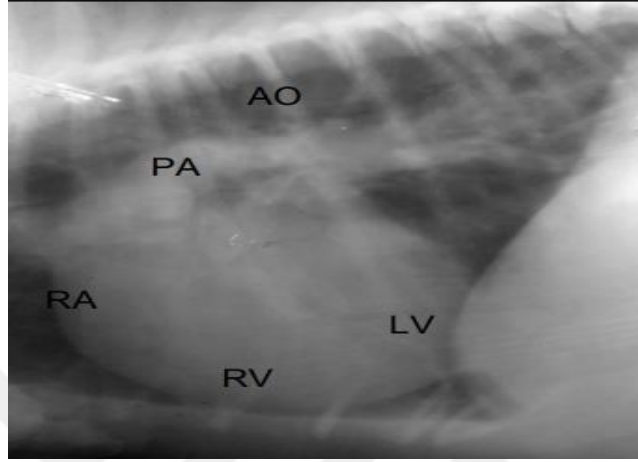
D aşaması klinik belirtilerin görüldüğü son evredir. Kalp yetmezliğini standart tedaviye dirençlidir. Bu tür hastalar klinik olarak rahat kalabilmek için gelişmiş özel tedavilere ihtiyaç duyarlar (Keene vd., 2019).

1.3.1.3. Kalp kurdu (Dirofilariyazis-Heart worm)

Dirofilariyazis, *Diroflaria immitis*'in sebep olduğu sinek kaynaklı bir nematod enfestasyondur. Yoğun olan enfeksiyonlarda parazitler sağ ventriküle yerleşmektedir. Bu durum kanın daha az pompalanmasına sebep olur. Parazit sayısı elliden fazla olduğunda ventrikül tamamen dolar ve parazitler atriuma geçmeye başlar. Parazit sayısının yüzden fazla olması durumunda ise kalbin sağ tarafı tamamen dolar. Bu duruma “caval sendrom” adı verilmektedir. Erken dönemlerde asemptomatik seyredebilir.

Aktif köpeklerde parazit sayısı dikkate alınmaksızın kuru öksürük, solunum güçlüğü, halsizlik, bayılma ve asites gibi önemli semptomlar meydana gelebilir. Teşhisinde torasik radyografide pleural efüzyon ve sağ ventriküler genişleme (Şekil 1.23) görülür. EKG’de sağ kalp problemi belirtileri ve sinüs taşikardi, ekokardiyografide ise diyastolde sağ atriumla sağ ventrikül arasında hareketli parazitler görülebilir (Şekil 1.24). Serolojik testlerle de Dirofilariyazis teşhisi konulabilmektedir (Aytuğ, 2019).

Amerikan Kalp Kurdu Derneği, veteriner hekimliği mesleğinin kalp kurdu bilgisi konusunda önde gelen kaynağıdır. Köpeklerde kalp kurdu yönetimine yönelik kılavuz, en son bilim ve uzman tavsiyelerini içermektedir. Sağaltım American Heartworm Society'nin (AHS) önerdiği protokol çerçevesinde yürütülebilir (Tablo 1.4) (İskefli ve Bayrakal, 2021).



Şekil 1.23. Doberman ırkı bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kalp kurdu hastalığının radyografik bulgularını destekleyen ana pulmoner arterde genişleme, sağ ventrikül ve atriyumda dilatasyon ve yaygın parankimal anormallikler görülmektedir. AO: Aorta, PA: Pulmoner arter, RA: Sağ atriyum, RV: Sağ ventrikül, LV: Sol ventrikül (Meral vd., 2007).



Şekil 1.24. Bir köpeğe ait 2-D ekokardiyografide sol parasternal uzun eksen kesit görüntüsü. Sağ atriyum ve sağ ventrikül ve ana pulmoner arterde hiperekoik paralel çizgiler (çift çizgi/ hat) halinde olgun dirofilariaların görüntüsü (beyaz oklar) RV: Sağ ventrikül, AO: Aorta (Meral vd., 2007).

Tablo 1.4. American Heartworm Society’ e (AHS) göre köpeklerde uygulanması önerilen kalp kurdu tedavisi (İskefli ve Bayrakal, 2021).

Sağaltım Süreçleri	Sağaltım
Tanı (0. gün)	Egzersiz kısıtlaması. Prednizon (0,5 mg/kg, PO) 1. hafta sabah akşam 2. hafta günde 1 kez, 3. ve 4. haftalarda gün aşırı olacak şekilde uygulanır.
1. gün	Kalp kurdu koruyucu ilaçların uygulanması.
1.- 28. günler	Doksisiklin (10 mg/kg, PO)
30. gün	Kalp kurdu koruyucu ilaçların uygulanması.
60. gün	Kalp kurdu koruyucu ilaçların uygulanması. Melarsomin 2,5 mg/kg IM (lumbal kaslara) Prednizon uygulaması tekrar başlanır. Kafes istirahati önerilir.
90. gün	Kalp kurdu koruyucu ilaçların uygulanması. 2. Melarsomin 2,5 mg/kg IM (lumbal kaslara)
91. gün	3. Melarsomin 2,5 mg/kg IM (lumbal kaslara) Prednizon uygulaması tekrar başlanır. 6-8 hafta egzersiz kısıtlaması.
120. gün	Mikrofiler için test yapılır. Test pozitif çıkarsa 4 hafta doksisiklin uygulaması (10 mg/kg, PO), daha sonra test tekrarlanır. Yıl boyunca koruyucu ilaçlar düzenli olarak uygulanır.
121. gün	Sağaltım sonrası antijen testi ve mikrofiler kontrolü.

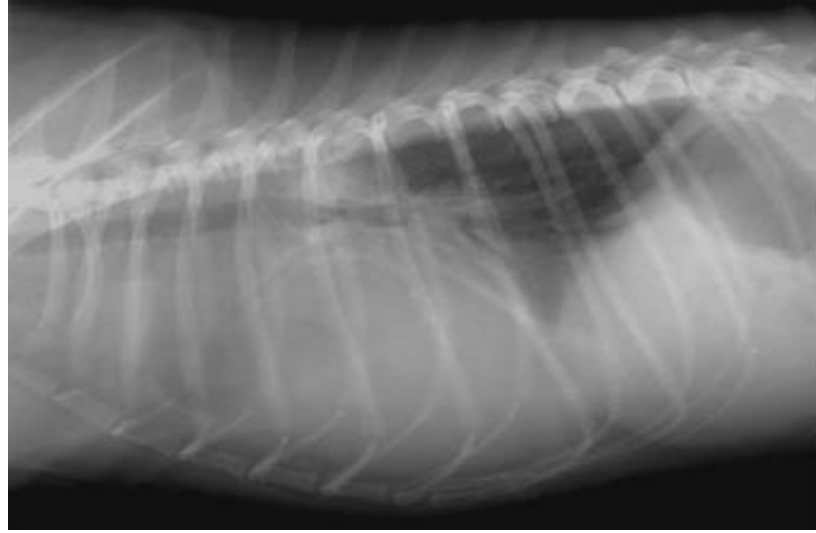
1.3.1.4. Perikardiyal efüzyon

Perikardiyal kesede aşırı sıvı birikmesine perikardiyal efüzyon (PE) denilir. Büyük ırk köpeklerde küçük ırk köpeklerden daha sık rastlanmaktadır. Alman Çoban köpeği, Golden Retriever, Pug, Bulldog ve Boxer gibi ırklar bu hastalığa yatkınlardır.

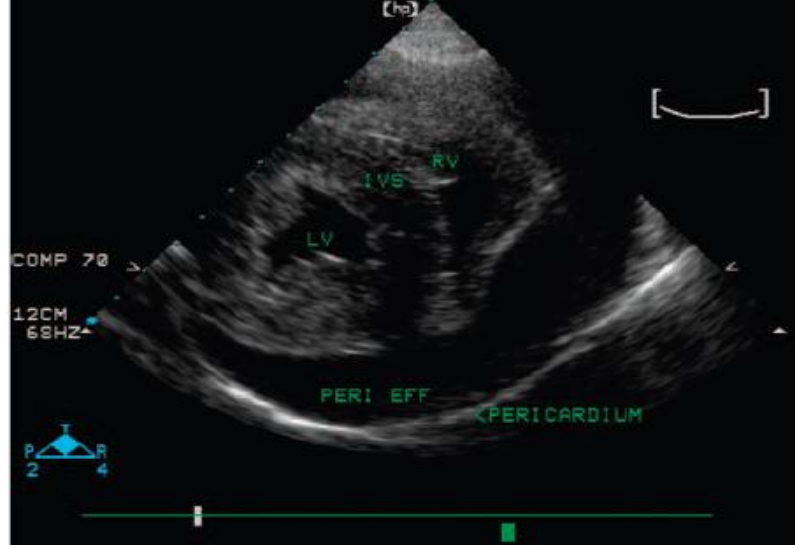
Perikardiyal efüzyon nedenlerine göre konjenital ve edinsel olmak üzere ikiye; süresine göre akut, subakut ve kronik olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Stafford Johnson vd., 2004).

Yapılan bir çalışmada perikardiyal efüzyonu olan köpeklerde toraks grafilерinde genel olarak kalp sınırlarının sağlıklı hayvanlara göre aşırı derecede genişlediği ve VHS ölçümlerinin arttığı saptanmıştır (Şekil 1.25). Trakeanın dorsale deviye olabileceği ve vertebralar arasındaki açılmaların azalarak birbirine paralel hale geldiği görülmüştür. Toraksta, özellikle orta ve ventral kısımda total opasite artışı belirgindir ve kalp sınırları net ayrılamamaktadır. Bronşların belirgin yapıları gözlenememektedir (Yılmaz ve Kocatürk, 2010).

Aynı çalışmanın devamında ekokardiyografik bulgular olarak sağ parasternal uzun ve kısa eksen görünümde B-mod ekokardiyografik görüntülemeye perikardiyal kesede anekoik alan, sağ ve sol ventriküler alanda azalma ve kalpte çalkalanma hareketi gözlenmiştir (Şekil 1.26). PE'nin olası nedenleri (tümöral kitle) araştırılmış ancak ilk ve takip eden görüntülerde kardiyak bir kitleye rastlanmamıştır (Yılmaz ve Kocatürk, 2010).



Şekil 1.25. Perikardiyal efüzyonu olan bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kalp sınırlarında aşırı derecede genişleme, trakeanın dorsale deviye olması ile toraksın orta ve ventral kesimlerinde opasite artışı görülmektedir (Yılmaz ve Kocatürk, 2010).



Şekil 1.26. Perikardiyal efüzyonu olan bir köpeğe ait sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi görüntüsü. RV: Sağ ventrikül, IVS: İnterventriküler septum, LV: Sol ventrikül, PERI EFF: Perikardiyal efüzyon ve perikardiyum (Shaw ve Rush, 2007).

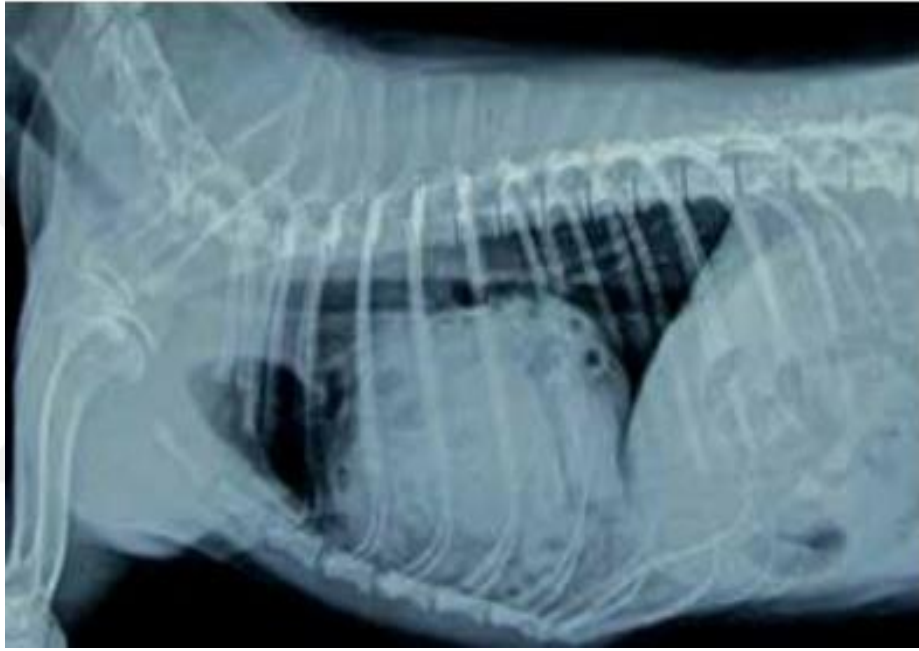
Perikardiyosentez, kardiyak tamponadın acil tedavisi olarak endikedir. Kardiyak tamponad ile uyumlu klinik veya ekokardiyografik bulgular her zaman perikardiyosentezin şart olduğu anlamına gelmez. Perikardiyosentezle ilgili bildirilen komplikasyonlar arasında ventriküler erken kasılmalar, koroner arter laserasyonu ve ani ölümlerdir. Bazı idiyopatik perikardiyal efüzyon vakaları bir yıl içinde kendiliğinden düzelebilmekte ve bazılarında diüretikler kullanılmaktadır (Campos vd., 2021). Perikardiyosentez sonrası efüzyon tekrarlırsa cerrahi endikasyonu vardır. Perikardiyektomi PE'nin kesin ve palyatif tedavisi olabilir (Shaw ve Rush, 2007).

1.3.2. Konjenital kalp hastalıkları

1.3.2.1. Peritoneo perikardiyal diyafragmatik herni

Normalde abdominal boşluk içerisinde yer alan organların perikard içerisinde yer almasına peritoneo perikardiyal diyafragmatik herni (PPDH) adı verilir. Konjenital bir hastalıktır. Genellikle genç hayvanlarda rastlanır. İleri yaşlarda teşhisi tesadüfi radyolojik bulgularla (Şekil 1.27) veya nekropsiler sırasında (Şekil 1.28) gözlenmiştir (Stoian vd., 2017). Ekokardiyografide çökmüş sağ atriyal duvar görüntüsü ve perikardiyal efüzyon görülebilir (Şekil 1.29) (Kumar ve Amruth Kumar, 2021).

Klinik belirtilerin varlığı herniasyonun derecesine göre değişebilmektedir. Büyük diyafram defektlerinde karın içi organların yer değiştirmesi adezyon oluşumuna, organların perikardiyal bölgeye sıkışması gastrointestinal, respiratorik ve kardiyak sorunlara sebep olabilmektedir. Organların yer değiştirmesine neden olmayan küçük defektler asemptomatik olarak ilerleyebilir (Burns ve ark., 2013). En belirgin klinik belirtiler takipne, dispne, anoreksi, kusma, egzersiz intoleransı, halsizlik ve kollapstır (Campos vd., 2021).



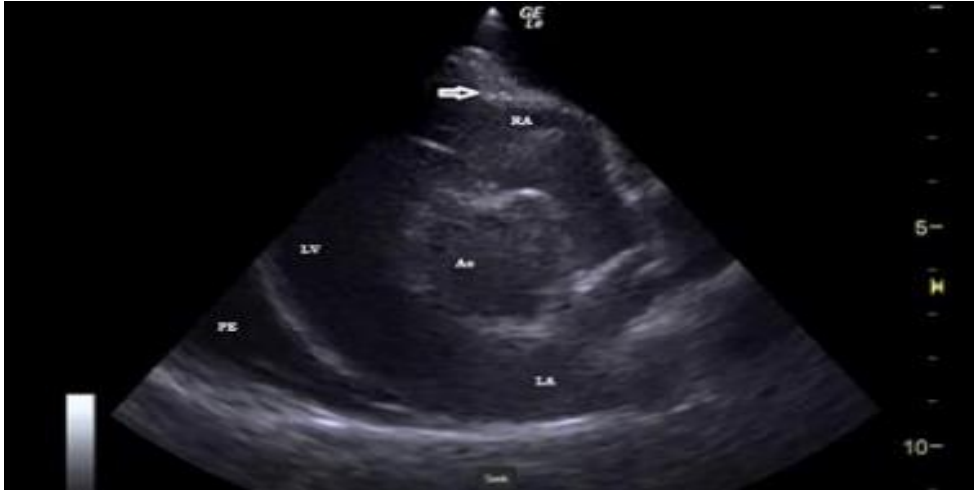
Şekil 1.27. PPDH’li bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Perikardiyumun içinde görülen radyolüsent alanlar ince bağırsak içindeki gazdır (Papazoglou vd., 2015).

PPDH’li köpeklerde pektus ekskavatum gibi akciğerlerin genişleyebilmesini engelleyen iskelet sistemi ile ilgili anormallikler de bulunabilir. PPDH’li köpeklerde hastalık asemptomatik ilerlediği için cerrahi gerekmeden konservatif tedaviyle hayatlarının uzun vadede sorunsuz devam ettirebilmektedirler.



Şekil 1.28. PPDH'li melez ırk bir köpeğe ait nekropsi görüntüleri (Stoian vd., 2017).

Cerrahi uygulama gerektiren durumlarda organlar normal pozisyonuna alındıktan sonra peritoneo-perikardiyal defekt onarılır. Komplike olmayan vakalarda prognoz iyidir. Kronik olarak kalp veya perikardiyuma yapışan organların yerlerini değiştirmeye çalışmak travmaya sebep olabilir. PPDH cerrahisi nadir olarak perikardiyal kist oluşumuna, aritmilere ve konstrüktif perikardiyal hastalığa sebep olabilmektedir (Kumar ve Amruth Kumar, 2021).

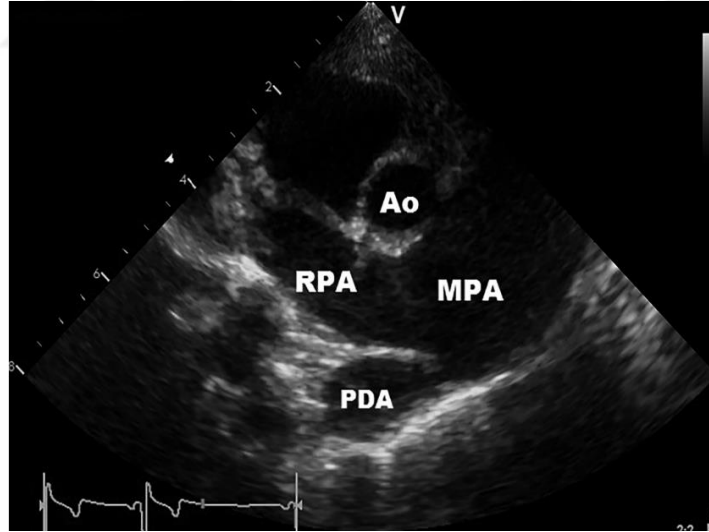


Şekil 1.29. PPDH'li bir köpeğe ait B-mod ekokardiyografi RPLAX-HB görünümü. Beyaz ok: çökmüş sağ atriyal duvar görüntüsü, PE: Perikardiyal efüzyon, LV: Sol ventrikül, LA: Sol atriyum, RA: Sağ atriyum, Ao: Aort (Kumar ve Amruth Kumar, 2021).

1.3.2.2. Patent duktus arteriyozus

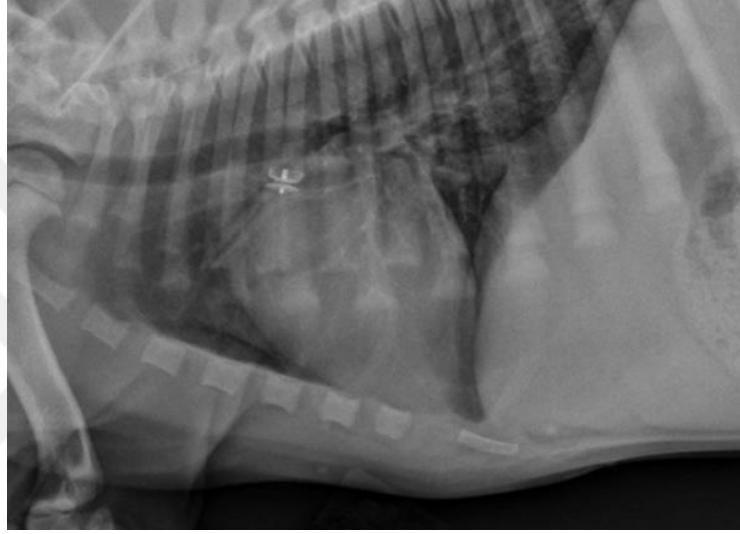
Patent duktus arteriyozus (PDA) yavru köpeklerde daha sık, kedilerde ise nadiren görülen ve teşhisi konulamadığında ölümle sonuçlanan doğmasal bir kalp hastalığıdır. Irk yatkınlığı olarak spesifik bir ırk olmasa da kas kütlesi zayıf Poddle, Pomerian ve Yorkshire Terrier gibi köpek ırklarında görülme olasılığı daha fazla olabilmektedir. Desendens aort ve pulmoner arter arasında bağlantı kuran fetal duktus arteriozus'un persistan açıklığıdır. Bu durumda kan akımı soldan sağa tipik olarak şantlaşır. Şantın büyüklüğüne göre klinik sonuçlar değişkenlik göstermektedir (Özer vd., 2012).

Toraks radyografisinde sol kalp genişlemesi, pulmoner belirginleşme, kardiyak genişleme ve aurikular genişleme; ekokardiyografide ise sol atriyum, sol ventrikül, ana pulmoner arterde genişleme ve aortik regürjitasyon görülür (Spalla vd., 2016). Ekokardiyografide genişlemiş ana pulmoner arter (MPA) ve sağ pulmoner arter (RPA) gözlenir ve bunların her ikisi de aorttan (Ao) daha büyüktür (Şekil 1.30) (Rogers vd., 2018).



Şekil 1.30. PDA'lı bir köpeğe ait ekokardiyografik sağ parasternal kısa eksen görüntüsü. Ana pulmoner arter ve sağ pulmoner arterde genişleme gözlenir ve bunların her ikisi aorttan daha büyüktür. MPA: Ana pulmoner arter, RPA: Sağ pulmoner arter, Ao: Aort (Rogers vd., 2018).

Nerdeyse tüm vakalarda cerrahi veya transkateter yöntemlerle soldan sağa olan PDA'nın kapatılması önerilmektedir. Sol lateral torakotomi yöntemiyle cerrahi ligasyon çoğu hastada başarılı sonuçlanmaktadır. Perioperatif mortalite ortalama olarak yüzde beş civarındadır. Çeşitli transkateter PDA oklüzyon yöntemleri mevcuttur (aplakz, amplatz canine ductal oklüzyon (ACDO) veya trombojenik püsküller takılı tel spiral gibi oklüzyon malzemelerinin duktus içine yerleştirilmesi) (Şekil 1.31). Her ne kadar duktusa venöz yaklaşım kullanılsa da vasküler erişim çoğunlukla femoral arterdendir (Cote, 2007).



Şekil 1.31. PDA'lı bir köpekte operasyon sonrası çekilen laterolateral toraks radyografisinde pulmoner arter içerisine yerleştirilmiş kateterin görüntüsü (Sandra, 2020).

1.3.2.3. Atriyal septal defekt

Atriyal septal defekt (ASD) kedilere göre köpeklerde daha sık görülen, fossa ovalis bölgesinde yer alan nadir bir hastalıktır. Birkaç tipi vardır: İnterstisyel septum, sinüs venosus veya koroner sinüs defektleri. ASD'li hayvanlarda klinik bulgular non-spesifiktir. Büyük soldan sağa şantlar üfürüme neden olsa da sol ile sağ atriyumlar arası basınç farkı minimal olduğundan ASD içinde bir üfürüm beklenmez (Kittleson ve Kienle, 1998).

Tanıda radyografik bulgularda sağ kalp büyümesi, pulmoner hipertansiyon gelişmişse akciğerlerde aşırı sirkülasyon görülür, mitral yetmezlik gibi bir defekt yoksa sol kalp büyümesi bariz değildir.

EKG normal olabilir. Ekokardiyografide RA ve RV dilatasyonu gözlenebilir. Doppler ekokardiyografi, 2D ekokardiyografide net gözlenemeyen daha küçük şantların belirlenmesine olanak sağlayabilir (Şekil 1.32) (Uemura vd., 2020).



Şekil 1.32. Bir köpeğe ait Doppler ekokardiyografide sağ parasternal uzun eksen görüntüsü. İki atriyum arasında renkli olan yerde ASD görülmektedir (Uemura vd., 2020).

Köpeklerde ASD hastalığının kontrol altında tutulması amacıyla medikal tedavi uygulanır. ASD'nin cerrahi olarak azaltılması için net bir tedavi yoktur. Defekt boyutu 12 mm veya daha fazla olan hastalarda cerrahi düşünülebilir (Uemura vd., 2020).

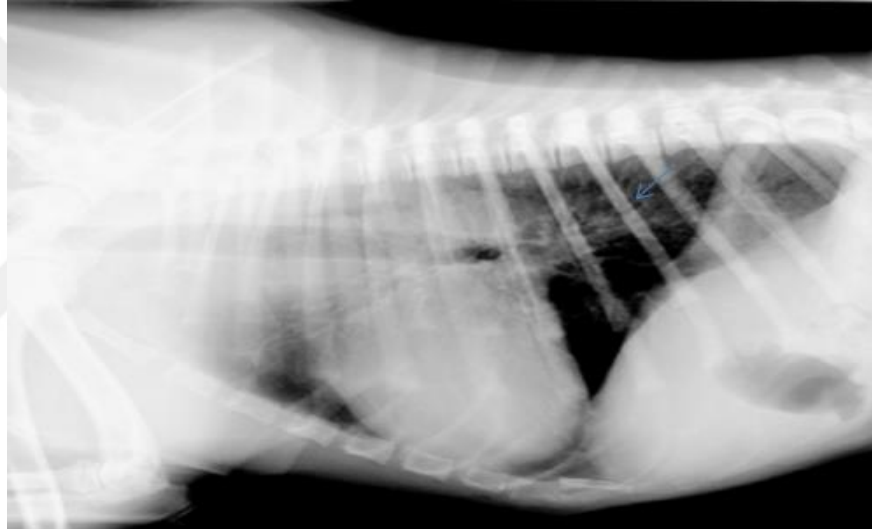
2.2.4. Fallot tetralojisi

Fallot tetralojisi (ToF) klasik olarak dört bileşeni olan VSD, PS, aortun dekstropozisyonu ve RV hipertrofisi olarak tanımlanmaktadır. Konjenital bir anomalidir. İngiliz Bulldog ve Keeshond ırkı köpekler bu hastalığa yatkındır. Görüntülemelerde toraks radyografisinde farklı derecelerde sağ ventriküler genişleme, asendans aortada belirginleşme ve pulmoner damarlarda daralma ile karakterizedir (Şekil 1.33). Ekokardiyografide sağ ventriküler hipertrofi, geniş VSD (Şekil 1.34), dar infundibulum ve anormal pulmoner kapak görüntüsü ile tespit edilir. Doppler

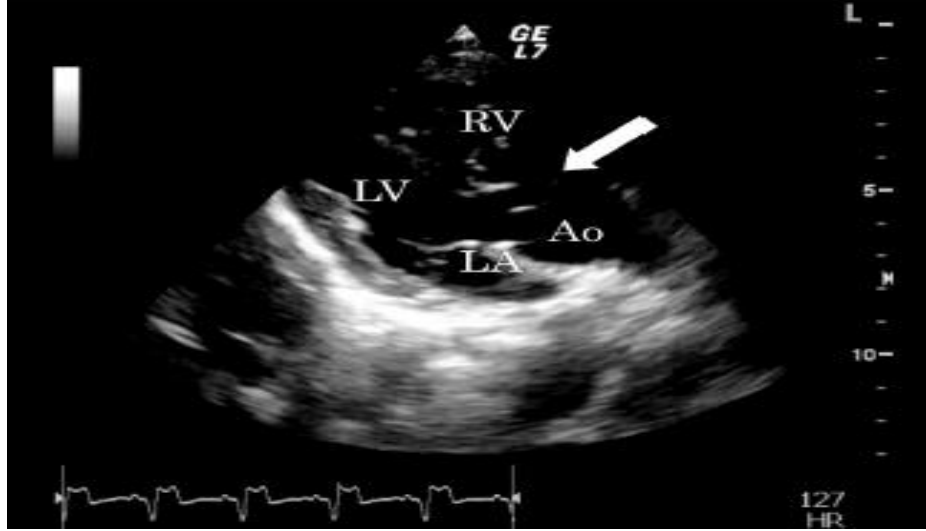
ekokardiyografide pulmoner stenoz varlığı teyit edilebilir, kontrast ekokardiyografide sağdan sola şant gözlenir (Yuan, 2014).

Sağaltımda, ToF'un kesin şekilde onarılabilmesi için açık kalp cerrahisi gereklidir. Palyatif cerrahide soldan sağa bir şant oluşturularak pulmoner kan akışı arttırılabilir. ToF'u olan köpeklerde prognoz PS ile eritrositozun şiddetine bağlıdır (Fukushima vd., 2013).

Hafif derecede etkilenen hayvanlar veya başarılı bir operasyon geçiren köpekler orta yaşlarına kadar yaşayabilmektedir. Bununla birlikte ilerlemiş durumlarda ani ölümler gelişebilir (Fukushima vd., 2013).



Şekil 1.33. ToF'u olan bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kalp boyutları artmıştır (VHS=10,9). Mavi ok: Aortik arkta artmış radyoopasite (Fukushima vd., 2013).



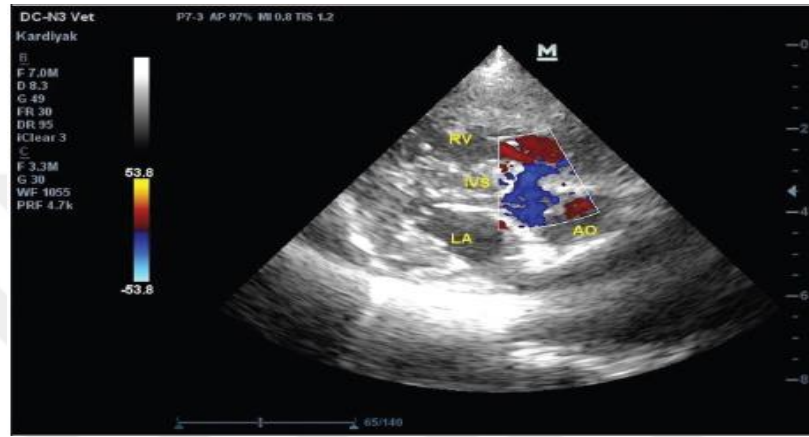
Şekil 1.34. Bir köpeğe ait ekokardiyografide sağ parasternal sol ventrikül çıkışı görüntülenmiştir. Burada sağ ventrikül serbest duvarında hipertrofi, ventriküler septumda bir delik ve membranöz septum beyaz ok ile gösterilmiştir. Ao: Aort, LA: Sol atriyum, LV: Sol ventrikül, RV: Sağ ventrikül (Fukushima vd., 2013).

1.3.2.5. Ventriküler septal defekt

Ventriküler septal defekt (VSD), interventriküler septumun bir kısmının olmadığı ve arteriovenöz şantla sonuçlanan intrakardiyak, kalıtsal bir kalp anomalisi olarak tarif edilmektedir (Sisson ve Ettinger, 1999). Defekt; iç, dış, musküler ya da membranöz septumda bulunabilir (Yılmaz vd., 2019).

VSD'ye ilişkin radyografik bulgular defekt ve şant volümünün boyutu ile farklılık gösterir. Büyük şantlar tipik olarak sol kalp büyümesi, truncus pulmonaliste genişleme ve akciğerde aşırı sirkülasyona sebep olabilmektedir. EKG normal olabilir. Ekokardiyografide defekt gözlenir. Perimembranöz VSD'ler genellikle sağ parasternal uzun eksen ekokardiyografide LV dışı akım görüntüsünde aort kapağının hemen altında görülmektedir (Şekil 1.35). Septal triküspit yaprakçık defektin hemen sağında yer alır. VSD boyutu çoğunlukla aort çapına endekslidir. Kardiyak kateterizasyon, oksimetri ve anjiyokardiyografi çok nadir yapılır, ancak intrakardiyak basınçların ölçülmesine olanak sağlamaktadır. RV dışı akım sistemi seviyesinde oksijen artışı ve anormal kan akışının izlendiği yol bu yöntemlerle gözlenebilir (Tidholm, 1997).

Küçük boyutlu VSD’lerde prognoz çoğunlukla iyidir. Hasta, sağaltım gerekmeden yaşamını sürdürebilir. Çok az vakada bildirilmiş olsa da kendiliğinden kapanan VSD’ler olmuştur. Büyük boyutlu VSD’si olan köpeklerde klinik semptomlar çok erken yaşlarda görülür. Bir araştırmada VSD’li kedi ve köpeklerin asemptomatik olarak ortalama 12 yıl yaşayabildiği bildirilmiştir. Büyük non-restrüktif VSD’ler için açık kalp cerrahisi ve yama greft uygulaması endikedir (Yılmaz vd., 2019).



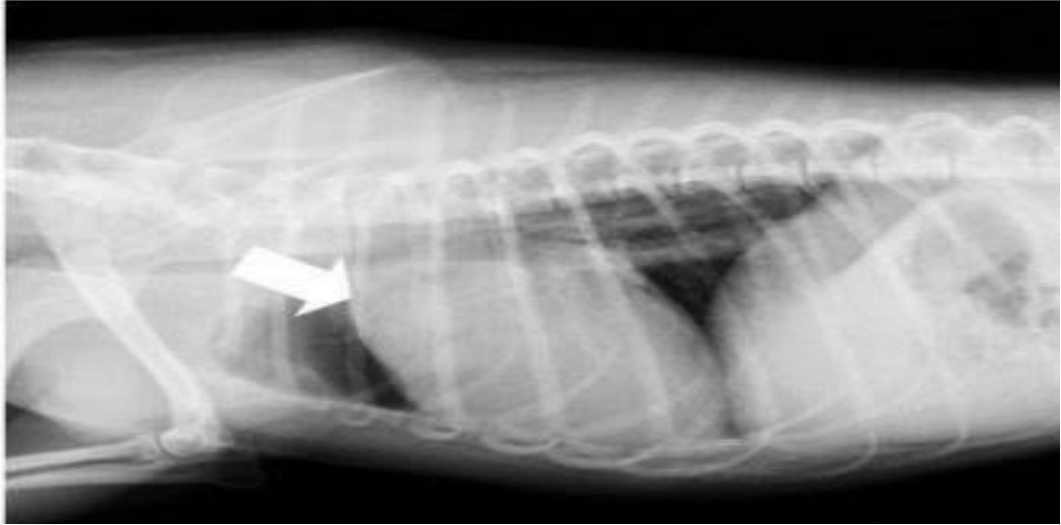
Şekil 1.35. VSD’si olan bir köpeğe ait ekokardiyografide sağ parasternal uzun eksen beş odacık renkli Doppler görüntüsü. Aort kapağının hemen altında VSD görülmektedir. RV: Sağ ventrikül, IVS: İnterventriküler septum, LA: Sol atriyum, Ao: Aort (Yılmaz vd., 2019).

1.3.2.6. Pulmoner stenoz

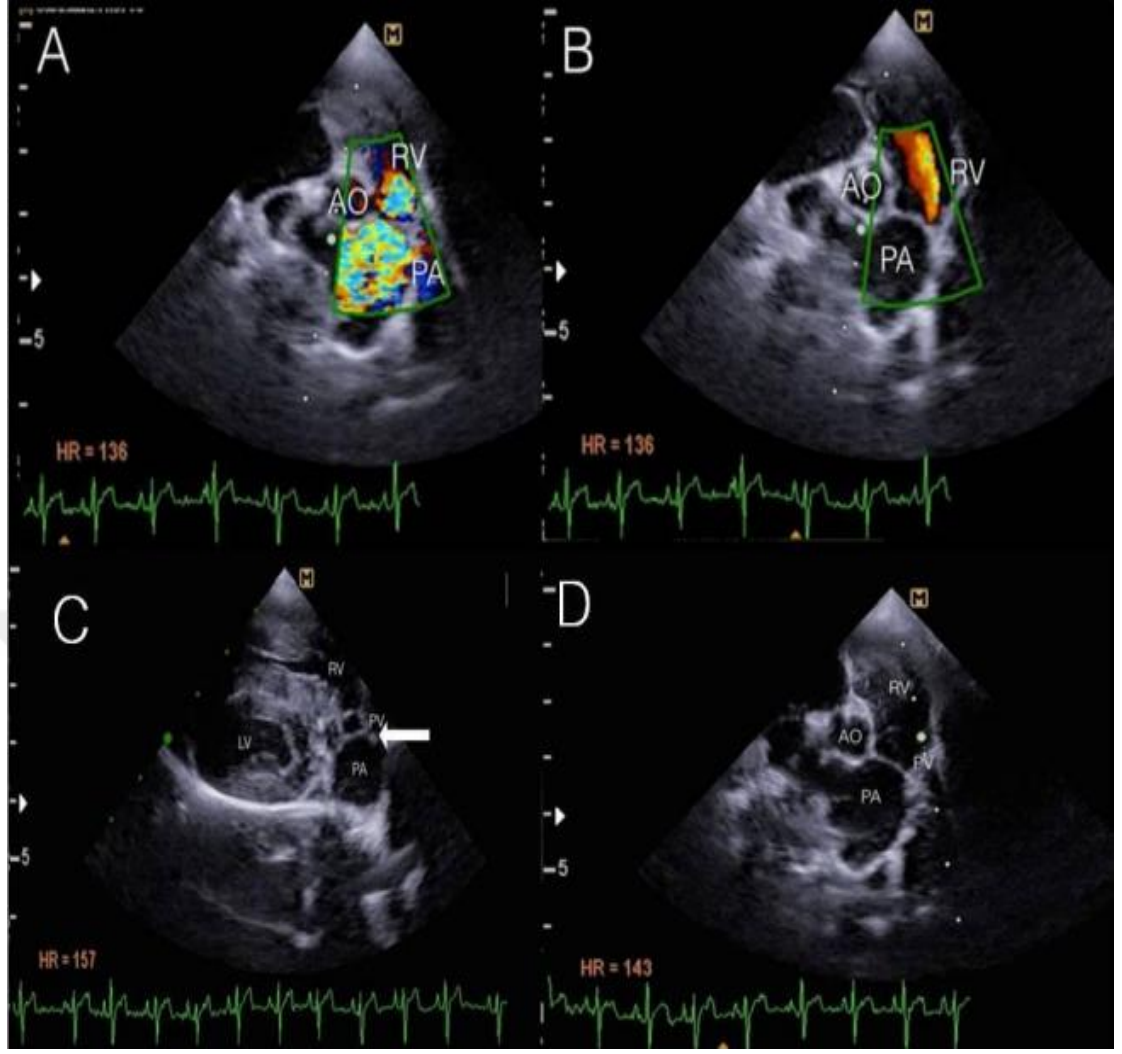
Pulmoner stenoz (PS), köpeklerde sık rastlanan konjenital bir kalp defektidir. PS, sağ ventrikül çıkışının konjenital daralmasıyla karakterizedir. Darlığın lokalizasyonuna göre subvalvüler, valvüler ve supravvalvüler olmak üzere üç tipi vardır. Kardiyak kateterizasyon veya Doppler ekokardiyografi PS’nin şiddetini ve tipini belirlemede kullanılır. Hasta bakımında stresi azaltmak, oksijen terapisi, orta şiddette veya daha ileri hastalarda hayatidir. Maske, nazal kateter veya oksijen çadırı ile oksijen uygulamaları gerekebilir. Cerrahi olarak sadece altta yatan sebebe yönelik sağaltım uygundur.

Medikal sağaltım olarak pulmoner damarlardaki endotel hasarı yönetmek için bir sağaltım seçeneği bulunmamakla birlikte hastanın klinik durumuna göre diüretikler, terbütalin ve butorfenol gibi ilaçlar solunumu rahatlatmak amacıyla kullanılabilir (Locatelli vd., 2013).

Tayland’da yürütölen bir araştırmada PS’li iki adet köpeğe balon valvüloplasti tekniği uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmada her iki köpekte de konjestif kalp yetmezliğiyle ilgili olarak klinik bir belirtiyeye rastlanmamıştır. Her iki köpeğin fiziksel muayenesinde oskültasyonda üfürüm sesi tespit edilmiştir. Köpeklerin birinde toraks radyografisinde kardiyomegali, ana pulmoner arterde genişleme ve sağ ventrikölde genişlemeye bağlı olarak apekte sola deviasyon görölmüştür (şekil 1.36). PS’nin kesin tanısı ekokardiyografi ile konulmuştur (şekil 1.37). Her iki köpekte de floroskopik rehber altında balon valvüloplasti ile düzeltme yapılmış ve operasyonlar başarılı olmuştur. Her iki köpek de sağlıklı olarak hayatına devam etmiştir (Buranakarl vd., 2017).



şekil 1.36. PS’li bir köpekte laterolateral toraks radyografisi. Kalp büyümesi ve pulmoner arterde genişleme (beyaz ok) (Buranakarl vd., 2017).



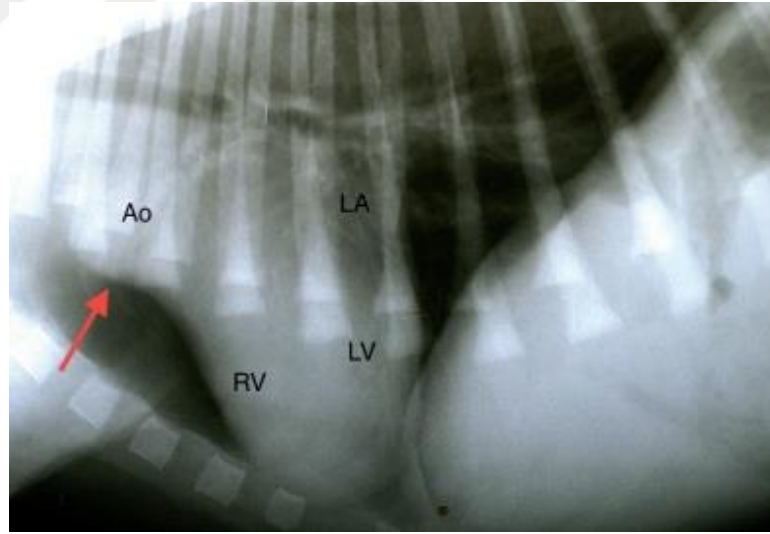
Şekil 1.37. PS'li bir köpeğe ait ekokardiyografik görüntüler. A: Sistol sırasında arterde türbülans akım. B: Sağ parasternal kısa eksen görünümde kalbin tabanında diyastol sırasında pulmoner yetmezlik. C: 2D ekokardiyografide sağ parasternal kısa eksen görünümde kapakın sistolik kubbeleşmesi (beyaz ok). D: 2D ekokardiyografide sağ parasternal kısa eksen görünümde aortun görüntüsü. LV: Sol ventrikül, RV: Sağ ventrikül, PV: Pulmoner kapak, PA: Pulmoner arter, Ao: Aort kapak (Buranakarl vd., 2017).

1.3.2.7. Aortik stenoz

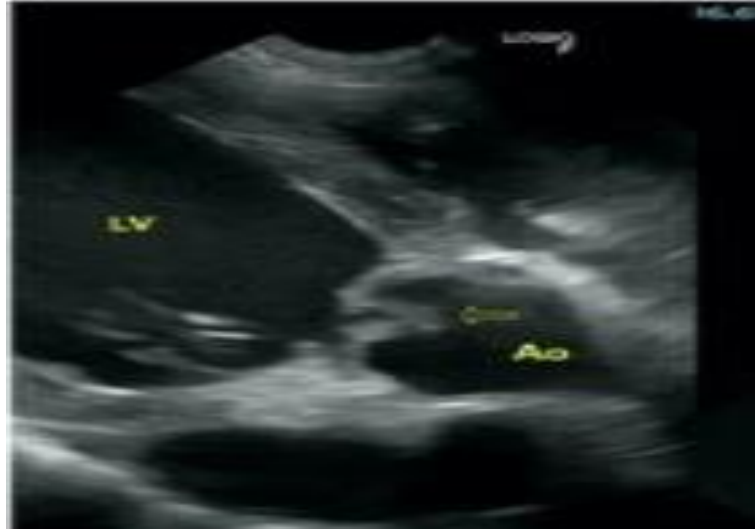
Aortik stenoz (AS), en sık rastlanan üç konjenital kalp hastalığından birisidir (Kittleson ve Kienle, 1998). Aortik stenozda kanın sol ventrikülden aorta geçişi engellenir. Stenoz, subvalvüler, valvüler veya supravvalvüler olabilir.

Çoğunlukla subvalvüler formda gözlenmiştir. Aortik stenoz Boxer ve Golden Retriever ırklarında yaygındır. Hayvanın yaşı ilerledikçe aortik stenozun derecesi de artmaktadır (Bonagura ve Lehmkuhl, 1999).

Radyografik bulgulara, şiddetli sol ventriküler dilatasyon, aortik arkın genişlemesi ve aortun post-stenotik genişlemesi görülebilmektedir (Şekil 1.38). Elektrokardiyografik muayenede sol ventriküler asendens aortanın post-stenotik daralması ve ortak merkezli sol ventriküler hipertrofisiyle, sol ventriküler sistemde ekojenik fibröz halka görülebilmektedir. Renkli Doppler ekokardiyografide aort kapağı proksimalinde türbülasyon gözlenebilmektedir (Şekil 1.39). Aritmiler, senkop ve ani ölümlerin bu hastalıkta görülebilecek sorunlardır. Sağaltım genellikle klinik bulguları baskılamak ve ani ölümleri önlemek amacıyla yapılmaktadır. Hastanın yaşam süresini medikal sağaltıma kıyasla cerrahi müdahaleyle uzatabilecek bir yöntem bilinmemektedir. Medikal sağaltımda beta adrenerjik blokörlerin uygulanması endikedir (Bonagura ve Lehmkuhl, 1999).



Şekil 1.38. Aortik stenozu olan İngiliz Setter ırkı bir köpeğe ait laterolateral toraks radyografisi. Kırmızı ok: Aortik stenoz sonrası genişleme, Ao: Aort, LA: Sol atriyum, LV: Sol ventrikül, RV: Sağ ventrikül (Domanjko Petric vd., 2019).



Şekil 1.39. Aortik stenozu olan bir köpeğe ait ekokardiyografi görüntüsü. Sarı ok: Değişmiş aort yaprakçıkları, Ao: Aort, LV: Sol ventrikül (Domanjko Petric vd., 2019).

1.3.2.8. Triküspid displazi

Triküspid displazi (TD) genellikle büyük ırk köpeklerde görülmektedir. Labrador Retriever ırkları bu hastalığa yatkındır. Bu durum nispetten nadir olmakta ve konjenital kalp hastalıklarının küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Asemptomatik olarak seyredebilir ve klinik bulgular kapak malformasyonunun ciddiyetine bağlıdır. Klinik olarak dispne, yorgunluk, anoreksi ve sağ taraflı kalp yetmezliği belirtileri görülebilmektedir. Radyografik bulgular arasında genişlemiş sol atrium ve kalbin sternumla temasında artış gözlenmektedir (Şekil 1.40). Ekokardiyografi ile tanısı netleşmektedir (Şekil 1.41).Sağaltımında cerrahi kapak replasmanı yapılmaktadır. Çok zorlu bir teknik olduğu için, uygulama üzerindeki çalışmalar devam etmektedir (Favril vd., 2018).



Şekil 1.40. 5 yaşlı bir av köpeğine ait laterolateral toraks radyografisi. Beyaz oklar: Genişlemiş sol atriyum. Siyah ok: Artmış sternal temas (Favril vd., 2018).



Şekil 1.41. TD'li 5 yaşlı, Labrador ırkı bir köpeğe ait ekokardiyografik parasternal dört odacık görüntüsü. Sol atriyum ve ventrikülde genişleme dikkat çekmektedir. LV: Sol ventrikül, LA: Sol atriyum, RV: Sağ ventrikül, RA: Sağ atriyum (Favril vd., 2018).

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Çalışma materyalini, herhangi bir nedenle Aksaray Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne getirilen farklı ırk, cinsiyet ve yaşlardaki 40 adet köpek oluşturdu. Olguların anamnez bilgileri hasta sahiplerinden alındı. Daha sonra olguların en az iki yönlü toraks radyografisi alındı. Bunu takiben hastalara ekokardiyografik muayene yapılarak kardiyolojik sorunlarının olmadığı kesinleştirildi. Hasta sahiplerine gerekli bilgilendirmeler yapılarak, aydınlatılmış onam formu imzalatılıp, yazılı onayları alındı.

Sistemik herhangi bir ilaç kullanan, daha önce kalp hastalığı tanısı konulan ve halihazırda sağaltımı devam eden hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Radyografik muayenesi normal olan ancak ekokardiyografik muayene sırasında herhangi bir kardiyak patoloji tespit edilen hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Muayene edilen köpeklerden toraks radyografisinde hastanın malpozisyonu (örneğin, torasik vertebral kolonun ve trakeanın anormal pozisyonu) veya torasik vertebra anormalliği görülenler çalışmaya dahil edilmedi. (Tablo 2.1).

Bu çalışma, ASÜ - HADYEK' in 05.12.2022 tarih ve 2022/11-53 karar sayılı onayı ile yürütülmüştür.

Çalışmaya dahil edilen köpeklerin on ikisi dişi, yirmi sekizi erkektir. Çalışmaya dahil edilen olgular yaşlarına göre sınıflandırılmıştır. 7 yaşa kadar olan köpekler genç, 7 yaşındaki ve 7 yaşından büyük köpekler ise yaşlı olarak sınıflandırılmıştır. Olgular ırk büyüklüğüne göre 10 kg'a kadar olan köpekler küçük, 10 kg- 25 kg arasındaki köpekler orta, 25 kg ve 25 kg üstü köpekler büyük ırk olarak değerlendirilmiştir.

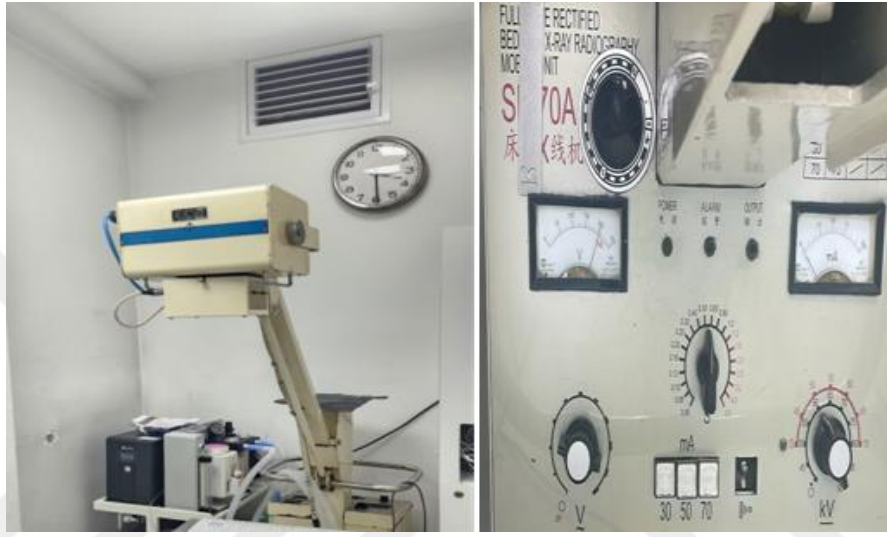
Tablo 2.1. Olguların ırk, yaş, cinsiyet ve ağırlık bilgileri.

Olgu No	İrk	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Ağırlık (kg)
1	Labrador Retriever	2	Erkek	32
2	Yorkshire Terrier	14	Erkek	3
3	Toy Poodle	1	Dişi	5
4	Maltipoo	1	Erkek	7
5	Rottweiler	1	Erkek	42
6	Yorkshire Terrier	11	Erkek	3
7	Maltese Terrier	1	Erkek	8
8	Toy Poodle	2	Erkek	4
9	Golden Retriever	3	Dişi	28
10	Border Collie	1	Erkek	16
11	Bearded Collie	8	Dişi	22
12	Pomeranian	2	Erkek	3
13	Golden Retriever	7	Erkek	34
14	Pomeranian	5	Dişi	4
15	Toy Poodle	3	Erkek	5
16	Toy Poodle	5	Dişi	4
17	Pomeranian	2	Erkek	4
18	Toy Poodle	1	Erkek	2
19	Labrador Retriever	1	Dişi	25
20	Toy Poodle	1	Erkek	3
21	Labrador Retriever	1	Erkek	24
22	Pomeranian	13	Erkek	6
23	Toy Poodle	1	Erkek	5
24	Cane Corsa	2	Erkek	44
25	Toy Poodle	1	Erkek	3
26	Chihuahua	5	Dişi	4
27	İngiliz Cocker Spaniel	7	Erkek	14
28	İngiliz Cocker Spaniel	1	Erkek	16
29	Maltese Terrier	4	Erkek	7
30	Maltipoo	2	Dişi	8
31	Toy Poodle	3	Dişi	5
32	Maltese Terrier	3	Erkek	4
33	Maltese Terrier	3	Erkek	4
34	Beagle	8	Erkek	14
35	French Bulldog	3	Erkek	11
36	French Bulldog	2	Dişi	9
37	Maltese Terrier	1	Erkek	3
38	Malinois	1	Dişi	14
39	Maltese Terrier	3	Dişi	5
40	Chihuahua	1	Erkek	2

2.2. Yöntem

2.2.1. Radyografik muayene

Radyografik muayenelerde; Shanghai marka röntgen cihazı (Şekil 2.1), Carestream marka Vita Flex model CR kaset okuyucu (Şekil 2.2) ve Carestream marka esnek fosfor tabakalı 35x43 cm'lik kasetler kullanıldı (Şekil 2.3).



Şekil 2.1. Çalışmada kullanılan radyografi cihazı.



Şekil 2.2. Çalışmada kullanılan CR kaset okuyucu.



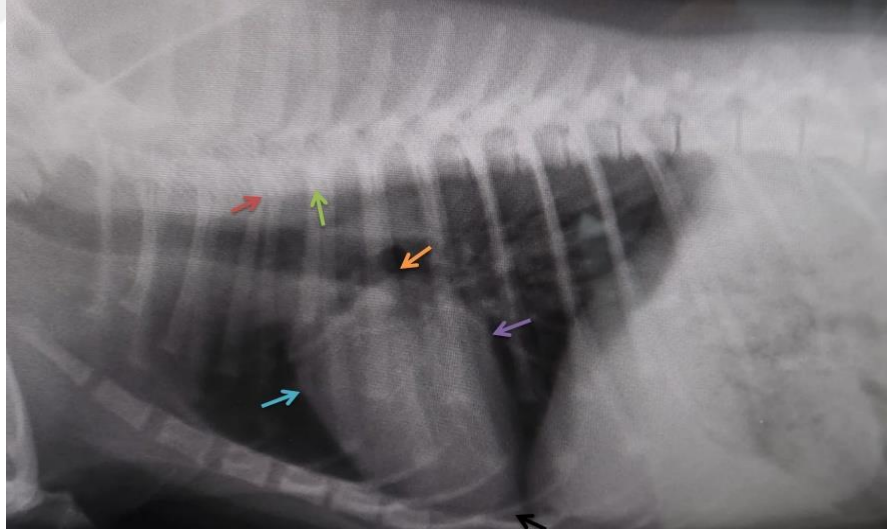
Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan 35x43 cm’lik kasetler.

Radyografik muayenede, tüm olguların direkt toraks radyografileri sağ veya sol lateral (L)ve dorsoventral (D/V) olacak şekilde alındı (Şekil 2.4). Kaliteli bir radyografi elde edilmesi amacıyla teknik şartlar sağlandı. Netliğin daha iyi olması için yüksek kilovolt (kV) ve düşük miliamper saniye (mAs) kullanılarak, inspirasyonun pik fazında radyografiler çekildi. Elde edilen radyografilerde torasik yapılar genel olarak değerlendirilerek kalp silüeti incelendi. VHS ile kalbin boyutu , VLAS ile sol atrium boyutu ölçüldü.

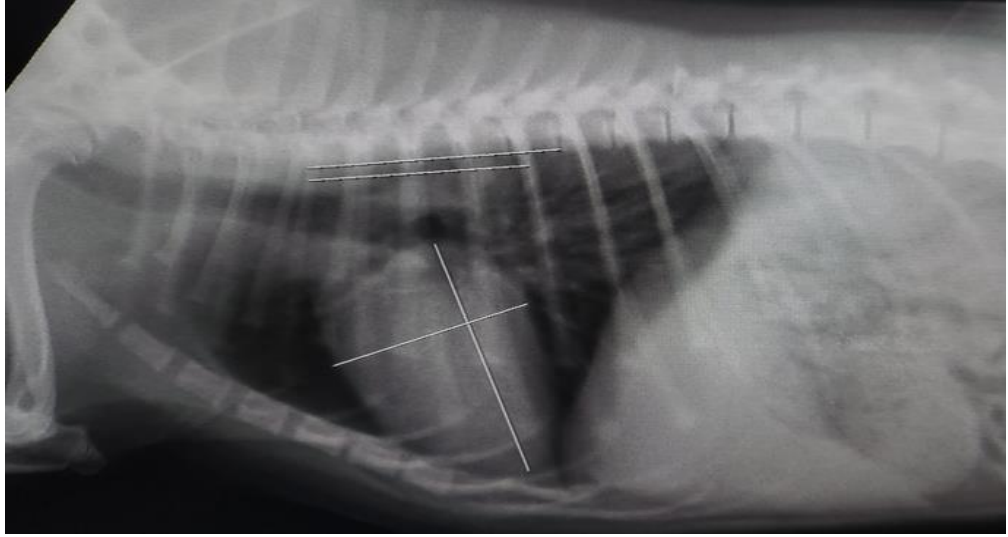
Vertebral kalp sklası (VHS) 1995 yılında ilk kez köpekler için tanımlanmıştır. İlk ölçümler kumpas ve cetvel yardımıyla kağıt kullanılarak yapılmış, teknolojinin ilerlemesiyle bu ölçümler projeksiyonlar üzerinden cihazlar yardımıyla yapılmaya başlanmıştır. VHS ölçümü yapılırken carina adı verdiğimiz noktadan kardiyak apekse uzanan bir çizgi çizilir (uzun eksen çizgisi) daha sonra bu çizgiye dik olacak şekilde vena cavanın ventralından kardiyak silüetin en geniş olduğu noktaya kadar bir çizgi çizilir (kısa eksen çizgisi) ve bu her iki çizgi torakal 4. omurdan başlayacak şekilde omurga üzerine yerleştirilir ve çizgiler kaç omurgaya tekabül ediyorsa bizim VHS ölçümümüzü vermektedir (Alvarez F.S. 2016). Çalışmamızda Vertebral kalp sklası (VHS) ölçümü bu kurallar doğrultusunda yapılmıştır.



Şekil 2.4. 15 no'lu olgunun sağ lateral pozisyonda toraks radyografisinin elde edilmesi.

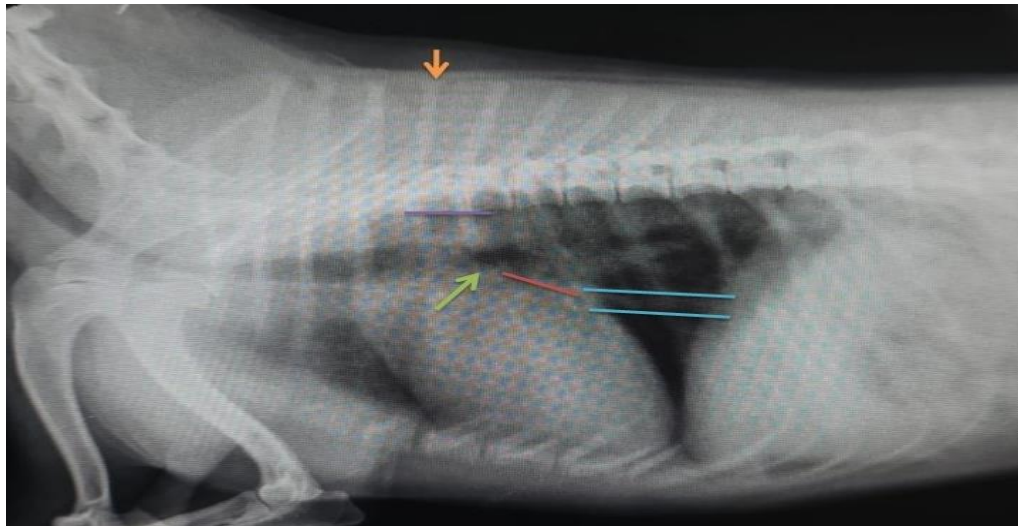


Şekil 2.5. 28 no'lu olgunun sağ L/L toraks radyografisi. Turuncu ok: Carina, Siyah ok: Kardiyak apeks noktası, Mavi ok: Kardiyak siluetin kraniyal en geniş noktası, Mor ok: Kardiyak siluetin kaudal en geniş noktası, Kırmızı ok: T4'ün kraniyalı, Yeşil ok: T5'in kraniyalı.

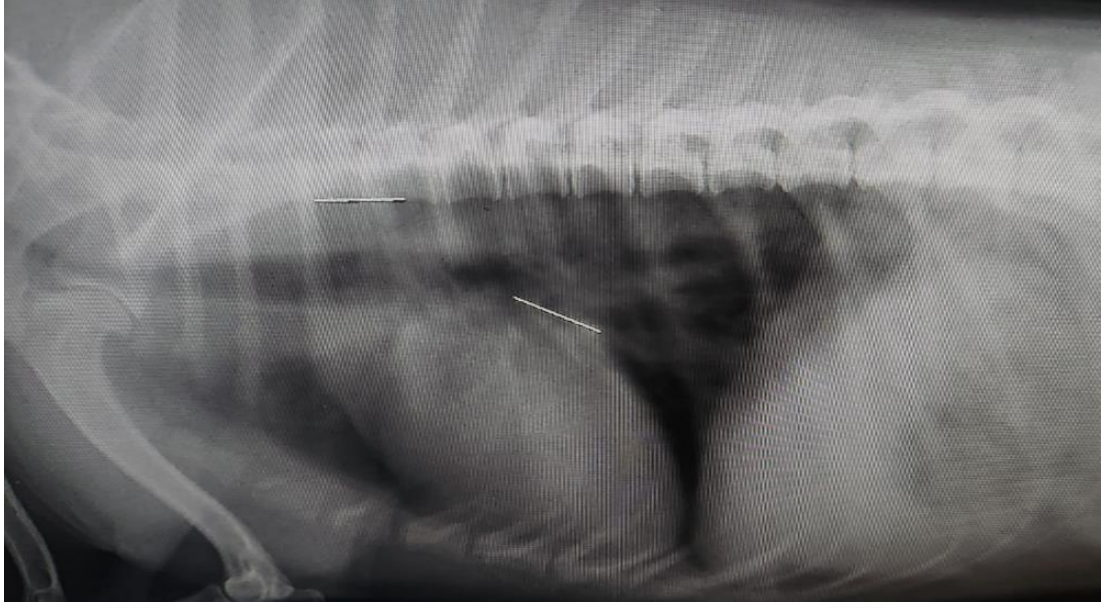


Şekil 2.6. 28 no'lu olguya ait sağ laterolateral toraks radyografisi, VHS ölçümü(9,3)

Sağ lateral radyografiler üzerinde VLAS'ın hesaplanması için carina adı verilen alanın ventralinden başlanarak, kaudal vena cava'nın kalbin kaudal sınır ile birleştiği noktaya doğru bir doğru çizildi (Şekil 2.7). Daha sonra bu doğru 4. torakal vertebranın (T4) kranialinden başlayarak vertebraların üzerine yerleştirildi. Çizilen bu doğru kaç vertebraya tekabül ediyorsa hesaplanarak VLAS değeri elde edildi(Lam ve ark., 2021)(Şekil 2.8).



Şekil 2.7. 32 no'lu olgunun sağ L/L toraks radyografisi. Turuncu ok: T4, Yeşil ok: Carina, Mavi oklar: Vena cava caudalis, Kırmızı çizgi: Carina ve kaudal vena cava arası, Mor çizgi: Vertebralar.



Şekil 2.8. 32 no'lu olguya ait sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (VLAS:1,2)

2.2.2. Ekokardiyografik muayene

Tam ekokardiyografik muayenelerde ESAOTE marka MyLabX8VET model renkli Doppler ultrasonografi cihazı (Şekil 2.9) ve 2-9 MHz kardiyak prob (Şekil 2.10) kullanıldı. Kaliteli bir görüntüye ulaşmak için bölgedeki tüyler (3. ve 6. interkostal aralık) tıraş edildi. Kısa tüylü köpeklerde tıraşa gerek olmadan bölge bol alkolle ıslatıldı. Ardından bölgeye ultrason jeli sürüldü. Hayvan yatar pozisyonda ya da ayakta dururken sağ torasik duvardan ekokardiyografi muayenesi yapıldı (Şekil 2.11, 2.12 ve 2.13). Sağ parasternal kısa eksen (Şekil 2.14) transaortik seviyeden sol atriyum görüntülendikten sonra LA/Ao ölçümü yapıldı (Şekil 2.15). Elde edilen bu ölçümler radyografik ölçümlerle birlikte kayıt altına alındı.



Şekil 2.9. Çalışmada kullanılan Doppler ultrasonografi cihazı.



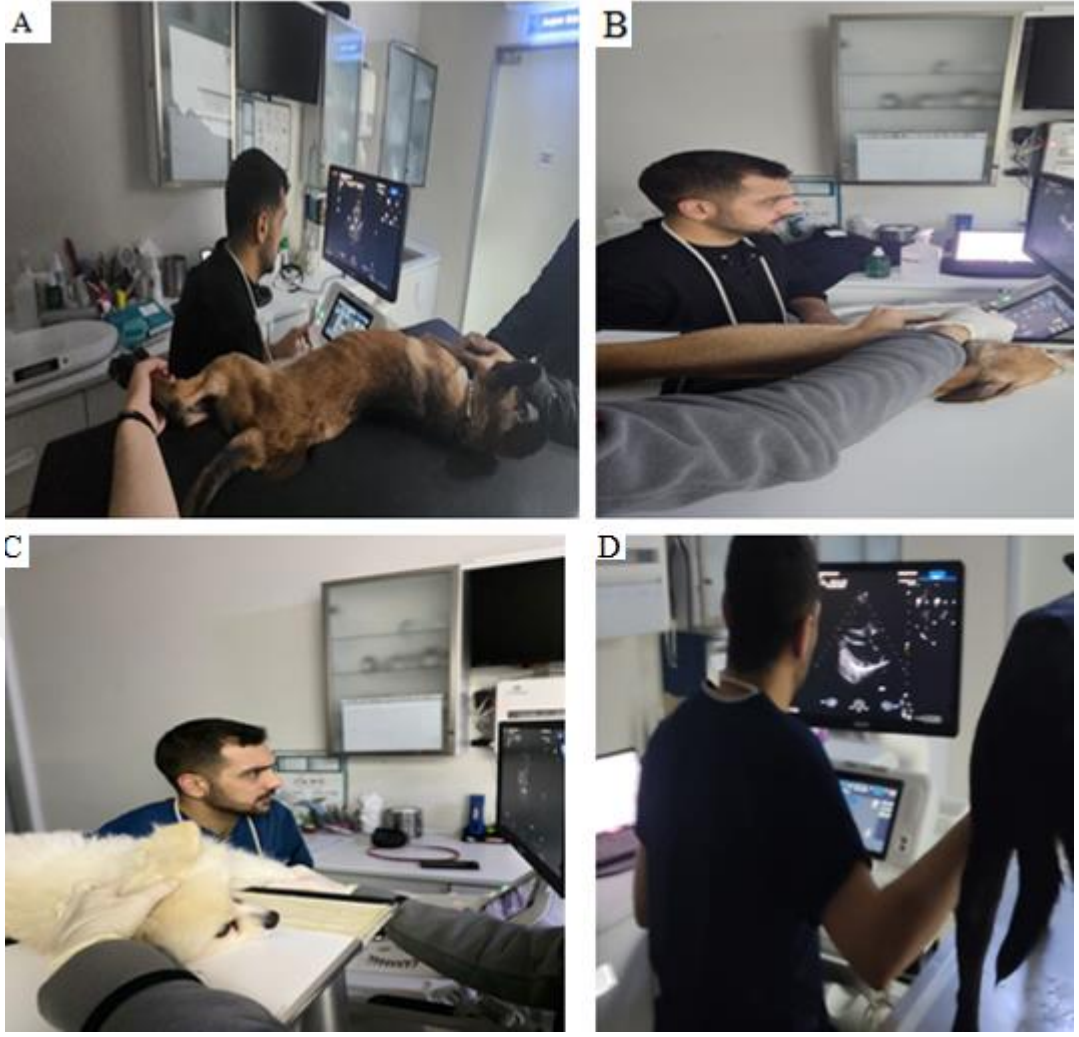
Şekil 2.10. Ekokardiyografik muayenelerde kullanılan kardiyak prob.



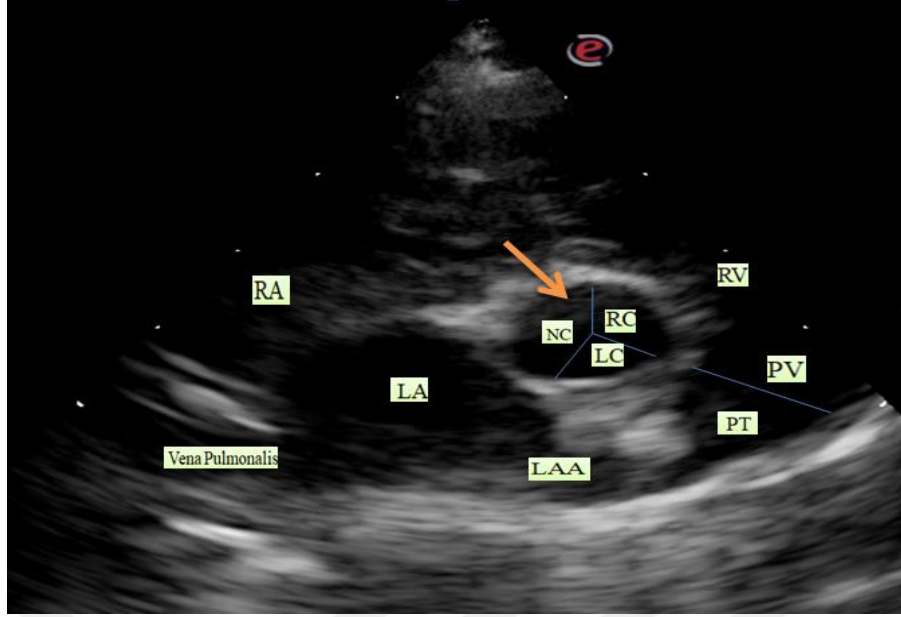
Şekil 2.11. 26 no'lu olgunun ekokardiyografik muayenesi.



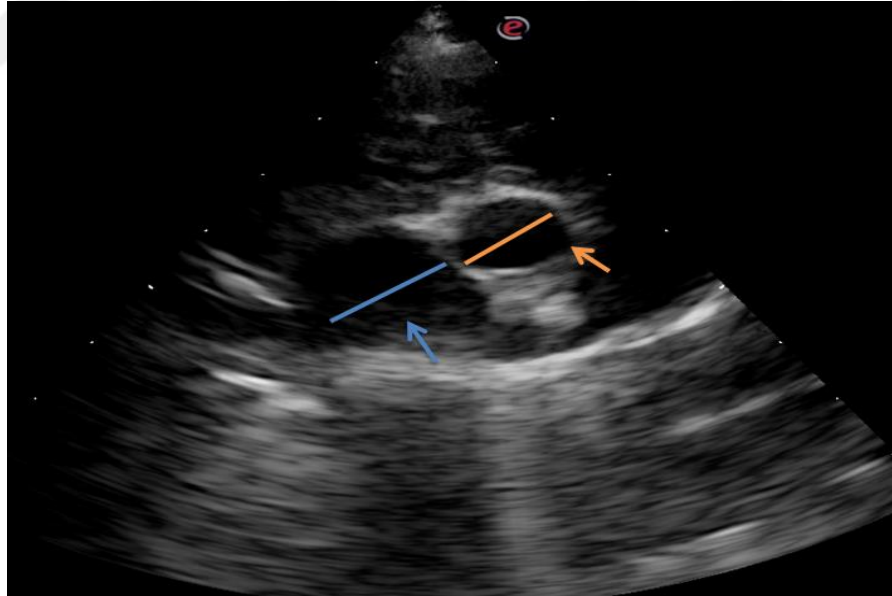
Şekil 2.12. 22 no'lu olgunun ekokardiyografik muayenesinde sağ parasternal kısa eksen görüntüde probun pozisyonu (Mavi ok köpeğin kranialini, turuncu ok probun marker'ini göstermektedir).



Şekil 2.13. Çalışmaya dahil edilen olgulardan bazılarının ekokardiyografik muayenesi esnasında çekilmiş fotoğrafları (A: Olgu no: 38, B: Olgu no: 40, C: Olgu no: 12, D: Olgu no: 13).

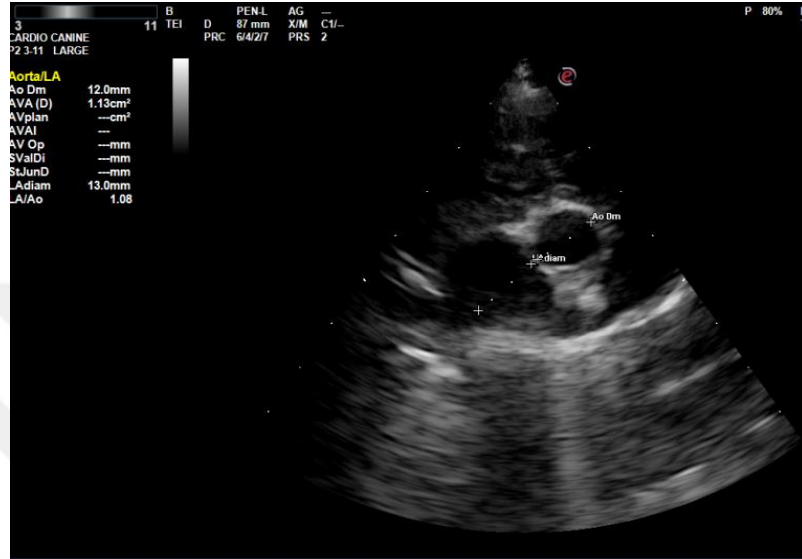


Şekil 2.14. 8 no'lu olguya ait sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografik görüntüsü. RA: Sağ atriyum, LA: Sol atriyum, RV: Sol ventrikül, PV: Pulmoner kapak, PT: Truncus pulmonalis, LAA: Sol atriyal kısım, NC: non-koroner, LC: Sol koroner, RC Sağ koroner, Turuncu ok: Aort.



Şekil 2.15. 8 no'lu olguya ait sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografik görüntülemesi. Turuncu ok: Aort, Mavi ok: Sol atriyum, Turuncu çizgi: Ao boyutu, Mavi çizgi: LA boyutu.

Aort ölçümü, sağ koroner kapakçığın orta kısmından başlayarak, non koroner ve sol koroner kapakların kesişme noktasına doğru yapıldı. Aynı hizadan LA içinde aorttan başlayan doğru ile LA duvarına yapılan ölçümün oranı ile LA/Ao oranı hesaplandı (Şekil 2.16).



Şekil 2.16. 8 no'lu olguya ait ekokardiyografik görüntülemelerde LA/Ao ölçümü (LA/Ao =1,08).

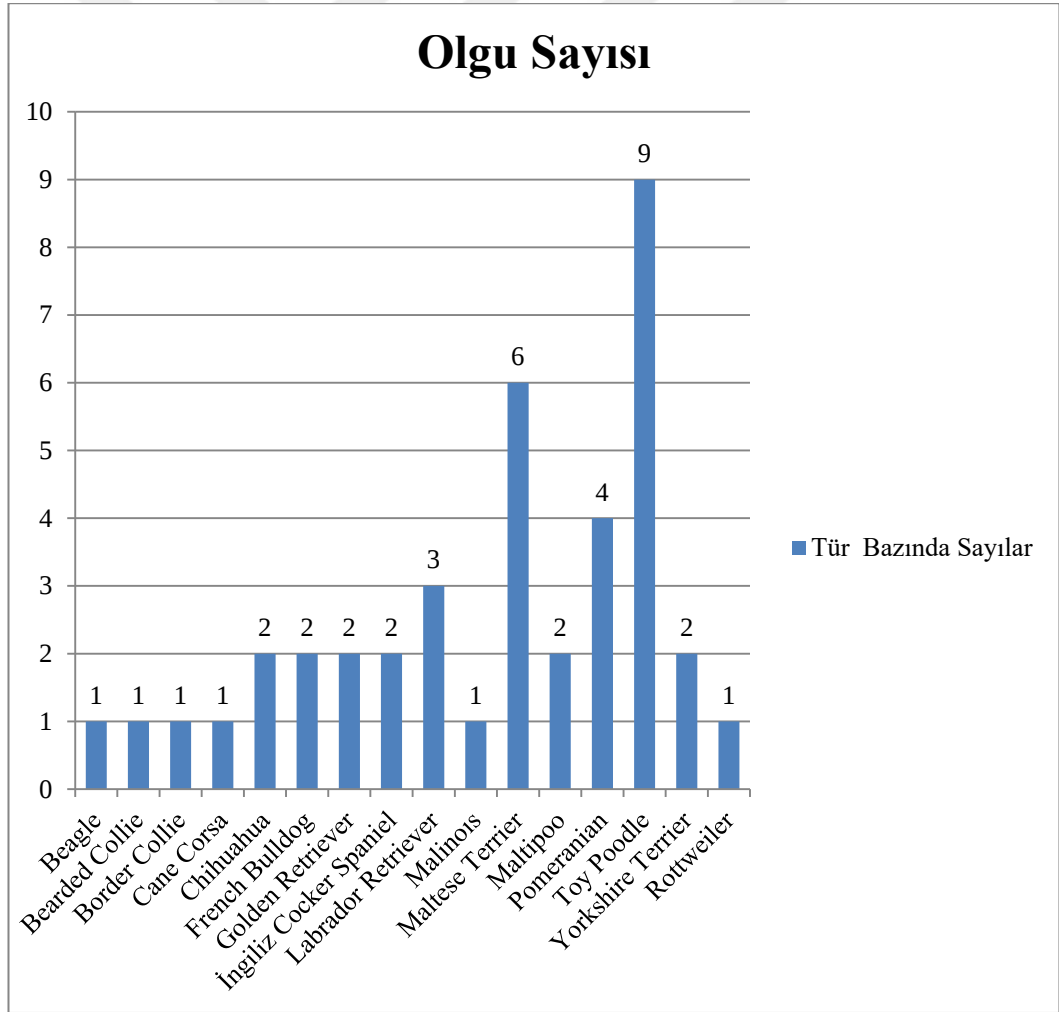
2.2.3. İstatistiksel analiz

Bu çalışmada VHS, VLAS ve LA/Ao arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla Pearson korelasyon analizi, cinsiyet ve yaşa göre bulguların incelenmesi amacıyla bağımsız örneklem t testi ve ırka göre bulguların incelenmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testi uygulanmıştır. Anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir. VHS, VLAS ve LA/Ao çarpıklık ve basıklık değerleri incelendiğinde, değerlerin -1 ile +1 aralığı arasında olduğu görülmüştür. Bu sebeple verilerin normal dağıldığı görülmüştür ve parametrik testler kullanılmıştır. Kullanılan parametrik testler bağımsız örneklem t testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Pearson momentler çarpım korelasyonudur.

3. BULGULAR

3.1. Olgularının Irklara Göre Dağılımı

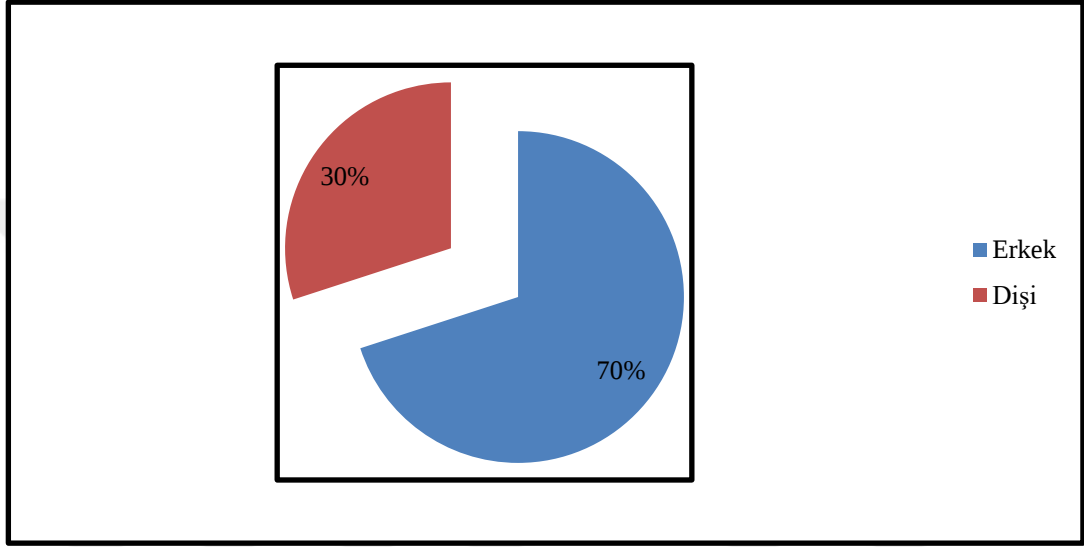
Tez olgularının ırklara göre dağılımı: 1 adet Beagle (Olgu no: 34), 1 adet Bearded Collie (Olgu no:11), 1 adet Border Collie (Olgu no: 10), 1 adet Cane Corsa (Olgu no: 24), 2 adet Chihuahua (Olgu no: 26 ve 40), 2 adet French Bulldog (Olgu no: 35 ve 36), 2 adet Golden Retriever (Olgu no: 9 ve 13), 2 adet İngiliz Cocker Spaniel (Olgu no: 27 ve 28), 3 adet Labrador Retriever (Olgu no: 1, 19 ve 21), 1 adet Malinois (Olgu no: 38), 2 adet Maltipoo (Olgu no: 4 ve 30), 4 adet Pomeranian (Olgu no: 12, 14, 17 ve 22), 9 adet Toy Poodle (Olgu no: 3, 8, 15, 16, 18, 20, 23, 25 ve 31), 2 adet Yorkshire Terrier (Olgu no: 2 ve 6) ve 1 adet Rottweiler (Olgu no: 5) şeklindedir (Grafik 2.1).



Grafik 3.1. Olguların ırklara göre dağılımı.

3.2. Olguların Cinsiyete Göre Dağılımı

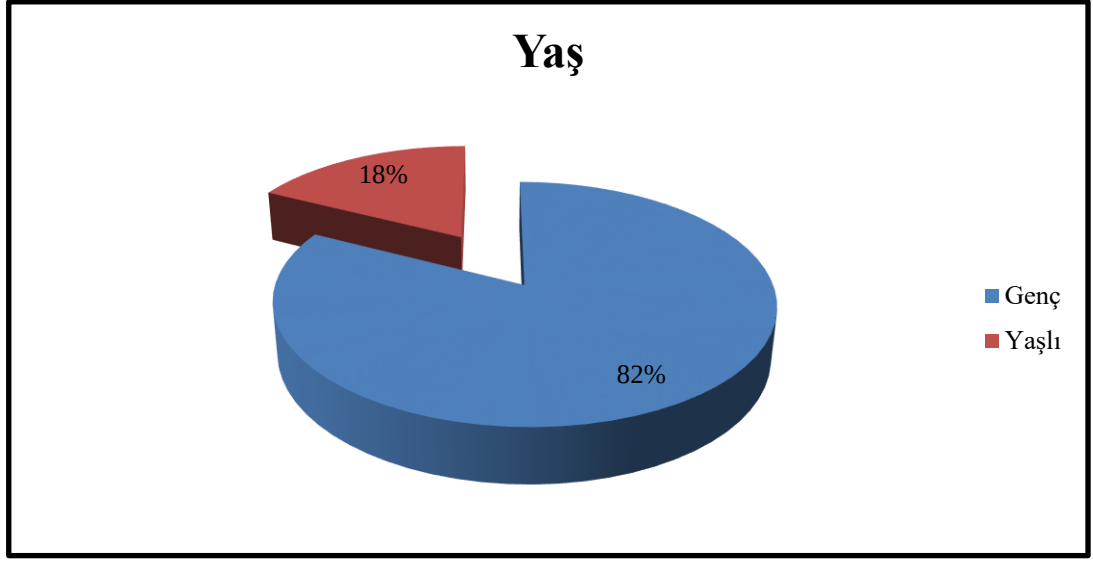
Çalışmaya dahil edilen köpeklerin on ikisi (%30) dişi (Olgu no: 3, 9, 11, 14, 16, 19, 26, 30, 31, 36, 38 ve 39) ve yirmi sekizi (%70) erkektir (Olgu no: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 37 ve 40) (Grafik 3.2).



Grafik 3.2. Olguların cinsiyete göre dağılımı.

3.3. Olguların Yaşa Göre Dağılımı

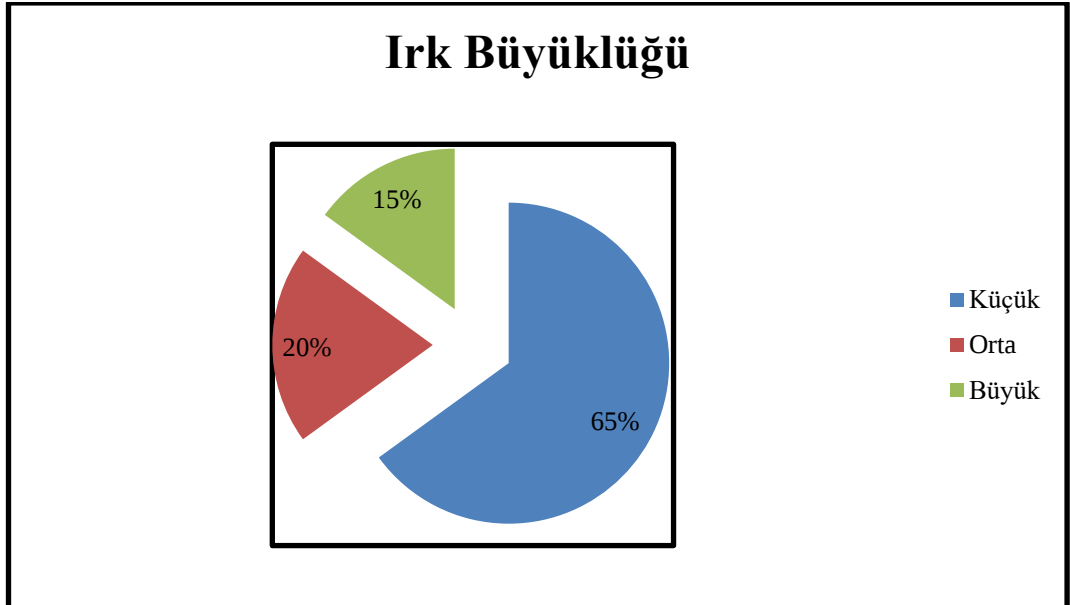
Çalışmaya dahil edilen 40 olgunun 33'ü genç (Olgu no: 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39 ve 40) ve 7'si yaşlı köpeklerden (Olgu no: 2, 6, 11, 13, 22, 27 ve 34) oluşmuştur. Olguların %82,5'i genç ve %17,5'i yaşlı olarak değerlendirilmiştir (Grafik 3.3).



Grafik 3.3. Olguların yaşa göre dağılımı.

3.4.Olguların Irk Büyüklüğüne Göre Dağılımı

Çalışma olgularını oluşturan köpeklerin 26'sını küçük (Olgü no: 2, 3, 4, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 39 ve 40), 8'ini orta (Olgü no: 10, 11, 21 27, 28, 34, 35 ve 38), 6'sını büyük ırk (Olgü no: 1, 5, 9, 13, 19 ve 24) köpekler oluşturdu. Olguların %65'i küçük, %20'si orta ve %15'i büyük ırk kategorisindedir (Grafik 3.4).



Grafik 3.4. Olguların ırk büyüklüğüne göre dağılımı.

3.5. Olguların VHS, VLAS ve LA/Ao Ölçümleri

Yapılan bu çalışmada olguların sağ L/L radyografide VHS, VLAS ölçümleri, sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografide LA/Ao ölçümlerinin görselleri kayıt altına alındı. Çalışmaya dahil edilen köpeklerin VHS ortalaması $9,86 \pm 0,78$ (8,60- 11,50). VLAS ortalaması $1,32 \pm 0,15$ (1,1- 1,6), LA/Ao ortalaması $1,17 \pm 0,11$ (1,00- 1,39) olarak bulunmuştur (Tablo 3.1).



Tablo 3.1. Çalışmaya dahil edilen olguların radyografik ve ekokardiyografik ölçümleri.

Olgu no	Radyografik Ölçümler		Ekokardiyografik Ölçümler		
	VHS	VLAS	LA (mm)	AO (mm)	LA/Ao
1	10,6	1,4	25,0	27,6	1,1
2	10,7	1,2	9,4	12,6	1,35
3	9,8	1,1	8,5	9,4	1,12
4	8,6	1,2	11,9	13,8	1,16
5	9,7	1,3	23,9	25,7	1,07
6	10,0	1,6	9,1	10,4	1,15
7	8,8	1,4	11,9	15,3	1,28
8	10,3	1,3	12,0	13,0	1,08
9	10,6	1,3	19,2	19,6	1,02
10	9,0	1,3	10,9	14,5	1,33
11	9,9	1,1	7,5	8,0	1,07
12	9,4	1,1	9,7	11,5	1,18
13	10,1	1,4	19,4	19,8	1,02
14	9,2	1,2	9,2	9,5	1,03
15	10,5	1,5	11,2	14,5	1,30
16	9,4	1,3	9,5	10,4	1,09
17	9,5	1,1	8,5	11,7	1,38
18	9,4	1,3	10,8	11,8	1,09
19	8,9	1,6	16,6	23,0	1,39
20	9,2	1,5	12,4	13,5	1,09
21	11,5	1,4	23,2	24,9	1,07
22	10,2	1,4	26,9	35,8	1,33
23	11,0	1,6	12,3	12,3	1
24	10,6	1,2	19,9	25,2	1,27
25	9,6	1,3	7,0	7,5	1,07
26	9,6	1,2	8,2	9,14	1,15
27	10,3	1,6	17,7	23,5	1,33
28	9,3	1,2	12,7	13,9	1,1
29	9,1	1,4	15,6	18,6	1,19
30	9,5	1,2	16,6	20,8	1,25
31	10,3	1,2	6,7	7,9	1,17
32	10,5	1,2	11,2	13,2	1,17
33	9,7	1,2	14,3	16,1	1,13
34	8,6	1,1	16,9	18,9	1,12
35	11,5	1,2	15,8	18,9	1,19
36	11,5	1,4	10,5	12,4	1,18
37	10,3	1,5	7,0	8,9	1,28
38	9,7	1,2	12,3	13,4	1,09
39	9,1	1,4	9,3	10,8	1,17
40	9,0	1,5	7,0	7,8	1,11

Çalışmaya dahil edilen olgularda ortalama VHS dişilerde (n=12) $9,79 \pm 0,72$, erkeklerde (n=28) $9,89 \pm 0,81$ bulunmuştur. VLAS dişilerde ortalama $1,26 \pm 0,14$ iken erkeklerde ortalama $1,34 \pm 0,15$ olarak bulunmuştur. LA/Ao oranı dişilerde ortalama $1,14 \pm 0,10$ iken erkeklerde ortalama $1,18 \pm 0,11$ olarak bulunmuştur. VHS ($p=,71$; $p>,05$), VLAS ($p=,13$; $p>,05$) ve LA/AO ($p=,39$; $p>,05$). VHS, VLAS, LA/Ao değerleri istatistiksel açıdan köpeklerin cinsiyetine göre anlamlı farklılık göstermemektedir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Cinsiyete göre VHS, VLAS ve LA/Ao değerlerinin değişimi.

	Cinsiyet	n	Ortalama	St. Sapma	t	p
VHS	Dişi	12	9,79	,72	-,37	,71
	Erkek	28	9,89	,81		
VLAS	Dişi	12	1,26	,14	-1,57	,13
	Erkek	28	1,34	,15		
LA/Ao	Dişi	12	1,14	,10	-,87	,39
	Erkek	28	1,18	,11		

Çalışmaya dahil edilen genç olgularda (n=33) VHS değeri ortalama $9,84 \pm 0,81$, yaşlılarda (n=7) ortalama $9,97 \pm 0,66$ olarak bulunmuştur. VLAS değeri gençlerde ortalama $1,31 \pm 0,13$ yaşlılarda ortalama $1,34 \pm 0,23$. LA/Ao oranı gençlerde ortalama $1,16 \pm 0,10$ yaşlılarda ortalama $1,20 \pm 0,14$ olarak bulunmuştur. VHS ($p=,69$; $p>,05$), VLAS ($p=,69$; $p>,05$) ve LA/AO ($p=,44$; $p>,05$) değerleri köpeklerin yaş gruplarına göre anlamlı farklılık göstermemektedir (Tablo 3.3).

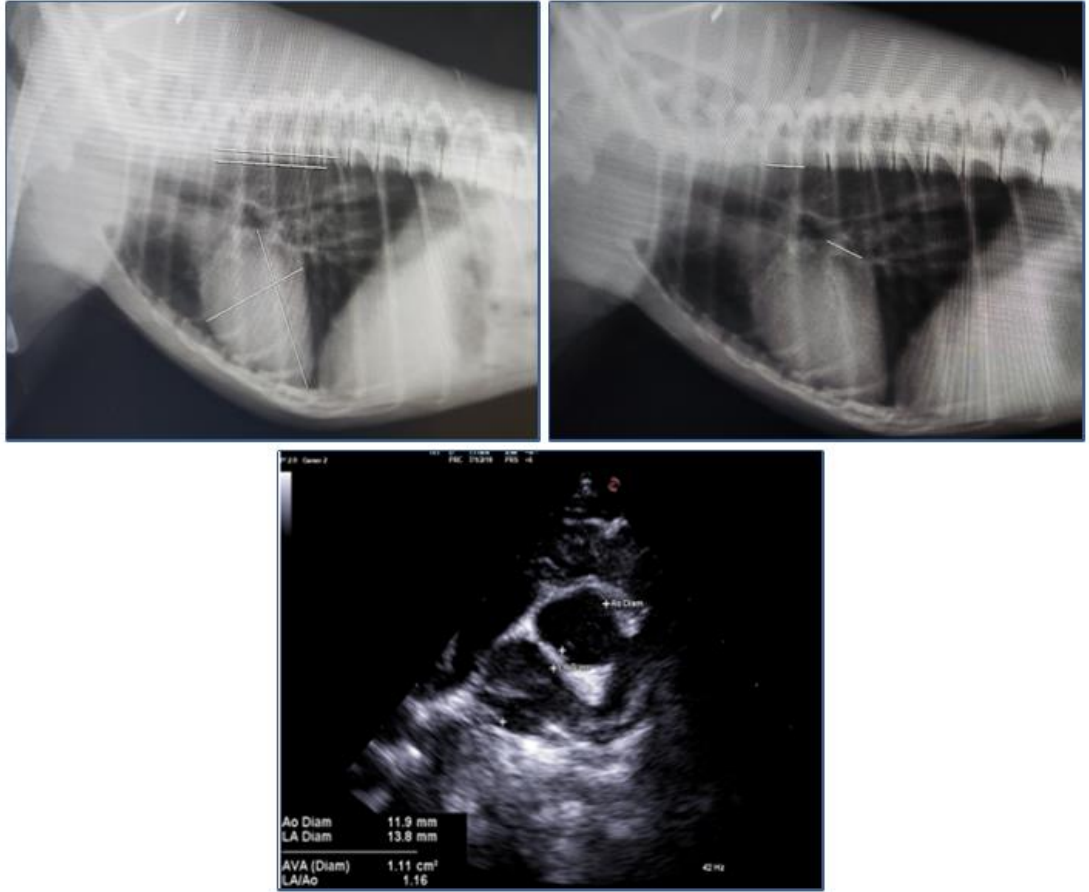
Tablo 3.3. VHS, VLAS ve LA/Ao değerlerinin köpeklerin yaş durumuna göre değişimi.

	Yaş Grubu	n	Ortalama	St. Sapma	t	p
VHS	Genç	33	9,84	,81	-,40	,69
	Yaşlı	7	9,97	,66		
VLAS	Genç	33	1,31	,13	-,40	,69
	Yaşlı	7	1,34	,23		
LA/Ao	Genç	33	1,16	,10	-,78	,44
	Yaşlı	7	1,20	,14		

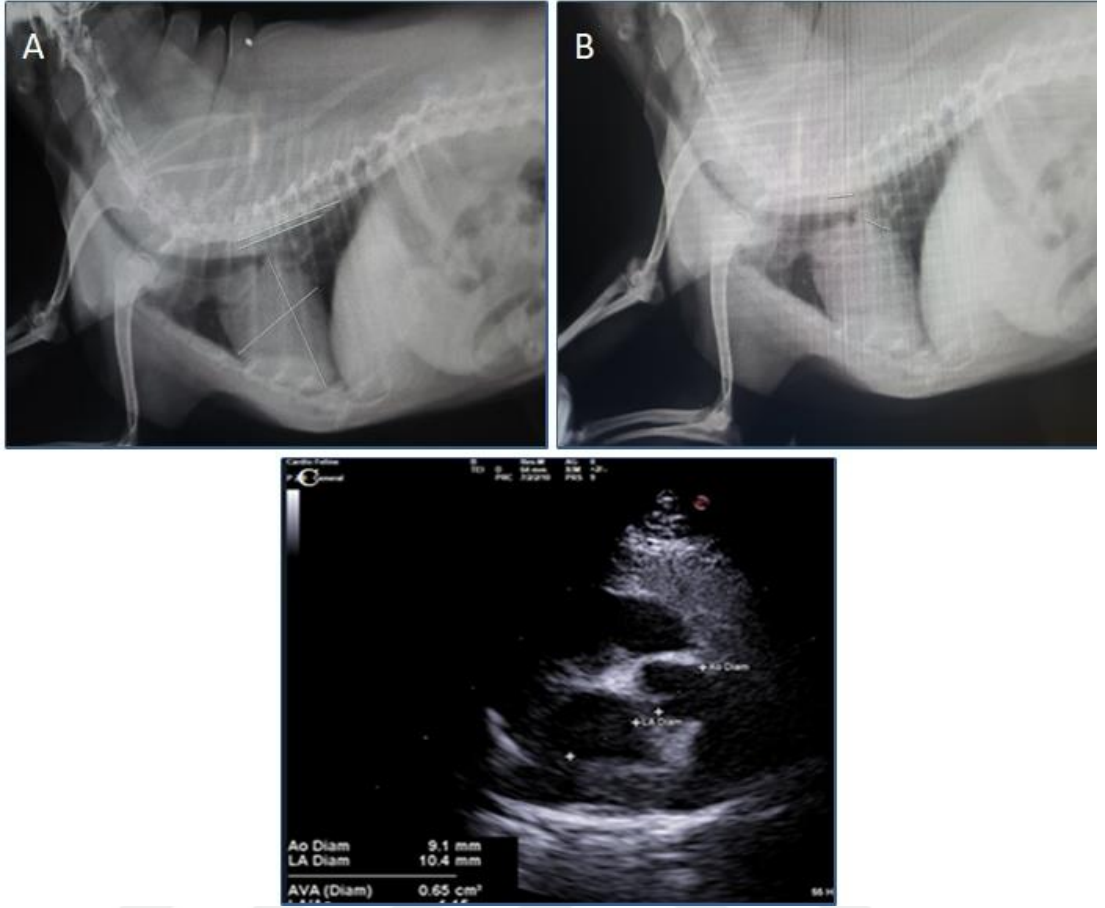
Çalışmaya dahil edilen olgularda VHS küçük ırklarda (n=26) ortalama $9,78 \pm 0,71$ (Şekil 3.1, 3.2, 3.3., 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9 ve 3.10); orta ırklarda (n=8) ortalama $9,98 \pm 1,08$ ve büyük ırklarda (n=6) ortalama $10,08 \pm 0,69$ olarak bulunmuştur. VLAS küçük ırklarda ortalama $1,33 \pm 0,15$; orta ırklarda $1,26 \pm 0,18$ (Şekil 3.11 ve 3.12) ve büyük ırklarda ortalama $1,37 \pm 0,11$ olarak bulunmuştur. LA/Ao oranı küçük ırklarda ortalama $1,17 \pm 0,10$ orta ırklarda $1,16 \pm 0,11$ ve büyük ırklarda $1,14 \pm 0,15$ (Şekil 3.13) olarak bulunmuştur. VHS ($p=,63$; $p>,05$), VLAS ($p=,36$; $p>,05$) ve LA/AO ($p=,85$; $p>,05$) değerleri köpeklerin ırk boyutlarına göre anlamlı farklılık göstermemektedir (Tablo 3.4)

Tablo 3.4. VHS, VLAS ve LA/Ao değerlerinin köpeklerin ırk büyüklüğüne göre değişimi.

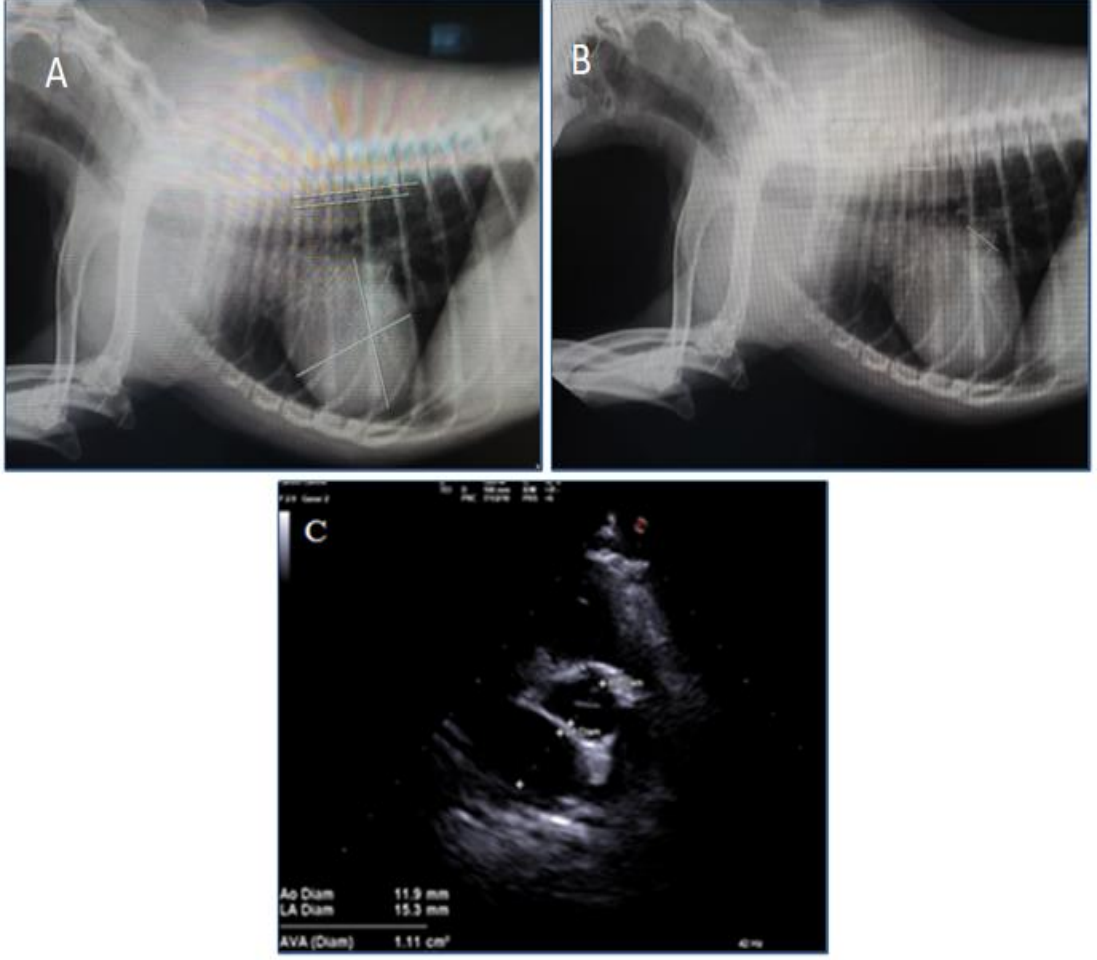
Değerler	Irak	n	Ort.	S. Sapma	F	p
VHS	Küçük	26	9,78	,71	,47	,63
	Orta	8	9,98	1,08		
	Büyük	6	10,08	,69		
VLAS	Küçük	26	1,33	,15	1,05	,36
	Orta	8	1,26	,18		
	Büyük	6	1,37	,11		
LA/Ao	Küçük	26	1,17	,10	,17	,85
	Orta	8	1,16	,11		
	Büyük	6	1,14	,15		



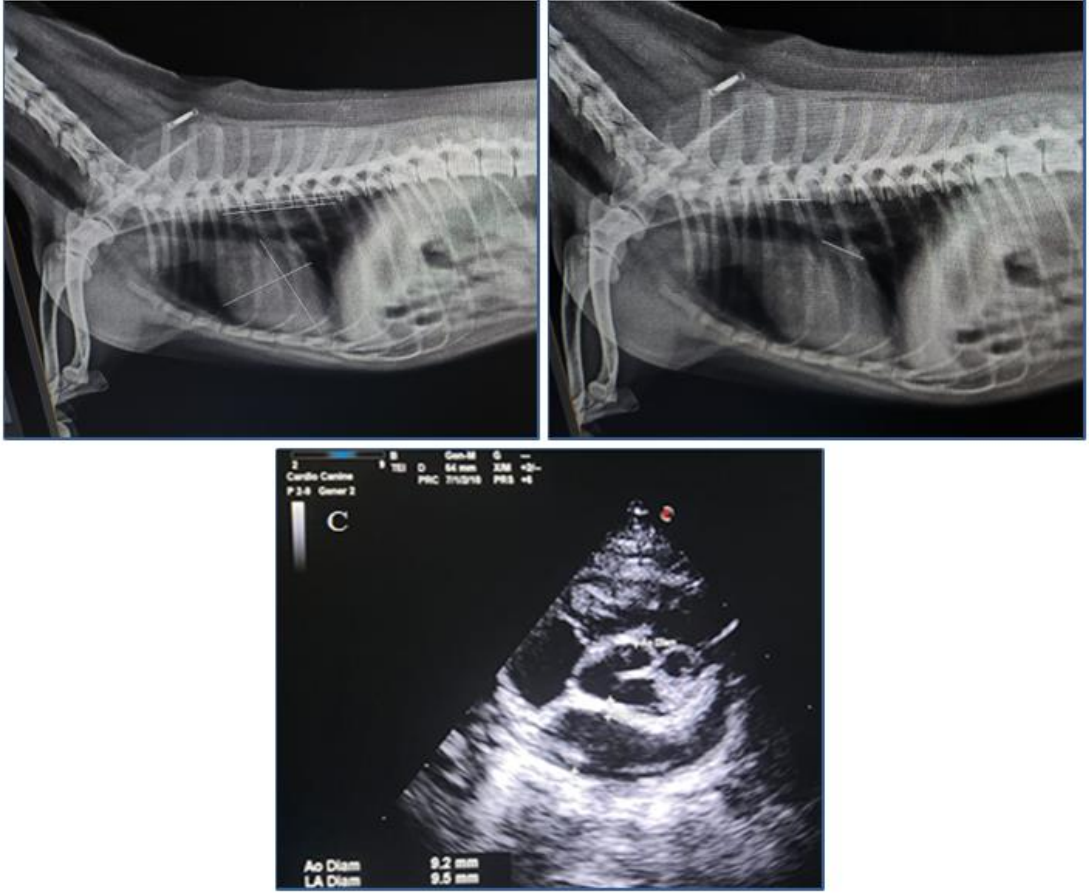
Şekil 3.1. 4 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (8,6), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,22), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,16).



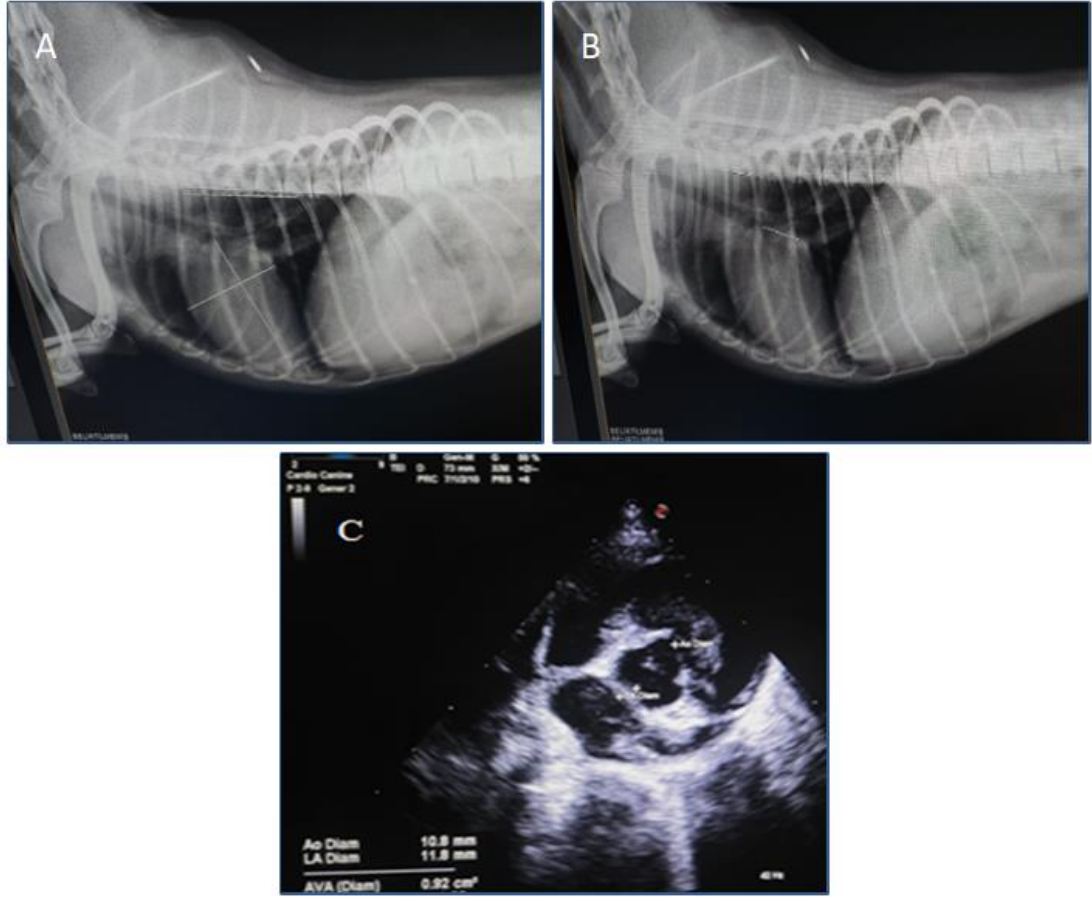
Şekil 3.2. 6 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,0), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,62), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,15).



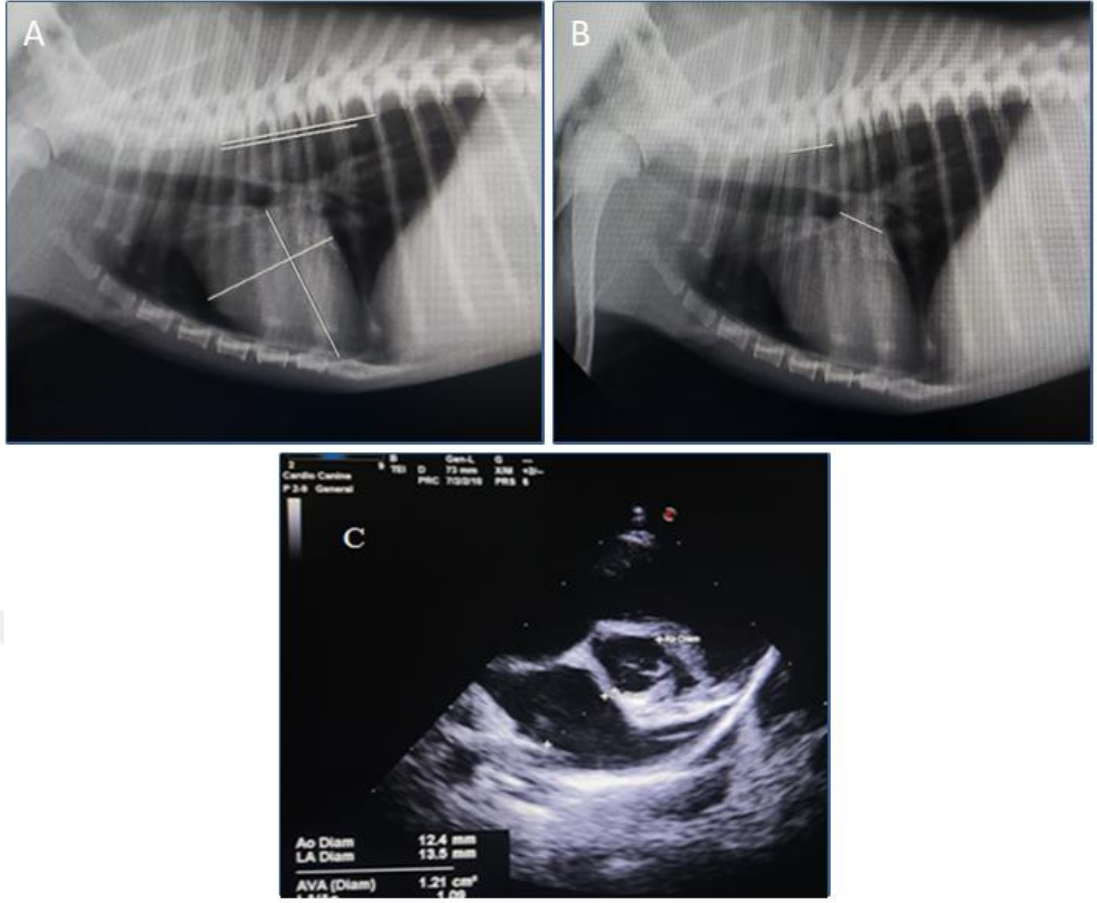
Şekil 3.3. 7 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (8,8), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,4), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,28).



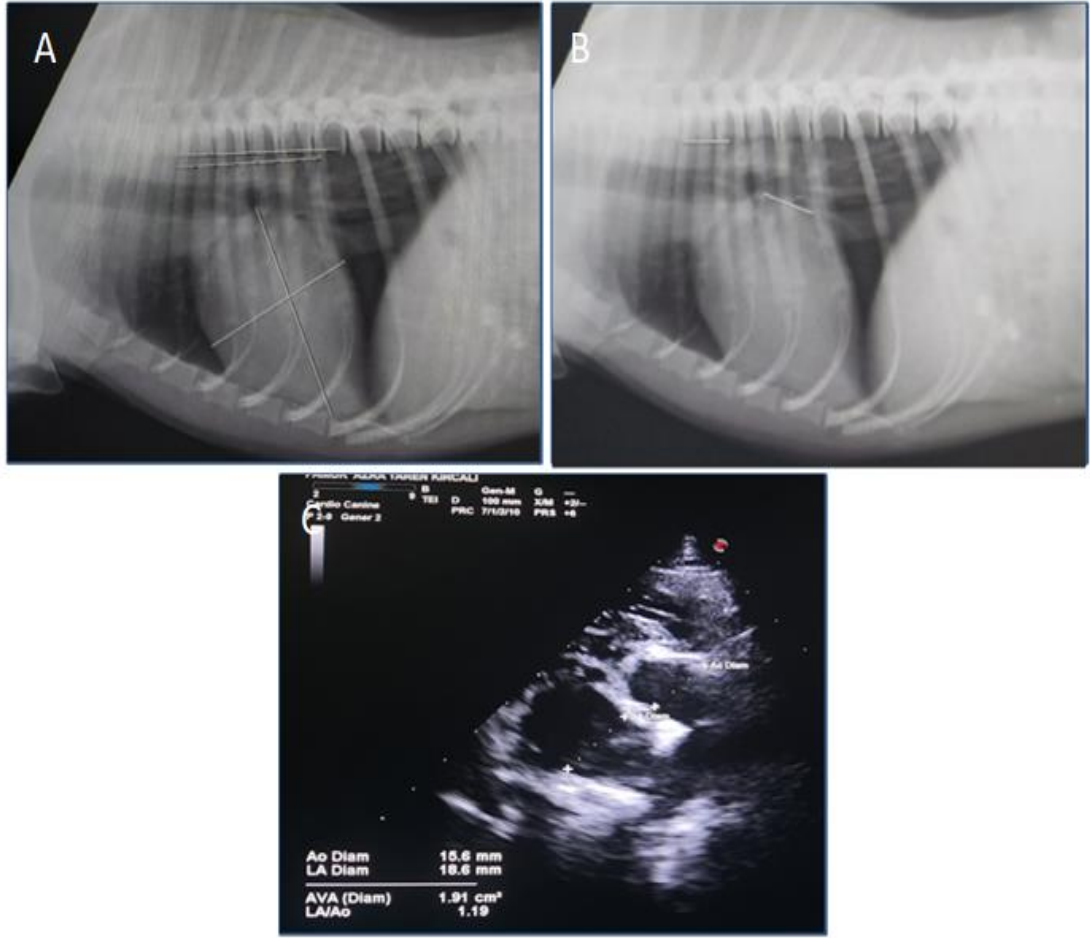
Şekil 3.4. 14 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,2), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,24), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,03).



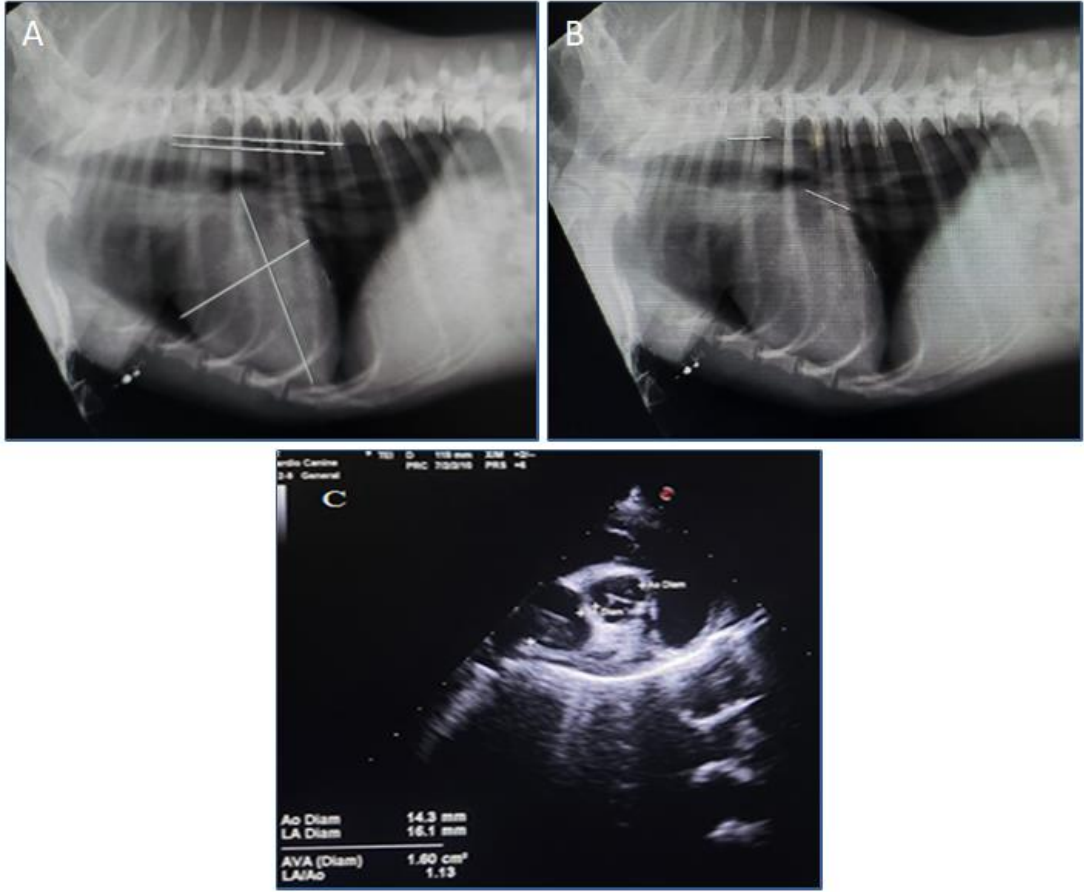
Şekil 3.5. 18 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,4), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,32), C: sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,09).



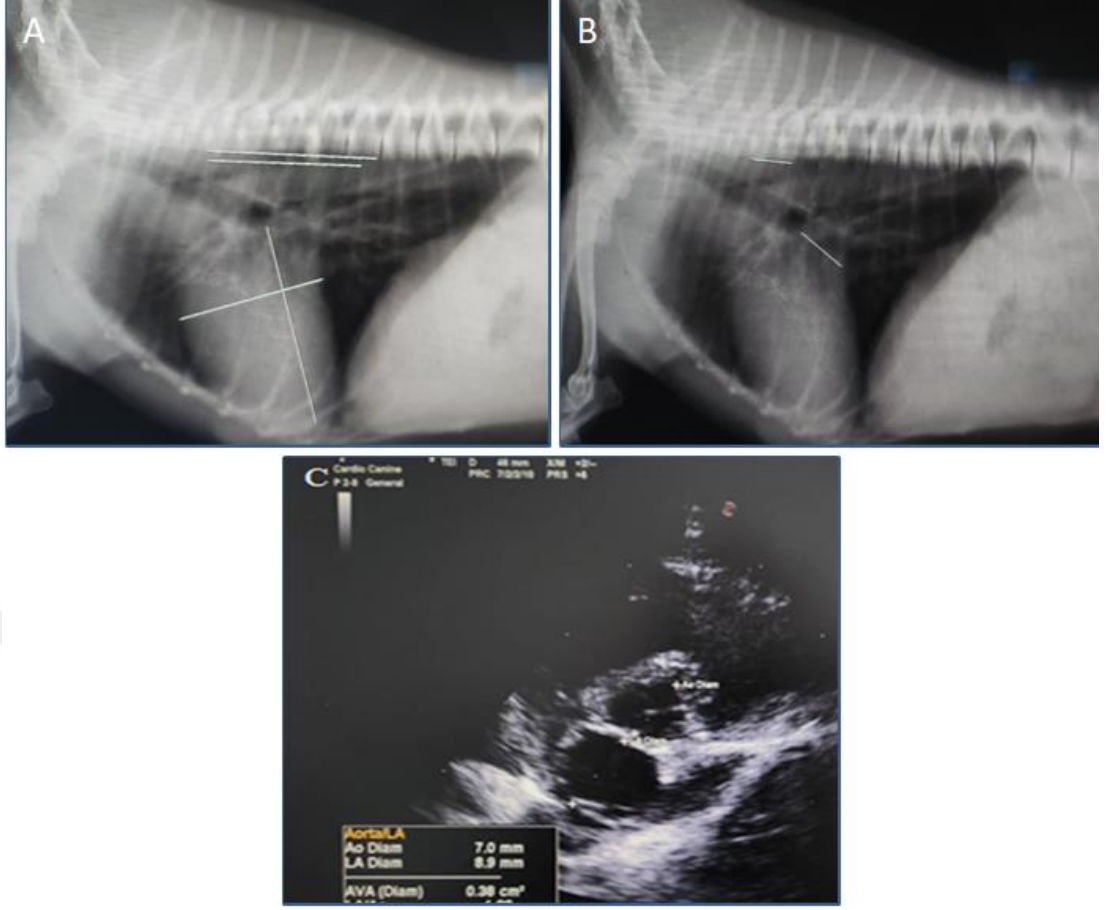
Şekil 3.6. 20 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,2), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,51), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,09).



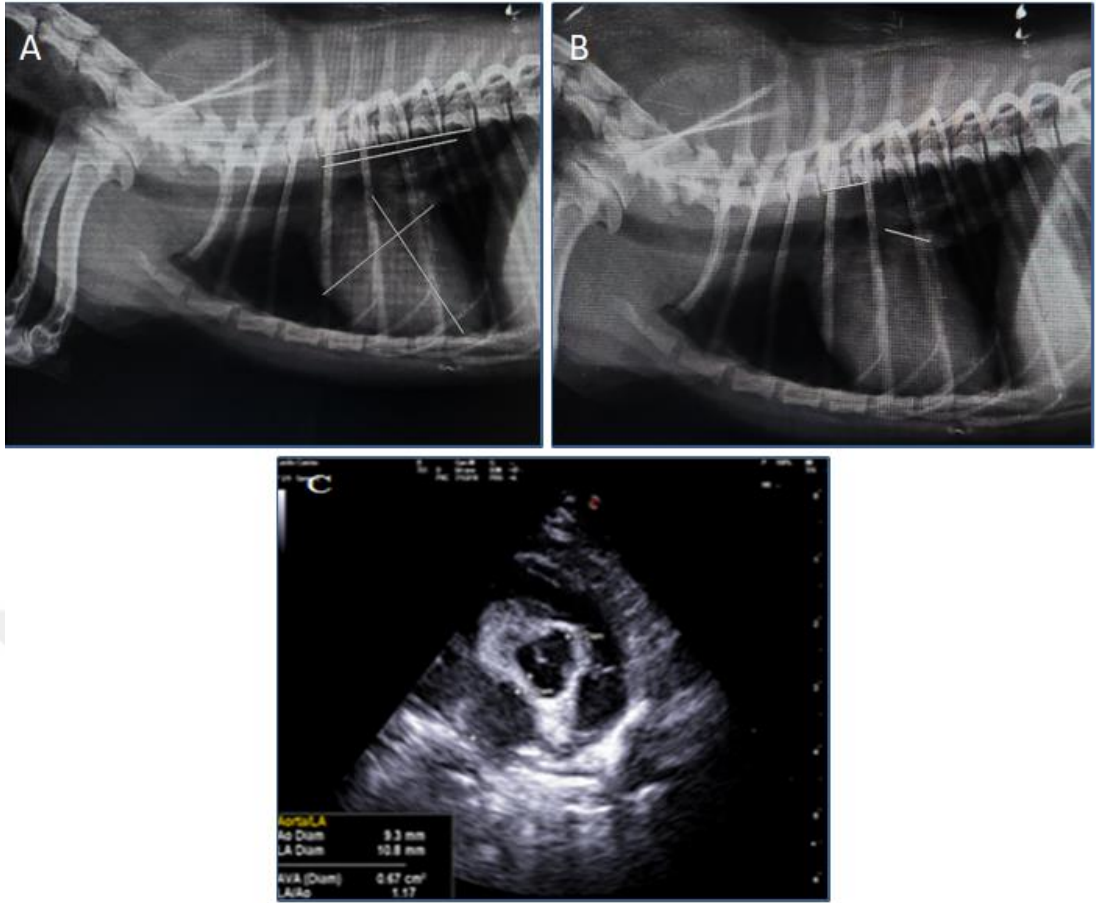
Şekil 3.7. 29 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,1), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,43), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,19).



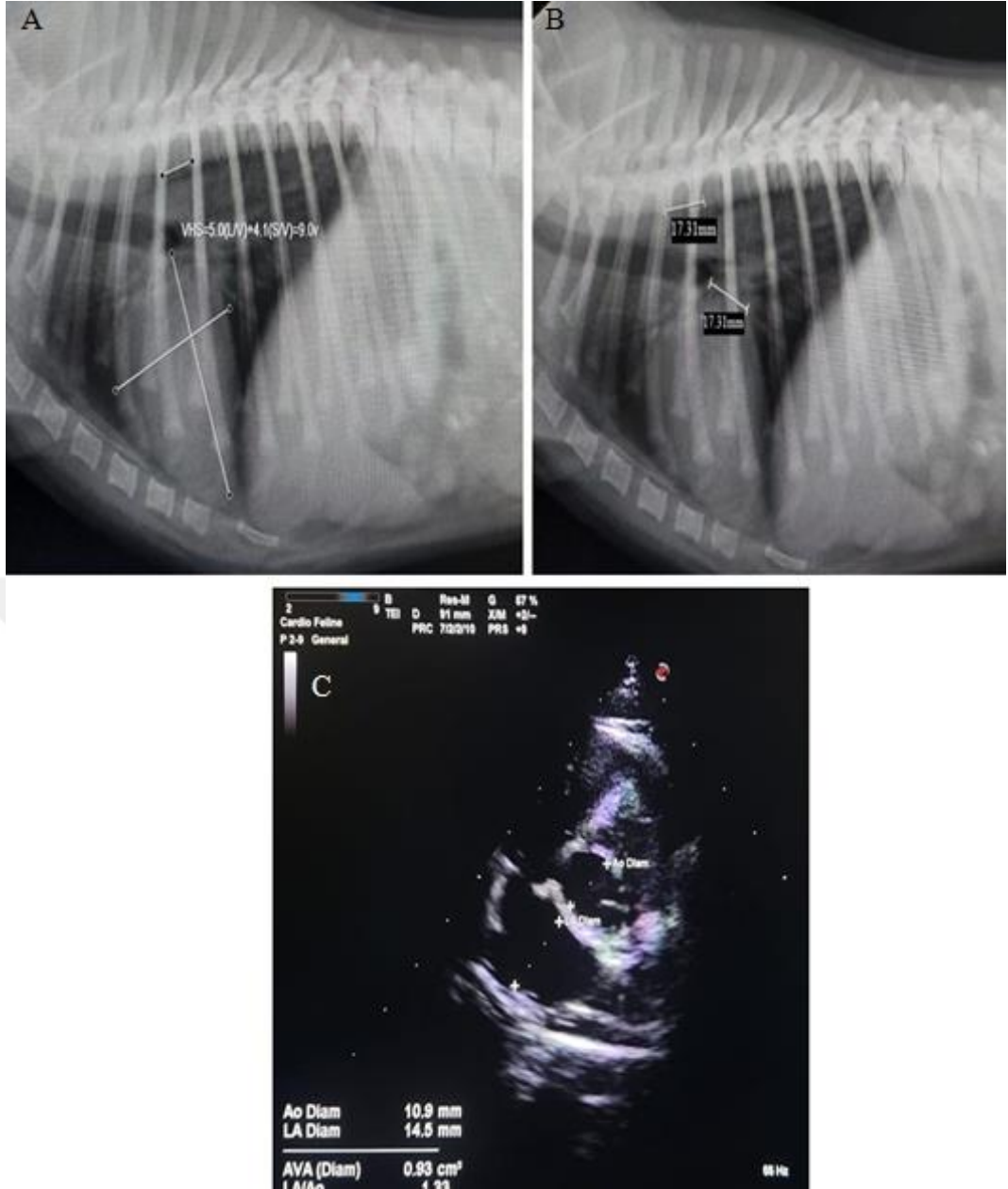
Şekil 3.8. 33 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,7), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,2), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,13).



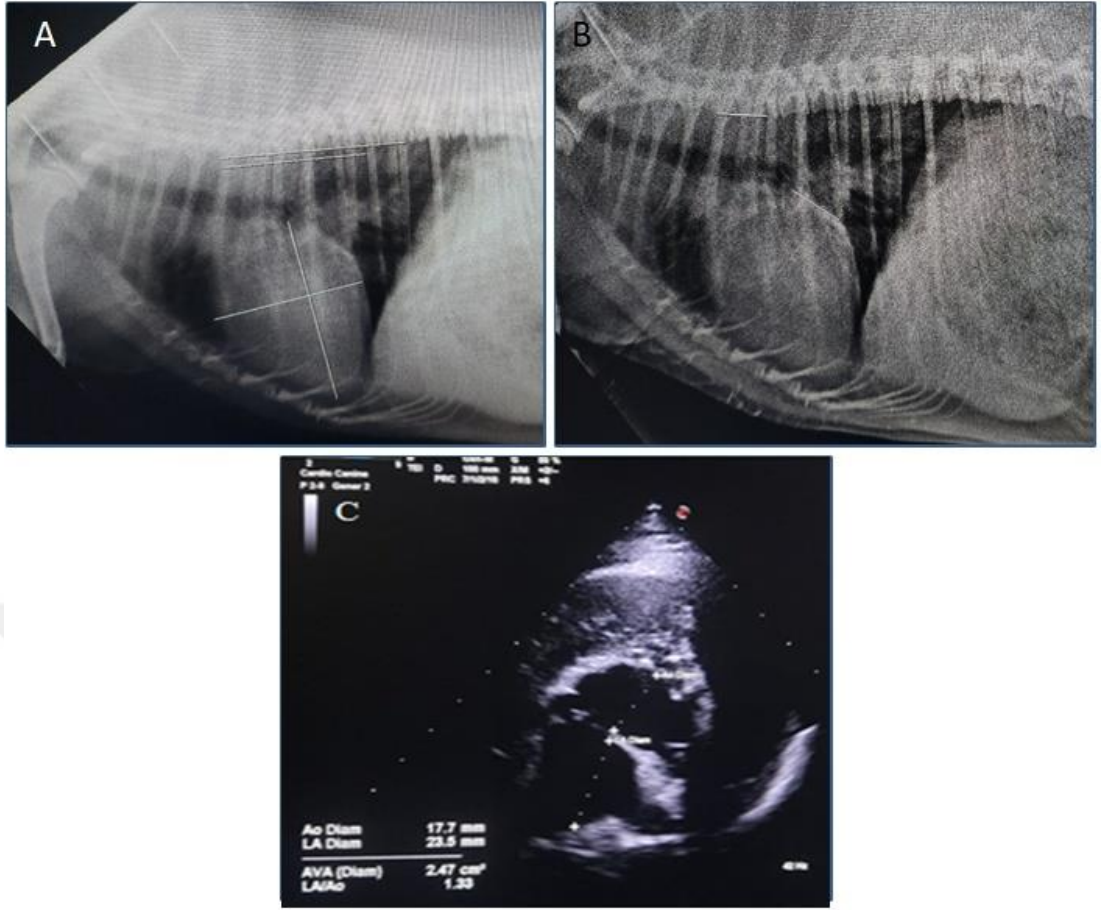
Şekil 3.9. 37 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,3), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,54), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,28).



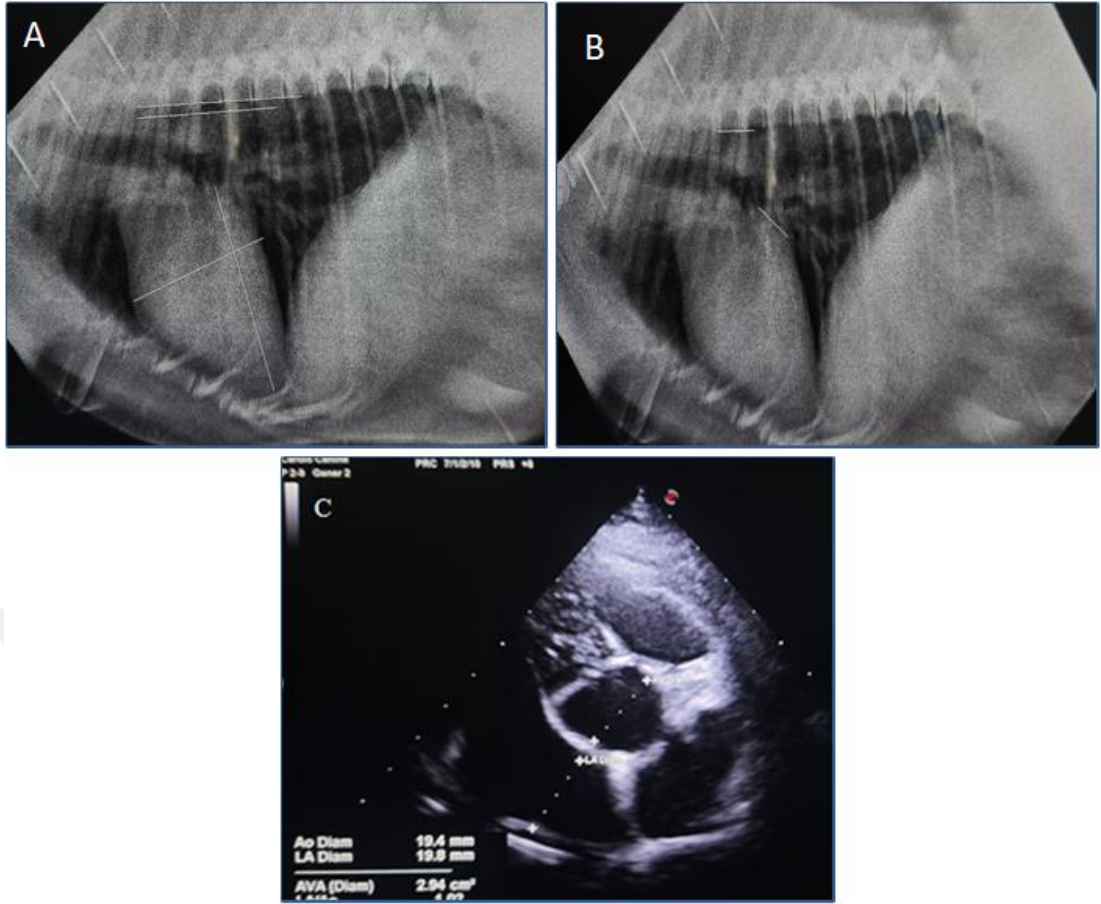
Şekil 3.10. 39 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,1), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,37), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,17).



Şekil 3.11. 10 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (9,0), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,24), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,33).



Şekil 3.12. 27 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,3), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,62), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,33).



Şekil 3.13. 13 no'lu olguya ait görseller. A: Sağ L/L toraks radyografisinde VHS ölçümü (10,1), B: Sağ L/L toraks radyografisinde VLAS ölçümü (1,38), C: Sağ parasternal kısa eksen ekokardiyografi LA/Ao ölçümü (1,02).

4. TARTIŞMA

Toraks radyografisi, kardiyovasküler sistemin görüntülenmesinde önemli bir yöntemdir. Kalp hastalıklarının radyografik tanısı; kalp silüetinin ve pulmoner damarların boyut ve şeklinin değerlendirilmesine ve konjestif kalp yetmezliği belirtilerinin araştırılmasına dayanır (Schwarz ve Johnson, 2008).

Radyografi, kolay kullanılması sebebiyle çokça tercih edilen bir görüntüleme yöntemi olmasına rağmen, torasik radyograflerin yorumlanması oldukça zordur. Bunun başlıca sebebi olarak ırklara ait torasik organların normal anatomik pozisyonlarının farklı olup, radyografik görüntülerin benzerlik göstermesinden kaynaklıdır (Menciotti ve Borgarelli, 2017).

Kardiyovasküler yapıların çoğunun radyografik değerlendirmesi subjektif olarak yapılır. Ancak, kardiyak boyutları değerlendirmek için nicel yöntemler geliştirilmiştir (Lamb vd., 2001). Vertebral kalp skalası (VHS), köpeklerde torasik radyograflerde kalp boyutunun objektif olarak değerlendirilmesi için en sık kullanılan yöntemdir. Köpek ırkına göre VHS'deki farklılıklar önceki çalışmalarda tanımlanmıştır. Bununla birlikte, veteriner hekimlikte radyografik sol atriyal (LA) boyutu standardize etmeyi amaçlayan az sayıda çalışma bulunmaktadır (Greco vd., 2008).

Ekokardiyografi, LA boyutunu değerlendirmek için kullanılan non-invaziv, altın standart yöntem olmasına rağmen, muayenenin maliyeti ve gerekli bilgi, deneyim ve ekipman ihtiyacı nedeniyle veya bazı hastaların klinik durumlarının kritik olmasından ötürü gerçekleştirilmesi her zaman mümkün olmayabilir (Kaya vd., 2024). Torasik radyografi kolayca elde edilebilir, daha ucuz ve daha hızlı bir tanı yöntemidir (Bahr, 2013).

VHS ilk olarak Dr. James Buchanan tarafından geliştirilmiştir. VHS köpeklerde kalp boyutunu ölçerek teşhis konusunda bize yardımcı olmaktadır. Buchanan'a göre bu ölçüm 10,7'den küçük veya 10,7'ye eşit ise bu normal kabul edilmektedir (Malcolm vd., 2018). Sağlıklı köpeklerde yapılan başka bir çalışmada VHS'nin köpeklerde ortalama değerinin 10 olduğu belirlenmiştir (Kittleson ve Kienle, 1998). 40 adet sağlıklı köpeğin dahil edildiği çalışmamızda ise VHS değeri ortalama 9,86 olarak bulundu.

Kittleson ve Kienle'nin bulduğu ortalama değere çok yakın bir sonuç elde edilmiştir. Buchanan tarafından belirlenen sağlıklı köpeklerdeki VHS 10,7 iken (Buchanan ve Bücheler, 1995) olgu no: 35 ve 36'da VHS 11,5 olarak ölçülmüştür. Alınan anemnezlerde, yapılan klinik, radyolojik ve ekokardiyografik muayenelerde herhangi bir kardiyovasküler soruna rastlanmamıştır.

Radyografik LA boyutunun daha yeni bir indeksi olan vertebral sol atriyal boyut (VLAS), yakın zamanda miksomatöz mitral kapak hastalığının tanı ve tedavisi için Amerikan Veteriner İç Hastalıkları Birliği'ne ait olan konsensüs kılavuzlarına dahil edilmiştir (Malcolm vd., 2018). Yapılan bir çalışmada, köpeklerde LA genişlemesinin radyografik bir göstergesi olarak $VLAS \geq 2.3$ vertebra olarak önerilmiş, ancak bu çalışmaya sadece 15 sağlıklı köpek dahil edilmiştir. Köpek popülasyonunda bir referans aralığının tanımlanabilmesi amacıyla daha büyük bir örnek grubu çalışılması önerilmiştir (Stepien vd., 2020). Buna ek olarak, hastanın cinsiyeti, yaşı ve vücut ağırlığının VLAS üzerindeki etkilerini değerlendiren hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızı oluşturan olgular incelendiğinde VLAS ortalaması sağlıklı köpeklerde 1,32 olarak bulundu. Bu çalışmaya dahil edilen olgularda en düşük VLAS 1,1 (Olgular no: 11), en yüksek VLAS ise 1,62 (Olgular no: 27) olarak kayıt altına alındı. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre VLAS'ın ırk, cinsiyet ve yaş faktörleri değerlendirildiğinde anlamlı bir farklılık göstermediği ortaya kondu.

Köpeklerin MMVD hastalığını değerlendirmek için sol atriyal boyutunun değerlendirilmesi adına yapılan bir çalışmaya 64 adet farklı seviyelerde MMVD hastalığı olan köpek ve 6 adet sağlıklı köpek kontrol grubu olarak dahil edilmiştir. Bu sağlıklı köpeklerin yaşları 3-13 arasında kiloları 5-10 kg arasındadır. Yapılan bu çalışmaya göre sağlıklı köpeklerde VHS 8,51-10,05 aralığında VLAS değerleri 1,53-2,12 aralığında, LA/Ao oranları ise 1,18 ve 1,34 aralığında bulunmuştur (Lam vd., 2021). Bahsi geçen çalışmayla benzer şekilde sağlıklı köpekler üzerinde yaptığımız bu çalışmamızda VHS 8,6-11,5 aralığında, VLAS 1,1-1,6 aralığında, LA/Ao oranı ise 1,0-1,39 aralığında bulundu.

Sağlıklı 90 adet yetişkin köpeğin değerlendirildiği bir çalışmada ekokardiyografik muayenede LA oranı 1,6 altında olanlar normal kabul edilmiştir.

Bu 90 vakanın 48'inde LA 1,6'dan büyük 42'sinde 1,6'dan düşük bulunmuştur. 42 hastanın LA/Ao oranı 0,96-1,6 aralığında ortalama değer 1,3 olarak bulunmuştur

(Szatmári vd., 2023). Bahsi geçen çalışmadaki bulgulara benzer şekilde, çalışmamızda sağlıklı kabul edilen ($LA/Ao < 1,6$) 40 adet köpekte LA/Ao oranı 1,0-1,39 arasında ve ortalama 1,17 olarak bulundu.

Pug ırkında VHS, VLAS için referans aralığı oluşturmayı amaçlayan bir çalışmada 47 adet iki yaş üstü, fiziksel muayene, tam kan sayımı, biyokimya, toraks radyografisi ve ekokardiyografik muayenesi yapılmış ve herhangi bir sağlık sorunu olmayan olgular değerlendirilmiş, bunlardan 17 tanesi gözlemciler tarafından araştırmaya dahil edilmemiştir. Bunlardan 5 tanesi radyografik muayenelerinde önemli defektler olduğu için, 12 tanesinde radyografik muayeneler sırasında kötü konumlandırıldıkları için araştırmadan çıkarılmış ve sonuçta 30 adet Pug ırkı köpek üzerinde çalışma yapılmıştır. Çalışılan bu köpeklerin yaş ortalaması 4,8 yıl ve ortalama kiloları 8,9 kg olarak bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucuna göre sağ L/L toraks radyografileri üzerinde VHS ve VLAS ölçümü yapılmış VHS 9,4-12,6 aralığında, VLAS değeri 1,1-2,8 aralığında ve ekokardiyografik muayenesinde LA/Ao oranı 0,97-1,62 aralığında belirlenmiştir (Wiegel vd., 2022). Bizim çalışmamızda Pug ırkı köpek bulunmamaktaydı. Ancak ırk farkı gözetmeksizin VHS 8,6-11,5 aralığında VLAS 1,1-1,6 aralığında, LA/Ao oranı 1,0-1,39 aralığında değerlendirildi. Pug ırkı köpeklerde VHS, VLAS ve LA/Ao oranlarının daha geniş aralıkta normal kabul edilebileceği kanısına varıldı.

Farklı evrelerde mitral kapak hastalığı olan 135 farklı ırktan ortalama ağırlığı 14,02 kg ve ortalama yaşı 7,5 yıl olan 73'ü dişi 62'si erkek olan köpeklerde dört farklı yöntem ile radyografik sol atriyal boyut ölçümü yapılan bir çalışmada VLAS'ın yaş, kilo ve cinsiyete bağlı mitral kapak hastalığı olan köpeklerde etkilenmediğini, farklı çalışmaların sonuçlarına ve kendi çalışmalarına dayanarak VLAS'ın farklı köpek ırklarından etkilendiğini bunun sebebinin ise kalp silüetinin ırka bağlı şekil değişikliğinden kaynaklanabileceği sonucuna varmıştır. Marbella Fernandez ve Montoya-Alonso'nun yürüttüğü bu çalışmada Labrador ırkı mitral kapak hastalığı olan köpeklerde VLAS 1,9-2,3 aralığında, Chihuahua ve Maltese Terrier ırkı köpeklerde VLAS 1,7-2,1 aralığında bulunmuştur (Marbella Fernández ve Montoya-Alonso, 2023).

Bizim çalışmamızda ise sağlıklı köpeklerde VLAS'ın yaş, kilo ve cinsiyete bağlı istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermediği kanısına vardık. Marbella

Fernandez'in yaptığı çalışmayla birlikte değerlendirdiğimizde VLAS'ın mitral kapak hastalığı olan köpeklerde veya sağlıklı köpeklerde yaşa, kilo ve cinsiyete bağlı etkilendiğini sonucuna ulaşabiliriz. Irk bazında bir değerlendirme yapacak olursak Chihuahua ırkı 2 adet köpekte (Olgular no: 26 ve 40) VLAS 1,18 ve 1,5, Maltese Terrier ırkı 6 adet köpekte (Olgular no: 7, 29, 32, 33, 37 ve 39) VLAS değeri 1,2-1,5 aralığında ölçüldü. Marbella Fernandez'in ırk bazında yaptığı çalışmaya uyumlu olarak mitral kapak hastalığı olan Maltese Terrier ve Chihuahua ırkı köpekler için tanımlanan referans aralığından daha düşük değerler sağlıklı köpekler için kayıt altına alındı.

Miksomatöz kapak hastalığı(MMVD) olan köpeklerin sınıflandırılmasında VLAS kullanımı konusunda yapılan bir çalışmada 97 adet farklı seviyelerde MMVD'li köpek değerlendirilmiştir. Ortalama yaşları 8-13 yıl, ortalama kiloları 1,8-16,6 kg olan, evre B1, B2, C, D grupları sırasıyla 64, 19, 14 köpeği içeren çalışmada 16 adet Chihuahua, 11 adet Maltese Terrier, 7 adet Shih Tzu, 6 adet Minyatür Dachshund, 4 adet Cavalier King Charles Spaniel, 4 adet Minyatür Schnauzer, 4 adet karma ırk köpek, 3 adet oyuncak Kaniş, 2 adet Pomeranian, 2 adet Yorkshire Terrier ve 1 adet Beagle ırkı köpek çalışmaya dahil edilmiştir. VLAS yakın zamanda Malcolm ve ark. tarafından radyografik ölçüm olarak önerilmiş $VLAS \geq 2,3$ 'ün sol atriyal genişlemenin yararlı bir belirteci olarak değerlendirilebileceğini öne sürülmüştür (Malcolm vd., 2018). Mikawa ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada VLAS değerinin $\geq 2,5$ olması gerektiği öne sürülmüştür. Mikawa ayrıca bu çalışmada hastaların VHS, LA/Ao oranlarını da değerlendirmiştir. Miksomatöz kapak hastalığı olan köpeklerin VHS'nin $\geq 11,5$; LA/Ao oranının ise $\geq 1,6$ olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varmıştır (Mikawa vd., 2020). Bizim çalışmamızda VHS en yüksek 11,5 (Olgular no: 35 ve 36) olarak bulundu ve bahsi geçen çalışmanın aksine olgularda MMVD bulunmamaktaydı. Bu bilgiler ışığında VHS'nin tek başına bir ölçüt olarak değerlendirilmesinin yanlış olacağı kanısına varılmıştır. Bu iki olguda, bahsi geçen çalışma ile uyumlu olarak VLAS 1,2 ve 1,4 olarak ölçüldü, LA/Ao oranları ise 1,18 ve 1,19 olarak bulundu.

Oyuncak ırkı olan köpeklerde ırka özgü vertebral kalp skoru ve vertebral sol atriyum boyutunu konu alan bir çalışmada Maltese Terrier, Pomeranian ve Toy Poodle ırkı köpeklerin VHS ve VLAS değerlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 50 adet Maltese Terrier, 47 adet Pomeranian ve 45 adet Toy Poodle ırkı köpek çalışmaya dahil edilmiştir. VHS değerleri sırasıyla ortalama 9,69; 10,69 ve 9,94 olarak bulunmuştur. VLAS değerleri ise sırasıyla ortalama 2,03; 2,17 ve 2,02 olarak bulunmuştur.

Pomeranian ırkına ait VHS ve VLAS ölçülerinin Toy Poodle ve Maltese Terrier ırklarına göre anlamlı bir yüksekliği olduğu sonucuna varılmıştır (Na vd., 2022). Bizim çalışmamızda 6 adet Maltese Terrier (Olgu no: 7, 29, 32, 33, 37 ve 39), 4 adet Pomeranian (Olgu no: 12, 14, 17 ve 22) ve 9 adet Toy Poodle ırkı (Olgu no: 3, 8, 15, 16, 18, 20, 23, 25 ve 31) köpek incelenerek VHS ortalaması sırasıyla 9,58; 9,57 ve 9,94; VLAS ortalamaları ise 1,36; 1,23 ve 1,34 olarak bulundu. Bu durumun bahsi geçen çalışmada elde edilen verilerle uyumlu olduğu kanısına varılmıştır. Na ve ark.'nın yaptığı çalışmada olguların sağlık durumu konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızın kısıtlayıcı yönü küçük bir grup hasta üzerinde ve kısa bir periyotta çalışılmış olmasıdır. Irk bazında, sağlıklı ve hasta köpekler için, uzun periyodlarda, ayrı gruplar halinde ve daha geniş olgu grubunda çalışmaların yapılması gerekmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda sağlıklı köpeklerden elde edilen toraks radyografilerinde vertebral sol atrium boyutu (VLAS) ve vertebral kalp skalası (VHS) değerleri için bir referans aralığı tanımlandı ve tezin amacına ulaşıldı.

Çalışmaya dahil edilen sağlıklı köpeklerde ortalama VLAS değeri $1,32 \pm 0,15$ (1,10-1,6) olarak belirlendi. Çalışmaya dahil edilen sağlıklı köpeklerde ortalama VHS değeri $9,86 \pm 0,78$ (8,60- 11,50) olarak belirlendi. Çalışmaya dahil edilen sağlıklı köpeklerde ortalama LA/Ao değeri $1,17 \pm 0,11$ (1,0- 1,39) olarak belirlendi.

VLAS'ın ırk büyüklüğü, cinsiyet ve yaş faktörlerinden etkilenmediği sonucuna varıldı. VLAS, VHS, LA/Ao arasında yapılan istatistiksel incelemelerde korelasyon olmadığı belirlendi.

Yapılan bu çalışmanın daha geniş bir örnek grubu üzerinde ırk spesifik olarak çalışılması önerilir.

KAYNAKLAR

- Abduch, M.C.D., Assad, S.R., Matihais, W., & Aiello, D.V. (2014). The echocardiography in the cardiovascular laboratory: A Guide to Research with Animals. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 102(1), 97–103.
- Alihosseini, H., Çolakoğlu, E.Ç., & Haydardedeoğlu, A.E. (2017). Röntgenden Klinik Yaklaşım Köpeklerde Radyografik Kardiyomegali. *MAE Vet Fak Derg*, 2(2), 163-170
- Altuğ, N., & Terzi, O. S. (2021). Köpek ve Kedilerde Kardiyak Oskultasyon. *Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni*, 12(3), 181-190.
- Andrei, B, Ciocan, M, Bîrsan, O, & Vulpe, V. (2017). Objective assessment of the radiographic cardiac size in dogs-a review of the heart size measurements. *Lucr. Stiin,t., Med.* 11,16–23.
- Archer, J. (2003). Cardiac biomarkers: a review. *Comp Clin Path.*, 12, 121–128
- Atkins, C. (2014). Cardiovascular Physical Examination. *World Small Animal Veterinary Association World Congress*, Cape Town.
- Bahr, R. (2013). The heart and pulmonary vessels. Thrall DE (Ed.) *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology* (6th ed., pp585-605). St Louis: Saunders Elsevier Inc.
- Baisan, R.A, & Vulpe, V. (2022). Vertebral heart size and vertebral left atrial size reference ranges in healthy Maltese dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 63(1), 18–22.
- Bakırel, U., & Ayvaz, Ö. Kalp Damar Bozuklukları. Altuğ, N. (Eds.). (2019). *Köpek ve Kedilerin Klinik Hekimliği*. 3. Baskı. Ankara, Türkiye: Güneş Kitabevleri. 195-199.
- Başoğlu, A. (1998). *Veteriner İç Hastalıklarında Klinik Muayene*. Konya, Türkiye: Bahçıvanlar Basım.
- Bilal, T. (1997). *Kedi Köpek İç Hastalıkları*. Nobel Tıp Kitabevleri.
- Bonagura, J.D., & Lehmkuhl, L.B. (1999). Congenital Heart Disease. *Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice*. Philadelphia, WB Saunders.
- Borgarelli, M., Crosara, S., Lamb, K., Savarino, P., La Rosa, G., Tarducci, A., & Haggstrom, J. (2012). Survival characteristics and prognostic variables of dogs with preclinical chronic degenerative mitral valve disease attributable to myxomatous degeneration. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(1), 69–75.
- Buchanan, J. W., & Bücheler, J. (1995). Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 206(2), 194–199.

Buranakarl, C., Kijawornrat, A., Udayachalerm, W., Surachetpong, S. D., Sutayatram, S., Briksawan, P., Durongpongton, S., Tungjitpeanpong, R., & Chaivoravitsakul, N. (2017). Balloon valvuloplasty for pulmonic stenosis in two dogs: case report. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*, 46(4), 713–721.

Campos, A. C. S., Santos, L. R., Torres, F. E., Marques, J. L. R., Martini, C. L., Menezes, S. F. S., Fevrier, G. M., & Gomes, V. H. (2021). Peritoneopericardial diaphragmatic hernia in a healthy adult feline (*Felis catus domesticus*): diagnosis to surgical treatment- Case report. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 43, e001820.

Contreras, S., Vázquez, J. M., Miguel, A. D., Morales, M., Gil, F., López, O., & Arencibia, A. (2008). Magnetic resonance angiography of the normal canine heart and associated blood vessels. *Veterinary Journal*, 178(1), 130–132.

Cornell, C. C., Kittleson, M. D., Della Torre, P., Häggström, J., Lombard, C. W., Pedersen, H. D., Vollmar, A., & Wey, A. (2004). Allometric scaling of M-mode cardiac measurements in normal adult dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18(3), 311–321.

Cote, E. (2007). *Clinical Veterinary Advisor: Dogs and cats*. Mosby Elsevier.

Çolakoğlu, E.Ç., Kurtde, A., Haydardedeoğlu, A.E., Alihosseini, H., Özen, D., & Aydemir, E. (2017). Kalp hastalığı bulunan 88 köpekte kardiyopulmoner konsültasyon istemlerinin değerlendirilmesi. *Ankara ÜnivVet Fak Derg*, 64, 191-198.

De Madron, E., Chetboul, V., & Bussadori, C. (2015). *Clinical Echocardiography of the Dog and Cat*. Elsevier, St Louis, MO.

Devi S., Jani R.G., Anne F.K., & Singh R.D. (2009). Study on clinical symptoms in canine cardiac diseases. *Vet World*. 2(8). 307-309

Domanjko Petrič, A. (2015). Myxomatous mitral valve disease in dogs- an update and perspectives. *Macedonian Veterinary Review*, 38(1), 13-20.

Domanjko Petrič, A., Perović, A., Švara, T., & Dovč, P. (2019). Aortic Stenosis in Dogs and Cats: Past, Present and Future. *Intech Open*. Doi: 10.5772/intechopen.84891

Dukes-McEwan, J., French, A. T., & Corcoran, B. M. (2002). Doppler echocardiography in the dog: measurement variability and reproducibility. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 43(2), 144–152.

Durham, H.E (2017). *Cardiology for Veterinary Technicians and Nurses*, Wiley Blackwell, ABD.43-62.

Dyce, K.M., Sack, W.O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Textbook of Veterinary Anatomy*- E-Book. Elsevier Health Sciences.

Estrada, A., & Alvarez, F.S. (2016). Vertebral Heart Scale. *Clinician's Brief*. https://assets.ctfassets.net/4dmg3l1sxd6g/33ygOQPsrCYtYfPP8CvRkI/a6c50a22d508e18af7a4d327a0ae724f/ask_vertebral-heart-scale-27451-article.pdf .

Favril, S., Broeckx, B., de Rooster, H., Smets, P., Peelman, L. & Bavegems, V., (2018) Tricuspid valve dysplasia in dogs, *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 87(1), 14-21.

Flores Dueñas, C.A.; Cordero Yañez, I.A.; González, R.M.; Herrera Ramírez, J.C.; Montaña Gómez, M.F.; Gaxiola Camacho, S.M.; & García Reynoso, I.C. (2023). Translational Echocardiography: The Dog as a Clinical Research Model of Cardiac Dysfunction. *Appl. Sci.* 13, 4437.

Fukushima, R., Yoshiyuki, R., Machida, N., Matsumoto, H., Kim, S., Hamabe, L., Huai-Che, H., Fukayama, T., Suzuki, S., Aytemiz, D., Tanaka, R., & Yamane, Y. (2013). Extreme tetralogy of Fallot in a dog. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 75(8), 1111–1114.

Gompf, R. E. (2015). The History and Physical Examination. Smith F.W.K., Tilley, L.P., Oyama, M.A., & Sleeper, M.M. (Eds.). *Manual of Canine and Feline Cardiology*. 5th ed. Saint Louis, USA: Saunders Elsevier; 2- 23.

Greco, A., Meomartino, L., Raiano, V., Fatone, G., & Brunetti, A. (2008). Effect of left vs. right recumbency on the vertebral heart score in normal dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 49(5), 454–455.

Guyton, A.C., & Hall, J. E. (2007). *Tıbbi Fizyoloji*. (Çavuşoğlu, H., Yeğen, B. Ç., Aydın, Z., Alican İ. (Çev.) Nobel Tıp Kitabevleri.

Huber, J.B., Huber, J., Merrell, S., & Poteet, B.A. (2015) Echocardiography. *Confidential Oncura Partners Diagnostics*, LLC.

İskefli, O., & Bayrakal, A. (2021). *Kedi ve Köpeklerde Temel Ultrasonografi ve Ekokardiyografi*. Güneş Tıp Kitabevleri.

Jepsen-Grant, K., Pollard, R. E., & Johnson, L. R. (2013). Vertebral heart scores in eight dog breeds. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 54(1), 3–8.

Kaya, M., Cetinkaya, M. A., & Besne, D. (2024). The quantitative evaluation of cardiac structures and major thoracic vessels dimensions by means of lateral contrast radiography in Wistar albino rats (*Rattus norvegicus*). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 71(1), 81-87.

Kayar, A., & Uysal, A. (2004). Erişkin Kangal ırkı köpeklerde M-Mod ve 2 boyutlu (2-D) ekokardiyografi teknikleri ile kardiyak referans parametrelerin saptanması. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 28 (1), 39-46.

Keene, B.W., Atkins, C.E., Bonagura, J.D., Fox, P.R., Häggström, J., Fuentes, V.L., Oyama, M.A., Rush, J.E., Stepien, R. & Uechi, M. (2019) ACVIM Consensus Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Myxomatous Mitral Valve Disease in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33, 1127-1140.

Kittleson, M.D., & Kienle, R.D. (eds.). (1998). *Small Animal Cardiovascular Medicine*. Mosby, St. Luis, ABD. 603.

- Kumar, K. S., & Amruth Kumar, V.V.V. (2021). Diagnosis and repair of peritoneopericardial diaphragmatic hernia (PPDH) in a Doberman dog: A first report from India. *Int J Vet Sci Anim Husbandry*, 6(4), 47-50
- Kumar, S.K., & Srikala, D. (2014). Ascites with right heart failure in a dog: diagnosis and management. *J. Adv. Vet. Anim. Res.*, 1(3), 140-144.
- Kurtdede, A. (2018). Kardiyovasküler sistem bozuklukları., Yarsan E. (Eds.). *Kedi ve Köpek Hekimliği*. 3. Baskı. Güneş Tıp Kitabevleri.
- Lam, C., Gavaghan, B.J., & Meyers, E.F. (2021). Radiographic quantification of left atrial size in dogs with myxomatous mitral valve disease. *J Vet Intern Med* 35(2), 747-754.
- Lamb, C. R., Wikeley, H., Boswood, A., & Pfeiffer, D. U. (2001). Use of breed-specific ranges for the vertebral heart scale as an aid to the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. *The Veterinary Record*, 148(23), 707–711.
- Locatelli, C., Spalla, I., Domenech, O., Sala, E., Brambilla, P. G., & Bussadori, C. (2013). Pulmonic stenosis in dogs: survival and risk factors in a retrospective cohort of patients. *The Journal of Small Animal Practice*, 54(9), 445–452.
- Mahmood, A. K. (2018). *Basic ECG in Dogs and Cats*. LAP LAMBERT Academic Publishing
- Malcolm, E.L., Visser, C.L., Phillips, L.K., & Johnson, R.L. (2018). Diagnostic value of vertebral left atrial size as determined from thoracic radiographs for assessment of left atrial size in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 253(8), 1038–1045.
- Mandese, W. W., & Estrada, A. H. (2017). The basic cardiology examination. *Clinicians Brief*, 5, 91-98
- Marbella Fernandez, D., & Montoya-Alonso, J. A. (2023). Radiographic Left Atrial Size Measurement of Dogs in Different Mitral Valve Disease Stages with Four Different Methods. *Animals*, 13(24), 3835.
- Martin, M. (2007). *Small Animal ECGs: An Introductory Guide*. 2nd Edition, Blackwell Publishing Ltd, Hoboken, USA
- Martin, M. (2002). ECG interpretation in small animals: Understanding the electricity of the heart. *In Practice* 24: 114-123.
- Menciotti, G., & Borgarelli, M. (2017). Review of Diagnostic and Therapeutic Approach to Canine Myxomatous Mitral Valve Disease. *Vet. Sci.*, 4: 47
- Meral, Y., Bakırel, U., & Çakıroğlu, D. (2007). Bir köpekte kalp kurdu hastalığının (dirofilraia immitis) ekokardiyografik teşhisi. *JIVS* (3). 1-10.
- Mikawa, S., Nagakawa, M., Ogi, H., Akabane, R., Koyama, Y., Sakatani, A., & Takemura, N. (2020). Use of vertebral left atrial size for staging of dogs with myxomatous valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 30, 92-99.

- Na, H., Lee, Y., Lee, S. K., Choi, H., Lee, Y., & Lee, K. (2022). The breed-specific vertebral heart score and vertebral left atrial size in toy breed dogs. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 52(4).
- Nelson, R.W., & Couto, C.G. (2019). *Small Animal Internal Medicine*, 6th ed., Elsevier, ABD.
- Norkus, C.L. (2018). *Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care*, 2nd Edition. Wiley-Blackwell. ABD.
- Noyan, A (1993). *Fizyoloji* 8. Baskı Meteksan A.Ş., Ankara.
- Nyland, T.G & Mattoon, J.S (1995). *Veterinary Diagnostic Ultrasound*, Third Edition. WB Saunders, ABD
- Onmaz, A.C., Kibar, M., Güneş, V., Atasever, A., & Atalan, G. (2011) Dilate kardiyomiyopati iki adet köpekte klinik, radyolojik elektrokardiyografik ve ekokardiyografik bulgular. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)*. 20(3). 247-255
- Özer, K., Yıldar, E., Dokuzeylül, B., & Gönül, R. (2012). İki köpekte gözlenen patent ductus arteriosus (PDA) ve cerrahik sağaltımı. *13. Ulusal Veteriner Cerrahi Kongresi Bildiri Kitapçığı*.
- Pace, C. (2017). How to maximise your auscultation technique. *The Veterinary Nurse*, 8(9).
- Papazoglou, L.G., Patsikas, M.N, Deligianni, A., Wisner, E.R., & Kazakos, G. (2015). Pneumopericardium associated with peritoneal pericardial diaphragmatic hernia repair in a dog. *J VetMed* 110. 94-98.
- Pradelli, D., Quintavalla, C., Crosta, M. C., Mazzoni, L., Oliveira, P., Scotti, L., Brambilla, P., & Bussadori, C. (2014). The influence of emotional stress on Doppler-derived aortic peak velocity in boxer dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(6), 1724–1730.
- Rogers, K. C., Arnold, A. E., Newhard, D.K., Cline K., & Winter R. L. (2018). What Is Your Diagnosis? *JAVMA* 252 (6), 649-652.
- Sánchez Salguero, X., Prandi, D., Llabrés-Díaz, F., Manzanilla, E. G., & Bussadori, C. (2018). A radiographic measurement of left atrial size in dogs. *Irish Veterinary Journal*, 71, 25.
- Sandra, P.T. (2020). Patent ductus arteriosus in animals. <https://www.msdsvetmanual.com/circulatory-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-cardiovascular-system/patent-ductus-arteriosus-in-animals>. 01.2020
- Schwarz, T., & Johnson, V. (2008). *BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging*. İngiltere: BSAVA Publishing. Page: 5-72.

Seddigh Nia, A., Soylu, H., Murat, S., İskefli, O., Koenhems, L., Or, M.E., & Gönül, R. (2022). Mitral Kapak Hastalığı Saptanan Cavalier King Charles Spaniel Irkı Köpeklerde Saptanan Elektrokardiyografik Değişiklikler: Klinik Araştırma. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci.* 13(1): 6-10.

Shaw, S. P., & Rush, J. E. (2007). Canine pericardial effusion: diagnosis, treatment, and prognosis. *Compendium (Yardley, PA)*, 29(7), 405–411.

Sisson, D. D., & Ettinger, S. J. Examination of the Patient with Cardiovascular Disease-The Physical Examination. Fox PR, Sisson D, Moise NS, (Eds.). (1999). *Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice*. 2nd edition. Saunders, Philadelphia. 46-64.

Smith, F.W., Tilley, L.P., Oyama, M.A., & Sleeper, M.M. (2016). Congenital and acquired heart disease. *Manual of Canine And Feline Cardiology*, 5th edition. Elsevier, ABD. 243-249

Spalla, I., Locatelli, C., Zanaboni, A.M., Brambilla, P., & Bussadori, C. (2016). Speckle-Tracking Echocardiography in Dogs With Patent Ductus Arteriosus: Effect of Percutaneous Closure on Cardiac Mechanics. *J Vet Intern Med* 30 (3): 714–721

Stafford Johnson, M., Martin, M., Binns, S., & Day, M. J. (2004). A retrospective study of clinical findings, treatment and outcome in 143 dogs with pericardial effusion. *The Journal of Small Animal Practice*, 45(11), 546–552.

Stepien, R.L., Rak, M.B., & Blume, L.M. (2020). Use of radiographic measurements to diagnose stage B2 preclinical myxomatous mitral valve disease in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 256 (10): 1129–1136.

Stoian, A.C., Soure, T., Paraschiv, L.A., Dumitru, L.M., Ciobotaru, E., & Predoi, G. (2017). Congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia (PPDH) in a mixed breed dog. *Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine. Vol. LXIII* (2). 127-130.

Suffoletto, M. S., Dohi, K., Cannesson, M., Saba, S., & Gorcsan, J. (2006). Novel speckle-tracking radial strain from routine black-and-white echocardiographic images to quantify dyssynchrony and predict response to cardiac resynchronization therapy. *Circulation*. 113 (7): 960-968.

Szatmári, V., Hofman, Z. M., van Bijsterveldt, N. J., Tellegen, A. R., & Vilaplana Grosso, F. R. (2023). A novel standardized method for aiding to determine left atrial enlargement on lateral thoracic radiographs in dogs. *Animals*, 13(13), 2178.

Terzi, O. S. (2022). Dilate Kardiyomyopati Kanakal Irkı Köpeklerde M Mod ve Benek Takibi Ekokardiyografi Verilerinin Karşılaştırılması *F.Ü. Sağ.Bil. Vet.Derg.* 36 (1): 54 – 58.

Tidholm, A. (1997). Retrospective study of congenital heart defects in 151 dogs. *The Journal of Small Animal Practice*, 38(3), 94–98.

Turgut, K. (2017). *Klinik Kedi ve Köpek Kardiyolojisi*. Nobel Tıp Kitabevleri.

Uemura, A., Yoshida, T., Matsuura, K., & Tanaka, R. (2020). Intervention of Atrial Septal Defect Embolization Using Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography-Guided Thoracotomy in a Yorkshire Terrier. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 26 (6): 823-826

Vajhi, A. R., Mirshahi, A., Mokhber Dezfouli, M. R., Masoudifard, M., Veshkini, A., Sorouri, S., Torki, E., Azizzadeh, M., & Ghiadi, A. J. (2013). Normal pulsed wave Doppler echocardiographic parameters of Turkmen horses of Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 14(1), 42-49.

Vignoli, M., & Graham, J. (2023). *Kedi ve Köpeklerde Tanısal Görüntüleme Atlası*. (İskefli O., Bayrakal A., Okumuş Z. (Çev) Güneş Tıp Kitabevleri.

Wallack, S.T. (2003). *The Handbook of Veterinary Contrast Radiography*. San Diego Veterinary Imaging Inc.

Wiegel, P. S., Mach, R., Nolte, I., Freise, F., Levicar, C., Merhof, K., & Bach, J. P. (2022). Breed-specific values for vertebral heart score (VHS), vertebral left atrial size (VLAS), and radiographic left atrial dimension (RLAD) in pugs without cardiac disease, and their relationship to Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (BOAS). *PloS One*, 17(9), e0274085.

Yılmaz, Z., & Kocatürk, M. (2010). *Köpek ve Kedilerde Elektrokardiyografi*. Nobel Tıp Kitabevleri

Yılmaz, Z., Levent, P., Sarıl, A., Uemura, A., Kocatürk, M., & Tanaka, R. (2019). Ventricular Septal Defect and Pulmonic Stenosis in a Dog. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 25 (5): 729-730

Yuan, S.M. (2014). Surgical Interventions of Common Congenital Heart Defects in Dogs: A Comprehensive Review. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 20(3):473-480.