

**GOLDEN RETRIEVER, CAVALIER KING CHARLES VE GERMAN
SHEPHERD IRKI KÖPEKLERDE KALP HASTALIKLARI PREVALANSININ
ARAŞTIRILMASI**

Ömer Cankın ALPAY

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Turan CİVELEK

Tez no: 2024-006

Afyonkarahisar

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

GOLDEN RETRIEVER, CAVALIER KING CHARLES VE
GERMAN SHEPHERD IRKI KÖPEKLERDE KALP
HASTALIKLARININ PREVALANSININ ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan

Ömer Cankın ALPAY

Danışman

Prof. Dr. Turan CİVELEK

Tez No: 2024-006

AFYONKARAHİSAR

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Ömer Cankan ALPAY
	Numarası	193332004
	Anabilim Dalı	Veterinerlik İç Hastalıkları
	Programı	Doktora
	Program Düzeyi	☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora
Tezin Başlığı		GOLDEN RETRIEVER, CAVALIER KING CHARLES VE GERMAN SHEPHERD IRKI KÖPEKLERDE KALP HASTALIKLARI PREVALANSININ ARAŞTIRILMASI
Tez Savunma Sınav Tarihi		27/06/2024
Tez Savunma Sınav Saati		10:30

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Esmâ KOZAN
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı **beyan ederim.**

...../...../.....

İmza

Öğrenci-Adı-Soyadı

Ömer Cankan ALPAY

ÖZET

GOLDEN RETRIEVER, CAVALIER KING CHARLES VE GERMAN SHEPHERD IRKI KÖPEKLERDE KALP HASTALIKLARININ PREVALANSININ ARAŞTIRILMASI

Köpeklerde kardiyak hastalıklara bağlı ölüm oranı yaş, cinsiyet ve ırka bağlı olarak değişir. En sık gözlenen kalp problemleri dilate kardiyomiyopati ve kronik kapak hastalığıdır. Bu çalışma İzmit, Türkiye'deki özel bir veteriner kliniğine kontrol amaçlı getirilen; bir yaş ve üzeri, daha önce tanımlanmış kalp hastalığı olan veya olmayan, kısırlaştırılmış veya kısırlaştırılmamış Golden Retriever, Cavalier King Charles ve German Shepherd ırkı 300 köpek üzerinde yürütüldü. Cinsiyet ayrımı gözetilmedi. Alınan anamnez sonrası genel muayenesi gerçekleştirilen köpekler; hematolojik ve biyokimyasal analizler, x-ray, elektrokardiyografi ve ekokardiyografi uygulamaları ile değerlendirildi. Çalışma materyali; %40.7 oranında Cavalier King Charles, %33 oranında German Shepherd ve %26.3 oranında Golden Retriever ırkı köpekten oluştu. Hayvanların %57.7'si erkekti. Materyalin %52.3'ü 1-3 yaş, %27.4'ü 4-6 yaş ve %20.3'ü ise >7 yaş aralığında idi. Alınan anamnezde; tüm köpeklerin %71.7'sinde daha önce geçirilmiş pediatrik dönem bir hastalık öyküsü olmadığı belirlendi. Gerçekleştirilen klinik muayene sonrası köpeklerin %10'unda dilate kardiyomiyopati, %8'inde miksomatöz mitral kapak hastalığı ve %7'sinde ise myokarditis tespit edildi. Tüm materyalin %69'unda ise her hangi bir kardiyak hastalık bulgusuna rastlanmadı. Yanı sıra; materyalin %71'inde sinüs ritmi, %6.3'ünde ventriküler prematür kompleks, %5.3'ünde atrioventriküler blok ve %4.3'ünde bradikardi belirlendi. Tüm köpekler için ortalama vertebral kalp skalası değeri 9.55; EF, 64.28±9.12; FS, 34.05±5.73 olarak hesaplandı. NT-proBNP ise 950.32±1222.48 pmol/L olarak ölçüldü. Hastalık prevalansı ırklara göre karşılaştırıldığında; Cavalier King Charles'larda en sık olarak; %29.8 oranında dilate kardiyomiyopati ve miksomatöz mitral kapak hastalığı, Golden retriever'larda %31.6 oranında dilate kardiyomiyopati ve miksomatöz mitral kapak hastalığı, German Shepherd ırkı köpeklerde ise %37 oranında dilate kardiyomiyopati ve %25.9 oranında ise myokarditis belirlendi. Hastalık prevalansı yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında ise; Cavalier King Charles'larda 1-3 yaş aralığında en sık

myokarditisle karşılaşılrken, 4-6 ve >7 yaş aralığında ise en sık gözlenen kardiyak hastalığın dilate kardiyomiyopati olduğu tespit edildi. Golden Retriever’larda 1-3 yaş aralığında en sık rastlanan hastalık miksomatöz mitral kapak hastalığıyken, 4-6 yaş grubunda myokarditis ve >7 yaş grubunda ise dilate kardiyomiyopati’ydi. German Shepherd ırkı köpeklerde ise 1-3 yaş grubunda en çok myokarditis teşhis edilirken, 4-6 ve >7 yaş gruplarında ise dilate kardiyomiyopati belirlendi. Total değerlendirmede; 1-3 yaş grubunda en sık teşhis edilen kardiyak problem %8.9 oranında myokarditis iken, köpeklerin %80.9’u kardiyak hastalık tanısı almadı. 4-6 yaş grubunda ise en sık %11 oranında dilate kardiyomiyopati teşhisi konurken, hayvanların %73.2’si normal olarak belirlendi. >7 yaş grubunda ise en sık, %31.1 oranında dilate kardiyomiyopati teşhisi kondu. Bu gruptaki köpeklerin ise %32.8’i tanı almadı. Hastalık prevalansı cinsiyete göre karşılaştırıldığında; erkek köpeklerde en sık tanı alan kardiyak hastalığın %12.1 oranında dilate kardiyomiyopati olduğu, bununla birlikte; dişi köpeklerde ise en sık %10.2 oranında miksomatöz mitral kapak hastalığına rastlandığı belirlendi. Cavalier King Charles ırkı erkek köpeklerde en sık rastlanan kardiyak problem; %10.3 ile dilate kardiyomiyopati ve myokarditis iken, dişilerde miksomatöz mitral kapak hastalığı; erkek Golden Retriever’larda %10.6 ile dilate kardiyomiyopati ve dişilerde ise %9.4 oranında miksomatöz mitral kapak hastalığı ve yine erkek German Shepherd ırkı köpeklerde %15.5 oranında dilate kardiyomiyopati ve dişilerde ise %9.8 oranında diğer nedenler olarak tespit edildi. Irka bağlı canlı ağırlık ölçümlerinin tanıya göre dağılımı incelendiğinde; sunulan araştırma sonuçları tanısı konan hastalıklar yönüyle ırk içi istatistiksel açıdan önem arz eden bir fark olmadığını ortaya koydu. Kardiyak hastalık prevalansının, alınan anamnez bilgisi dahilinde, çalışma grubunu oluşturan köpeklerin pediatrik dönem hastalık geçirip-geçirmeme durumuna göre yapılan karşılaştırmasında; dilate kardiyomiyopati tanısı alan köpeklerin %63.3’ünün ve myokarditis tanısı alan köpeklerin ise %52.4’ünün pediatrik dönemde hastalık geçirdiği belirlendi. Bu çalışmada; belirtilen ırklarda erişkin dönemde görülen kardiyak hastalıkların identifikasyonu yapıldı, görölme sıklığı değerlendirildi, ekokardiyografik ölçüm verileri karşılaştırıldı, ırk, cinsiyet, yaş ve canlı ağırlık gibi faktörlerin tanısı konan kardiyak hastalıklar ve bu kalp hastalıklarının ise bazı kardiyak biyobelirteçler üzerindeki olası etkileri araştırıldı. Yanı sıra bu çalışmada, identifiye edilmemiş olmakla birlikte, pediatrik dönemde geçirilmiş hastalıkların kardiyak hastalık gelişim potansiyeli üzerine

önemi de vurgulandı. Çalışma sonuçları; anamnez veriye göre pediatrik dönem hastalık geçirmiş köpeklerde, ilerleyen süreçte kardiyak tanı alma oranının, hastalık geçirmeyenlere göre daha yüksek olabileceğine vurgu yapmakta ve benzer şekilde daha önce pediatrik dönem her hangi bir hastalık geçirmiş olan köpeklerde ölçülen erişkin dönem NT-proBNP değerlerinin de, geçirmeyenlere göre daha yüksek bulunabileceği yönünde veriler ortaya koymaktadır. Değerlendirilen ırklar açısından kalp hastalıklarına olan yatkınlık ve bu ırklarda görülme ihtimali olan kardiyak hastalıklar hakkında önemli veriler ortaya koyan bu araştırma; bahsi geçen ırkların üretilmesi, yetiştirilmesi, bakımı ve muayenesi sırasında dikkat edilmesi gereken hususlara vurgu yapmakta ve klinik açıdan bu ırkların olasılıkla kardiyak hastalıklara yatkınlığı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Ekokardiyografi, Kalp, Kardiyomiyopati, Köpek, NT-proBNP.

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE PREVALENCE OF HEART DISEASES IN GOLDEN RETRIEVER, CAVALIER KING CHARLES AND GERMAN SHEPHERD BREED DOGS

Mortality due to cardiac diseases in dogs varies depending on age, sex and breed. The most common cardiac problems are dilated cardiomyopathy and chronic valvular disease. This study was carried out on 300 neutered or non-neutered Golden Retriever, Cavalier King Charles and German Shepherd dogs, one year and older, with or without previously recognised cardiac disease, brought to a private veterinary clinic for control purposes in İzmit, Türkiye. No gender discrimination was observed. After anamnesis and general examination, the dogs were evaluated by haematological and biochemical analyses, x-ray, electrocardiography and echocardiography. The study material consisted of 40.7% Cavalier King Charles, 33% German Shepherd and 26.3% Golden Retriever dogs. 57.7% of the animals were male. 52.3% of the material was 1-3 years old, 27.4% was 4-6 years old and 20.3% was >7 years old. Anamnesis revealed that 71.7% of all dogs had no history of previous paediatric illness. After clinical examination, dilated cardiomyopathy was detected in 10%, myxomatous mitral valve disease in 8% and myocarditis in 7% of the dogs. No evidence of cardiac disease was found in 69% of all material. In addition, sinus rhythm was detected in 71%, ventricular premature complex in 6.3%, atrioventricular block in 5.3% and bradycardia in 4.3%. The mean vertebral heart scale value for all dogs was 9.55; EF, 64.28 ± 9.12 ; FS, 34.05 ± 5.73 . NT-proBNP was measured as 950.32 ± 1222.48 pmol/L. When the disease prevalence was compared according to breeds; dilated cardiomyopathy and myxomatous mitral valve disease were found in 29.8% of Cavalier King Charles, dilated cardiomyopathy and myxomatous mitral valve disease in 31.6% of Golden retrievers, dilated cardiomyopathy and myxomatous mitral valve disease in 37% and myocarditis in 25.9% of German Shepherd dogs. When the disease prevalence was compared according to age groups, it was determined that myocarditis was the most common cardiac disease in Cavalier King Charleses in the 1-3 age group, while dilated cardiomyopathy was the most common cardiac disease in the 4-6 and >7 age groups. In

Golden Retrievers, myxomatous mitral valve disease was the most common disease in the 1-3 age group, myocarditis in the 4-6 age group and dilated cardiomyopathy in the >7 age group. In German Shepherd dogs, myocarditis was the most common disease in the 1-3 age group, while dilated cardiomyopathy was the most common disease in the 4-6 and >7 age groups. In total evaluation, the most common cardiac problem in the 1-3 age group was myocarditis with a rate of 8.9%, while 80.9% of the dogs were not diagnosed with cardiac disease. In the 4-6 age group, the most common cardiac problem was dilated cardiomyopathy with a rate of 11%, while 73.2% of the animals were normal. In the >7 age group, dilated cardiomyopathy was diagnosed most frequently with a rate of 31.1%. In this group, 32.8% of the dogs were undiagnosed. When the disease prevalence was compared according to sex, it was determined that the most common cardiac disease diagnosed in male dogs was dilated cardiomyopathy with a rate of 12.1%, whereas myxomatous mitral valve disease was the most common disease in female dogs with a rate of 10.2%. The most common cardiac problem in male Cavalier King Charles dogs was dilated cardiomyopathy and myocarditis with a prevalence of 10.3%, whereas myxomatous mitral valve disease was found in female Golden Retrievers with a prevalence of 10.6%. 6% in male Golden Retrievers and myxomatous mitral valve disease in females with a rate of 9.4%, and dilated cardiomyopathy with a rate of 15.5% in male German Shepherds and other causes with a rate of 9.8% in females. When the distribution of body weight measurements according to breed was analysed, the results of the study revealed that there was no statistically significant difference between breeds in terms of diagnosed diseases. In the comparison of the prevalence of cardiac diseases according to whether the dogs in the study group had any disease in the paediatric period or not, 63.3% of the dogs diagnosed with dilated cardiomyopathy and 52.4% of the dogs diagnosed with myocarditis had any disease in the paediatric period. In this study; the cardiac diseases seen in the adult period in the mentioned breeds were identified, their incidence was evaluated, echocardiographic measurement data were compared, and the possible effects of factors such as breed, sex, age and body weight on the diagnosed cardiac diseases and these cardiac diseases on some cardiac biomarkers were investigated. In addition, although it has not been identified, the importance of previous illnesses in the paediatric period on the potential for cardiac disease development was also emphasised in this study. The results of the

study emphasize that the rate of cardiac diagnosis may be higher in dogs that have had a paediatric period disease according to anamnesis data than those that have not had any disease in the future, and similarly, the adult NT-proBNP values measured in dogs that have had any disease in the paediatric period may be higher than those that have not. This study, which reveals important data about the susceptibility to heart diseases in terms of the breeds evaluated and the cardiac diseases that may be seen in these breeds, emphasises the issues that should be considered during the breeding, breeding, care and examination of these breeds and clinically shows that these breeds are likely to have a predisposition to cardiac diseases.

Keywords: Cardiomyopathy, Dog, Echocardiography, Heart, NT-proBNP.

ÖNSÖZ

Sunulan araştırmada Cavalier King Charles, Golden Retriever ve German Shepherd ırkı köpekler ekokardiyografi ve diğer görüntüleme yöntemleri ile birlikte değerlendirilmiş ve kardiyak hastalık prevalansı tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında ve tamamlanmasında emeği geçen herkese müteşekkirim. Bu bağlamda; çalışmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan Uzman Veteriner Hekim Ender ERKOÇ'a, Veteriner Hekim Önder ÖZTÜRK ve Veteriner Hekim Nagihan GÜÇLÜ'ye, tezimin istatistiksel analizlerini gerçekleştiren sayın Prof. Dr. İbrahim KILIÇ'a ayrıca teşekkür ediyorum. Her zaman maddi ve manevi olarak yanımda olan babam Erçin ALPAY, annem Melike ALPAY'a ve desteğini esirgemeyen Veteriner Hekim Akın Ziya Ünal'a da kalbi şükranlarımı sunarım.

Hepsinin ötesinde; doktora eğitimim süresince beni destekleyen ve cesaretlendiren, azmimi kuvvetlendiren ve her daim bilgi, birikim ve deneyimlerinden yararlandığım danışmanım sayın Prof. Dr. Turan CİVELEK hocama, ayrı bir pencere açarak, sonsuz teşekkürlerimi arz ederim.

Bu tezin ilgililere ve Türk ve Dünya Veteriner Hekim'lerine faydalı olması dileklerle.

Ömer Cankan Alpay

İÇİNDEKİLER

SAYFA

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

ÖZET i

SUMMARY ii

ÖNSÖZ iii

İÇİNDEKİLER iv

ÇİZELGELER x

RESİMLER xi

SİMGELER VE KISALTMALAR xii

1. GİRİŞ VE AMAÇ 1

1.1. EKO KARDİYO GRAFİ 1

1.1.1. Ekokardiyografik Muayene İçin Köpeklerin Hazırlanması 1

1.1.2. Ekokardiyografik Muayenede Prob Seçimi 3

1.1.3. Ekokardiyografi Kullanım Alanları 4

1.1.4. Ekokardiyografide Kullanılan Görüntülerin Elde Edilmesi 4

1.1.4.1. Sağ Parasternal Uzun Eksen 4

1.1.4.2. Sağ Parasternal Kısa Eksen 5

1.1.4.3. Sol Apikal 2 Oda Görünüm 6

1.1.4.4. Sol Apikal 4 Oda Görünüm 6

1.1.5. Ekokardiyografi Muayene Teknikleri 7

1.1.5.1. 2D Ekokardiyografi 7

1.1.5.2. M-MOD Ekokardiyografi 8

1.1.5.3. Doppler Ekokardiyografi 10

1.2. X-RAY GÖRÜNTÜLEME 13

1.2.1. VHS 13

1.3. ELEKTROKARDİYO GRAFİ (EKG) 14

1.4. KARDİYOLOJİK BİYOMARKERLAR 15

1.4.1. Natriüretik Peptidler 15

1.4.2. Troponin 16

1.5. KALP HASTALIKLARI 16

1.5.1. Edinsel Kalp Hastalıkları 16

1.5.1.1. Dilate Kardiyomiyopati (DCM) 16

1.5.1.2. Mitral Kapak Yetmezliği 17

1.5.1.3. Dirofilyaryazis 19

1.5.1.4. Bakteriyel Endokarditis 19

1.5.1.5. Perikardiyal Effüzyon 21

1.5.2. Konjenital Kalp Hastalıkları	22
1.5.2.1. Patent Duktus Arteriosus (PDA)	22
1.5.2.2. Ventriküler Septal Defekt	23
1.5.2.3. Aortik Stenoz	24
1.5.2.4. Pulmoner Stenoz	25
2. MATERYAL VE METOT	27
2.1. MATERYAL	27
2.1.1. Hayvan Materyali	27
2.1.2. Cihaz ve Ekipman	27
2.2. METOT	29
2.2.1. Kan Örneklerinin Toplanması	29
2.2.2. Hematoloji Analizleri	30
2.2.3. NT-PROBNP Analizi	30
2.2.4. Görüntüleme Yöntemleri	30
2.2.5. EKG	30
2.2.6. İstatiksel Analizler	31
3. BULGULAR	32
3.1. HAYVANLARIN BAZI ÖZELLİKLERİNE İLİŞKİN BULGULAR	34
3.2. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	35
3.2.1. Tanıların Irk Özelliklerine Göre Karşılaştırılması	36
4. TARTIŞMA	44
5. SONUÇ	57
6. KAYNAKLAR	59

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. Farklı köpek ırklarında VHS değerleri (Lamb vd., 2001).....	14
Çizelge 1.2. Sağlıklı köpeklerde bazı EKG parametreleri (Varshney, 2020).	15
Çizelge 2.1. Köpeklerin bireysel özelliklerine ilişkin bulgular (n=300).....	35
Çizelge 2.2. Hematoloji ölçümlerine ilişkin bulgular (n=300)	36
Çizelge 2.3. Ekokardiyografi ölçümlerine ilişkin bulgular (n=300)	36
Çizelge 2.4. Hastalık prevalansının ırklara göre karşılaştırılması.....	37
Çizelge 2.5. Hastalık prevalansının yaş gruplarına göre karşılaştırılması.	37
Çizelge 2.6. Hastalık prevalansının cinsiyete göre karşılaştırılması	38
Çizelge 2.7. Hastalık prevalansının cinsiyete göre karşılaştırılması.....	38
Çizelge 2.8. Canlı ağırlık ölçümlerinin konulan tanıya göre karşılaştırılması.....	39
Çizelge 2.9. Hastalık prevalansının daha önce pediatrik dönem hastalık geçirme durumuna göre karşılaştırılması	39
Çizelge 2.10. ProBNP ölçümlerinin daha önce pediatrik dönem hastalık geçirme durumuna göre karşılaştırılması	40
Çizelge 2.11. Ekokardiyografi ölçümlerine göre <u>konulan tanılar</u> ın karşılaştırılması.....	41
Çizelge 2.12. Ekokardiyografi ölçümlerine göre konulan tanılarının karşılaştırılması.....	42
Çizelge 2.13. Ekokardiyografi ölçümlerine göre konulan tanılarının karşılaştırılması.....	43

RESİMLER

Resim 1.1. Ekokardiyografi için özel olarak dizayn edilmiş masa (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	2
Resim 1.2. Ekokardiyografi uygulanacak köpeğin özel kardiyolojik muayene sehpasına yerleştirilmesi (A). Kardiyolojik muayene sehpasına alınan köpeğin ekokardiyografik muayenesi (B) (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	3
Resim 1.3. Ekokardiyografide kullanılan probalar. İlk resimde yan taraflarındaki referans işareti görülüyor. Problar S8-3 8-3 MHz ve S12-4 12-4 MHz özelliktedir. S8-3 orta ve büyük ırk köpeklerde tercih edilirken, S12-4 ufak ırk köpeklerde ve kedilerde kullanılabilir (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	4
Resim 1.4. Sağ parasternal uzun eksen 4 oda görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	5
Resim 1.5. Sağ parasternal kısa eksen görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	5
Resim 1.6. Sol apikal 2 oda görünüm (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	6
Resim 1.7. Sol apikal 4 oda görünüm (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	7
Resim 1.8. Sağ parasternal kısa eksen. LA/Ao düzeyi. Ao: Aort Çapı, LA: Sol atriyum (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	8
Resim 1.9. Kısa eksen M-Mod ekokardiyografide ECG yardımı ile sistol ve diyastol takibi (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	10
Resim 1.10. Uzun eksen M-mod görüntüleme tekniği (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	10
Resim 1.11. Renkli Doppler için kullanılan renk haritası (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	11
Resim 1.12. Mitral kapak Pulsed-wave ölçümü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	12
Resim 1.13. Mitral kapak yetersizliği bulunan bir köpeğin Continuous-wave doppler görüntüsü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	13
Resim 1.14. VHS ölçümü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	14
Resim 1.15. DCM M-Mode görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	17
Resim 1.16. Mitral kapak regürjitasyonunun Renkli Doppler ile görüntülenmesi. Sol Atriyumdaki regürjitasyon belirgindir (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	18
Resim 1.17. Dirofilyazis olgusu (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	19
Resim 1.18. Golden Retriever ırkı köpekte sağ parasternal uzun eksen görüntü. Mitral kapaktaki kalınlaşmış ve hiperekojenik görünüm bakteriyel endokarditis ile uyumludur (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	20
Resim 1.19. Perikardiyal efüzyonu olan köpeğin sağ parasternal uzun eksen görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	22
Resim 1.20. VSD olgusu (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	24
Resim 1.21. Aortik Stenoz (Fotoğraf: Alpay, 2024).....	25
Resim 2.1. Mindray BC 5000 hemogram cihazı.....	28
Resim 2.2. Philips Affiniti Ekokardiyografi cihazı (Sol). Philips S8-3 prob.....	28
Resim 2.3. Vcheck V200 otomatik veteriner analiz cihazı.....	28
Resim 2.4. Aria 2430 DR röntgen cihazı.....	29
Resim 2.5. EDAN VET ECG cihazı.....	29

SİMGELER VE KISALTMALAR

%: Yüzde

2D: 2 boyutlu

ACVIM: Amerikan Veteriner İç Hastalıkları Okulları

AF: Atrial Fibrilasyon

Ao: Aort

ANP: Atrial natriüretik peptid

APC: Atrial Prematüre Kompleks

AV: Atriyoventriküler

CF: Renkli akım

CKC: Cavalier King Charles

CK: Kreatin Kinaz

Cm: Santimetre

cTnI: Troponin I

CW: Continuous Wave

DCM: Dilate Kardiyomiyopati

EDV: Sol ventriküler diyastol sonu hacmi

EF: Ejeksiyon Fraksiyonu

EPSS: E noktasının Septal ayrılması

EKG: Elektrokardiyografi

ESV: Sistol sonu hacmi

FS: Fraksiyonel kısalma

GRMD: Golden Retriever kas distrofisi

HCM: Hipertrofik Kardiyomiyopati

HCT: Hematokrit

IVSd: Diyastolde İnterventriküler Septum Kalınlığı

IVSs: Sistolde İnterventriküler Septum Kalınlığı

LA: Sol atriyum

LL: Latero lateral

LV: Sol Ventrikül

LVDd: Sol Ventrikül Diyastol Sonu Çapı

LVDs: Sol Ventrikül Sistol Sonu Çapı
LVOT: Sol ventriküler çıkış yolu
LVPWd: Diyastolde Sol Ventrikül Arka Duvar Kalınlığı
LVPWs: Sistolde Sol Ventrikül Arka Duvar Kalınlığı
MHz: Megahertz
mmHg: Milimetre civa
MMVD: Miksomatöz mitral kapak yetmezliği
m/sn: Metre bölü saniye
mV: Millivolt
n: Sayı
NT-proBNP: Natriüretik peptit
PLT: Trombosit
pmol/L: Pikomol/litre
PV: Pulmoner Ven
PW: Pulsed wave
RA: Sağ Atriyum
RBC: Kırmızı kan hücresi
RV: Sağ ventrikül
T4: 4. Torakal omurga
TDI: Doku Doppler
sn: Saniye
SS: Standart sapma
STE: Benek izleme ekokardiyografi
VHS: Vertebral kalp skalası
VPC: Ventriküler prematüre kompleks
WBC: Beyaz kan hücresi

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Köpeklerde kardiyak hastalıklar yalnızca geriatric dönemde gözlenmez. Konjenital olarak da gelişebilir ya da başka patolojilerle beraber seyredebilir. Bazı spesifik ırklarda diğer ırklara göre daha sık oranda ortaya çıkar (Hoque vd., 2019). Kalp hastalıklarının çoğunun spesifik tedavisi yoktur ve sürekli ilaç kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle erken tanı konulması hastalığın gidişatı açısından değerlidir (Oyama, 2011). Kardiyak hastalıklar bazı durumlarda tek başına seyretmeyebilir ya da başka bir hastalığın sonucu olarak kardiyomiyopati gelişebilir. Bu nedenle kardiyak hastalık yönetimi ek tetkikler ve sürekli kontrol isteyen bir süreçtir. (Janus vd., 2014). Sunulan çalışma üç farklı ırk (Cavalier King Charles, Golden Retriever ve German Shepherd Dog) ve 300 köpek üzerinde yürütüldü. Çalışmada sayılan ırklarda kalp hastalıklarının prevalansının belirlenmesi amaçlandı. Başlıca gözlenen hastalıklar; dilate kardiyomiyopati, miksomatöz mitral kapak hastalığı ve miyokardit olarak belirlendi. Tanıda ekokardiyografi (EKO), x-ray, elektrokardiyografi (EKG) ve bazı kan ölçümlerinden yararlanıldı (NT-proBNP ve hemogram gibi).

1.1. Ekokardiyografi

1.1.1. Ekokardiyografik Muayene İçin Köpeklerin Hazırlanması

Köpeklerde genel ekokardiyografik muayene öncesi çok fazla bir hazırlık gerekmez. Bununla birlikte çok agresif hayvanlar dışında sedatif madde kullanılmamalıdır. Eğer ilaç kullanılacaksa; kalp atımı, ventrikül hareketleri ve odacık boyutları gibi, ilaç tarafından oluşturulma ihtimali olan etkiler dikkate alınmalıdır (Thomas vd.,1993).

Özellikle uzun kıllara sahip hayvanlarda daha iyi görüntü alınması için göğüs duvarının her iki tarafındaki kıllar, kalp atımın palpe edildiği yerden, özellikle 4 ve 6. kostalar arasından traş edilmelidir (Civelek vd., 2017). Daha kısa tüylü ırklarda veya hasta sahibinin traş noktasında hassasiyet gösterdiği durumlarda, alkol ve jel muamelesi sonrası iyi bir görüntü elde edilebilir.

Hazırlanan hayvan ekokardiyografi için özel yapılmış, görüntüleme yapılacak alanı kesilmiş masanın üzerine (delikli veya boşluklu masa), 3-6. kostalar arası boşluğa denk gelecek şekilde yerleştirilip nazikçe yan tutulur (Boon, 2011).



Resim 1.1. Ekokardiyografi için özel olarak dizayn edilmiş masa (Fotoğraf: Alpay, 2024).



A.



B.

Resim 1.2. Ekokardiyografi uygulanacak köpeğin özel kardiyolojik muayene sehpasına yerleştirilmesi (A). Kardiyolojik muayene sehpasına alınan köpeğin ekokardiyografik muayenesi (B) (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.1.2. Ekokardiyografik Muayenede Prob Seçimi

Günümüzde ekokardiyografide kullanılan problemlerin ismi “Phased-array prob” olarak tanımlanır. Her probun üzerinde kendine ait referans işareti (reference mark) bulunur. Bu referans işareti nokta yada çıkıntı tarzında olabilir. Bu problemlerin tercih edilmesinin sebebi diğer problemlere göre interkostal aralıktan daha net görüntü elde etme avantajıdır (Turgut, 2017).

Ekokardiyografi uygulaması esnasında seçilen problemlerin hayvanın kilosuna göre belirlenmesi çok önemlidir. Ufak ırklarda 7-7.5 MHz’lik prob kullanılırken, büyük ırklarda 3-3.5 MHz’lik problemler tercih edilir (Kibar, 2017).



Resim 1.3. Ekokardiyografide kullanılan probalar. İlk resimde yan taraflarındaki referans işareti görülüyor. Problar S8-3 8-3 MHz ve S12-4 12-4 MHz özelliktedir. S8-3 orta ve büyük ırk köpeklerde tercih edilirken, S12-4 ufak ırk köpeklerde ve kedilerde kullanılabilir (Fotoğraf: Alpay, 2024).

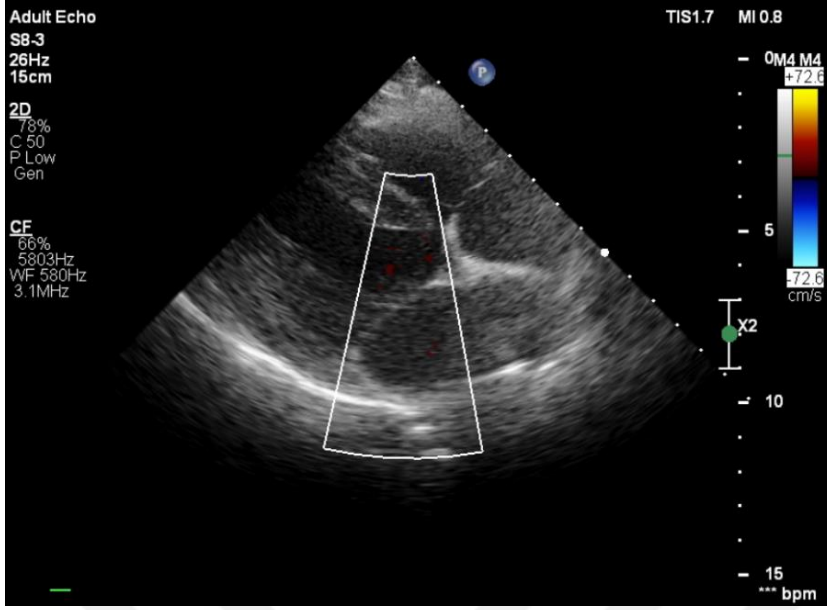
1.1.3. Ekokardiyografi Kullanım Alanları

Ekokardiyografi kalp boşluklarının, boyutlarının ve kalp fonksiyonlarının değerlendirilmesi, kalp kasını etkileyen bir hastalıkların varsa belirlenmesi, perikardın kontrolü amacıyla kullanılabilir (Turgut, 2017).

1.1.4. Ekokardiyografide Kullanılan Görüntülerin Elde Edilmesi

1.1.4.1. Sağ Parasternal Uzun Eksen

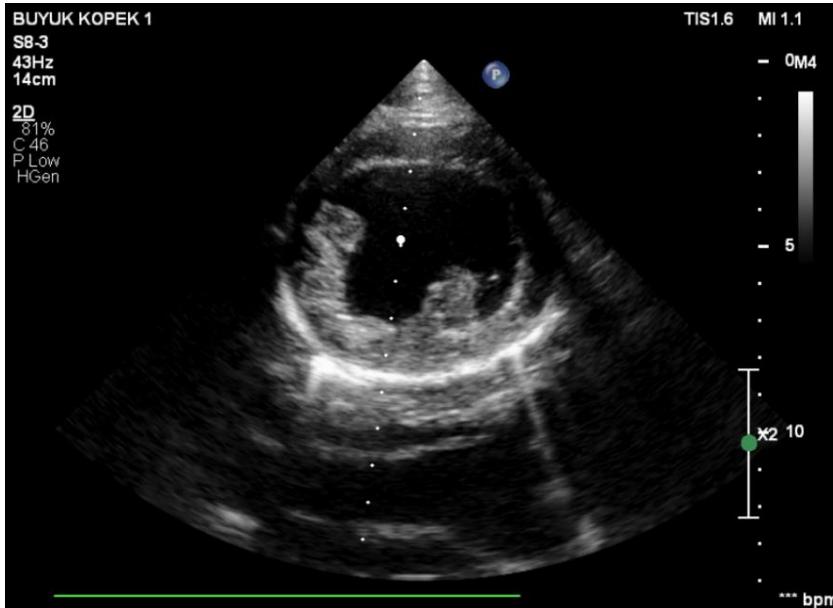
Bu görüntüyü elde etmek için; prob kalp dorseline doğrultulmuşken, ses dalgalarının vücudun uzun eksenine neredeyse dik gelecek şekilde ve kalbin uzun ekseine paralel olarak yerleştirilmesi gerekir (Boon, 2003). Prob dört oda görünümünden biraz daha kaudoventral yöne doğru saat yönünde çevrilirse aort, aort kökü ve sol ventriküler çıkış yolu görülebilir (Thomas vd., 1993).



Resim 1.4. Sağ parasternal uzun eksen 4 oda görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.1.4.2. Sağ Parasternal Kısa Eksen

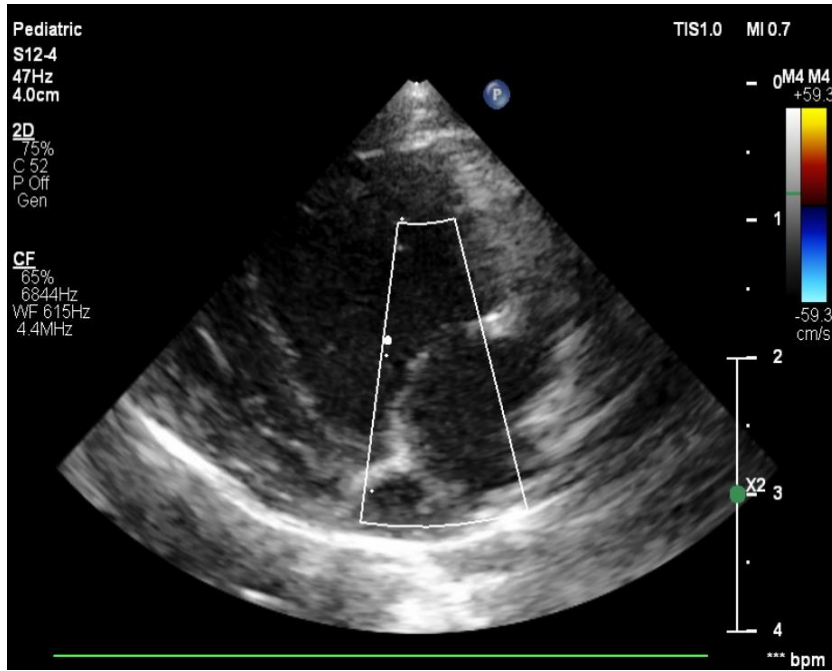
Sağ parasternal kısa eksen görüntüler, uzun eksen görüntüler elde edildikten sonra kalbin uzun eksenine dik olarak probun 90° çevrilmesiyle elde edilir. Probun tepeden tabana (ventralden dorsale) yönlendirilmesiyle farklı görüntüler elde edilebilir (Thomas vd., 1993).



Resim 1.5. Sağ parasternal kısa eksen görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.1.4.3. Sol Apikal 2 Oda Görünüm

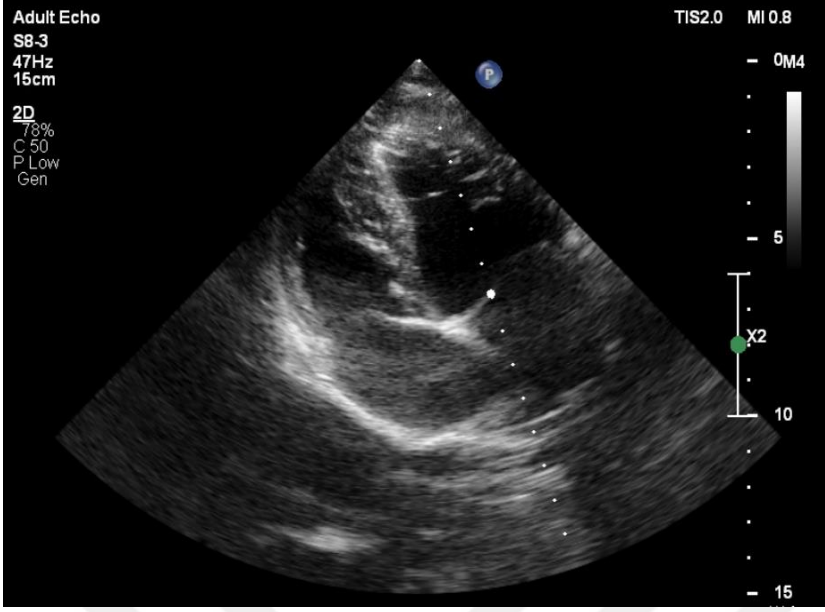
Bu görüntüyü elde etmek için hayvan sol tarafına yatırıldıktan sonra, referans işareti kalp tabanına bakacak şekilde, kalbin uzun eksenine paralel ve vücudun uzun eksenine tam olarak dik açıya yakın bir şekilde yerleştirilir. Eğer prob saat yönünde daha kraniyodorsale çevrilirse sol ventrikül çıkış yolu ve aort kökü ile kapağın görüntüsü elde edilebilir (Thomas vd., 1993).



Resim 1.6. Sol apikal 2 oda görünüm (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.1.4.4. Sol Apikal 4 Oda Görünüm

Bu görüntüyü elde etmek için referans işareti lumbal omurganın dorsal ve kaudaline doğru tutulur ve prob masaya paraleldir. Eğer görüntü net gelmiyorsa dorsale doğru sternumdan uzaklaşmak gerekir. Prob yukarı doğru kaldırılırsa 5 odacıklı, aşağı doğru indirilirse 4 odacıklı görüntü elde edilir (Boon, 2011).



Resim 1.7. Sol apikal 4 oda görünüm (Fotoğraf: Alpay, 2024).

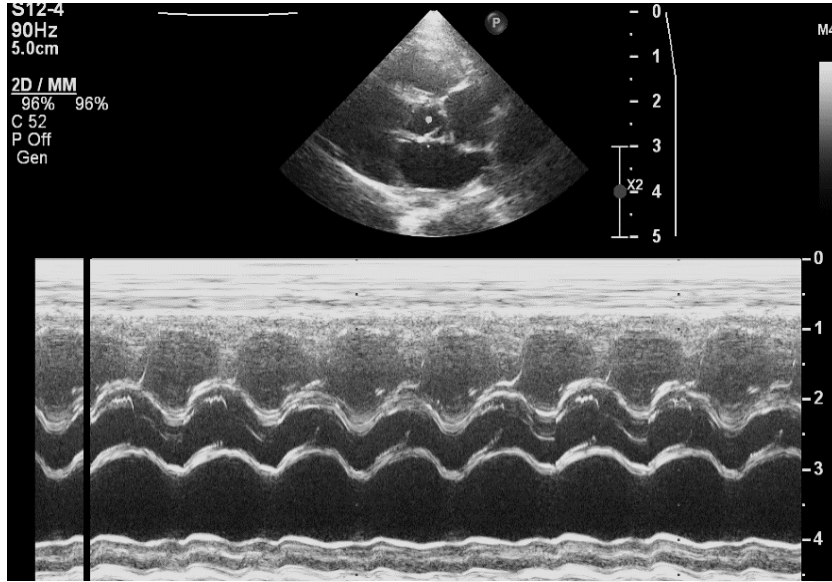
1.1.5. Ekokardiyografi Muayene Teknikleri

Ekokardiyografik muayene veteriner hekimlik mesleğinde çeşitli ırk ve boy köpeklerde kalp hastalıklarının teşhisi için kullanılan 2 boyutlu bir görüntüleme yöntemidir. Ağırlıklı olarak kalp boyutlarını değerlendirmek amacıyla M-Mode kullanılır (O'Grady vd., 1986). Ayrıca ekokardiyografi, ilerleyen hastalıklarda ve tedavi sonrası kalpteki değişiklikleri takip etmek adına da rutin olarak kullanılmaktadır (Dukes-McEwan vd., 2002).

1.1.5.1. 2D Ekokardiyografi

Non-invaziv olarak kadiyak anatomi ve fonksiyonu hakkında bilgi edinme ve kadiyak yapıların hareketlerini belirlemede yardımcı olması sebebiyle birçok konjenital veya edinsel kalp hastalıklarında aktif olarak kullanılmaktadır. 2D öncesi sadece M mod kullanılmıştır (Mashiro vd., 1976). Perikardiyal efüzyonun yaygın nedenlerinden olan intrakardiyak ve perikardiyak kitlelerin saptanmasında 2D ekokardiyografiden yararlanılır (Thomas vd., 1984).

Yine 2D ekokardiyografi yardımıyla LA/Ao oranı (sol atriyum, aort oranı) belirlenir. Bu bakılan oran 1.6'dan daha büyükse sol atriyumun genişlediği değerlendirilir (Thomas vd., 1993).



Resim 1.8. Sağ parasternal kısa eksen. LA/Ao düzeyi. Ao: Aort Çapı, LA: Sol atriyum (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.1.5.2. M-MOD Ekokardiyografi

M-Mode görüntüleme B mode'da sağ parasternal ekseninde yapılır (Sahn vd., 1978). M modu görüntüler, B mod tarama sırasında tek bir çizgi halinde ayarlanan imlece göre elde edilir. Endokardiyal ve epikardiyal duvar yansımaları sistol ve diyastolde ayrı ayrı olacak şekilde gösterilir. Duvar hareketi dar alanda ve çok yüksek çözünürlüklü olarak (1000 kare/sn) kaydedilir (Ram vd., 2011). Özellikle sol ventrikül (LV) boyutlarını, sistolik kasılma düzeylerini ve kardiyak duvar kalınlıkları ölçmek için kullanılır (Calvert, 1986). Yanı sıra ventriküler kısalma fraksiyonu ve ejeksiyon fraksiyonunu değerlendirilir. Kısa ekseninde papillar kasların uçları arasından yapılan görüntülemelerde ventrikül içinde kavite boyutundaki değişikliklerde M-mod ile görüntülenebilir (Vernon vd., 2018). M-Mod ekokardiyografi köpeklerde, vücut ağırlığına göre farklılıklar gösteren bir ekokardiyografik ölçüm metodudur (Lombard, 1984). M modda kullanılan değerler köpeklerde vücut ağırlığına göre hesaplanarak yazılır (Kienle, 2002). Bu hesaplanan

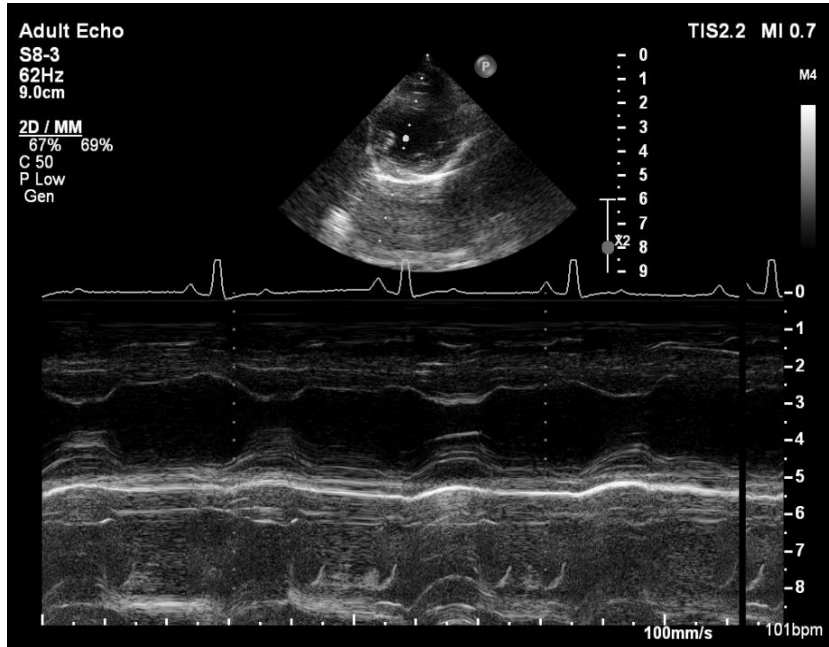
değerler ışığında kardiyak bozuklukların karşılaştırılması ırka ve kiloya özgü olarak yapılmaktadır (Bonagura, 2000).

Sol ventrikülde görüntü elde etmek için imleç kordo tendineaların posteriorunda, sol ventrikül serbest duvarı ile interventriküler septum arasına dik olarak yerleştirilir ve sistol ve diyastol sonu ölçümleri sırasıyla alınır. Sistolik değerler; LVDs, LVPWs ve IVSs, diyastolik değerler ise; LVDd, LVPWd ve IVSd'dir. Sol atrium aort köküne oranı (LA:Ao) ve ayrıca interventriküler septum ve mitral kapaklar arasındaki maksimum seviye ölçümleri (EPSS)'de bu görüntü de hesaplanabilir (Gugjoo vd., 2014). EPSS sol ventrikül için yüksek çıktığı zaman bir problem olabileceğine işaret eden kalitatif bir göstergedir ve ciddi sorunlardada destekleyici olabilir (Kirberger 1991). EF ve FS gibi değerler ise sabit formüllere göre hesaplanır (Kittleson, 1998).

Ejection fraction (EF%) = (EDV-ESV) (x) 100/EDV

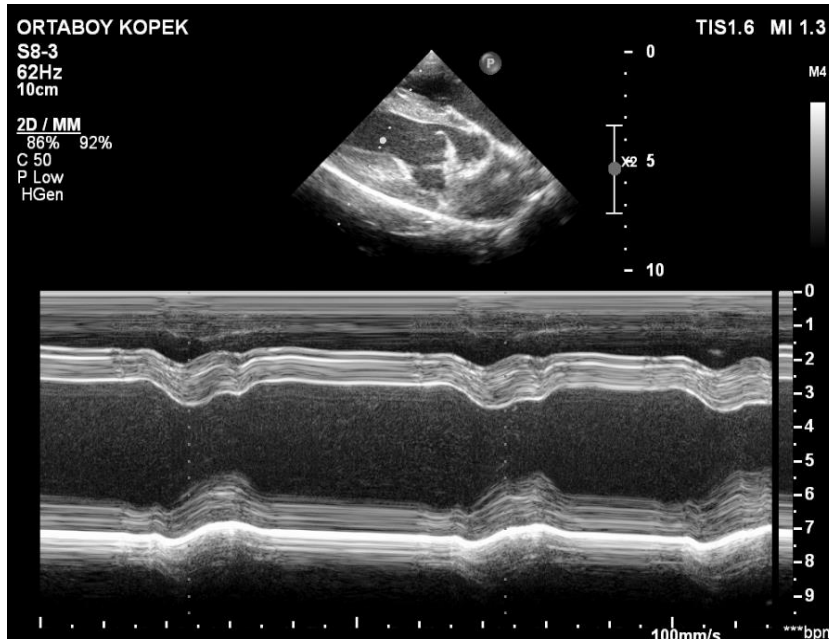
Left ventricle fractional shortening (LVFS in %) = (LVDd-LVDs) (x) 100/LVDd

Dilate kardiyomiyopati gibi köpeklerde çok sık görülen kalp rahatsızlıklarında özellikle M-Mod ekokardiyografi kullanımı tanıya gitmek için çok önemli bir görüntüleme metodudur (Koch vd., 1996).



Resim 1.9. Kısa eksen M-Mod ekokardiyografide ECG yardımı ile sistol ve diyastol takibi (Fotoğraf: Alpay, 2024).

Kardiyolojik patolojisi olan hastalarda EPSS artmış, normal veya azalmış olabilir. DCM’de veya azalmış FS’de EPSS artabilir. Mitral kapak hareketinin azalması da EPSS’de artmaya sebep olabilir. Septumda veya mitral kapakta kalınlaşma EPSS’yi azaltabilirken, ciddi kalp hastalıklarında değişkenlik gösterir (Kirberger, 1991).



Resim 1.10. Uzun eksen M-mod görüntüleme tekniği (Fotoğraf: Alpay, 2024).

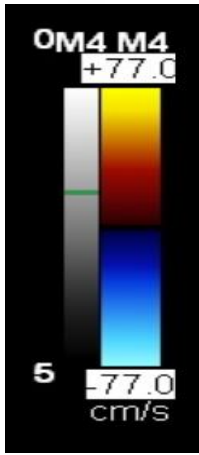
1.1.5.3. Doppler Ekokardiyografi

Doppler Ekokardiyografi kan hızının ve yönünün sürekli değişmesiyle ölçüm yapılmasına imkan sunan bir görüntüleme tekniğidir. Doppler; renkli akım (Color-flow, CF) nabızlı-dalga (Pulsed-wave, PW) ve devamlı-dalga (Continuous-wave, CW) tekniklerini kapsamaktadır (Feigenbaum, 1994).

Doppler’de hız ölçümü yapılırken sağlıklı kalpte genellikle 2m/s’nin altında hız ölçümü beklenir ve genellikle 1’in altındadır. Fakat bir patoloji olduğunda hızlarda değişimler görülür (Vernon vd., 2018).

Renkli Doppler (Color-Flow Doppler, CF Doppler)

Renkli Doppler non-invaziv bir tekniktir ve gerçek zamanlı 2D görüntüde akım modellemesini göstererek kalp kapak yetersizliği gibi durumlardaki anormal kan akımlarını görmede kullanılan bir yöntemdir (Spain vd., 1989). Renkli Doppler’de asıl amaç hedeflenen bölgedeki kan akışı muayenesi, normal ve anormal kan akışının görüntülenmesidir (Bonagura vd., 1998). Kan akışı bu yöntemde renk kodludur. Genellikle kırmızı renk dönüştürücüye, mavi renk ise tam tersi dönüştürücüden uzak tarafa doğrudur. Türbülans akım ise yeşil sarı gibi karışık renklerde görüntülenir (Darke, 1992).



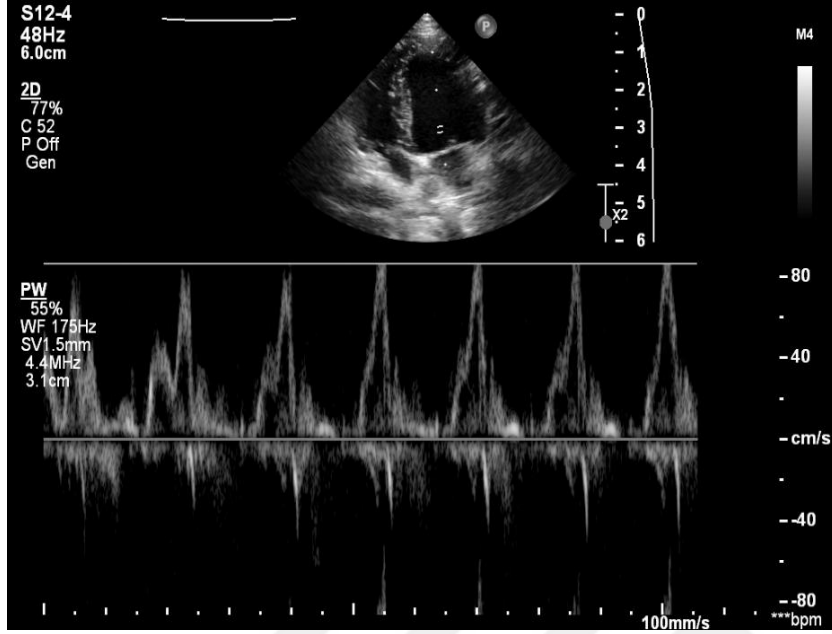
Resim 1.11. Renkli Doppler için kullanılan renk haritası (Fotoğraf: Alpay, 2024).

Pulsed-Wave Doppler (Nabızlı-Dalga, PW)

PW doppler’de belirlenen alanda geri dönen sinyaller, diğer sinyaller engellenerek cihazda algılanır ve oradaki kan akışının karakteri, hızı ve yönü görüntülenir. Bu avantajlarıyla kardiyovasküler hastalıkların tanısına gidilmesinde yardımcı olur (Boon, 2011). PW doppler’le elde edilen görüntüler üzerinde akış hızı dalga profilleri, tepe hızları ve hız zaman aralıkları hesaplanabilir. Transmitral akış hızı profilleri, izovolümik erken (E) ve geç kasılma (A) süreleri ve ayrıca bunlardan faydalanılarak ventriküler dolum hızları (E/A) hesaplanabilir (Ram vd., 2011).

Pulsed-wave doppler ile intrakardiyak şant ve kalp kapakçıkları gibi kan akışında yetmezlik oluşturan durumlarda sistolik ve diyastolik olarak değerlendirme yapılabilir ve

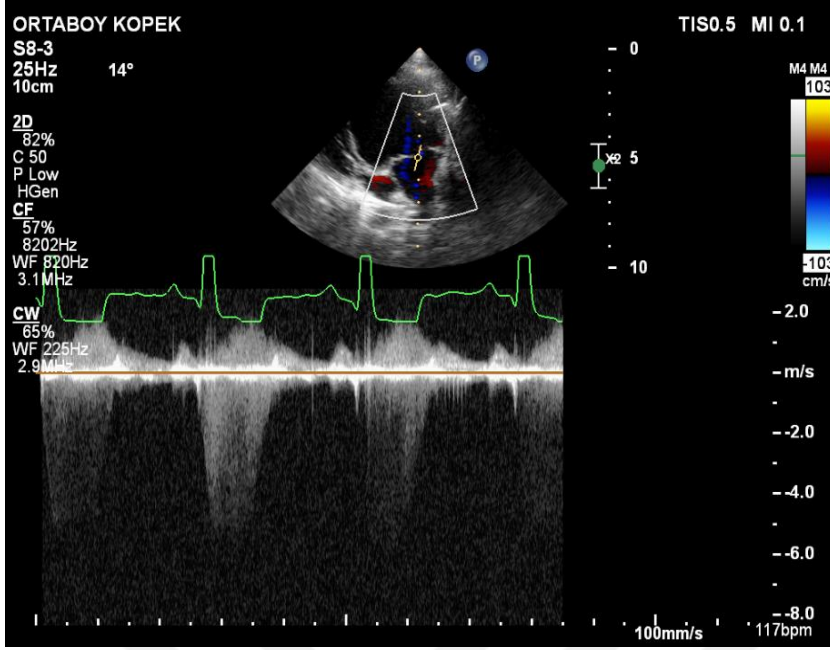
taniya gidilebilir (Marr, 2010). Bu metodun en önemli dezavantajı 2 m/sn'den az hız ölçümü yaptığı için çok yüksek hızdaki kan akışının görülememesidir (Turgut, 2017).



Resim 1.12. Mitral kapak Pulsed-wave ölçümü (Fotoğraf: Alpay, 2024).

Continuous-Wave (CW) Doppler

CW Doppler incelemesi yüksek hızlı kanı ölçmek için yardımcı olan bir görüntülemesidir. İki adet bağımsız ultrason kristali kullanır. Bakılan hat boyunca dönen sinyallerin operatör tam olarak nereden geldiğini saptayamaz ancak yüksek hızlı kan akışını ölçebilir. Bu yüzden yüksek ve bozuk kan akımı PW ile bulunduğu CW ile hız ölçümü yapılabilir (Bonagura vd., 1998). Pulsed-wave ile Continuous-wave Doppler arasındaki farklar; sinyal örtüşme, aralık belirsizliği, darbe tekrarlama frekansı ve örnek hacmi gibi kavramlarla açıklanabilir (Gaber, 1991).



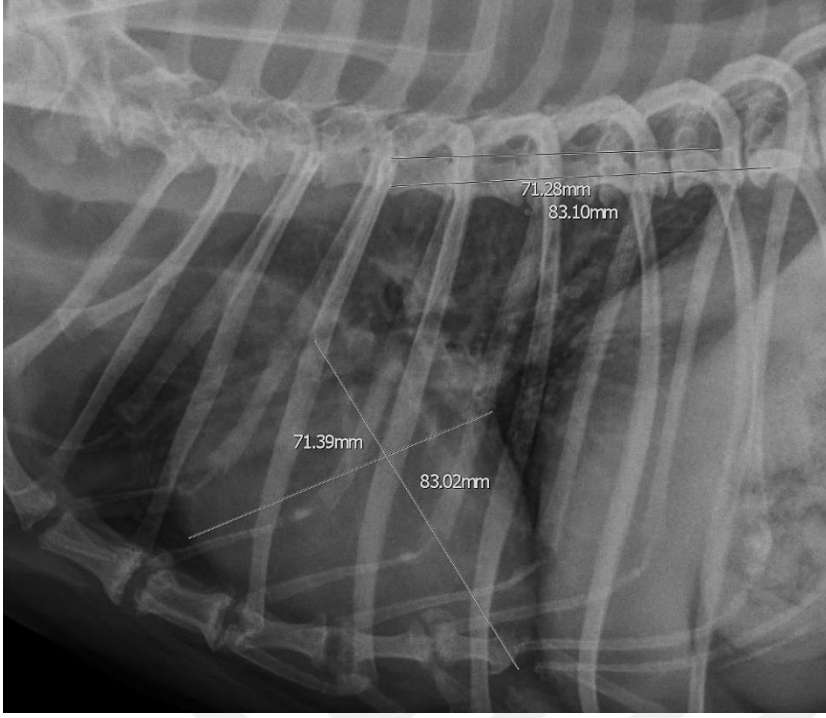
Resim 1.13. Mitral kapak yetersizliği bulunan bir kopeğin Continuous-wave doppler görüntüsü (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.2. X-RAY Görüntüleme

1.2.1. VHS

Vertebral kalp skoru ya da kısaca VHS kalp boyutunu değerlendirmek için lateral çekilmiş thoraks grafisi üzerinden yapılan hesaplama ile değerlendirilen bir ölçümdür (Varshney, 2020).

Köpeklerde lateral grafilerdeki görüntüde kardiyak uzun eksen, sol ana bronşun ventral sınırından, apeksin en uzun kontürüne kadar gelecek şekilde işaretleterek ölçülür (James, 2000). Kısa eksen ise kalbin en geniş olduğu yerde ölçülür. Uzun ve kısa eksen ölçümleri toplanarak T4’n kraniyal kenarında diğer omurlara doğru aktarılır ve toplam uzunluk boyunca kalan omurga sayısı hesaplanır. $VHS > 10.5$ genellikle kardiomegali olarak değerlendirilir (Varshney, 2020).



Resim 1.14. VHS ölçümü (Fotoğraf: Alpay, 2024).

Çizelge 1.1. Farklı köpek ırklarında VHS değerleri (Lamb vd., 2001).

İrk	Normal Aralık
Boxer	10.3 - 12.6
Labrador Retriever	9.7 – 11.7
Alman Çoban Köpeği	8.7 – 11.2
Doberman	9 – 10.8
Cavalier King Charles Spaniel	9.9 – 11.7
Yorkshire Terrier	9 – 10.5

1.3. Elektrokardiyografi (EKG)

Kalbin çalışması esnasında oluşan aksiyon potansiyellerin kaydedilip yorumlanmasıyla kalbin elektriksel aktivitesini hakkında bilgi veren bir yöntemdir (Yılmaz, 2000). Genel olarak EKG iki amaca hizmet eder. Bunlardan ilki, ritm ve impulsu belirlediği için kardiyak aritmilerin teşhisidir. İkincisi ise miyokard hakkında bilgi veriyor olmasıdır.

Elektrokardiyografi için bazı endikasyonlar vardır, bunlar: Taşikardi, bradikardi, akut dispne, elektrolit bozukluklar, kalbi etkileyen sistemik hastalıklar, torasik grafilerde kardiyomegaliye rastlanması, siyanoz, monitörizasyonlar, perikardiyosentez, geriatrik

hastalarda operasyon öncesi kontrol, kardiyak üfürümler ve kardiyak ilaç kullanımı sonrası hastayı takip etmek olarak özetlenebilir (Tilley, 1981).

Çizelge 1.2. Sağlıklı köpeklerde bazı EKG parametreleri (Varshney, 2020).

Kalp hızı	70-170 bpm
P dalgası	Amplitüd 0.15-0.40 mV Süre 0.02-0.04 sn
PR aralığı	Süre 0.08-0.12 sn
QRS kompleksi	Süre 0.03-0.05 sn
T dalgası	Amplitüd 0.15-0.50 mV Süre 0.04-0.08 sn
Q-T aralığı	0.11-0.23 sn (kalp atımına bağlı)
S-T segmenti	0.04-0.1 sn
R-R aralığı	0.35- 0.8 sn (kalp atımına bağlı)

1.4. Kardiyolojik Biyomarkerlar

1.4.1. Natriüretik Peptidler

Miyokard tarafından üretilen natriüretik peptidler; BNP, onun anaproteini proBNP ve A-tipi natriüretik peptid (ANP) ve onun ana proteini proANP olarak sayılabilir. Bu iki peptid ağırlıklı olarak atriyal miyokardiyositlerde üretilir. Miyokardı strese sokan durumlarda salınımları artar ve bulunmaları renin-aniyotensin-aldosteron sistemine denge getirir. Serbest kaldıktan sonra C-terminal ve N-terminal fragmanlara bölünürler. C-BNP ve C-ANP renal ve vasküler dokularda özel reseptörlerle bağlandıktan sonra vazodilatasyon ve diürez meydana getirir (Oyama, 2015). Natriürez ve diürezin yanı sıra aldostereon inhibasyonu, damar geçirgenliğinin artması, anti-fibrotik etki gibi etkileri de bulunur (Saito, 2010). Natriüretikler kan basıncının değiştirilmesi ve kan hacminin düzenlenmesinde görevlidir (Lincoln, 2006). C-BNP ve NT-proBNP; DCM, HCM ve MMVD gibi kardiyolojik problemlerde artış gösterir (DeFrancesco vd., 2007). Bu peptidler primer kalp hastalıkları haricinde pulmoner hipertansiyon ve hipertiroidizm gibi bazı hastalıklarda da etkilenecek yükselebilir (Menaut vd., 2012).

1.4.2. Troponin

Troponiler (cTnl (troponin L), troponin-T ve troponin-C) kardiyolojik biyobelirteçlerdir. Troponin'in kalsiyum bağlanma ve aktin-miyozin arası etkilişimin düzenlenmesi gibi görevleri vardır. Miyokardositerin hasar görmesi veya sarkolemmal zarın etkilendiği durumlarda Troponin aktinden ayrılır ve dolaşıma sızar. Serum Troponin değeri, yükselir. Sağlıklı canlılarda ise kanda ölçülmez (Oyama, 2015).

Troponin C hem iskelet hem de kalp kasında bulunur. Bu sebepten dolayı kalp hastalıklarıyla ilgili tanıda kullanımı yüksek güvenilir sayılmaz. Troponin I (cTnI) ve Troponin T (cTnT) ise sadece kardiyak myositlerde yüksek oranda bulunur. Bunların kanda yüksek seviyelere çıkması sadece iskemik ve nekroze kalp esnasında görülür (Coudrey, 1998).

1.5. Kalp Hastalıkları

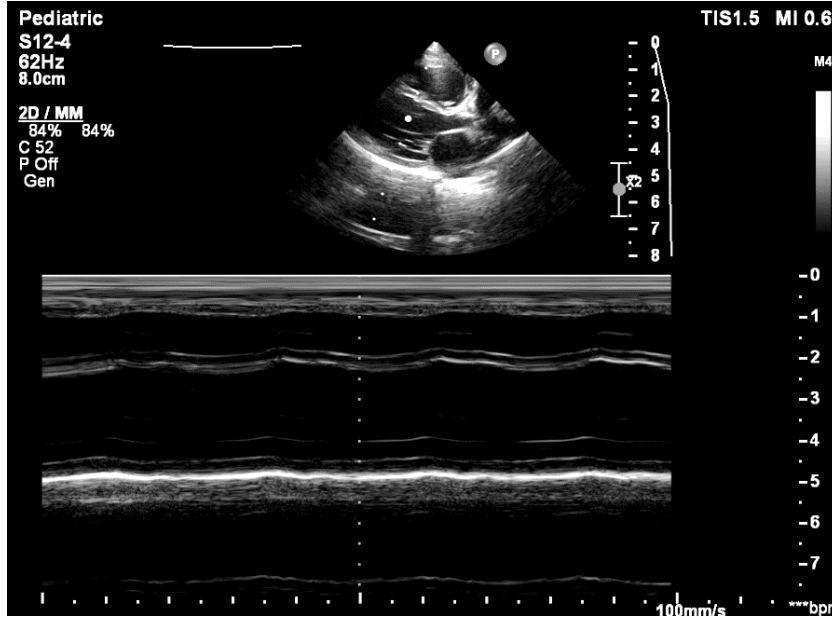
Köpeklerde kalp hastalıkları iki sınıfa ayrılır. Bunlar edinsel ve konjenital kalp hastalıklarıdır. Konjenital olanlar kalp hastalıklarının yalnızca %5'ini oluşturur (Hoque vd., 2019).

1.5.1. Edinsel Kalp Hastalıkları

1.5.1.1. Dilate Kardiyomiyopati (DCM)

Daha çok büyük ve dev ırkları etkileyen ve bazı ırklarda genetik mutasyonla ilişkilendirilen bir kalp hastalığıdır (Martin vd., 2009). Ekokardiyografik ölçümlerde düşük fransiyonel kısalma (FS) ve hem atriyum hem ventrikülde dilatasyon ile kendini belli eder (Bonagura ve Visser, 2022). Araştırmalarda DCM'nin beslenme ile bire bir ilişkili ve özellikle diyetdeki taurinle bağlantılı olduğu savunulmuştur. Özellikle Golden Retriever, Amerikan Cocker Spaniel ve Newfoundslan ırklarında görülebilir. Diyetle 'taurin' desteği bariz olarak pozitif farklılığa yol açsa da, çok büyük etkisinin olmadığı da bildirilmiştir (Belanger vd., 2005).

DCM başlangıcında atriyal fibrilasyon (AF) ve ventriküler prematüre kompleks (VPC) aritmiler ile seyreder (Tidholm vd., 2001). Bu hastalık rutinde erken tanısı her zaman mümkün olmayan ve miyokardın hücresel düzeyde bozukluklarıyla başlayan bir hastalıktır. Taşıaritmiler senkop veya ani ölüme neden olabilmektedir (Wess vd., 2010).



Resim 1.15. DCM M-Mode görüntü (Fotoğraf: Alpaya, 2024).

1.5.1.2. Mitral Kapak Yetmezliği

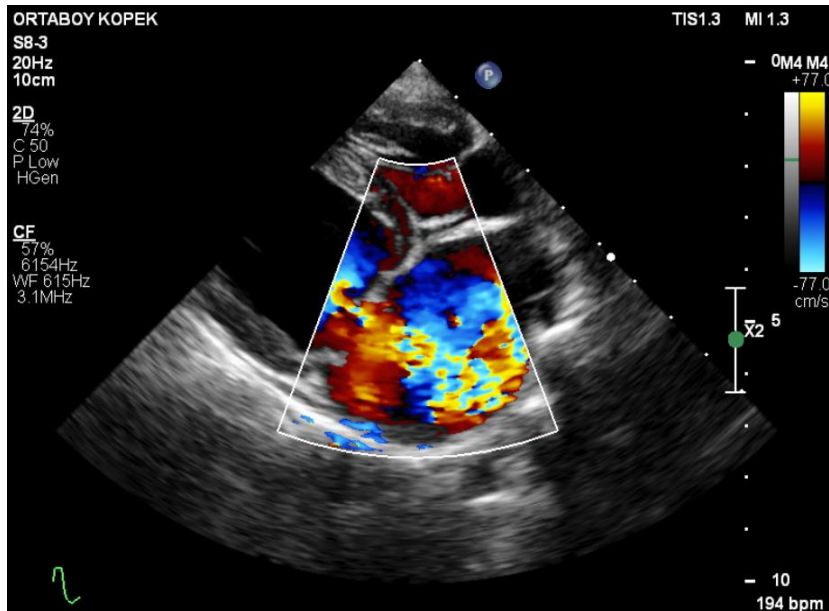
Miksomatöz kapak hastalığı çoğunlukla sol atrioventriküler veya mitral kapağı etkilese de, vakaların %30'unda sağ atrioventriküler (triküspid) kapak da etkilenmektedir (Borgarelli vd., 2012). Bu vakalarda, özellikle küçük ırk köpeklerde, ayırıcı tanıda radyografik bulgular yetersizdir, ekokardiyografik ölçümler tanıda yol göstericidir (Ohno vd., 1994).

King Charles ırkı köpeklerde genç yaşta bu hastalığın görülme ihtimali yüksektir. Bununla birlikte hastalığın zamanla ilerlemesi diğer ırklara göre çok fark göstermez (Borgarelli vd., 2010).

Mitral kapak yetmezliği erkeklerde dişilere göre %50 daha sık görülürken, ufak ırk, özellikle 20 kg'ın altında vücut ağırlığı olan köpeklerde daha sık görülür. Bununla birlikte büyük ırklarda hastalığın ilerleme hızı daha yüksektir (Borgarelli vd., 2004).

Mitral kapak yetmezliği olan köpeklerde, ekokardiyografik değerlendirmede yüksek tepe hızlı E dalgası görülür (Sargent vd., 2015). Diyastol sırasında E ve A dalgaları arasında üçüncü mitral geçiş dalgası olan L dalgası görülebilir. Bu durum diyastolik fonksiyon bozukluğunun işareti olarak yorumlanır (Keren, 1986). EKG'de ise atriyal fibrilasyon ve supraventriküler aritmi ve beraberinde geniş P dalgası ve uzamış R dalgası tipiktir (Yılmaz ve Kocatürk, 2010).

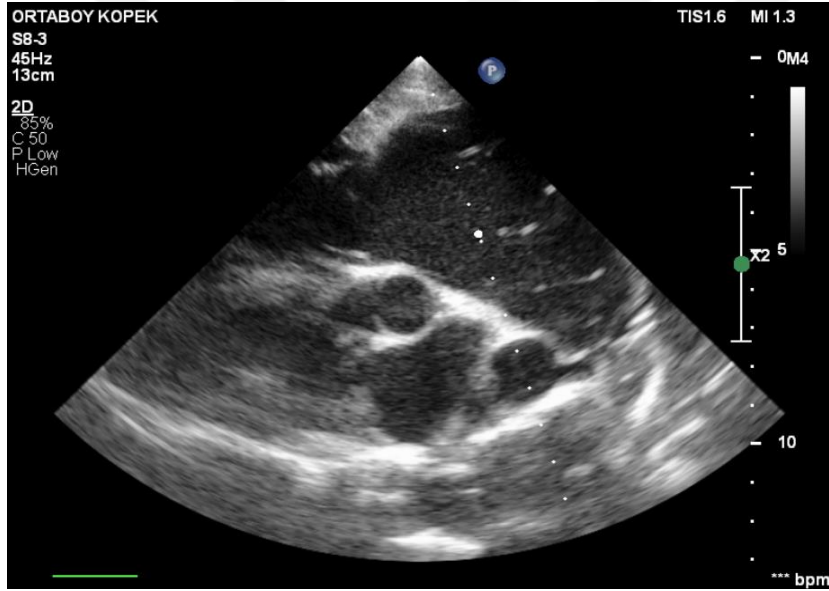
Köpeklerde miksomatöz kapak yetmezliği sadece mitral kapakla alakalı değildir, diğer kapaklarda da gözlenir. Tek başına mitral kapak yetmezliğine %62 oranında rastlandığı, %32.5 kadar vakada ise mitral ve triküspit kapak problemlerinin birlikte seyrettiği rapor edilmiştir (Fox, 2012). Seminular kapaklar ise daha az etkilenir. Cavalier King Charles Spaniel ırkı köpeklerde ise pulmoner kapakta mitral kapaktakine benzer dejeneratif lezyonlar görülebilir (Buchanan, 1977).



Resim 1.16. Mitral kapak regürgitasyonunun Renkli Doppler ile görüntülenmesi. Sol Atriyumdaki regürgitasyon belirgindir (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.5.1.3. Dirofilaryazis

Dirofilaryazis ana konakçısı kedi ve köpek olan paraziter bir hastalıktır (Atkins, 2003). Çoğu köpek etken yüküne, bireysel aktiviteye bağlı olarak yıllarca semptom göstermeden yaşayabilir (Venco vd., 2005). Köpeklerde bu hastalık konjestif kalp yetmezliği, intravasküler hemoliz, pulmoner tromboembolizm, şiddetli aktivite intoleransı, sürekli öksürük ve solunum güçlüğü gibi semptomlara neden olur (Vieira vd., 2014). Ekokardiyografik muayenede bu parazitler pulmoner arter proksimalinde görülebilir. Çoğunlukla sağ ventrikülde dilatasyon ve pulmoner hipertansiyon yapar. Bu hastalarda bazen perikardiyal ve peritoneal effüzyon da gözlenebilmektedir (Schaer, 2003).



Resim 1.17. Dirofilaryazis olgusu (Fotoğraf: Alpay, 2024).

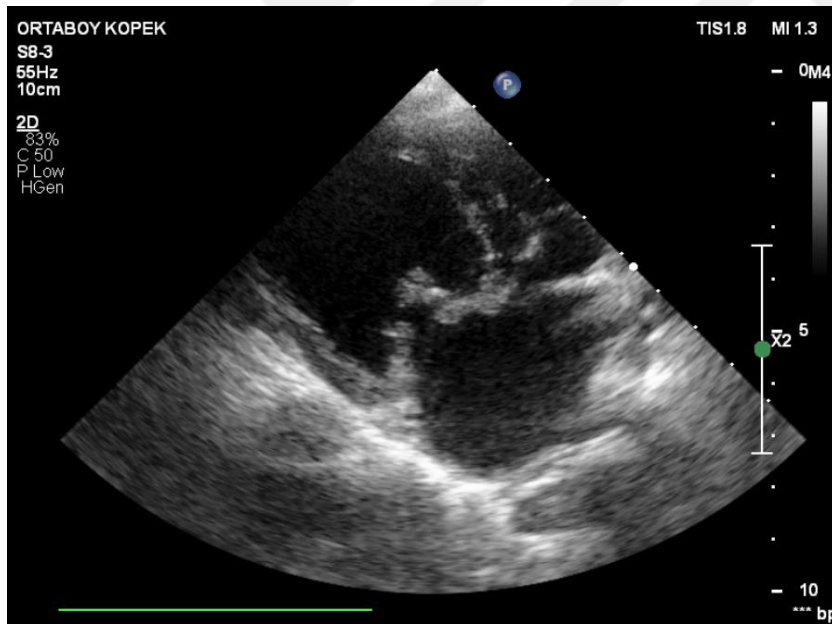
1.5.1.4. Bakteriyel Endokarditis

Bakteriyel endokarditis kalbin endokardiyal yüzeyinin akut veya subakut olarak bakteriyel bir ajan tarafından enfekte edilmesiyle ilişkilidir. Bu hastalık genellikle mural endokartta veya kalp kapakçıklarına lokalize olur (Kittleson, 1998).

Normal vasküler endotel bakteri tutulmasına elverişli değildir bu yüzden bakteriyel endokarditis oluşumu için dokunun hasar görmesi önemlidir. Valvüler endotele verilen hasar genellikle türbülans veya yüksek hızlı kan akımı kaynaklı olabilir (Karchmer, 2005).

İnsanlarda patent duktus arteriozus, ventriküler septal defekt, mitral kapak hastalığı gibi hastalıklara eşlik eder. Aynı zamanda köpeklerde de bu tarz hastalıklarda bakteriyel endokarditisin görülme sıklığının arttığı bildirilmiştir (Aoki vd., 2015).

Tanıda ekokardiyografi çok önemlidir. Kesin ve doğru tanı genellikle kullanılan cihazın kalitesine ve ölçüm yapan hekimin deneyimine bağlıdır. Çoğu lezyon karakteristik görünümüne sahiptir. Düzensiz kalınlaşma ve hareketli saplı kitle gibi görünümle ayırt edilebilir (Kittleson, 1998).

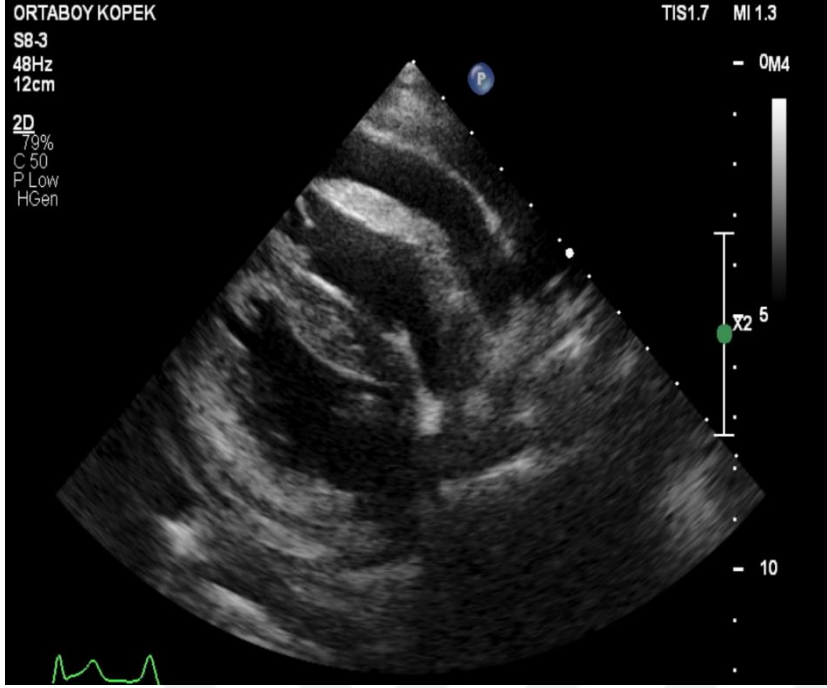


Resim 1.18. Golden Retriever ırkı köpekte sağ parasternal uzun eksen görüntü. Mitral kapaktaki kalınlaşmış ve hiperekojenik görünüm bakteriyel endokarditis ile uyumludur (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.5.1.5. Perikardiyal Effüzyon

Perikardiyal efüzyon köpeklerde yaygın görülen bir kardiyolojik hastalıktır ve ortalama olarak kalp hastası köpeklerin %7 kadarında görülür (Tobias, 2005). Tanı için en etkili yöntem ekokardiyografidir (Fruchter vd., 1992). Perikardiyal efüzyonun en sık görüldüğü ırklar Golden Retriever, Labrador, Alman çoban köpeği, St. Bernard ve Newfoundland'dır (Johnson vd., 2004). Prognoz çok değişkendir ve bazen iyi denilebilirken bazen çok ağır olarak da değerlendirilebilir. Etiyolojileri arasında idiyopatik perikardit, sağ kalbin hemanjiyosarkomu ve kalbin kemodektomu sayılabilir (Kerstetter vd., 1997). Radyografik muayenede perikardiyum içinde çok fazla sıvı birikimi vardır ve kardiyak bölümleri ayırt etmek zorlaşır. Şiddetli efüzyon ve tümör varlığı nedeniyle trachea dorsale doğru yer değiştirebilir (Farrow, 2003).

Neoplazisi olan perikardiyal efüzyonlu köpeklerde hayatta kalma süresi ortalama 50 gün kadarken, neoplazi olmayanlarda bu süre 1000 güne kadar uzar. Tipik hemanjiyosarkomu olan köpeklere göre kalp kitlesine sekonder oluşan perikardiyal efüzyonlu köpeklerin prognozu daha iyidir (Ehrhart vd., 2002). Neoplastik perikardiyal efüzyonlu köpeklerde miyokardiyal efüzyon olduğu için kardiyak troponin değeri idiyopatik perikardiyal efüzyonlu olanlara göre daha yüksektir (Jubb vd., 1985).



Resim 1.19. Perikardiyal efüzyonu olan köpeğin sağ parasternal uzun eksen görüntü (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.5.2. Konjenital Kalp Hastalıkları

1.5.2.1. Patent Duktus Arteriosus (PDA)

Patent duktus arteriosus köpeklerde en sık görülen konjenital kalp hastalığıdır (Patterson, 1968). Duktus atretiosus fetal yaşam esnasında inen aort ile pulmoner arter arasında bağ kuran kısa bir damardır. Sağlıklı yavru köpeklerde doğumdan sonra solunumun başlamasıyla oksijen saturasyonu artar ve damar lümeni büzülerek kapanır. Kapanmadan sonra fibröz doku olan ligamentum arteriosum olarak varlığını sürdürür. PDA'lı köpeklerde ise kapanma işlemi gerçekleşmez. Aort ile pulmoner arter arasında iletişim sürer (Patterson, 1989).

Dişi ve ufak ırk köpeklerde daha sık görülen bu hastalık tipik bir üfürümle seyreder. Tanı için ekokardiyografi ve x-ray'den faydalanabilir. Genellikle sol ventrikül hipertrofisi, pulmoner sistemde aşırı dolaşım ve mitral kapak yetmezliği gibi semptomlar görülür. Eğer

tedavi edilemezse köpekler bir yaşına ulaştıklarında konjestif kalp yetmezliği gelişir (Buchanan, 2001).

Soldan sağa şantta kan aorttan pulmoner dolaşıma doğrudur. Sistemik dolaşım kan basıncı pulmonerden yüksek olduğu sürece PDA'dan akış sürekli. Basınç farkı sistol sonunda en yüksektir ve aort basıncı 120 mmHg, pulmoner arter basıncı ise 20 mmHg'dir. Aradaki 100 mmHg basınç farkı PDA üzerinde 5m/sn'lik kan akışına eşdeğerdir. Uzun dönemde pulmoner arter sol kalbe çok yükleme yapar ve sol taraflı hipertrofi gözlenir. Olgu sol konjestif kalp yetmezliği ile sonlanır (Kittelson, 1998).

Bazı köpekler suprasistemik pulmoner hipertansiyonla doğar veya bu durum sonradan gelişebilir. Bu olgularda pulmoner arterden aorta doğru bir kan akışı vardır. Bu durum normalin tersidir ve sağdan sola PDA olarak adlandırılır.

Küçük PDA'sı olan köpekte semptomlar yıllar sonra ortaya çıkabilir. Bununla birlikte çoğunlukla köpek 1 yaşına gelmeden semptomlar kendini göstermeye başlar (Fossum, 2007).

1.5.2.2. Ventriküler Septal Defekt

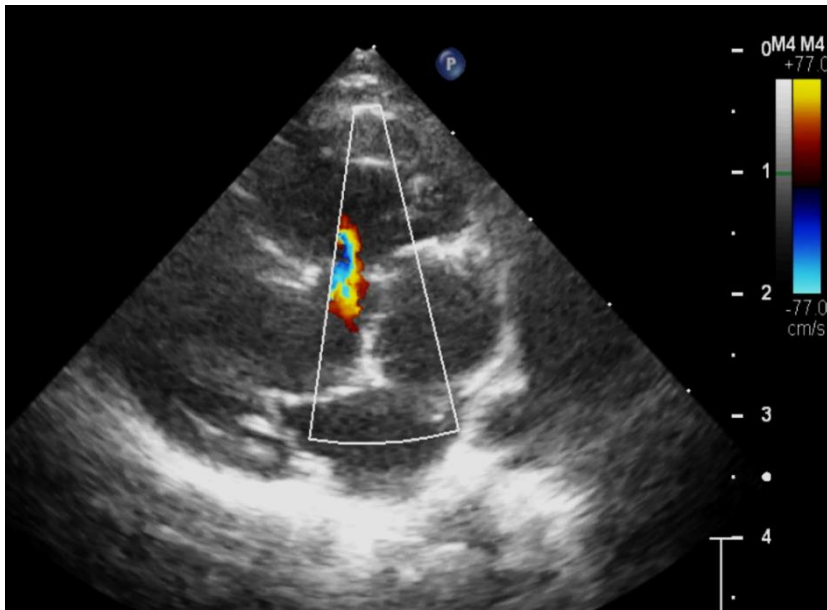
Ventriküler septal defekt köpeklerde ortalama %6-8 aralığında görülen konjenital bir kardiyak anomali (Patterson, 1968). Bu defekt köpeklerde sol kalp yetmezliği, pulmoner hipertansiyon ve soldan sağa şanta neden olur (Bonagura ve Darke, 1995).

Köpeklerde insandaki kadar geniş membranöz bir septum yoktur. Bununla birlikte VSD hemen hemen insanda ve köpekte aynı yere lokalize olur. En sık geliştiği yer; triküspit kapağın ön ve septal yaprakçıkların birleşim yeri, krista ventrikülarislerin altı, ikinci olarak sağ ventriküler çıkış yolundaki pulmoner kapağın hemen altında krista ventrikülarisin üzeri ve üçüncü ve en yaygın yeri ise ventriküler septumun çeşitli yerleridir. Birden fazla olabilir (Weirich ve Blevins, 1978).

Ventriküler septal defektli hayvanlarda soldan sağa ciddi bir şant vardır ve bu şantın büyüklüğü defektin büyüklüğüne, sağ ventrikül basınç seviyesine ve pulmoner damar akış

direncine bağlıdır. Şant ile beraber pulmoner basınç artar ve pulmoner parankimal kanama ve akciğer enfarktüs alanları oluşabilir. İleri durumlarda şant sağdan sola bir hal alır ve nefes darlığı, siyanoz ve polisitemiyi takiben konjestif kalp yetmezliği gelişir (Weirich ve Blevins, 1978).

VSD'nin tedavisi cerrahi olarak yapılır. Bu karar fiziksel bulgular, aşırı ventriküler yükün ekokardiyografik buluntuları ve toraks radyografisi gibi bulgular değerlendirilerek alınır (Olivier, 1990).



Resim 1.20. VSD olgusu (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.5.2.3. Aortik Stenoz

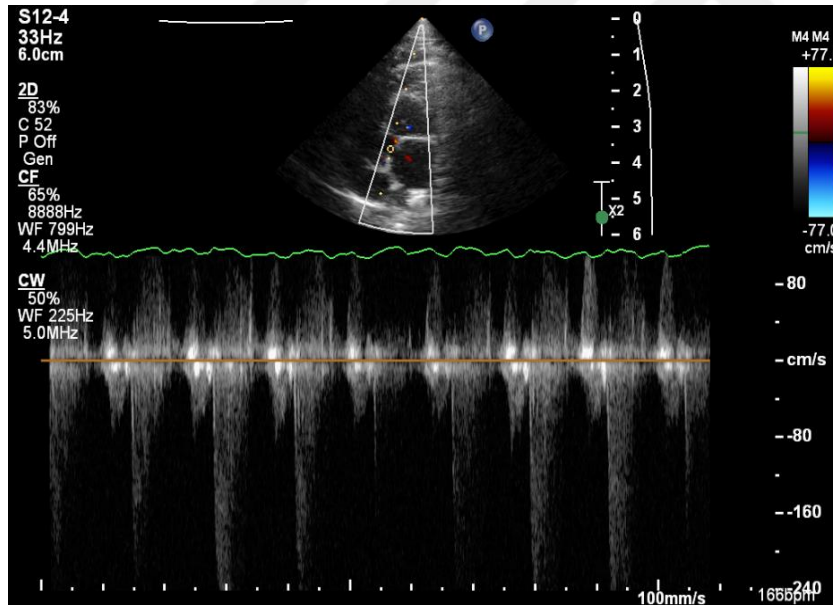
Konjenital kardiyolojik hastalıkların %10 kadarını oluşturan bu hastalık çoğunlukla Alman Çoban Köpekleri, Boxer ve Newfoundland ırkı köpeklerde görülür (Allen ve Johnson, 1982). Aort stenozu köpeklerde, supravavüler, subavavüler ve en sık olarak da fibromusküler subaortik stenoz (SAS) olarak görülür (Crofton vd., 2023).

SAS'lı köpeklerin ilk üç yılında >80 mmHg gradiyentlerde ani ölüm gerçekleşebilir. Gradyanları 40 mmHg kadar olan köpekler semptom göstermeden hayatına devam eder

(Bonagura, 1987). Bu köpekler bazen hayatlarının sonuna kadar asemptomatik kalabilir veya ileriki yaşlarda komplikasyonlar görülebilir (Muna vd., 1978).

Ekokardiyografik olarak Doppler muayene önemlidir. Aort kapağının proksimalinde türbülant akım görülür. Hafif olgularda M mod ve B mod'da normal görünüm varken, şiddetli olgularda ekojenik fibroz halka görüntüsü alınır (Ten Cate vd., 1979). EKG muayenesinde ventriküler aritmi ve ST depresyonu dikkat çeker (Farrow, 2003).

Aort darlığındaki asıl problem, sol ventrikül çıkış yolunu engelleyen mekanik ya da dolaşımsal kusurdur. Sonuç olarak yüksek intraventriküler basınç varlığında düşük aortik sistolik basınç gözlenir. Yüksek çıkış direncinden dolayı ventriküler iş yükü artar. Koroner vazodilatasyon bunu belli bir yere kadar kompanse etse de sonuçta olgu kalp yetmezliği ile sonuçlanır (Case, 1954). Bu hastalıkta medikal sağaltımla veya vulvoplasti gibi cerrahi müdahaleler uygulanarak yaşam süresi uzatılabilir. Hafif vakalarda cerrahi müdahalelerin prognozu iyidir (Mishra, 2021).



Resim 1.21. Aortik Stenoz (Fotoğraf: Alpay, 2024).

1.5.2.4. Pulmoner Stenoz

Pulmoner stenoz köpeklerde en sık görülen konjenital hastalıklardan biri olarak kabul edilir (Buchanan, 1992). Bütün köpeklerde görülen konjenital kalp hastalıklarının ortalama

%10-20 kadarını oluşturur (Estrada, 2009). Pulmoner stenoz 3'e ayrılabilir. Bunlar; valvüler pulmoner stenoz, supravavüler ve subvalvüler stenozdur. En sık valvüler pulmoner stenoz görülr. Tedavide balon valvüplasti kullanılır ve hastalar tedavi sonrası uzun yıllar sağılıklı bir şekilde yaşamlarını sürdürebilir. Valvüler pulmoner stenozlu köpeklerde şiddetli vakalarda genellikle egzersiz intoleransı, senkop hatta ileri olgularda ölüm görülebilir (Johnson vd., 2004).

Valvüler pulmoner stenoz iki tipe ayrılır. Bunlar; Tip A ve Tip B'dir. Eğer pulmoner kapakta yaprakçıkların hafif kalınlaşması ve minimal daralma ya da hiç daralma yoksa Tip A olarak adlandırılır. Tip B'de ise ortadan şiddetliye kapakçıkların kalınlaşması ile beraber değışken derecede kapakta hipoplazi gözlenir. Bu sınıflandırma genellikle balon valvüplasti operasyonu düşünölen vakalarda değerlendirme yapmak için kullanılır (Schrope, 2005).

2. MATERİYAL VE METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali

Bu araştırma özel bir veteriner kliniğine (Pasteur Veteriner Polikliniği, İzmit/Türkiye) kontrol amaçlı getirilen; bir yaş ve üzeri, daha önce tanımlanmış kalp hastalığı olan veya olmayan, intakt veya non-intakt; Golden Retriever, Cavalier King Charles ve German Shepherd ırkı 300 köpek üzerinde yürütüldü. Cinsiyet farkı aranmadı. Belirtilen ırklarda kalp hastalıkları prevalansını ortaya koymayı amaçlayan bu doktora tezi için, ırk ve yaş vd belirlenmiş standartlara uygun köpeklerin tümü, randomize olarak materyal olarak seçildi. Her bir hasta sahibinden bilgilendirilmiş onam formu alındı.

Bu çalışma için Afyon Kocatepe Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kuruluna (AKÜ-HADYEK) başvurulmuş ve gerekli izinler 26.11.2021 tarih ve 151 sayılı yazı ile alınmıştır.

2.1.2. Cihaz ve Ekipman

Hematolojik değerlendirmeler Mindray BC 5000 Vet cihazı ile gerçekleştirildi.



Resim 221. Mindray BC 5000 hemogram cihazı.

Ultrasonografik görüntüleme için Philips Affiniti ultrason cihazı kullanıldı. Prob olarak Philips S8-3 (8-3 MHz) kullanıldı.



Resim 232. Philips Affiniti Ekokardiyografi cihazı (Sol). Philips S8-3 prob.

NT-ProBNP ölçümleri Vcheck V200 Otomatik Veteriner analiz cihazında gerçekleştirildi.



Resim 24. Vcheck V200 otomatik veteriner analiz cihazı.

X-ray değerlendirmeler için Aria 2430 DR cihazı kullanıldı.



Resim 25. Aria 2430 DR röntgen cihazı.

EKG ölçümleri için EDAN VET ECG cihazından yararlanıldı.



Resim 26 EDAN VET ECG cihazı.

2.2. Metot

2.2.1. Kan Örneklerinin Toplanması

Kan örnekleri Vena cephalica antebrahium'dan kuralına uygun olarak; hematolojik muayene için EDTA'lı, NT-ProBNP değerlendirmesi için düz biyokimya tüplerine toplandı. Hemogram ve NT-ProBNP analizleri eş zamanlı olarak gerçekleştirildi.

2.2.2. Hematoloji Analizleri

EDTA'lı tüplere alınan kan örneklerinde, otomatik kan sayım cihazı ile; Lökosit (WBC), Eritrosit (RBC), Hemotokrit (HCT), Trombosit(PLT) değerleri ölçüldü.

2.2.3. NT-PROBNP Analizi

Düz biyokimya tüpüne alınan kan örnekleri 4000 devirde 5 dakika süreyle santrüfüje edildi. NT-ProBNP ölçümü çıkarılan kan serumlarında gerçekleştirildi. 500'ün altında çıkan sonuçlar cihaz tarafından <500 olarak verildiği için bu sonuçların hepsi 500 pmol/L olarak değerlendirildi.

2.2.4. Görüntüleme Yöntemleri

Materyali oluşturan tüm köpeklerde, sırasıyla, ekokardiyografik ve x-ray muayene gerçekleştirildi. Sonuçları etkilememesi açısından ekokardiyografik inceleme yapılmadan önce hastalar sakinleşmeleri ve ortama uyum sağlamaları için 10 dk beklendi. Kardiyolojik sonuçları etkilememesi için hastalara sedatif uygulama yapılmadı.

Tanı ve inceleme için B-Mod, M-Mod ve Doppler teknikleri kullanıldı. M-Mod değerlendirmede LVIDd, IVSd, LVPWd, IVSs, LVIDs, LVPWs, EF ve FS ölçümleri yapıldı. B-Mod ve Doppler görüntüleme ile olası kalp hastalıkları yönünden tüm hastalar kuralına uygun olarak değerlendirildi (Boon, 2011).

Köpekler latero-lateral (LL) pozisyonda yatırılarak toraks x-ray'leri kaydedildi. Alınan görüntü üzerinde VHS ölçümleri, kuralına uygun olarak, gerçekleştirildi (Bagardi vd., 2021).

2.2.5. EKG

Hastaların sakinleşmesi ve ortama uyumu için en az 10 dk beklendikten sonra, kuralına uygun olarak, EKG kaydı alındı (Pace, 2020). EKG sonuçlarına göre aritmi varlığı değerlendirildi.

2.2.6. İstatiksel Analizler

Araştırmanın verileri tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (Ortalama, Standart sapma, minimum ve maksimum) ile ifade edildi. Grupların her bir parametreye göre karşılaştırılmasında bağımsız örneklemeler için t testi (Student t test) ve varyans analizi (One Way ANOVA) kullanıldı. Buna ek olarak her bir grubun ikili karşılaştırılması için Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık (önemlilik) düzeyi 0.05 olarak alındı. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesi SPSS 26 paket programı kullanılarak yapıldı.



3. BULGULAR

Kliniğe getirilen köpeklerden elde edilen veriler doğrultusunda; hayvanların bazı bireysel özelliklerine ilişkin bulgular, hemogram, biyokimya, ekokardiyografi, elektrokardiyografi ve x-ray ölçüm değerlerine ilişkin bulgular ve çalışmanın ana konusu olan hastalık prevalansı karşılaştırılmasına ilişkin bulgular bu bölümde sunuldu.

Genel bir değerlendirme ile; sunulan çalışma materyali %40.7 oranında Cavalier King Charles, %33 oranında German Shepherd ve %26.3 oranında Golden Retriever ırkı köpeklerden oluştu. Hayvanların %57.7'si erkekti. Materyalin %52.3'ü 1-3 yaş ve %20.3'ü ise >7 yaş aralığında idi. Alınan anamnezde; tüm köpeklerin %71.7'sinde daha önce geçirilmiş pediatrik dönem bir hastalık öyküsü olmadığı belirlendi. Gerçekleştirilen klinik muayene sonrası köpeklerin %10'unda dilate kardiyomiyopati, %8'inde miksomatöz mitral kapak hastalığı ve %7'sinde ise myokarditis tespit edildi. Tüm materyalin %69'unda ise her hangi bir kardiyak hastalık bulgusuna rastlanmadı. Yanı sıra; materyalin %71'inde sinüs ritmi, %6.3'ünde ventriküler prematür kompleks, %5.3'ünde AV blok ve %4.3'ünde bradikardi belirlendi. Tüm köpekler için ortalama vertebral kalp skalası değeri 9.55; EF, 64.28±9.12; FS, 34.05±5.73 olarak hesaplandı. NT-proBNP ise 950.32±1222.48 olarak ölçüldü. Hastalık prevalansı ırklara göre karşılaştırıldığında; Cavalier King Charles'larda en sık; %29.8 oranında dilate kardiyomiyopati ve miksomatöz mitral kapak hastalığı, Golden retriever'larda %31.6 oranında dilate kardiyomiyopati ve miksomatöz mitral kapak hastalığı, German Shepherd ırkı köpeklerde ise %37 oranında dilate kardiyomiyopati ve %25.9 oranında ise myokarditis belirlendi. Hastalık prevalansı yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında ise; Cavalier King Charles'larda 1-3 yaş aralığında en sık %46.7 oranında myokarditisle karşılaşılrken, 4-6 ve >7 yaş aralığında ise en sık gözlenen kardiyak hastalığın, sırasıyla %41.7 ve %45 oranında dilate kardiyomiyopati olduğu belirlendi. Golden Retriever'larda 1-3 yaş aralığında en sık rastlanan hastalık miksomatöz mitral kapak hastalığı iken, 4-6 yaş grubunda myokarditis ve >7 yaş grubunda ise dilate kardiyomiyopati'ydi. German Shepherd ırkı köpeklerde ise 1-3 yaş grubunda %50 oranında myokarditis teşhis edilirken, 4-6 ve >7 yaş gruplarında ise sırasıyla %60 ve %41.7 oranında dilate kardiyomiyopati belirlendi. Total değerlendirmede; 1-3 yaş grubunda en sık tespit edilen kardiyak problem %8.9 oranında myokarditis iken, köpeklerin

%80.9'u kardiyak hastalık tanısı almadı. 4-6 yaş grubunda ise en sık %11 oranında dilate kardiyomyopati teşhisi konurken, hayvanların %73.2'si normal olarak belirlendi. >7 yaş grubunda ise en sık %31.1 oranında dilate kardiyomyopati teşhisi kondu. Bu gruptaki köpeklerin ise %32.8'i tanı almadı. Hastalık prevalansı cinsiyete göre karşılaştırıldığında; erkek köpeklerde en sık tanı alan kardiyak hastalığın %12.1 oranında DCM olduğu, bununla birlikte; dişi köpeklerde ise en sık %10.2 oranında miksomatöz mitral kapak hastalığına rastlandığı belirlendi. Cavalier King Charles ırkı erkek köpeklerde en sık rastlanan kardiyak problem; %10.3 ile dilate kardiyomyopati ve miyokarditis iken, dişilerde miksomatöz mitral kapak hastalığı; erkek Golden Retriever'larda %10.6 ile dilate kardiyomyopati ve dişilerde ise %9.4 oranında miksomatöz mitral kapak hastalığı ve yine erkek German Shepherd ırkı köpeklerde %15.5 oranında dilate kardiyomyopati ve dişilerde ise %9.8 oranında diğer nedenler olarak tespit edildi. Irka bağlı canlı ağırlık ölçümlerinin tanıya göre dağılımı incelendiğinde; sunulan araştırma sonuçları tanısı konan hastalıklar yönüyle ırk içi istatistiksel açıdan önem arz eden bir fark olmadığını ortaya koydu. Kardiyak hastalık prevalansının, alınan anamnez bilgisi dahilinde, çalışma grubunu oluşturan köpeklerin pediatrik dönem hastalık geçirip-geçirmeme durumuna göre yapılan karşılaştırmasında; dilate kardiyomyopati tanısı alan köpeklerin %63.3'ünün ve miyokarditis tanısı alan köpeklerin ise %52.4'ünün pediatrik dönemde her hangi bir hastalık geçirdiği belirlendi. NT-proBNP ölçümlerinin, pediatrik dönem hastalık geçirip/geçirmeme durumu ile yapılan karşılaştırmasında ise; geçirilmiş bir pediatrik dönem hastalığı olan köpeklerde ölçülen ortalama değer ile hastalık geçirmemiş köpeklerde ölçülen değerler arasında istatistiksel açıdan önem arz eden derecede bir farkın olduğu tespit edildi. Ekokardiyografi ölçüm sonuçlarına göre konulan tanıların karşılaştırıldığında; hesaplanan EF ve FS değerleri açısından, dilate kardiyomyopati tanısı alan Cavalier King Charles ve Golden Retriever ırkı köpeklerle, normal ölçüm verilerine sahip köpekler arasında istatistiksel açıdan önem arz eden bir fark olduğu görüldü. German Shepherd ırkında ise, EF ve FS yönüyle, sadece dilate kardiyomyopati tanısı alanlarla değil, aynı zamanda miksomatöz mitral kapak hastalığı ve miyokarditis tanısı alan köpeklerle, normal ölçüm verilerine sahip köpekler arasında da istatistiksel açıdan önemli bir fark belirlendi. Her üç ırkta da; konulan tanıların NT-proBNP ölçümüne göre yapılan varyans analiz sonuçları istatistiksel açıdan son derece önemli bir farkı ortaya koydu. Yine bu çalışmada ölçülen en yüksek ortalama NT-proBNP değeri, her üç ırkta da, dilate kardiyomyopati olgularında elde edildi. Hesaplanan en

yüksek vertabral kalp skalası ortalama değeri ise Cavalier King Charles ve German Shepherd ırkı köpeklerde dilate kardiyomyopati ve Golden Retriever ırkında ise miksomatöz mitral kapak hastalığı olgularında tespit edildi.

3.1. Hayvanların Bazı Özelliklerine İlişkin Bulgular

Kliniğe getirilen köpeklerin bazı özelliklerine ilişkin bulgular, frekans ve yüzde dağılımları Çizelge 3.1’de sunuldu. Bu çalışma kapsamında konulan tanılar incelendiğinde; materyali oluşturan köpeklerin %69.0’unun normal olduğu, bununla birlikte; %8.0’inde MMVD, %0.3’ünde tümör/patoloji, %0.7’sinde aortik regürgitasyon, %1.0’inde aortik stenoz, %2.0’sinde triküspit kapak yetmezliği, %10.0’unda DCM, %7.0’sinde myokarditis, %1.3’ünde perikardiyal efüzyon ve %0.7’sinde dirofiloryazis tespit edildi. EKG sonuçları incelendiğinde ise materyali oluşturan köpeklerin %71.0’inde normal sinüs ritmi, %4.3’ünde bradikardi, %4.0’ünde sinus taşikardi, %5.3’ünde AV blok, %3.7’sinde dal bloğu, %2.8’sinde atriyal fibrilasyon, %6.3’ünde VPC, %0.3’ünde ventriküler asistol ve %2.3’ünde APC belirlendi. VHS ortalama değeri ise $\bar{x}$ =9.55 olarak hesaplandı.

Çizelge 3.1. Köpeklerin bireysel özelliklerine ilişkin bulgular (n=300)

Nitel Değişkenler	Gruplar	n	%
İrk	King Charles	122	40.7
	Golden Retriever	79	26.3
	German Shephard	99	33.0
Cinsiyet	Erkek	173	57.7
	Dişi	127	42.3
Yaş	1-3 Yaş	157	52.3
	4-6 Yaş	82	27.4
	7 yaş ve üzeri	61	20.3
Pediyatrik Dönem	Evet	85	28.3
Hastalık Geçirme Durumu	Hayır	215	71.7
Tanı	Normal	207	69.0
	MMVD	24	8.0
	Tümör/Patoloji	1	0.3
	Aortik Regürgitasyon	2	0.7
	Aortik Stenoz	3	1.0
	Triküspit Kapak Yetmezliği	6	2.0
	DCM	30	10.0
	Myocarditis	21	7.0
	Perikardiyal Efüzyon	4	1.3
	Dirofiloryazis	2	0.7
EKG Sonuçları	Sinüs Ritmi	213	71.0
	Bradikardi	13	4.3
	Sinus Taşikardi	12	4.0
	AV Blok	16	5.3
	Dal Bloğu	11	3.7
	Atriyal Fibrilasyon	8	2.8
	VPC	19	6.3
	Ventriküler Asistol	1	0.3
	APC	7	2.3
Nicel değişkenler		Ortalama	SS
Canlı Ağırlık		21.87	11.24
VHS		9.55	0.65

n: Birim sayısı, SS: Standart Sapma

3.2. Bulguların Değerlendirilmesi

Köpeklerden elde edilen hematolojik sonuçlara ilişkin bulgular Çizelge 3.2’de sunuldu. Sonuçlar ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler olarak verildi.

Çizelge incelendiğinde RBC değerine ait ortalama $\bar{x}$ =6.85, HCT değerinin ortalaması $\bar{x}$ =42,48, WBC değerinin ortalaması $\bar{x}$ =13.72, PLT değerinin ortalaması $\bar{x}$ =272.16 ve ProBNP değerinin ortalaması ise $\bar{x}$ =950.32 olarak belirlendi.

Çizelge 3.2. Hematoloji ölçümlerine ilişkin bulgular (n=300)

Parametreler	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	SS	Referans Aralığı
RBC ($\times 10^6/\text{mcL}$)	2.23	9.69	6.85	1.48	4.95–7.87
HCT %	4.30	63.40	42.48	9.70	35–57
WBC ($\times 10^3/\text{mcL}$)	0.97	58.29	13.72	8.03	5.0–14.1
PLT ($\times 10^3/\text{mcL}$)	15.00	885.00	272.16	144.79	211–621
ProBNP (pmol/L)	500.00	10000.00	950.32	1222.48	<800

$\bar{x}$: Ortalama, SS: Standart sapma. RBC, HCT, WBC ve PLT referansları (Thrall vd. 2012) ve ProBNP referans aralığı (de Lima ve Silveira Ferreira, 2017) yukarıda verildi.

Ekokardiyografik ölçüm sonuçlarına ilişkin bulgular Çizelge 3.3’de sunuldu. Çizelge 3.3 incelendiğinde LVIDd değerine ait ortalama $\bar{x}$ =3.70, IVSd değerine ait ortalama $\bar{x}$ =1.00, LVPWd ortalaması $\bar{x}$ =0.96, IVSs ortalaması $\bar{x}$ =1.19, LVIDs değerinin ortalaması $\bar{x}$ =2.83, LVPWs ortalaması $\bar{x}$ =1.21, EF ortalaması $\bar{x}$ =64.28 ve FS ortalaması ise $\bar{x}$ =34.05 olarak belirlendi.

Çizelge 3.3. Ekokardiyografi ölçümlerine ilişkin bulgular (n=300)

Parametreler	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	SS
LVIDd	1.43	6.79	3.70	1.05
IVSd	0.32	1.58	1.00	0.30
LVPWd	0.29	1.83	0.96	0.31
IVSs	0.33	2.37	1.19	0.35
LVIDs	0.85	5.72	2.83	0.91
LVPWs	0.55	2.56	1.21	0.33
EF	17.10	80.80	64.28	9.12
FS	8.50	45.50	34.05	5.73

$\bar{x}$: Ortalama, SS: Standart sapma, LVIDd: Sol ventrikül diyastol sonu çapı IVSd: diyastolde interventriküler septum kalınlığı LVPWd: Diyastolde sol ventrikül arka duvar kalınlığı IVSs: Sistolde interventriküler septum kalınlığı LVIDs: Sol ventrikül sistol sonu çapı LVPWs: Sistolde sol ventrikül arka duvar kalınlığı EF:Ejeksiyon fraksiyonu FS: Fraksiyonel kısalma.

3.2.1. Tanıların Irk Özelliklerine Göre Karşılaştırılması

Bu kısımda kliniğe getirilen köpeklere konulan tanıların bazı bireysel özelliklere göre karşılaştırılması verildi. Konulan tanıların ırk, yaş, canlı ağırlık, kan parametreleri ve ekokardiyografi parametrelerine göre karşılaştırılması yapıldı.

Çizelge 3.4’de hastalıkların köpek ırklarına göre prevalansına ait bulgular verildi. Konulan tanımlar bakımından King Charles, Golden Retriever ve German Shephard ırkı köpekler arasında önemli bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Çizelge 3.4. Hastalık prevalansının ırklara göre karşılaştırılması

Gruplar	Tanı				P
	DCM n (%)	MMVD n (%)	Myokarditis n (%)	Diğer n (%)	
King Charles	14 (29.8)	14 (29.8)	10 (21.3)	9 (19.1)	0.867
Golden Retriever	6 (31.6)	6 (31.6)	4 (21.1)	3 (15.8)	
German Shephard	10 (37.0)	4 (14.8)	7 (25.9)	6 (22.2)	
Toplam	30 (32.3)	24 (25.8)	21 (22.6)	18 (19.4)	

*: $p<0.05$

Çizelge 3.5’de her bir ırk için yaş gruplarına göre köpeklerde görülen hastalıkların dağılımı incelendi. Çizelge 3.5 incelendiğinde King Charles ve Golden Retriever ırkları için yaş grupları arasında görülen hastalıklar bakımından önemli farklılıklar görülürken ($p<0.05$), German Shephard ırkında ise yaş grupları arasında önemli bir fark görülmedi ($p>0.05$).

Cavalier King Charles ırkında 1-3 yaş arasında %46.7 oranında Myocarditis tanısı konurken, 4-6 yaş arasında %41.7 oranında DCM tanısı konuldu. Buna ek olarak 7 yaş ve üzeri King Charles köpeklerde %45.0 DCM tanısı kondu. Golden Retriever ırkında ise 1-3 yaş arasında %60.0 MMVD tanısı konurken, 7 yaş ve üzeri Golden Retriever ırkı köpeklerde %55.0 DCM ve %33 MMVD tanısı kondu.

Çizelge 3.5. Hastalık prevalansının yaş gruplarına göre karşılaştırılması.

İrklar	Gruplar	Tanı				P
		DCM n (%)	MMVD n (%)	Myokarditis n (%)	Diğer n (%)	
King Charles	1-3 Yaş	0 (0.0)	3 (20.0)	7 (46.7)	5 (33.3)	0.011*
	4-6 Yaş	5 (41.7)	4 (33.3)	1 (8.3)	2 (16.7)	
	7 Ve Üzeri	9 (45.0)	7 (35.0)	2 (10.0)	2 (10.0)	
	Toplam	14 (29.8)	14 (29.8)	10 (21.3)	9 (19.1)	
Golden Retriever	1-3 Yaş	0 (0.0)	3 (60.0)	2 (40.0)	0 (0.0)	0.049*
	4-6 Yaş	1 (20.0)	0 (0.0)	2 (40.0)	2 (40.0)	
	7 Ve Üzeri	5 (55.6)	3 (33.3)	0 (0.0)	1 (11.1)	
	Toplam	6 (31.6)	6 (31.6)	4 (21.1)	3 (15.8)	
German Shephard	1-3 Yaş	2 (20.0)	0 (0.0)	5 (50.0)	3 (30.0)	0.166
	4-6 Yaş	3 (60.0)	1 (20.0)	1 (20.0)	0 (0.0)	
	7 Ve Üzeri	5 (41.7)	3 (25.0)	1 (8.3)	3 (25.0)	
	Toplam	10 (37.0)	4 (14.8)	7 (25.9)	6 (22.2)	

*: $p<0.05$

Çizelge 3.6’da tanıların cinsiyete göre karşılaştırılmasına ait bulgular verildi. Konulan tanıların bakımından dişi ve erkek cinsiyet arasında önemli bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Çizelge 3.6. Hastalık prevalansının cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	Tanı					P
	DCM n (%)	MMVD n (%)	Normal n (%)	Miyokarditis n (%)	Diğer n (%)	
Erkek	21 (12.1)	11 (6.4)	118 (68.2)	13 (7.5)	10 (5.8)	0.482
Dişi	9 (7.1)	13 (10.2)	89 (70.1)	8 (6.3)	8 (6.3)	
Toplam	30 (10.0)	24 (8.0)	207 (69.0)	21 (7.0)	18 (6.0)	

*: $p<0.05$

Çizelge 3.7’de her bir ırk için, cinsiyete göre, görülen hastalıkların dağılımına ait bulgular sunuldu. Çizelge 3.79 incelendiğinde King Charles, Golden Retriever ve German Shephard ırkları için, cinsiyetler arasında, görülen hastalıklar bakımından anlamlı bir fark tespit edilmedi ($p>0.05$).

Çizelge 3.7. Hastalık prevalansının cinsiyete göre karşılaştırılması

İrklar	Cinsiyet	Tanı					P
		DCM n (%)	MMVD n (%)	Normal n (%)	Myokarditis n (%)	Diğer n (%)	
King Charles	Erkek	7 (10.3)	6 (8.8)	41 (60.3)	7 (10.3)	7 (10.3)	0.439
	Dişi	7 (13.0)	8 (14.8)	34 (63.0)	3 (5.6)	2 (3.7)	
	Toplam	14 (11.5)	14 (11.5)	75 (61.5)	10 (8.2)	9 (7.4)	
Golden Retriever	Erkek	5 (10.6)	3 (6.4)	36 (76.6)	2 (4.3)	1 (2.1)	0.618
	Dişi	1 (3.1)	3 (9.4)	24 (75)	2 (6.3)	2 (6.3)	
	Toplam	6 (7.6)	6 (7.6)	60 (75.9)	4 (5.1)	3 (3.8)	
German Shephard	Erkek	9 (15.5)	2 (3.4)	41 (70.7)	4 (6.9)	2 (3.4)	0.210
	Dişi	1 (2.4)	2 (4.9)	31 (75.6)	3 (7.3)	4 (9.8)	
	Toplam	10 (10.1)	4 (4.0)	72 (72.7)	7 (7.1)	6 (6.1)	

*: $p<0.05$

Çizelge 3.8’de canlı ağırlığın hastalıklara göre karşılaştırılmasına ait varyans analiz sonuçları sunuldu. Çizelge 3.8’deki bulgular incelendiğinde her bir ırk için hastalıklar arasında canlı ağırlık bakımından önemli bir farklılık olmadığı belirlendi ($p>0.05$).

Çizelge 3.8. Canlı ağırlık ölçümlerinin konulan tanıya göre karşılaştırılması

Tanı	King Charles	Golden Retriever	German Shephard	Toplam
DCM	9.41±1.30	32.7±6.84	29.57±6.40	20.79±11.83
MMVD	8.81±1.36	32.47±6.73	34.63±3.42	19.03±12.86
Myokarditis	9.13±1.13	26.98±4.20	29.94±2.42	19.47±10.40
Normal	9.14±1.15	28.81±3.73	31.71±5.45	22.69±11.00
Diğer	9.87±1.38	27.83±2.78	33.77±3.77	20.83±11.72
p	0.310	0.061	0.346	0.403

*: p<0.05

Çizelge 3.9’da hastalık prevalansının daha önce pediatrik dönem hastalık geçirip geçirmeme durumuna göre karşılaştırılmasına yönelik “ki kare” analiz sonuçları sunuldu. Buna göre daha önce hasta olma durumunun köpeklere konulan tanılar üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görüldü (p<0.05).

Çizelge 3.9 incelendiğinde DCM teşhisi konulan hastaların %63.3’ü, alınan anamnez bilgiye göre, daha önce pediatrik dönem hastalık geçirmişken, %36.7’sinin daha önce hastalık geçirmediği görüldü. Öte yandan; MMVD teşhisi konulan hastaların %62.5’i daha önce hastalık geçirmişken, %37.5’inin daha önce hastalık geçirmediği belirlendi. Buna ek olarak diğer hastalık gruplarının teşhis edildiği köpeklerin %77.8’inin daha önce hastalık geçirmediği, %22.2’sinin ise daha önce pediatrik dönem hastalık geçirmiş olduğu görüldü (p<0.05).

Çizelge 3.9. Hastalık prevalansının daha önce pediatrik dönem hastalık geçirme durumuna göre karşılaştırılması

Daha Önce Hastalık Geçirme Durumu	TANI					p
	DCM n (%)	MMVD n (%)	Normal n (%)	Myokarditis n (%)	Diğer n (%)	
Evet	19 (63.3)	9 (37.5)	42 (20.3)	11 (52.4)	4 (22.2)	0.000*
Hayır	11 (36.7)	15 (62.5)	165 (79.7)	10 (47.6)	14 (77.8)	
Toplam	30 (10.0)	24 (8.0)	207 (69.0)	21 (7.0)	18 (6.0)	

*: p<0.05

Çizelge 3.10’da ProBNP değerinin daha önce hastalık geçirme durumuna göre karşılaştırılmasına ait “t testi” sonuçları sunuldu. Çizelge incelendiğinde ProBNP

bakımından, alınan anamnez bilgiye göre daha önce pediatrik dönem hastalık geçiren köpekler ile daha önce hastalık geçirmeyen köpekler arasında anlamlı farklılık tespit edildi ($p<0.05$). ProBNP değerlerine ait ortalamalar incelendiğinde, daha önce hastalık geçiren gruba ait ölçüm ortalamalarının ($\bar{x}=1185.31$), daha önce hastalık geçirmeyen gruptan ($\bar{x}=857.42$) daha yüksek olduğu görüldü.

Çizelge 3.10. ProBNP ölçümlerinin daha önce pediatrik dönem hastalık geçirme durumuna göre karşılaştırılması

Daha Önce Hasta Olma Durumu	Ortalama NT Pro-BNP	SS
Evet	1185.31	1468.60
Hayır	857.42	1100.39
p	0.005*	

*: $p<0,05$

Çizelge 3.11’de kliniğe getirilen King Charles ırkı köpeklere konulan tanıların LVIDd, IVSd, LVPWd, IVSs, LVIDs, LVPWs, EF, FS, VHS ve NT-proBNP ölçümlerine göre karşılaştırılmasına yer verildi.

Çizelge 3.11 incelendiğinde; LVIDd, IVSd, LVPWd, LVIDs, LVPWs, EF ve FS ölçümlerine göre konulan tanıları arasında anlamlı farklılıklar tespit edildi ($p<0.05$). Buna ek olarak IVSs ölçümü King Charles ırkı köpeklere konulan tanıları arasında farklılık göstermedi ($p>0.05$). Ortalamalar incelendiğinde DCM ve diğer hastalık grubunun LVIDd ve LVIDs değerlerinin diğer gruplardan daha yüksek olduğu tespit edildi. IVSd, LVPWd ve LVPWs değerleri ise hastalık teşhisi konulmayan grupta diğer gruplara göre daha yüksekken, DCM’de en düşük değeri aldıkları belirlendi. DCM grubunun EF değeri diğer gruplardan daha düşük bulunurken, normal olarak tanı konulan grup diğer gruplara göre en yüksek değeri aldı. Buna ek olarak; FS değeri en yüksek normal, MMVD ve Myokarditis gruplarında bulunurken, DCM grubunda en düşük değerler kaydedildi.

Çizelge 3.11. Ekokardiyografi ölçümlerine göre konulan tanıların karşılaştırılması

King Charles	DCM	MMVD	Normal	Myocarditis	Diğer	p
LVIDd	3.08 ^a ±0.58	2.65 ^b ±0.41	2.58 ^b ±0.43	2.81 ^{ab} ±0.37	3.13 ^a ±0.29	0.000*
IVSd	0.57 ^b ±0.19	0.68 ^{ab} ±0.11	0.72 ^a ±0.13	0.65 ^{ab} ±0.11	0.68 ^{ab} ±0.12	0.005*
LVPWd	0.56 ^b ±0.17	0.60 ^{ab} ±0.17	0.68 ^a ±0.14	0.61 ^{ab} ±0.10	0.72 ^a ±0.17	0.014*
IVSs	0.72±0.25	0.91±0.18	0.87±0.23	0.79±0.20	1.01±0.54	0.081
LVIDs	2.23 ^a ±0.56	1.77 ^b ±0.42	1.94 ^{ab} ±0.44	1.93 ^{ab} ±0.43	2.33 ^a ±0.27	0.010*
LVPWs	0.78 ^b ±0.19	0.89 ^{ab} ±0.22	0.94 ^a ±0.18	0.84 ^{ab} ±0.11	0.94 ^a ±0.25	0.035*
EF	49.91 ^c ±9.18	62.91 ^b ±7.48	67.20 ^a ±5.76	58.73 ^b ±5.46	54.19 ^c ±5.77	0.000*
FS	24.97 ^b ±4.71	33.07 ^a ±4.93	35.08 ^a ±3.51	32.82 ^a ±4.08	27.58 ^b ±4.01	0.000*
VHS	11.06 ^a ±1.06	10.01 ^{bc} ±0.6	9.56 ^c ±0.46	9.79 ^{bc} ±0.64	10.19 ^b ±1.02	0.000*
proBNP	3176.81 ^a ±2905.99	1437.77 ^{bc} ±1789.31	532.3 ^c ±129.97	1044.43 ^{bc} ±366.42	1784.13 ^b ±1430.93	0.000*

*: p<0.05 a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Kliniğe getirilen Golden Retriever ırkı köpeklere konulan tanıların LVIDd, IVSd, LVPWd, IVSs, LVIDs, LVPWs, EF, FS, VHS ve NT-ProBNP ölçümlerine göre karşılaştırılmasına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 14’de sunuldu.

Çizelge incelendiğinde; EF ve FS ölçümlerine göre konulan tanılar arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlendi (p<0.05). Buna ek olarak LVIDd, IVSd, LVPWd, IVSs LVIDs ve LVPWs ölçümlerinin Golden Retriever ırkı köpeklere konulan tanılar arasında farklılık göstermediği belirlendi (p>0.05). EF değerine ait ortalamalar incelendiğinde, herhangi bir hastalık tanısı konulmayan grupta en yüksek değeri aldığı belirlenirken, DCM grubunda ise en düşük değeri aldığı görüldü. Buna ek olarak FS değeri DCM grubunda en düşük değeri alırken, diğer gruplarda benzerdi.

Çizelge 3.12. Ekokardiyografi ölçümlerine göre konulan tanıların karşılaştırılması

Golden Retriever	DCM	MMVD	Normal	Myocarditis	Diğer	p
LVIDd	4.76±1.16	3.96±1.13	4.05±0.57	4.10±0.41	3.92±0.78	0.174
IVSd	1.07±0.17	1.04±0.21	1.17±0.11	1.18±0.06	1.04±0.17	0.050
LVPWd	1.05±0.41	1.07±0.25	1.14±0.16	1.25±0.12	0.97±0.19	0.237
IVSs	1.30±0.44	1.42±0.20	1.41±0.14	1.35±0.10	1.28±0.14	0.457
LVIDs	3.45±1.01	2.73±0.67	3.14±0.44	3.27±0.47	2.96±0.62	0.194
LVPWs	1.33±0.63	1.43±0.31	1.39±0.17	1.50±0.16	1.20±0.12	0.514
EF	45.75 ^b ±16.95	59.05 ^{ab} ±12.75	68.94 ^a ±4.30	61.20 ^{ab} ±3.08	60.40 ^{ab} ±5.37	0.000*
FS	23.37 ^b ±9.44	35.30 ^a ±9.54	37.30 ^a ±3.50	34.70 ^a ±4.47	32.27 ^a ±3.33	0.000*
VHS	9.78 ^a ±0.97	9.90 ^a ±0.85	9.30 ^{ab} ±0.40	9.38 ^{ab} ±0.30	9.07 ^b ±0.38	0.015*
proBNP	2824.95 ^a ±2629.65	1260.55 ^b ±767.60	520.23 ^b ±61.62	958.95 ^b ±454.43	1178.47 ^b ±395.24	0.000*

*: p<0.05 a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Çizelge 3.13’de German Shephard ırkı köpeklere konulan tanıların LVIDd, IVSd, LVPWd, IVSs, LVIDs, LVPWs, EF, FS, VHS ve NT-ProBNP ölçümlerine göre karşılaştırılmasına ait varyans analizi sonuçlarına yer verildi.

Çizelge 3.13 incelendiğinde; LVIDd, IVSd, LVPWd, IVSs, LVPWs, EF ve FS ölçümlerine göre konulan tanıların arasında anlamlı farklılıklar saptandı (p<0.05). Buna ek olarak LVIDs değeri yönüyle konulan tanıların arasında farklılık görülmedi (p>0.05). Bulgular incelendiğinde DCM grubunun LVIDd değerinin diğer gruplardan daha yüksek olduğu ve diğer grupların benzer bir LVIDd değeri aldığı görüldü. IVSd, LVPWd ve LVPWs değerleri ise MMVD, normal, myokarditis ve diğer gruplar için benzer bir değer alırken, DCM grubunda en düşük değerler kaydedildi. DCM grubunun IVSs değeri diğer gruplardan daha düşük bulunurken, normal olarak tanı konan grupta, diğer gruplara göre daha yüksek bir değer aldığı görüldü. Benzer şekilde EF ve FS değerleri en yüksek ortalamayı hastalık tanısı konulmayan grupta alırken, DCM grubunda ise en düşük değere sahip oldukları gözlemlendi.

Çizelge 3.13. Ekokardiyografi ölçümlerine göre konulan tanıların karşılaştırılması

German Shephard	DCM	MMVD	Normal	Myocarditis	Diğer	p
LVIDd	5.42 ^a ±1.23	4.58 ^b ±0.30	4.53 ^b ±0.57	4.36 ^b ±0.61	4.66 ^b ±0.51	0.003*
IVSd	0.93 ^b ±0.26	1.26 ^a ±0.15	1.31 ^a ±0.11	1.25 ^a ±0.14	1.25 ^a ±0.12	0.000*
LVPWd	0.93 ^b ±0.23	1.10 ^a ±0.24	1.26 ^a ±0.12	1.23 ^a ±0.12	1.15 ^a ±0.22	0.000*
IVSs	1.21 ^c ±0.23	1.32 ^b ±0.18	1.48 ^a ±0.13	1.36 ^b ±0.18	1.46 ^a ±0.08	0.000*
LVIDs	3.76±1.00	2.97±0.51	3.67±0.59	3.62±0.41	3.59±0.49	0.277
LVPWs	1.03 ^b ±0.23	1.46 ^a ±0.43	1.52 ^a ±0.14	1.41 ^a ±0.16	1.33 ^a ±0.25	0.000*
EF	47.28 ^c ±7.70	60.78 ^b ±11.35	68.88 ^a ±4.52	57.89 ^b ±4.43	52.90 ^{bc} ±6.37	0.000*
FS	23.94 ^c ±4.15	32.58 ^b ±7.93	36.40 ^a ±3.58	31.04 ^b ±5.91	26.97 ^{bc} ±3.87	0.000*
VHS	9.73 ^a ±0.57	9.43 ^{ab} ±0.10	9.26 ^b ±0.31	9.40 ^{ab} ±0.31	9.38 ^{ab} ±0.41	0.003*
proBNP	3042.69 ^a ±2213.72	1961.78 ^b ±1431.61	553.51 ^c ±157.46	1029.90 ^c ±422.68	939.05 ^c ±312.16	0.000*

*: p<0.05 a, b, c: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

4. TARTIŞMA

Köpeklerde en sık görülen kalp hastalıklarının dilate kardiyomiyopati (DCM) ve miksomatöz mitral kapak rahatsızlığı (MMVD) olduğu bilinmektedir (Janus vd., 2016). Özellikle Golden Retriever, Amerikan Cocker Spaniel ve Newfoundland ırklarında DCM sık görülmektedir (Belanger vd., 2005). Cavalier King Charles ırkının ise genetik olarak MMVD yatkınlığı olduğu birçok kaynakta bildirilmiştir (O'Brien vd., 2021). 455 köpek üzerinde yürütülen bir çalışmada radyografik ve ekokardiyografik değişenler birlikte değerlendirilerek kalp hastalıklarının yaygınlığı araştırılmıştır. Adı geçen bu çalışmada en sık kalp hastalığı görülen ırklar; Doberman (n = 83), Labrador Retriever (n = 82), Boxer (n = 69), Golden Retriever (n = 19), miks ırklar (n = 19), Danua (n =17), Amerikan Pit Bull Terrier (n=17) ve Alman Çoban Köpeği (n=15) olarak bildirilmiştir (Wesselowski vd., 2022). 2194 köpekte yapılan ve MMVD'li hastalarda atriyal fibrilasyonu değerlendiren bir diğer çalışmada ise araştırmaya dahil edilen köpeklerin 851'i (%38.8) miks ırk, 280'i (%12.8) Minyatür ya da Toy Poodle, 130'u (%5.9) Minyatür Pinscher, 115'i (5.2%) Dachshund, 106'sı (4.8%) Lhasa Apso, 74'ü (3.4%) Yorkshire terrier, 70'i (3.2%) Cocker spaniel ve 51'i (2.3%) Cavalier King Charles Spaniel olarak bildirilmiştir (Guglielmini vd., 2020). Konjenital kalp hastalıklarına ırkların yatkınlığını araştıran ve 20 yıllık veriyi kapsayan bir başka çalışmada ise en çok doğmasal kardiyak problemle karşılaşılacak ırklar olarak; Boxer, Alman Çoban, Fransız Bulldog, İngiliz Bulldog, Malta, Newfoundland, Rottweiler, Golden Retriever ve Chihuahua olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmada cinsiyetler arası önemli bir fark ise tespit edilmemiştir (Brambilla vd., 2020). Kronik MMVD hastası köpeklerde sağ kalımı araştıran ve 34 ırk ve 256 köpek üzerinde yürütülen bir çalışmada materyali %38 oranında miks ırk, %11 Yorkshire Terrier, %7 Minyatür Poodle, %5 Dachshund ve %5 Alman çoban ırkı köpekler oluşturduğu rapor edilmiştir (Borgarelli vd., 2012). Kalıtsal olarak köpeklerdeki yaygın kardiyak sorunların araştırıldığı bir çalışmanın sonuçları; patent duktus arteriosus (PDA), subvalvüler aortik stenoz, pulmoner stenoz, MMVD'nin Poodle, Newfoundland, Beagle, Cavalier King Charles ve Dachshund ırkı köpeklerde poligenik kalıtımla aktarıldığını, yanı sıra DCM'nin Portekiz su köpeği ırkında otozomal resesif, Labrador, Doberman ve Boxer ırkına otozomal dominant olarak aktarıldığını ortaya koymuştur (Parker vd., 2006). Sunulan bu doktora tez çalışmasında ise materyali, randomize olarak kliniğe başvuran Cavalier King

Charles (n=122), Golden Retriever (n=79) ve German Shepherd (n=99) ırkı 300 köpek oluşturdu. Cavalier King Charles ırkı köpeklerde DCM (n=14), MMVD (n=14), Miyokardit (n=10) ve diğer hastalıklar (n=9); Golden Retriever ırkı köpeklerde DCM (n=6), MMVD (n=6), Miyokardit (n=4), diğer hastalıklar (n=3) ve German Shepherd ırkı köpeklerde DCM (n=10), MMVD (n=4), Miyokardit (n=7) ve diğer hastalıklar (n=6) teşhis edildi. Yukarıda da belirtildiği üzere; sunulan çalışmaya benzer olarak, Wesselowski vd (2022)'nin kardiyolojik hastalıkları araştırmaya yönelik yürüttükleri araştırmada en sık kalp hastalığı görülen ırklar arasında Golden Retriever ve Cavalier King Charles'lar yer almıştır. Guglielmini vd (2020)'nin MMVD hastası çoğunluğu küçük ırk köpekler üzerinde yürüttüğü çalışmada ise materyal içerisinde Cavalier King Charles ırkı köpekler de bulunmakla birlikte bu oranı %2.3 olarak bildirilmiştir. Park vd (2019)'nin 84 köpek üzerinde yürüttüğü araştırmada ise, sunulan bu çalışmadan farklı olarak, bahsedilen üç ırk değerlendirmeye alınmamıştır. Öte yandan Brambilla vd. (2020) tarafından gerçekleştirilen çalışmada en sık kalp rahatsızlığı görülen ırklar arasında sunulan bu çalışmada yer alan her üç ırkın da görülmesi dikkat çekicidir. Araştırmacılar; Cavalier King Charles ırkını 20 yıllık süreçte takip etmiş, hastalık görülme insidansı zaman zaman azalsa bile, bu ırkın kardiyak hastalıklara sık rastlanılan ırklar arasında yer aldığı bildirilmiştir. MMVD Cavalier King Charles ırkında kalıtsaldır (Parker vd. 2006). Benzer şekilde sunulan bu araştırmada da Cavalier King Charles ırkı köpeklerde en sık rastlanılan kardiyak problem MMVD ve DCM olarak tespit edildi. Kronik MMVD hastalarını araştıran çalışmada (Borgarelli vd. (2012) MMVD'nin sıklıkla ufak ırk köpekler de görülse de, %5 oranında Alman Çoban Köpeklerinde de gözlemlendiğini rapor etmiştir. Sunulan araştırmada materyali oluşturan Alman Çoban köpeklerinde teşhis edilen kardiyak hastalıklar arasında MMVD görülme oranı %14.8 olarak belirlendi.

Cavalier King Charles ırkı üzerinde yapılan bir çalışmada ciddi mitral kapak rahatsızlığı olanlarda ve erkek bireylerde ölüm riski yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte yedi yaşından önce kardiyak mortalite oranı düşüktür (Reimann vd., 2017). İki yıl süreli bir retrospektif çalışmanın sonuçları yedi yaşından küçük köpeklerde MMVD'ye %4 oranında rastlandığını, yedi yaşından büyüklerde ise bu oranın %96 olduğunu ortaya koymuştur (Sin vd., 2021). 256 kronik MMVD hastası köpek üzerinde yürütülen bir araştırma sonucu, bu hastalık için ortalama yaşı 10 ve hasta hayvanların canlı ağırlığını ise 8.3 kg olarak

göstermektedir (Borgarelli vd., 2012). Yine benzer olarak; Minyatür Schnauzer ve Yorkshire Terrier ırkı köpeklerde yürütülen bir MMVD çalışmasında, Minyatür Schnauzerler için ortalama yaş 10 ± 2 (aralık 4 ila 15 sene) ve Yorkshire Terrier için ise 11 ± 3 (aralık 6 ila 17 sene) olarak rapor edilmiştir (DeProspero vd., 2021). King Charles ırkı köpekler üzerinde yapılan bir diğer çalışmada ise bu ırk için sağlıklı köpeklerde yaş ortalamasını 5.2 ± 2.6 ve MMVD hastası olanlar için ise 8.6 ± 2.1 olarak ortaya koymuştur (Hansson vd., 2002). Asemptomik mitral ve trüküspit kapak regürgitasyonu olan Norfolk Terrier’lerde ortalama yaş 7 (5-8.8) ve regürgitasyonu olmayan köpeklerde ise 2.5 (1.5-3.8) olarak belirlenmiştir (Bodegård-Westling vd., 2017). Sunulan doktora tez çalışmasında tüm köpeklerin %57.7’si erkek, %42.3’ü dişidir. Materyali oluşturan köpeklerin %52.3’ü 1-3 yaş, %27.4’ü 4-6 yaş ve %20.3’ü ise 7 yaşı üzerindeydi. Hastalık dağılımları: 1-3 yaş grubunda; DCM (n=2), MMVD (n=6), Miyokardit (n=14) ve diğer (n=8), 4-6 yaş grubunda; DCM (n=9), MMVD (n=5), Miyokardit (n=4) ve diğer (n=4), 7 yaş ve üzeri yaş grubunda ise DCM (n=19), MMVD (n=13), Miyokardit (n=3) ve diğer (n=6) olarak bulundu. Bu sonuçlar yukarıda bahsedilen diğer araştırma sonuçlarıyla benzerdir. Irk boyutunda değerlendirme yapıldığında ise bu çalışmada: Cavalier King Charles ırkı köpeklerde 1-3 yaş aralığında; DCM (n=0), MMVD (n=3), Miyokardit (n=7) ve diğer (n=5), 4-6 yaş grubunda; DCM (n=5), MMVD (n=4), Miyokardit (n=1) ve diğer (n=2), 7 yaş ve üzeri yaş grubunda ise DCM (n=9), MMVD (n=7), Miyokardit (n=2) ve diğer (n=2) olarak belirlendi. Golden Retriever ırkı köpeklerde: 1-3 yaş aralığında; DCM (n=0), MMVD (n=3), Miyokardit (n=2) ve diğer (n=0), 4-6 yaş grubunda; DCM (n=1), MMVD (n=0), Miyokardit (n=2) ve diğer (n=2) ve 7 yaş ve üzeri yaş grubunda ise DCM (n=5), MMVD (n=3), Miyokardit (n=0) ve diğer (n=1)’di. German Shephard ırkı köpeklerde: 1-3 yaş aralığında; DCM (n=2), MMVD (n=0), Miyokardit (n=5) ve diğer (n=3), 4-6 yaş grubunda; DCM (n=3), MMVD (n=1), Miyokardit (n=1) ve diğer (n=0) ve 7 yaş ve üzeri yaş grubunda ise DCM (n=5), MMVD (n=3), Miyokardit (n=1) ve diğer (n=3) olarak bulundu. Reimann vd. (2017) yaptığı çalışmaya göre yedi yaş üzerinde Cavalier King Charles ırkında Mitral kapak hasarı kaynaklı ölüm riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Sin ve ark. (2021) yaptığı çalışmada ise 7 yaş üzerinde DCM prevalansının çok yüksek olduğu belirtilmiştir. Hansson vd. (2002) yaptığı çalışmada da sağlıklı King Charles’lara göre hasta olanların ortalama en az 3 yaş daha büyük oldukları rapor edilmiştir. Sunulan bu doktora tez araştırmasında da, bu üç çalışmaya benzer olarak, yaş ile

beraber MMVD ve DCM görülme sıklığının arttığı belirlendi. Borgarelli (2011) çalışmasında kronik MMVD hastası köpeklerin ortalama yaşını 10 olarak bildirmiştir. Bizim çalışmamızda materyal randomize olarak seçildi ve sağlıklı ve hasta köpekler birlikte değerlendirildi. Yedi yaşın üzerindeki köpek oranı %20.3 olmakla birlikte, benzer şekilde, MMVD'nin en çok 7 yaş üzerindeki köpeklerde görüldüğü tespit edildi. DeProspero vd. (2021) yaptığı çalışmada MMVD görülme yaşı Minyatür Schnauzerler için 10 ± 2 ve Yorkshire Terrier için 11 ± 3 olarak belirtilmiş olup, ortalama yaşın 7'nin üzerinde olması sunulan çalışmayı desteklemektedir.

MMVD tanısı konan Minyatür Schnauzer ve Yorkshire Terrier ırkı köpeklerde cinsiyet dağılımının dişi 77 ve erkek 57 olarak bildirilmiştir (DeProspero vd., 2021). Bu sonucun aksine, kronik MMVD hastası 34 farklı köpek ırkı üzerinde sağ kalımı araştıran bir diğer çalışmada ise materyali oluşturan köpeklerin %67'sinin erkek ve %33'ünün ise dişi olduğu rapor edilmiştir (Borgarelli vd., 2011). Retrospektif bir başka araştırmada ise; DCM olgularına erkek köpeklerde 445 olguda ve dişi köpeklerde ise 183 olguda, mitral kapak hastalıklarına erkek köpeklerde 312 olguda ve dişilerde ise 136 olguda, miyokarditis olgularına erkek köpeklerde 34 olguda ve dişi köpeklerde 25 olguda rastlandığı belirtilmektedir (Egenvall vd., 2006). Hansson vd. (2002) yürüttükleri araştırmada mitral regüritasyonu tanısı alan Cavalier King Charles ırkı köpeklerde cinsiyet dağılımını erkek; 53 ve dişi; 57 olarak bildirmiştir. Büyük ırk köpekler üzerinde türütülen bir diğer çalışmada, semptom vermeyen DCM hastalarının 34'ü erkek, 16'sı dişi; klinik semptom veren DCM hastalarının 46'sı erkek, 17'si dişi; semptom vermeyen MMVD hastalarının 22'si erkek, 17'si dişi; klinik semptom gösteren MMVD hastalarının 13'ü erkek, 7'si dişi; şüpheli köpeklerin ise 8'i erkek, 4'ü dişi olarak rapor edilmiştir (Wesselowski vd., 2022). Sunulan doktora tez çalışmasında, materyali oluşturan köpeklerin %57.7'si erkek ve %42.3'ü dişiydi. Cinsiyete göre hastalık prevalansı: Erkek köpeklerde; DCM (n=21), MMVD (n=11), Miyokardit (n=13) ve diğer (n=10), dişi köpeklerde; DCM (n=9), MMVD (n=13), Miyokardit (n=8) ve diğer (n=8) olarak belirlendi. Irk bazında hastalık prevalansı cinsiyete göre karşılaştırıldığında: Cavalier King Charles ırkı erkek köpeklerde; DCM (n=7), MMVD (n=6), Miyokardit (n=7) ve diğer (n=7), dişi köpeklerde; DCM (n=7), MMVD (n=8), Miyokardit (n=3) ve diğer (n=2) iken, Golden Retriever ırkı erkek köpeklerde; DCM (n=5), MMVD (n=3), Miyokardit (n=2) ve diğer (n=1), dişi köpeklerde;

DCM (n=1), MMVD (n=3), Miyokardit (n=2) ve diğer (n=2) ve German Shepherd ırkı erkek köpeklerde; DCM (n=9), MMVD (n=2), Miyokardit (n=4) ve diğer (n=2), dişi köpeklerde; DCM (n=1), MMVD (n=2), Miyokardit (n=3) ve diğer (n=4) olarak belirlendi. Hansson vd. (2002) yaptığı çalışmada hasta gruptaki King Charles Cavalier ırkı köpeklerde erkek ve dişi oranı neredeyse aynıdır. Borgarelli vd. (2011) ve Egenvall vd. (2006) tarafından yürütülen her iki çalışmada da, sunulan araştırmayla benzer olarak, erkek köpekler ağırlıkta bulunmuştur. Bu araştırmada materyali oluşturan köpeklerinde %57.7'si erkek olarak belirlenmesine rağmen cinsiyetin hastalıklar üzerindeki etkisi hakkında kesin bir şey söylemek için daha çok sayıda materyal üzerinde yürütülecek ek çalışmalara ihtiyaç duyulacağı ise bir gerçektir.

2023 yılında, kontrol (n=22), B1 evre MMVD (n=42), B2 evre MMVD (n=39), C-D evre MMVD (n=25) olmak üzere toplam 128 köpek üzerinde yürütülen bir araştırmada; kontrol grubu canlı ağırlık ortalaması 4.08kg (2.82–5.31), B1 MMVD 4.26kg (3.25–5.42), B2 evre MMVD 4.80kg (3.42–6.12) ve C-D evre MMVD ortalaması ise 3.98kg (2.88–5.72) olarak hesaplanmıştır (Ku vd., 2023).

84 köpeğin materyali oluşturduğu bir diğer araştırmada ise ACVIM'e göre sınıflandırılan köpeklerin canlı ağırlık ortalamaları; kontrol grubu 6.20 ± 2.40 kg, ACVIM B1 5.52 ± 4.49 kg, ACVIM B2 6.16 ± 1.69 kg, ACVIM C 5.66 ± 3.88 kg, ACVIM D 5.85 ± 2.09 kg olarak bildirilmiştir (Park vd., 2019). Norfolk Terrier'lerde mitral kapak yetersizliğini araştıran bir çalışmada, mitral ve triküspit kapakta regüritasyonu olan köpeklerde (n=42); ortalama canlı ağırlık 7.3kg ve mitral ve triküspit kapakta regüritasyonu olmayan köpeklerde (n=37) ise 7.2kg olarak bulunmuştur (Bodegård-Westling vd., 2017). 2002'de Cavalier King Charles ırkı köpeklerde yürütülen bir diğer araştırmanın sonuçları; sağlıklı köpeklerde ortalama canlı ağırlığı 8.7 ± 1.4 kg ve mitral kapak regüritasyonu olanlarda ise 9.7 ± 1.5 kg olarak göstermiştir (Hansson vd., 2002). Sunulan bu doktora tez çalışmasında araştırmaya dahil edilen köpeklerin ortalama canlı ağırlığı 21.87kg'dı. Irklar arası canlı ağırlıklarının konulan tanıya göre karşılaştırılması ise şu şekildedir: DCM; King Charles 9.41 ± 1.30 kg, Golden Retriever 32.7 ± 6.84 kg ve German Shepherd 29.57 ± 6.40 kg, MMVD; King Charles 8.81 ± 1.36 kg, Golden Retriever 32.47 ± 6.73 kg ve German Shepherd 34.63 ± 3.42 kg, Miyokardit; King Charles 9.13 ± 1.13 kg, Golden Retriever 26.98 ± 4.20 kg ve

German Shepherd 29.94 ± 2.42 kg, diğer tanılar; King Charles 9.87 ± 1.38 kg, Golden Retriever 27.83 ± 2.78 kg ve German Shepherd 33.77 ± 3.77 kg. Sunulan bu araştırmada ayrıca, her 3 ırk için konulan “tanı ve canlı ağırlık” yönüyle yapılan karşılaştırma sonuçlarına göre; sağlıklı olan ($n=207$ ve 22.69 ± 10.99 kg) ve DCM tanısı alan ($n=30$ ve 20.78 ± 11.83 kg) köpekler ve yine sağlıklı olan ve Myokardit tanısı alan ($n=21$ ve 19.47 ± 10.39 kg) köpekler arasında, yapılan gruplararası karşılaştırmada istatistiki açıdan önem arz eden bir fark bulunmadı. “İrk ve canlı ağırlık” karşılaştırmasında ise; çalışma materyalini oluşturan ırkların genetiksel canlı ağırlık farklarından kaynaklı, gerçekleştirilen gruplararası karşılaştırmada önemli bir fark belirlendi (Cavalier King Charles; 9.18 ± 1.21 kg, $n=122$; Golden Retriever; 29.25 ± 4.41 kg, $n=79$ ve German Shepherd; 31.61 ± 5.29 kg, $n=99$). Araştırmamızda; sağlıklı ve hasta köpekler yönüyle (DCM, MMVD ve Myokarditis) canlı ağırlık bakımından yapılan istatistiki karşılaştırmada; sağlıklı köpeklerle DCM ve Myokardit tanısı alanlar arasında anlamlı bir fark tespit edilmezken, sağlıklı köpekler ile MMVD tanısı alan köpekler arasında ise $p=0.049$ düzeyinde anlamlı bir fark belirlendi (Sağlıklı; 22.69 ± 10.99 kg, MMVD; 19.03 ± 12.86 kg). Benzer konuda yürütülmüş olan bazı çalışmalarda kontrol grubu ve hasta köpekler arasında canlı ağırlık yönüyle bir fark olmadığı rapor edilmiştir (Park vd., 2019; Ku vd., 2023). Hansson ve arkadaşları (2002) ise yaptıkları çalışmada Mitral regüritasyonu olan Cavalier King Charles ırkı köpeklerin, sağlıklı olanlara göre 1 kg kadar daha yüksek canlı ağırlığa sahip olduğunu bildirmiştir.

Litster vd., (2005) kalp kurdu hastası köpeklerin ortalama VHS değerini 10.74 ± 1.12 olarak rapor etmiştir. Kardiyolojik hastalığı olan köpeklerde yapılan bir diğer VHS çalışmasında, sağlıklı German Shepherd ırkı köpeklerde VHS 9.7, pulmoner hastalığı olanlarda 10, kardiyolojik problemleri olanlarda 11.1 bulunmuştur. Yine aynı araştırmada sağlıklı Cavalier King Charles ırkında sağlıklı 10.6, pulmoner hastalığı olanlarda 10.6 ve kardiyolojik problemleri olanlarda ise VHS’nin 12.4 olduğu bildirilmektedir (Lamb vd., 2001). Kardiyovasküler hastalığı olan ya da şüphelenilen köpeklerde yapılan bir diğer çalışmada ise 183 adet köpek değerlendirmeye alınmış ve ekokardiyografik olarak sol atriyal dilatasyonu olmayan köpeklerde ortalama VHS değeri 10.6 ($10.1-11.1$), sol atriyal dilatasyonu olanlarda ise 12.0 ($11.2-12.8$) olarak hesaplanmıştır (Duler vd., 2021). 97 Chihuahua ırkı köpek üzerinde yapılan bir araştırmada köpekler LA/AO oranına göre 3

gruba ayrılmış ve (LA1 (LA/AO < 1.6), LA2 (1.6 ≤ LA/AO < 2.0), LA3 (LA/AO ≥ 2.0) VHS değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar (Mean±SD); sağlıklı köpeklerde: 9.66±0.36, LA1 grubunda: 10.13±0.64, LA2’de: 10.87±0.71 ve LA3’de ise 11.71±0.78 olarak bulunmuştur (Ito, 2022). Sunulan doktora tez çalışmasında ortalama VHS değeri 9.55±0.65 olarak bulundu. Çalışmada ırklar arası hastalıklara göre hesaplanan VHS değerleri ise; Cavalier King Charles için, DCM tanısı alan hastalarda; 11.06±1.06, MMVD tanısı alan hastalarda; 10.01±0.6, Miyokardit tanısı alan hastalarda; 9.79±0.64 ve diğer hastalıklarda 10.19±1.02; Golden Retriever ırkı için, DCM tanısı alan hastalarda; 9.78±0.97, MMVD tanısı alan hastalarda; 9.90±0.85, Miyokardit tanısı alan hastalarda; 9.38±0.30 ve diğer hastalıklarda 9.07±0.38; German Shepherd ırkı için; DCM tanısı alan hastalarda; 9.73±0.57, MMVD tanısı alan hastalarda; 9.43±0.10, Miyokardit tanısı alan hastalarda; 9.40±0.31 ve diğer hastalarda 9.38±0.41 olarak bulundu. Cavalier King Charles ve German Shepherd ırkı için en yüksek VHS değerleri DCM’de, Golden Retriever ırkında ise MMVD’de belirlendi. Lamb vd. (2001) yaptıkları çalışmada da, sağlıklı olanlara kıyasla kardiyolojik problemi olan hastalarda belirgin yüksek VHS değerleri kaydedildiğini rapor etmiştir. Bu çalışma, bu çalışmaya benzer şekilde, materyal olarak German Shepherd ve Cavalier King Charles ırklarını içermekteydi. Duler vd. (2021) yaptığı çalışmaya göre ise; ekokardiyografik olarak bir kardiyak bir rahatsızlığı bulunmayan köpeklerle göre kalp hastalığı tespit edilen köpeklerin VHS değerleri daha yüksek bulunmuştur. LA/Ao oranı arttıkça hesaplanan VHS değeri yükselmiştir (Ito, 2022).

Kelliham vd. (2010) yürüttükleri çalışmada pulmoner hipertansiyonu (PH) olan köpeklerde NT-proBNP’yi değerlendirmiş ve PH’lı köpeklerde ölçülen NT-proBNP değerlerini daha yüksek olarak bildirmiştir (Kontrol (n=8); 744 (531-2710) ve PH (n=12) 2011 (274-7713)). Kalp hastalıklarında Pro-BNP ve Troponin I’yı değerlendiren bir çalışmada; sağlıklı 58 sağlıklı köpeğin Pro-BNP değeri 136 (10-879) olarak ölçülürken, DCM’li 26 köpeğin ortalama değeri ise 2180 (780-5065) olarak bulunmuştur (Noszczyk-Nowak, 2011). Konjestif kalp yetmezliği olan kedilerde proBNP’yi araştırarak bir diğer çalışmada ise; sağlıklı kedilerde ortalama olarak 45 pmol/mL olarak ölçülen NT-proBNP değeri, konjestif kalp yetmezliği olan kedilerde 523 pmol/mL olarak ölçülmüştür (Connolly vd., 2009). Yine kedilerdeki başka bir çalışmaya göre; konjestif kalp yetmezliği

olan kedilerde NT-proBNP 754 pmol/L; 437-1035 pmol/L olarak belirlenirken, primer solunum yolu hastalığı olan kedilere ise 76,5 pmol/L; 24-180 pmol/L olarak ölçülmüştür (Fox vd., 2009). Mitral kapak hastalığı olan köpeklerde pro-BNP ve paraoksonaz-1 değişimlerini araştıran bir başka çalışma sonucuna göre; NT-proBNP konsantrasyonu evre B2'de (n=23) 842 (571-1473) ve B1'de ise (n=27) 232 (106-692) olarak rapor edilmiştir (Rammal vd., 2023). Beş farklı merkezde dokuz ırk ve 535 sağlıklı köpek üzerinde yapılan bir araştırmada köpeklerin %32'sinde NT-proBNP konsantrasyonları köpeklerde kalp hastalığının göstergesi olarak daha önce verilen ortalama değerlerin üzerinde seyretmiştir (Sjöstrand vd., 2014). Miksomatöz mitral kapak yetmezliği olan köpeklerde NT-proBNP seviyelerini ölçen bir diğer çalışmada normotansif B evre MMVD hastalarının NT-proBNP ortalama değeri 1083.5 (574.8-1912.8) pmol/L, hipertansif B evre MMVD hastalarının ortalama NT-proBNP değeri ise 2345.0 (1812.5-2533.0) pmol/L ve MMVD olmayan köpeklerdeki NT-proBNP değeri ise 504 (430-774) pmol/L olarak bulunmuştur (Jang vd., 2023). Sunulan bu doktora tez çalışmasında, materyali oluşturan her üç ırk için de tanısı konan hastalıklardaki NT-proBNP değerleri ölçüldü. Cavalier King Charles için hesaplanan ortalama NT-proBNP değerleri sırasıyla: DCM'de 3176.81 ± 2905.99 , MMVD'de 1437.77 ± 1789.31 , Myokarditis'te 1044.43 ± 366.42 ve diğer hastalıklara 1784.13 ± 1430.93 ; Golden Retriever ırkı köpekler için hesaplanan ortalama NT-proBNP değerleri sırasıyla; DCM'de 2824.95 ± 2629.65 MMVD'de 1260.55 ± 767.60 , Myokarditis'de 958.95 ± 454.43 ve diğer hastalıklarda 1178.47 ± 395.24 ve German Shepherd ırkı köpekler için ise ortalama NT-proBNP değerleri sırasıyla: DCM'de 3042.69 ± 2213.72 , MMVD'de 1961.78 ± 1431.61 , Myokarditis'de 1029.90 ± 422.68 ve diğer hastalıklarda 939.05 ± 312.16 olarak belirlendi. Her üç köpek ırkında da ölçülen en yüksek NT-proBNP değerleri DCM'de kaydedildi. Jang vd. (2023), Rammal vd. (2023), Hezzell vd. (2018) MMVD hastası köpekler üzerinde yürüttükleri araştırmalarında, Noszczyk-Nowak vd. (2011) DCM, Connolly vd. (2009), Fox vd. (2009) kalp hastası kediler üzerindeki çalışmalarında ve Kelliham vd. (2010) pulmoner hipertansiyonlu köpeklerdeki araştırmasında, ortak bir yargı olarak, NT-proBNP'nin kalp hastalığını gösterir önemli, destekleyici ve güvenilir bir biyobelirteç olduğunu rapor etmişlerdir. Bu sonuç sunulan araştırma sonucuyla benzerdir. Bununla birlikte; 535 sağlıklı köpek üzerinde yürütülen bir araştırmada NT-proBNP değerlerinin bazı ırklarda diğerlerine göre daha yüksek olduğu da belirtilmiştir (Sjöstrand vd., 2014).

Köpeklerde miyokarditin arka planında viral hastalıklar (örn. Parvovirüs), protozoal ajanlar (örn. Toxoplasma, Babesia), bakteriler (örn. Staphylococcus, Streptococcus), fungal ajanlar ve otoimmün hastalıkların rolü olduğu bilinmektedir (Winters ve McManus, 2001).

Parvoviral enterit kaynaklı ölümün ardından gerçekleştirilen immünohistokimyal patolojik analizde kalpte orta düzeyde güçlü immünopozitif miyofiberlerin mevcut olduğu rapor edilmiştir (Sime vd., 2015). Benzer şekilde 4-7 haftalık yaş aralığındaki Canine Distemper (+) köpeklerde miyokarditin sebebinin yine Distemper kaynaklı olduğu immünohistokimya ile doğrulanmıştır (Kim vd., 2021). İki yaştan altında 40 hasta ve 41 kontrol grubu köpekte Parvovirüs kaynaklı miyokarditi araştıran bir çalışmada, dejenerasyon/nekrozis; negatif köpeklerin 25'inde, pozitif köpeklerin 7'sinde, enflamasyon; negatif köpeklerin 22'sinde, pozitif köpeklerin 8'inde ve fibrozis; negatif köpeklerin 14'ünde, pozitif olanların ise 7'sinde bulunmuştur (Ford vd., 2017). Köpeklerde miyokarditin nedenlerini araştıran bir diğer çalışmada Köpek Parvovirüs 2, Köpek Gençlik Hastalığı virüsü, Köpek Herpes virüsü, Borrelia türleri, Batı Nil virüsü, Adenovirüs, Parainfluenza virüsü, Pnömovirüs, solunum yolu Koronavirüsü, İnfluenza virüsü, Bartonella spp, Rickettsia spp, Mycoplasma spp araştırılmıştır ve PCR ile tarama yapılmıştır. 66 vakanın 35'inde araştırılan ajanlar tespit edilememiştir. Erişkin köpeklerin sıklıkla negatif (21/26) olduğu görüldü. 57 kontrolün 27'sinde yine bu ajanlar tespit edilmemiştir. Erişkinlerde 26 vakanın 2'sinde ve 22 kontrolün 4'ünde CPV-2 tespit edilmiştir. Miyokardit olgularında Borrelia spp, Bartonella spp, Rickettsia spp ve İnfluenza A virüsüne rastlanmamıştır (Molesan vd., 2019). Yine Parvoviral enteritli köpeklerde yapılan bir kalp biyobelirteç çalışmasına göre sağlıklı ve hasta köpeklerdeki sonuçlar: CK-MB (ng/mL) kontrol grubu $2,20 \pm 1,00$, deney grubu $8,51 \pm 1,25$, BNP (pg/ mL) ise kontrol grubu $1,40 \pm 0,05$, deney grubu $30,1 \pm 2,68$ olarak tespit edilmiştir. Bahsi geçen bu çalışmada ölen köpeklerde histopatolojik olarak hafif veya orta derecede akut miyokarditis belirlenmiştir. Bu sonuç ölen köpeklerde kalp yetmezliği geliştiğini göstermektedir (Gulersoy vd., 2020). Sunulan bu doktora tez çalışmasında ise; alınan anamnez bilgide pediatrik dönemde hastalık geçirdiği belirlenen köpek sayısı 85'dir. Her hangi bir pediatrik dönem hastalık geçirmediği beyan edilen köpek sayısı ise 215 olarak tespit edildi. Daha önce hastalık geçirdiği bildirilen bu köpeklerde (n=85) ortalama NT-proBNP seviyesi 1185.31 pg/ mL olarak ölçülürken, daha önce hastalık geçirmeyenlerde ise 857.42 pg/ mL olarak belirlendi. Sime vd. (2015) ve Kim vd. (2021) her ikisinin yaptığı araştırma sonuçlarına göre; Distemper ve Parvoviral

enteritte immünohistokimya ile miyokardit doğrulanmıştır. Sunulan bu doktora çalışmasında; anamnezde pediatrik dönemde hastalık geçirdiği belirtilen köpeklerde kardiyolojik problemlerin daha sık görüldüğünün tespiti olasılıkla, ilgili literatürde de belirtildiği üzere, yavruluk döneminde geçirilmiş benzer hastalıklarla ilişkili olabilir. Ford vd. (2017) yaptıkları araştırma sonuçlarına göre parvoviral enterit pozitif köpeklerde daha ciddi seviyelerde fibrozis görüldüğü rapor edilmiştir. Gülersoy vd. (2020) yaptığı çalışma sonuçları ise; BNP açısından değerlendirilen köpeklerde ciddi anlamda fark olduğunu göstermiş ve parvoviral enteritli bireylerde daha yüksek bir ortalama ve ayrıca histopatolojik olarak hafif veya orta derecede akut miyokardit tespit edilmiştir. Sunulan bu doktora tez çalışmasında anamnezde pediatrik dönem hastalık geçmişi olan köpeklerde BNP'nin yüksek belirlenmesi, ilgili dönem içerisinde geçirilmiş benzer viral vb. kökenli enfeksiyonların kardiyolojik etkilerinin erişkin dönem yansıması ile ilişkili olabilir.

DCM hastası Danua ırkı 107 köpek üzerinde yürütülen bir araştırmada M-Mod sonuçları karşılaştırılmıştır. Sağlıklı, şüpheli ve DCM tanısı almış olan köpeklerde elde edilen ölçüm verileri sırasıyla; LVIDd (mm) için; 50.9, 51.6 ve 59.8; EF(%) için; 53.9, 47.4 ve 40.9, FS(%) için; 27.8, 22.4 ve 19.5 olarak belirlenmiştir (Stephenson vd. 2012). MMVD'li 90 ve sağlıklı 61 köpeğin M-Mod ölçüm verilerinin karşılaştırıldığı bir diğer araştırmada ise, ACVIM sınıflandırması çerçevesinde; LVIDd (mm) değerleri, kontrol grubunda (n=61) 1.34 (1.25-1.40), B1 evresi hastalarda (n=38) 1.44 (1.35-1.54), B2 evresi hastalarda (n=32) 1.96 (1.79-2.09), C evresi hastalarda (n=20) 2.15 (2.03-2.29) olarak ölçülmüştür. FS(%) değerleri ise, kontrol grubu için 44.7 ± 8.5 , B1 evresi için 49.5 ± 7.0 , B2 evresi için 51.7 ± 6.4 ve C evresi için ise 52.0 ± 6.4 olarak hesaplanmıştır (Osuga vd., 2021). MMVD'li hastalarda konjestif kalp yetmezliğini araştıran bir diğer çalışmada ise; kontrol grubundaki köpeklerin (n=15) ortalama EF (%) değeri; 70.2 (62.5–79.3), FS (%) değeri; 42.4 (40.7–45.7) ve MMVD olup konjestif kalp yetmezliği olmayan köpeklerde (n=10) ise ortalama EF (%) değeri 73.8 (71.9–75.2), FS (%) değeri 42.95 (40.4–48.0), yine MMVD ve yanı sıra konjestif kalp yetmezliği olan köpeklerde (n=16) ise ortalama EF (%) değeri 74.0 (70.6–78.5), FS (%) değeri 46.9 (42.4–49.5) olarak hesaplanmıştır (Kim vd., 2014).

Ağırlığı <15 kg olan 76 köpek üzerinde yürütülmüş olan bir çalışmada, köpekler; A (n=7) kalpte üfürüm olmayanlar, B1 (n=8) üfürüm olan ama şekil değişikliği olmayanlar, B2

(n=22) kardiyolojik şekil değişikliği olan ve C (n=39) pulmoner ödemi olanlar olarak ayrılmış; LVIDd (cm) ölçüm sonuçları, sırasıyla, A grubu için 1.45 ± 0.08 , B1 grubu için 1.38 ± 0.12 , B2 grubu için 1.72 ± 0.21 ve C grubu için 2.08 ± 0.24 olarak ve yine LVIDs (cm), sırasıyla: A; $0.80 (0.73-0.95)$, B1; $0.68 (0.55-0.76)$, B2; $0.81 (0.73-0.96)$ ve C; $0.99 (0.89-1.08)$ olarak hesaplanmıştır (Chan vd., 2019). Ro vd. (2020) tarafından sunulan bir vaka raporunda ise altı yaşlı subaortik stenozu ve dilate kardiyomiyopatisi olan bir Golden Retriever değerlendirilmiş ve ekokardiyografi sonuçlarına göre; LVIDd 74.9 mm, EF (%) değeri %8 ve FS değeri %9.48 olarak bulunmuştur. Golden Retriever kas distrofisi (GRMD) ile ilişkili kardiyomiyopatinin klinik öncesi tanı aşaması ile ilgili bir çalışmada benzer yaşlı altı kontrol ve dokuz hasta köpek değerlendirilmiş, kontrol grubu köpeklerde ortalama LVIDd (mm) 49 ± 2 , LVIDs (mm) 30 ± 1 , FS (%) 39 ± 1 olarak ölçülürken, GRMD'li köpeklerde aynı değerler sırasıyla 44 ± 4 , 31 ± 4 ve 32 ± 3 olarak kaydedilmiştir (Chetboul vd., 2004). Sunulan bu doktora tez çalışması sonuçlarına göre; Cavalier King Charles ırkı köpeklerde, sırasıyla, ortalama LVIDd, DCM'li hastalarda 3.08 ± 0.58 , MMVD'li hastalarda 2.65 ± 0.41 , Miyokardit'li hastalarda 2.81 ± 0.37 , diğer hastalık grubunda, 3.13 ± 0.29 , IVSd; DCM'de 0.57 ± 0.19 , MMVD'de 0.68 ± 0.11 , Miyokardit'de 0.65 ± 0.11 ve diğer grupta, 0.68 ± 0.12 , LVPWd; DCM'de 0.56 ± 0.17 , MMVD'de 0.60 ± 0.17 , Miyokardit'de 0.61 ± 0.10 , diğer grupta 0.72 ± 0.17 , IVSs; DCM'de 0.72 ± 0.25 , MMVD'de 0.91 ± 0.18 , Miyokardit'de 0.79 ± 0.20 , diğer hastalık grubunda 1.01 ± 0.54 , LVIDs; DCM'de 2.23 ± 0.56 , MMVD'de 1.77 ± 0.42 , Miyokardit'de 1.93 ± 0.43 , diğer hastalık grubunda 2.33 ± 0.27 , LVPWs; DCM'de 0.78 ± 0.19 , MMVD'de 0.89 ± 0.22 , Miyokardit'de 0.84 ± 0.11 , diğer hastalık grubunda 0.94 ± 0.25 , EF (%); DCM'de 49.91 ± 9.18 , MMVD'de 62.91 ± 7.48 , Miyokardit'de 58.73 ± 5.46 , diğer hastalık grubunda 54.19 ± 5.77 , FS (%); DCM'de 24.97 ± 4.71 , MMVD'de 33.07 ± 4.93 , Miyokardit'de 32.82 ± 4.08 , diğer hastalık grubunda 27.58 ± 4.01 olarak tespit edilirken, Golden Retriever ırkı köpeklerde, LVIDd; DCM'de 4.76 ± 1.16 , MMVD'de 3.96 ± 1.13 , Miyokardit'de 4.10 ± 0.41 , diğer hastalık grubunda 3.92 ± 0.78 , IVSd; DCM'de 1.07 ± 0.17 , MMVD'de 1.04 ± 0.21 , Miyokardit'de 1.18 ± 0.06 , diğer hastalık grubunda 1.04 ± 0.17 , LVPWd; DCM'de 1.05 ± 0.41 , MMVD'de 1.07 ± 0.25 , Miyokardit'de 1.25 ± 0.12 , diğer hastalık grubunda 0.97 ± 0.19 , IVSs; DCM'de 1.30 ± 0.44 , MMVD'de 1.42 ± 0.20 , Miyokardit'de 1.35 ± 0.10 , diğer hastalık grubunda 1.28 ± 0.14 , LVIDs; DCM'de 3.45 ± 1.01 , MMVD'de 2.73 ± 0.67 , Miyokardit'de 3.27 ± 0.47 , diğer hastalık grubunda 2.96 ± 0.62 , LVPWs;

DCM'de 1.33 ± 0.63 , MMVD'de 1.43 ± 0.31 , Miyokardit'de 1.50 ± 0.16 , diğer hastalık grubunda 1.20 ± 0.12 , EF (%) DCM'de 45.75 ± 16.95 , MMVD'de 59.05 ± 12.75 , Miyokardit'de 61.20 ± 3.08 , diğer hastalık grubunda 60.40 ± 5.37 , FS (%) DCM'de 23.37 ± 9.44 , MMVD'de 35.30 ± 9.54 , Miyokardit'de 34.70 ± 4.47 , diğer hastalık grubunda 32.27 ± 3.33 hesaplandı. Öte yandan German Shephard ırkı köpeklerde ise, LVIDd; DCM'de 5.42 ± 1.23 , MMVD'de 4.58 ± 0.30 , Miyokardit'de 4.36 ± 0.61 , diğer hastalık grubunda 4.66 ± 0.51 , IVSd; DCM'de 0.93 ± 0.26 , MMVD'de 1.26 ± 0.15 , Miyokardit'de 1.25 ± 0.14 , diğer hastalık grubunda 1.25 ± 0.12 , LVPWd; DCM'de 0.93 ± 0.23 , MMVD'de 1.10 ± 0.24 , Miyokardit'de 1.23 ± 0.12 , diğer hastalık grubunda 1.15 ± 0.22 , IVSs; DCM'de 1.21 ± 0.23 , MMVD'de 1.32 ± 0.18 , Miyokardit'de 1.36 ± 0.18 , diğer hastalık grubunda 1.46 ± 0.08 , LVIDs; DCM'de 3.76 ± 1.00 , MMVD'de 2.97 ± 0.51 , Miyokardit'de 3.62 ± 0.41 , diğer hastalık grubunda 3.59 ± 0.49 , LVPWs; DCM'de 1.03 ± 0.23 , MMVD'de 1.46 ± 0.43 , Miyokardit'de 1.41 ± 0.16 , diğer hastalık grubunda 1.33 ± 0.25 , EF (%); DCM'de 47.28 ± 7.70 , MMVD'de 60.78 ± 11.35 , Miyokardit'de 57.89 ± 4.43 , diğer hastalık grubunda 52.90 ± 6.37 , FS (%); DCM'de 23.94 ± 4.15 , MMVD'de 32.5 ± 7.93 , Miyokardit'de 31.04 ± 5.91 , diğer hastalık grubunda 26.97 ± 3.87 ölçüldü. Çalışmamızda; Golden Retriever ırkı köpeklerde M-mod ölçüm sonuçları ortalaması açısından sağlıklı ve hasta köpekler arası önemli bir fark yokken, Cavalier King Charles ve German Shepherd Dog ırkı köpeklerde, başlıca DCM olmak üzere, kalp hastalığı olan köpeklerde, sağlıklı olanlara göre, LVIDd değeri daha yüksek hesaplandı. German Shepherd Dog ırkı köpeklerde DCM grubunda LVIDd ölçüm verisi, diğer gruplara göre, daha yüksek bulundu. IVSd, LVPWd ve LVPWs değerleri ise kontrol, MMVD, myokarditis ve diğer hastalık grupları için benzerken, DCM'li hastalarda en düşük değerler kaydedildi. Materyali oluşturan her üç ırk için en düşük EF(%) değerleri DCM grubunda ölçülürken, FS (%) değeri; kontrol, MMVD ve miyokardit gruplarında yüksek, DCM grubunda düşük olarak kaydedildi. Stephenson ve arkadaşları (2012) tarafından DCM tanısı alan köpekler üzerinde yürütülen çalışmada; DCM'li köpeklerde, şüpheli ve sağlıklı gruptaki köpeklere göre, daha yüksek LVIDd (mm) ve daha düşük EF (%) ve FS (%) değerine sahip olduğu rapor edilmiştir.

Chan vd. (2019)'da, benzer şekilde, şiddetli kalp yetmezliği olan köpeklerde LVIDd (mm)'nin daha yüksek ölçüldüğünü rapor etmiştir. Yine; DCM ve subaortic stenozlu bir köpekte EF %; 8 ve FS %; 9.48 olarak hesaplanmış ve LVIDd 74.9 mm olarak

bildirilmiştir (Ro vd., 2020). Bahsedilen bu üç çalışmanın verileri, bizim çalışmamıza paraleldir.



5. SONUÇ

Sunulan bu doktora tez çalışması Golden Retriever (%26.3), Cavalier King Charles (%40.7) ve German Shepherd (%33) ırkı 300 köpek üzerinde yürütüldü. Köpeklerin %57.7'si erkekti. Materyalin %52.3'ü 1-3 yaş ve %20.3'ü ise >7 yaş aralığında idi. Anamneze göre köpeklerin %28.3'ünde daha önce geçirilmiş pediatrik dönem bir hastalık öyküsü belirlendi. Materyali oluşturan köpeklerin %10'unda DCM, %8'inde MMVD ve %7'sinde ise myokardi teşhis edildi. Köpeklerin %69'unda ise her hangi bir kardiyak hastalık bulgusuna rastlanmadı. Irklara göre hastalık prevalansı; Cavalier King Charles'larda %29.8 oranında DCM ve MMVD, Golden retriever'larda %31.6 oranında DCM ve MMVD, German Shepherd ırkı köpeklerde ise %37 oranında DCM ve %25.9 oranında ise myokardit olarak belirlendi. Yaygınlık yaş gruplarına göre karşılaştırıldığında ise; Cavalier King Charles'larda 1-3 yaş aralığında en sık %46.7 oranında myokarditisle karşılaşılrken, 4-6 ve >7 yaş aralığında ise en sık gözlenen kardiyak hastalığın, sırasıyla %41.7 ve %45 oranında DCM olduğu belirlendi. Golden Retriever'larda 1-3 yaş aralığında en sık rastlanan hastalık MMVD iken, 4-6 yaş grubunda myokarditis ve >7 yaş grubunda ise DCM'ydı. German Shepherd ırkı köpeklerde ise 1-3 yaş grubunda %50 oranında myokarditis teşhis edilirken, 4-6 ve >7 yaş gruplarında ise sırasıyla %60 ve %41.7 oranında DCM belirlendi. Total değerlendirmede; 1-3 yaş grubunda en sık tespit edilen kardiyak problem %8.9 oranında myokarditis iken, köpeklerin %80.9'u kardiyak hastalık tanısı almadı. 4-6 yaş grubunda ise en sık %11 oranında DCM teşhisi konurken, köpeklerin %73.2'si normal olarak belirlendi. >7 yaş grubunda ise en sık %31.1 oranında DCM tanısı kondu. Bu gruptaki köpeklerin ise %32.8'i tanı almadı. Prevalans cinsiyete göre karşılaştırıldığında; erkek köpeklerde en sık tanı alan kardiyak hastalığın %12.1 oranında DCM olduğu, bununla birlikte; dişi köpeklerde ise en sık %10.2 oranında MMVD'ye rastlandığı belirlendi. Cavalier King Charles ırkı erkek köpeklerde en sık rastlanan kardiyak problem; %10.3 ile DCM ve miyokarditis iken, dişilerde MMVD; erkek Golden Retriever'larda %10.6 ile DCM ve dişilerde ise %9.4 oranında MMVD ve yine erkek German Shepherd ırkı köpeklerde %15.5 oranında DCM ve dişilerde ise %9.8 oranında diğer nedenler olarak tespit edildi. Kardiyak hastalık prevalansının, pediatrik dönem hastalık geçirip-geçirmeme durumuna göre yapılan karşılaştırmasında; DCM tanısı alan köpeklerin %63.3'ünün, myokarditis tanısı alan köpeklerin %52.4'ünün ve MMVD tanısı alan

köpeklerin ise %37.5'i pediatrik dönemde hastalık geçirdiği belirlendi. NT-proBNP ölçümlerinin, pediatrik dönem hastalık geçirip/geçirmeme durumu ile yapılan karşılaştırmasında ise; geçirilmiş bir pediatrik dönem hastalığı olan köpeklerde ölçülen ortalama değer ile hastalık geçirmemiş köpeklerde ölçülen değerler arasında istatistiksel açıdan önem arz eden derecede bir farkın olduğu tespit edildi. Ekokardiyografi ölçüm sonuçlarına göre konulan tanılar karşılaştırıldığında; hesaplanan EF ve FS değerleri açısından, DCM tanısı alan Cavalier King Charles ve Golden Retriever ırkı köpeklerle, normal ölçüm verilerine sahip köpekler arasında istatistiksel açıdan önem arz eden bir fark olduğu görüldü. German Shepherd ırkında ise, EF ve FS yönüyle, sadece DCM tanısı alanlarla değil, aynı zamanda MMVD ve myokarditis tanısı alan köpeklerle, normal ölçüm verilerine sahip köpekler arasında da istatistiksel açıdan önemli bir fark belirlendi. Her üç ırkta da; konulan tanıların NT-proBNP ölçümüne göre yapılan varyans analiz sonuçları istatistiksel açıdan son derece önemli bir farkı ortaya koydu. Yine bu çalışmada ölçülen en yüksek ortalama NT-proBNP değeri, her üç ırkta da, DCM olgularında elde edildi. Hesaplanan en yüksek vertabral kalp skalası ortalama değeri ise Cavalier King Charles ve German Shepherd ırkı köpeklerde DCM ve Golden Retriever ırkında ise MMVD olgularında tespit edildi.

Çalışma sonuçları; anamneze göre pediatrik dönem hastalık geçirmiş köpeklerde ilerleyen süreçte kardiyak tanı alma oranının, hastalık geçirmeyenlere göre, olasılıkla daha yüksek olabileceğine vurgu yapmaktadır. Değerlendirilen ırklar yönüyle kalp hastalıklarına olan yatkınlık ve bu ırklarda görülme ihtimali olan kardiyak hastalıklar hakkında önemli veriler ortaya koyan bu araştırma; bu ırk köpeklerin üretilmesi, yetiştirilmesi, bakımı ve muayenesi sırasında dikkat edilmesi gereken hususlara vurgu yapmakta, klinik açıdan bu ırkların kardiyak hastalıklara yatkınlığı olabileceğini göstermektedir.

6. KAYNAKLAR

- Allen, D.G., Johnson, J.A (1982). Aortic valvular dysplasia with subvalvular aortic stenosis. *Can Vet J. Jul*; 23(7): 228–229.
- Aoki, T., Sunahara, H., Sugimoto, K., Ito, T., Kanai, E., & Fujii, Y. (2015). Infective endocarditis of the aortic valve in a Border collie dog with patent ductus arteriosus. *Journal of Veterinary Medical Science*, 77(3), 331-336.
- Atkins, C.E. (2003). Comparison of results of three commercial heartworm antigen test kits in dogs with low heartworm burdens. *J Am Vet Med Assoc* 222:1221–1223.
- Bagardi, M., Manfredi, M., Zani, D. D., Brambilla, P. G., & Locatelli, C. (2021). Interobserver variability of radiographic methods for the evaluation of left atrial size in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 62(2), 161-174.
- Belanger, M.C, Ouellet M, Queney G, Moreau M. (2005). Taurine-deficient dilated cardiomyopathy in a family of Golden Retrievers. *J Am Anim Hosp Assoc*. 41(5):284-291.
- Bodegård-Westling, A., Tidholm, A., & Häggström, J. (2017). Prevalence of mitral valve regurgitation in 79 asymptomatic Norfolk terriers. *Journal of Veterinary Cardiology*, 19(2), 107–112. doi:10.1016/j.jvc.2016.12.003
- Bonagura, JD. (1987). Congenital heart disease. In: Bonagura JD, ed. *Cardiology. Contemporary Issues in Small Animal Practice*, Vol7. New York, NY: Churchill Livingstone; 1-20.
- Bonagura, J.D. & Darke P.G.G. (1995.) In *Textbook Of Veterinary Internal Medicine*, 3rd edn, edited by Ettinger SW and Feldman EC. Saunders, Philadelphia, p 913.
- Bonagura, J. D. & Fuentes, V. L. (2000). Echocardiography. In: Ettinger, S. J. and Feldman, E. C. (eds) *Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of the Dog and Cat*. 5th edition. W. B. Saunders, Philadelphia. pp. 834–873.
- Bonagura, J.D. & Miller, M.W. (1998). Doppler echocardiography II: color Doppler imaging. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 28(6), 1361-1389.
- Bonagura, J.D., & Visser, L.C. (2022). Echocardiographic assessment of dilated cardiomyopathy in dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*, 40, 15-50.
- Boon, J.A. (2011). Evaluation of size, function and hemodynamics. In: *Veterinary Echocardiography*. (Boon, J. Ed.), 2nd ed., Chichester: WileyBlackwell. Pp 153-247.
- Boon, J.A. (2011). *Veterinary Echocardiography*, 2nd Edition, Wiley-Blackwell.
- Boon, J.A. (2011) *Veterinary Echocardiography* P. 37-38.
- Boon, J.A. (2003). *Veterinary echocardiography, two-dimensional and M-mode imaging (handy reference)*. Teton Newmedia, Jackson, MS.
- Borgarelli, M., Buchanan JW. (2012). Historical review, epidemiology and natural history of degenerative mitral valve disease. *J Vet Cardiol*. 14:93-101.
- Borgarelli, M., Crosara, S., Lamb, K., Savarino, P., La Rosa, G., Tarducci, A., & Haggstrom, J. (2011). 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. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.00860.x
- Borgarelli, M., Häggström J. (2010). Canine degenerative myxomatous mitral valve disease: natural history, clinical presentation and therapy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 40:651-663

- Borgarelli, M., Zini E, D'Agnolo G. (2004). Comparison of primary mitral valve disease in German shepherd dogs and in small breeds. *J Vet Cardiol.* 6:27-34
- Brambilla, P. G., Polli, M., Pradelli, D., Papa, M., Rizzi, R., Bagardi, M., & Bussadori, C. (2020). Epidemiological study of congenital heart diseases in dogs: Prevalence, popularity, and volatility throughout twenty years of clinical practice. *Plos One*, 15(7), e0230160. doi:10.1371/journal.pone.0230160
- Buchanan, JW. (1992). Causes and prevalence of cardiovascular disease, in Kirk (ed): *Kirk's Current Veterinary Therapy XI: Small Animal Practice*. Philadelphia, PA, Saunders, pp 647-655
- Buchanan, JW. (1977). Chronic valvular disease (endocardiosis) in dogs. *Adv Vet Sci* 21: 57–106.
- Buchanan, JW. (2001). Patent ductus arteriosus morphology, pathogenesis, types and treatment. *J Vet Cardiol* 3(1):7-16.
- Calvert CA., Brown, J. (1986). Use of echocardiography in the diagnosis of congestive cardiomyopathy in Doberman pinschers. *J Am Vet Med Assoc*;189:293-297.
- Case, R.B., Berglund, E. and Sarnoff, S.J. (1954). Ventricular function. II. Quantitative relationship between coronary flow and ventricular function with observations on unilateral failure. *Circulation Research* 2: 319.
- Chan, I.P., Wu, S.Y., Chang, C.C., & Chen, W.Y. (2019). Serial measurements of cardiac troponin I in heart failure secondary to canine mitral valve disease. *Veterinary Record*, vetrec 2018 105265. doi:10.1136/vr.105265
- Chetboul, V., Carlos, C., Blot, S., Thibaud, J. L., Escriou, C., Tissier, R., Pouchelon, J. L. (2004). Tissue Doppler assessment of diastolic and systolic alterations of radial and longitudinal left ventricular motions in Golden Retrievers during the preclinical phase of cardiomyopathy associated with muscular dystrophy. *American Journal of Veterinary Research*, 65(10), 1335–1341. doi:10.2460/ajvr.2004.65.1335.
- Civelek T., Haydardedeoglu A.E., Çolakoğlu E.Ç., Alihosseini H. (2017). Kedi ve Köpeklerde Klinik Pratikte Ekokardiyografi, 1.Baskı, Nobel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti.
- Connolly, D. J., Soares Magalhaes, R. J., Fuentes, V. L., Boswood, A., Cole, G., Boag, A., & Syme, H. M. (2009). Assessment of the diagnostic accuracy of circulating natriuretic peptide concentrations to distinguish between cats with cardiac and non-cardiac causes of respiratory distress. *Journal of Veterinary Cardiology*, 11, S41–S50. doi:10.1016/j.jvc.2009.03.001
- Coudrey, L. (1998). The troponins. *Arch Intern Med* 158:1173– 1180.
- Crofton, A.E., Kovacs, S.L., & Stern, J.A. (2023). Subvalvular Aortic Stenosis: Learning From Human and Canine Clinical Research. *Cardiology Research*, 14(5), 319.
- Darke, P. G. G. (1992). *Doppler echocardiography*. *Journal of Small Animal Practice*, 33(3), 104–112. doi:10.1111/j.1748-5827.1992.tb01090.x.
- DeFrancesco, T.C., Rush, J.E., Rozanski, E.A., (2007). Prospective clinical evaluation of an ELISA B-type natriuretic peptide assay in the diagnosis of congestive heart failure in dogs presenting with cough or dyspnea. *J Vet Intern Med*; 21(2): 243–50.
- de Lima, G.V., & da Silveira Ferreira, F. (2017). N-terminal-pro brain natriuretic peptides in dogs and cats: A technical and clinical review. *Veterinary world*, 10(9), 1072.
- DeProspero, D.J., O'Donnell, K.A., DeFrancesco, T.C., Keene, B.W., Tou, S.P., Adin, D.B., & Meurs, K.M. (2021). Myxomatous mitral valve disease in Miniature Schnauzers and

- Yorkshire Terriers: 134 cases (2007–2016). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 259(12), 1428-1432.
- 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. doi:10.1111/j.1740-8261.2002.tb01662.x
- Duler, L., Visser, L.C., Jackson, K.N., Phillips, K.L., Pollard, R.E., & Wanamaker, M. W. (2021). Evaluation of radiographic predictors of left heart enlargement in dogs with known or suspected cardiovascular disease. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 62(3), 271-281.
- Egenvall, A., Bonnett, B. N., & Häggström, J. (2006). Heart disease as a cause of death in insured Swedish dogs younger than 10 years of age. *Journal of veterinary internal medicine*, 20(4), 894-903.
- Ehrhart, N., Ehrhart E.J., Willis J., et al. (2002). Analysis of factors affecting survival in dogs with aortic body tumors. *Vet Surg*; 31:44–48.
- Estrada, A. (2009). Pulmonic stenosis. In Kirk's Current Veterinary Therapy. 14th edn. Eds R. W.Kirk and J.D. Bonagura. W.B. Saunders, Philadelphia, PA, USA. pp 752-758.
- Farrow, C.H. (2003). *Veterinary Diagnostic Imaging: The Dog and Cat*. Mosby Inc. China.
- Feigenbaum, H. (1994). *Echocardiography*, ed 5. Philadelphia, Lea & Febiger.
- Ford, J., McEndaffer, L., Renshaw, R., Molesan, A., & Kelly, K. (2017). Parvovirus Infection Is Associated With Myocarditis and Myocardial Fibrosis in Young Dogs. *Veterinary Pathology*, 54(6), 964–971. doi:10.1177/0300985817725387
- Fossum, T.W. (2007). *Small Animal Surgery*. 3rd ed. St. Louis: Mosby Elsevier; 784-789.
- Fox, P.R. (2012). Pathology of myxomatous mitral valve disease in the dog. *Journal of Veterinary Cardiology*, 14(1), 103-126.
- Fox, P.R., Oyama, M.A., Reynolds, C., Rush, J.E., DeFrancesco, T.C., Keene, B.W., Hogan, D.F. (2009). Utility of plasma N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP) to distinguish between congestive heart failure and non-cardiac causes of acute dyspnea in cats. *Journal of Veterinary Cardiology*, 11, S51–S61. doi:10.1016/j.jvc.2008.12.001
- Fruchter, A.M., Miller, C.W. & O'grady, M.R. (1992). Echocardiographic results and clinical considerations in dogs with right atrial/auricular masses. *Canadian Veterinary Journal* 33, 171-174.
- Gaber, C.E. (1991). Doppler echocardiography. *Probl Vet Med* 3:479.
- Genchi, C., Rinaldi, L., & Cringoli, G. (2007). *Dirofilaria immitis* and *D. repens* in dog and cat and human infections.
- Gugjoo, M.B., Hoque M., Saxena A.C., Shamsuz Zama M.M., Dey S. (2014). Reference values of M-mode echocardiographic parameters and indices in conscious Labrador Retriever dogs. *Iran J Vet Res. Autumn*; 15(4): 341–346.
- Guglielmini, C., Goncalves Sousa, M., Baron Toaldo, M., Valente, C., Bentivoglio, V., Mazzoldi, C., & Poser, H. (2020). Prevalence and risk factors for atrial fibrillation in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(6), 2223-2231.
- Gulersoy, E., Ok, M., Yildiz, R., Koral, E., Ider, M., Sevinc, M., & Zhunushova, A. (2020). Assessment of intestinal and cardiac-related biomarkers in dogs with parvoviral enteritis. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 23(2).

- Hansson, K., Haggstrom, J., Kvart, C., & Lord, P. (2002). Left Atrial To Aortic Root Indices Using Two-Dimensional And M-Mode Echocardiography In Cavalier King Charles Spaniels With And Without Left Atrial Enlargement. *Veterinary Radiology Ultrasound*, 43(6), 568–575. Doi:10.1111/J.1740-8261.2002.Tb01051.X.
- Hezzell, M.J., Block, C.L., Laughlin, D.S., & Oyama, M.A. (2018). Effect of prespecified therapy escalation on plasma NT-proBNP concentrations in dogs with stable congestive heart failure due to myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. doi:10.1111/jvim.15228
- Hoque, M., Saxena A.C, Gugjoo M.B, Bodh D. (2019). Cardiac Diseases In Dogs. *Indian J. Anim. Hlth.* 58(1) : 01-20.
- James, W.B. (2000). Vertebral Scale System to Measure Heart Size in Radiographs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 30(2), 379–393. doi:10.1016/s0195-5616(00)50027-8
- Ito, D. (2022). Vertebral heart size is associated with cardiac enlargement in Chihuahuas with myxomatous mitral valve disease. *The Canadian Veterinary Journal*, 63(6), 627.
- Jang, I. S., Yoon, W. K., & Choi, E. W. (2023). N-terminal pro-B-type natriuretic peptide levels in normotensive and hypertensive dogs with myxomatous mitral valve disease stage B. *Irish Veterinary Journal*, 76(1), 3.
- Janus, I., Noszczyk-Nowak, A., Nowak, M., Cepiel, A., Ciaputa, R., Paślawska, U. & Jabłońska, K. (2014). Myocarditis in dogs: etiology, clinical and histopathological features (11 cases: 2007–2013). *Irish veterinary journal*, 67, 1-8.
- Janus, I., Kandefer-Gola, M., Ciaputa, R., Noszczyk-Nowak, A., Paślawska, U., Tursi, M., & Nowak, M. (2016). The immunohistochemical evaluation of selected markers in the left atrium of dogs with end-stage dilated cardiomyopathy and myxomatous mitral valve disease—a preliminary study. *Irish Veterinary Journal*, 69, 1-9.
- Johnson, M. S., Martin, M., Binns, S., & Day, M. J. (2004). A retrospective study of clinical findings, treatment and outcome in 143 dogs with pericardial effusion. *Journal of Small Animal Practice*, 45(11), 546–552. doi:10.1111/j.1748-5827.2004.tb00202.x
- Johnson, M.S., Martin M., Edwards D., et al (2004). Pulmonic stenosis in dogs: Balloon dilation improves clinical outcome. *J Vet Intern Med* 18:656- 662.
- Jubb, K.V., Kennedy, P.C., Palmer, N., eds. (1985). *Pathology of Domestic Animals*, 3rd ed. Orlando, FL: Academic Press; 68.
- Karchmer, A.W. (2005). Infective endocarditis. In: Braunwald E, ed. *Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine*. 7th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1077-1099.
- Kellihan, H. B., & Stepien, R. L. (2010). Pulmonary Hypertension in Dogs: Diagnosis and Therapy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 40(4), 623–641. doi:10.1016/j.cvsm.2010.03.011
- Keren, G., Meissner, J.S., Sherez, J., Yellin, E.L., Laniado, S., (1986). Interrelationship of mid-diastolic mitral valve motion, pulmonary venous flow, and transmitral flow. *Circulation* 74, 36–44.
- Kerstetter, K.K., Krahwinkel DJ Jr, Millis DL, et al. (1997). Pericardiectomy in dogs: 22 cases (1978–1994). *J Am Vet Med Assoc*. 211:736–740.
- Kibar, M. (2017). *Veteriner Ekokardiyografi*, 1.Baskı, Ayrıntı Basım yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.

- Kienle, R.D. and Thomas, W.P. (1995). Echocardiography, recommended methods for echocardiographic measurements. In: Nyland, T. G. and Mattoon, J. S. (eds) *Veterinary Diagnostic Ultrasound*. W. B. Saunders, Philadelphia. pp. 206–208.
- Kienle, R.D. and Thomas, W.P. (2002). Echocardiography. In *Small Animal Diagnostic Ultrasound*. 2nd edn. Eds T. C. Nyland, J. S. Mattoon. Philadelphia, W. B. Saunders. pp 354-423.
- Kim, J.-H., & Park, H.-M. (2014). Usefulness of Conventional and Tissue Doppler Echocardiography to Predict Congestive Heart Failure in Dogs with Myxomatous Mitral Valve Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(1), 132–140. doi:10.1111/jvim.12466.
- Kim, D. Y., Zinn, M. M., Odemuyiwa, S. O., Mitchell Jr, W. J., & Johnson, G. C. (2021). Myocarditis caused by naturally acquired canine distemper virus infection in 4 dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 33(1), 167-169.
- Kirberger, R.M. (1991). Mitral valve E point to ventricular septal separation in the dog. *J. S. Afr. Vet. Assoc.* ;62:163–166.
- Kittleson, M.D. (1998). Infective endocarditis. In: Kittleson MD, Kienle RD, eds. *Small Animal Cardiovascular Medicine*. St. Louis: CV Mosby :402-412.
- Koch, J., Pedersen, H.D., Jensen, A.L. ve Flagstad, A. (1996). M-mode echocardiographic diagnosis of dilated cardiomyopathy in giant breed dogs. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 43(1-10), 297-304.
- Ku, D., Chae, Y., Kim, C., Koo, Y., Lee, D., Yun, T., & Kim, H. (2023). Severity of myxomatous mitral valve disease in dogs may be predicted using neutrophil-to-lymphocyte and monocyte-to-lymphocyte ratio. *American Journal of Veterinary Research*, 84(6).
- 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*. *Veterinary Record*, 148(23), 707–711. doi:10.1136/vr.148.23.707
- Lincoln, R.P., Sarah A, and Deborah, M.D. (2006). Natriuretic Peptides, their receptors, and cyclic guanosine monophosphate-dependent signaling functions. *Endocr Rev*;27(1):47–72
- Litster, A., Atkins, C., Atwell, R., & Buchanan, J. (2005). Radiographic cardiac size in cats and dogs with heartworm disease compared with reference values using the vertebral heart scale method: 53 cases. *Journal of Veterinary Cardiology*, 7(1), 33-40.
- Lombard, C.W. (1984). Normal values of the canine M-mode echocardiogram. *Am J Vet Res*; 45:2015-2018.
- Martin, MWS, Stafford Johnson, M.J., Celona, B. (2009). Canine dilated cardiomyopathy: a retrospective study of signalment, presentation and clinical findings in 369 cases. *J Small Anim Pract*. 50(1):23-29.
- Marr, C.M., Patteson, M.W. (2010). Echocardiography. in *Cardiology of the Horse*. 2nd editon. Edited by: Marr CM, Bowen M. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St-Louis, Sydney, Toronto: Saunders Elsevier; 105-126.
- Mashiro, I., Nelson, R.R., Cohn, J.N., Franciosa, J.A. (1976). Ventricular dimensions measured non-invasively by echocardiography in the awake dog. *J Appl Physiol*; 41:953-9.
- Menaut, P., Connolly, D.J., Volk, A, et al. (2012). Circulating natriuretic peptide concentrations in hyperthyroid cats. *J Small Anim Pract*; 53(12): 673–8.
- Mishra, A., Shahi, A., Das, B., Dwivedi, P.K., Jawre, S., & Singh, R. (2021). Aortic stenosis in dogs: A brief review.

- Molesan, A., Goodman, L., Ford, J., Lovering, S.J., & Kelly, K. (2019). The Causes of Canine Myocarditis and Myocardial Fibrosis Are Elusive by Targeted Molecular Testing: Retrospective Analysis and Literature Review. *Veterinary Pathology*, 030098581983924. doi:10.1177/0300985819839241
- Muna, W.F.T., Ferrans, V.J., Pierce, J.E., et al. (1978). Ultrastructure of the fibrous subaortic ring” in dogs with discrete subaortic stenosis. *LabInv*; 39:471-481.
- Noszczyk-Nowak, A. (2011). NT-pro-BNP and troponin I as predictors of mortality in dogs with heart failure. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 14(4). doi:10.2478/v10181-011-0082-z.
- O'Brien MJ, Beijerink NJ, Wade CM. (2021). Genetics of canine myxomatous mitral valve disease. *Anim Genet.* Aug;52(4):409-421. doi: 10.1111/age.13082. Epub 2021 May 24. PMID: 34028063.
- O'Grady MR, Bonagura JD, Powers JD, Herring DS. (1986). Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. *Vet Radiol*;27:34–49.
- Ohno, M., Cheng, C.P., Little, W.C., (1994). Mechanism of altered patterns of left ventricular filling during the development of congestive heart failure. *Circulation* 89, 2241–2250.
- Olivier NB (1990) In *Canine and Feline Cardiology*, edited by Fox PR, Churchill Livingstone, New York, p 357.
- Osuga, T., Morita, T., Sasaki, N., Morishita, K., Ohta, H., & Takiguchi, M. (2021). Echocardiographic estimation of left ventricular-arterial coupling in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(1), 78-87.
- Oyama, M. A. (2011). Canine heart failure—early diagnosis, prompt treatment. *NAVC Clin. Brief*, 9.
- Oyama, M. A. (2015). *Using Cardiac Biomarkers in Veterinary Practice*. *Clinics in Laboratory Medicine*, 35(3), 555–566. doi:10.1016/j.cll.2015.05.005.
- Park, J. S., Park, J. H., Seo, K. W., & Song, K. H. (2019). Correlation between NT-proBNP and lipase levels according to the severity of chronic mitral valve disease in dogs. *Journal of Veterinary Science*, 20(4).
- Pace, C. (2020). ECG interpretation. *Veterinary Nursing Journal*, 35(3), 72-75.
- Parker, H. G., Meurs, K. M., & Ostrander, E. A. (2006). Finding cardiovascular disease genes in the dog. *Journal of Veterinary Cardiology*, 8(2), 115–127. doi:10.1016/j.jvc.2006.04.002
- Patterson DF (1968). *Circ Res* B.171.
- Patterson DF (1968). Epidemiologic and genetic studies of congenital heart disease in the dog. *Circ Res* 23:171-202.
- Patterson, D. F. (1989). Hereditary congenital heart defects in dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 30(3), 153–165. doi:10.1111/j.1748-5827.1989.tb01523.x
- Ram, R., Mickelsen, D. M., Theodoropoulos, C., & Blaxall, B. C. (2011). New approaches in small animal echocardiography: imaging the sounds of silence. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 301(5), H1765–H1780. doi:10.1152/ajpheart.00559.2011.
- Rammal, D., Koutinas, C. K., Athanasiou, L. V., Tangalidi, M., Rubio, C. P., Cerón, J. J. & Polizopoulou, Z. S. (2023). Association of Paraoxonase-1 and NT-proBNP with Clinical, Clinico-Pathologic and Echocardiographic Variables in Dogs with Mitral Valve Disease. *Veterinary Sciences*, 10(1), 33.

- Reimann, M.J., Møller, J.E., Häggström, J., Martinussen, T., Zatrzaemi, S.S.C., Svanholm, L., Olsen, L.H. (2017). Mitral Regurgitation Severity and Left Ventricular Systolic Dimension Predict Survival in Young Cavalier King Charles Spaniels. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 31(4), 1008–1016. doi:10.1111/jvim.14759.
- Ro, W.B., Kang, M.H., & Park, H.M. (2020). Serial evaluation of cardiac biomarker NT-proBNP with speckle tracking echocardiography in a 6-year-old Golden Retriever dog with subaortic stenosis and dilated cardiomyopathy. *Veterinary Quarterly*, 1–10. doi:10.1080/01652176.2020.1727992.
- Sahn, D.J., DeMaria, A., Kissio, J., Weyman, A. (1978). Recommendation regarding quantitations in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 58:1072–1083.
- Saito, Y. (2010). Roles of atrial natriuretic peptide and its therapeutic use. *J Cardiol*; 56: 262—270.
- Sargent, J., Muzzi, R., Mukherjee, R., Somarathne, S., Schranz, K., Stephenson, H., Connolly, D., Brodbelt, D., Fuentes, V.L., (2015). Echocardiographic predictors of survival in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology* 17, 1–12.
- Schrope, D. P. (2005). Balloon Valvuloplasty of Valvular Pulmonic Stenosis in the Dog. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 20(3), 182–195. doi:10.1053/j.ctsap.2005.05.007.
- Schaer, M. (2003). *Clinical Medicine of the Dog and Cat*. 2 nd Impression. Manson Publishing Ltd. UK.
- Sime, T. A., Powell, L. L., Schildt, J. C., & Olson, E. J. (2015). Parvoviral myocarditis in a 5-week-old Dachshund. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 25(6), 765–769. doi:10.1111/vec.12347
- Sin, Y. K., Ghanabadi, S., Okene, I. A., Sivagurunathan, A., & Ayarhany, S. (2021). Retrospective echocardiographic survey of canine cardiac conditions in Kuala Lumpur, Malaysia. *Journal of Animal Health and Production*.
- Sjöstrand, K., Wess, G., Ljungvall, I., Häggström, J., Merveille, A. C., Wiberg, M., ... & Höglund, K. (2014). Breed differences in natriuretic peptides in healthy dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 28(2), 451–457.
- Spain, M.G., Smith, M.D., Grayburn, P.A., et al. (1989). Quantitative assessment of mitral regurgitation by Doppler color flow imaging: angiographic and hemodynamic correlations. *J Am Coll Cardiol*. 13: 585-590.
- Stephenson, H.M., Fonfara, S., López-Alvarez, J., Cripps, P., & Dukes-McEwan, J. (2012). Screening for Dilated Cardiomyopathy in Great Danes in the United Kingdom. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(5), 1140–1147. doi:10.1111/j.1939-1676.2012.00987.x
- Ten Cate, F. J., Van Dorp, W. G., Hugenholtz, P. G., & Roelandt, J. R. T. C. (1979). Fixed subaortic stenosis. Value of echocardiography for diagnosis and differentiation between various types. *British Heart Journal*, 41(2), 159.
- Thomas, W. P., Gaber, C. E., Jacobs, G. J., Kaplan, P. M., Lombard, C. W., Moise, N. S. and Moses, B. L. (1993): Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. *J. Vet. Intern. Med.* 7, 247–252.
- Thomas, W.P., Sisson, D., Bauer, T.G., & Reed, J.R. (1984). Detection Of Cardiac Masses In Dogs By Two-Dimensional Echocardiography. *Veterinary Radiology*, 25(2), 65–72. doi:10.1111/j.1740-8261.1984.tb01911.x.

- Tidholm A., Haggstrom J., Borgarelli M., Tarducci A. (2001). Canine Idiopathic Dilated Cardiomyopathy. Part I: Aetiology, Clinical Characteristics, *Epidemiology and Pathology J Vet Cardiol* (162-2), 92-107. doi: 10.1053/tvj.2001.0571.
- Thrall, M.A., Weiser, G., Allison, R. W., & Campbell, T.W. (Eds.). (2012). Veterinary hematology and clinical chemistry. John Wiley & Sons.
- Tilley, L.P (1981). Basic Canine and Feline Electrocardiography. *Can. vet. J.* 22: 24-25
- Tobias, A.H. (2005). Pericardial disorders. In: Ettinger SJ, Feldman EC, eds. Textbook of veterinary internal medicine. 6th ed. St Louis: Elsevier Saunders. 1104–1118.
- Turgut, K. (2017) Klinik Kedi ve Köpek Kardiyolojisi, 1.Baskı, No-bel Matbaacılık San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul, s:145-230.
- Varshney, J.P. (2020). Electrocardiography in Veterinary Medicine. doi:10.1007/978-981-15-3699-1.
- Venco, L., Kramer, L., Genchi, C., 2005. Heartworm disease in dogs: Unusual clinical cases. *Vet. Parasitol.* 133, 207–218.
- Vernon, M. M., & Lewin, M. B. (2018). Fetal and neonatal echocardiography. *Avery's Diseases of the Newborn*, 779-789.
- Vieira, A.L., Vieira, M.J., Oliveira, J.M., Simoes, A.R., Diez-Banos, P., Gestal, J. (2014). Prevalence of canine heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs of central Portugal. *Parasite*.
- Weirich, W. E., & Blevins, W. E. (1978). Ventricular Septal Defect Repair. *Veterinary Surgery*, 7(1), 2–7. doi:10.1111/j.1532-950x.1978.tb00569.x.
- Wesselowski, S., Gordon, S. G., Meddaugh, N., Saunders, A. B., Häggström, J., Cusack, K., ... & Matthews, D. J. (2022). Prediction of clinically important acquired cardiac disease without an echocardiogram in large breed dogs using a combination of clinical, radiographic and electrocardiographic variables. *Journal of Veterinary Cardiology*, 40, 126-141.
- Wess, G., Schulze, A., Butz, V., et al. (2010). Prevalence of dilated cardiomyopathy in Doberman Pinschers in various age groups. *J Vet Intern Med*; 24:533–538.
- Winters, G.L., McManus, B.M. (2001). Myocarditis. In: Silver MD, Gotlieb AI, Shoen FJ, editors. Cardiovascular Pathology. New York: Churchill Livingstone; pp. 256–284.
- Yılmaz, B., (2000). Fizyoloji. Ankara: Feryal Matbaacılık, pp.212-213.
- Yılmaz, Z., Kocatürk, M. (2010). Köpek ve Kedilerde Elektrokardiyografi. Bursa: F. Özsan Matbaacılık San ve Tic. Ltd. Şti.