

Erişkin Kangal Irkı Köpeklerde M-Mod ve 2 Boyutlu (2-D) Ekokardiyografi Teknikleri ile Kardiyak Referans Parametrelerin Saptanması*,**

Abdullah KAYAR, Abdülkadir UYSAL

İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, 34851, Avcılar, İstanbul - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.04.2002

Özet: Bu çalışma, yurdumuza özgü bir ırk olan Kangal ırkı köpeklerde kardiyak referans parametrelerinin M-mod ve 2-D ekokardiyografi teknikleri kullanılarak saptanması amacıyla yapıldı.

Çalışmanın materyalini, yaşları 2-6 arasında değişen ve 30-51 kg ağırlığında 25'i erkek 25'i dişi olmak üzere, toplam 50 Kangal ırkı köpek oluşturdu. M-mod ekokardiyografik ölçümler 4. ve 6. sağ interkostal aralıkta, uzun eksen üzerinde 2-D ekokardiyografi kılavuzluğunda yapıldı.

Ekokardiyografik parametrelerden interventriküler septum (IVS), sol ventrikül iç çapı (LVID) ve sol ventrikül arka duvar kalınlıklarının (LVW) vücut ağırlığı (BW) ve vücut yüzey alanına (BSA) paralel olarak arttığı, sol ventrikül arka duvar kalınlığının (LVW) erkeklerde dişilere göre daha yüksek olduğu saptandı. Fraksiyonel kasılma (FS) ve ejeksiyon fraksiyon (EF) değerlerinin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışa bağlı olarak azaldığı belirlendi. Sağ ventrikül diastolik iç çap (RVD), sol atriyum diastolik iç çap (LAD) ve aort kökü diastolik iç çap (AOD) değerlerinin BW ve BSA'daki artışa bağlı olarak yükseldiği, bu parametrelerden LAD ve AOD değerlerinin erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğu belirlendi.

Mitral kapak ölçümlerinden DE, CA, CE amplitüdüleri, D-E ve E-F eğimleri değerlerinin BW ve BSA'da meydana gelen yükselmelere paralel olarak arttığı, bu parametrelerden sadece CA amplitüdünün dişilerde erkeklerle kıyasla istatistiki olarak daha yüksek olduğu belirlendi. Mitral kapağın CA/CE oranının, dişilerde erkeklerle göre daha yüksek olduğu sonucuna varıldı.

Bu araştırma ile Türkiye orijinli bir ırk olan Kangal ırkı köpeklerde vücut ağırlığı, vücut yüzey alanı ve cinsiyete göre saptanan referans parametrelerin ileride yapılacak çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ekokardiyografi, M-mod ekokardiyografi, iki boyutlu ekokardiyografi, Kangal köpeği, referans parametreler.

Determination of Cardiac Reference Parameters Using M-mode and 2-D Echocardiographic Techniques in Adult Karabash Dogs

Abstract: This study was carried out to determine the cardiac reference parameters of Karabash dogs, a breed specific to Turkey, using M-mode and 2-D echocardiography techniques.

The material of the study comprised 25 male and 25 female Karabash dogs aged between 2 and 6 and weighing between 30 and 51 kg. The M-mode echocardiographic measurements were taken from the longitudinal axis of the 4th and 6th right intercostal space under the guidance of 2-D echocardiography.

Echocardiographic parameters such as the interventricular septum, left ventricular internal dimension and left ventricular posterior wall thickness (LVW) increased parallel to body weight (BW) and body surface area (BSA), and LVW was higher in males than in females. It was observed that fractional shortening and ejection fraction values decreased according to BW and the increase in BSA. It was also determined that the right ventricular dimension, left atrial dimension (LAD) and aortic root dimension (AOD) increased in connection with the increase in BW and BSA, and that of these parameters, LAD and AOD were higher in males than in females.

In the mitral valve measurements, DE, CA and CE amplitudes and D-E and E-F slopes values increased parallel to the increases in BW and BSA, and that of these parameters only the CA amplitude was statistically higher in females than in males. It was concluded that the CA/CE ratio of the mitral valve was higher in females than in males.

The reference parameters determined according to BW, BSA and sex in Karabash dogs, a breed originating from Turkey, will provide a source of information for further studies on this breed.

Key Words: Echocardiography, M-mode echocardiography, two-dimensional echocardiography, Karabash dog, reference parameters.

* Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir (Proje No: T-687/280699).

** Bu araştırma Abdullah Kayar'ın doktora tezinden özetlenmiştir.

Giriş

Ekokardiyografik tanı tekniği, kalp ve kalp içi anatomik yapıların dinamik hareketlerinin ultrasonografi ile eş zamanlı (real-time) görüntülenmesi, kalp çapları ve miyokardiyal kalınlıkların ölçülmesi, doğmasal ve edinsel kalp hastalıklarının tanısı ve ayrıntılı bir şekilde incelenmesi amacıyla kullanılan güvenilir, non-invaziv bir tanı yöntemidir (1-4).

Veteriner Hekimlik'te son 25 yıl içinde kullanılan ekokardiyografik tanı tekniğinde ilk veriler, 1976 yılında Mashiro ve ark. (5) tarafından yapılan çalışmayla belirlenmiştir. Boon ve ark. (6), 1983 yılında sağlıklı 20 köpekte kalp boyutlarını ve ekokardiyografik değerlerin, BSA ile korelasyonunu araştırmışlardır. Lombard (7), sağlıklı köpeklerin M-mod ekokardiyografik ölçümlerini, Bonagura ve ark. (8), M-mod ve 2-D ekokardiyografi metotlarında yorumlama ilkelerini inceleyerek kedi ve köpeklerde M-mod ekokardiyografik referans değerlerini saptamışlardır.

Crippa ve ark. (2), sağlıklı Beagle ırkı köpeklerde ekokardiyografik parametre ve indeksler üzerinde çalışmış, Vollmar (9) ise, 1999 yılında İrlanda Wolfhound ırkı köpekler üzerinde yaptığı ekokardiyografik çalışmayla bu ırk için geçerli referans değerlerini belirlemiştir. Bakirel ve Bilal (10), yaptıkları çalışmada deneysel miyokard enfarktüsü oluşturulan köpeklerde meydana gelen kinetik, yapısal ve fonksiyonel kardiyak değişiklikleri M-mod ve 2 boyutlu (2-D) ekokardiyografi teknikleri ile saptamışlardır.

Çeşitli köpek ırkları üzerinde kardiyak referans değerleri ortaya koyan çok sayıda ekokardiyografik araştırma (2,6,7,9) olmasına karşın, Kangal ırkı ile ilgili gerek yurt içinde, gerekse yurt dışında bu tür bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu noktadan yola çıkılarak yapılan araştırmada, Kangal Irkı köpeklerde M-mod ve 2-D ekokardiyografi yöntemleri kullanılarak yapılan ölçümlerle kalp çapları ve miyokardiyal kalınlıkların referans değerlerinin elde edilmesi ve bu verilerin köpeklerle ilgili ortaya çıkabilecek kalp hastalıklarının saptanmasında temel bir kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmanın materyalini İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniği'ne

aşılama için getirilen ve Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Karacabey Tarım İşletmesi'ne ait, farklı yaş (2-6 yaş) ve ağırlıkta (30-51 kg) 25'i dişi, 25'i erkek olmak üzere toplam 50 sağlıklı Kangal ırkı köpek oluşturdu.

Köpekler, vücut ağırlıklarına göre beş (I. Grup: 26-30 kg, II. Grup: 31-35 kg, III. Grup: 36-40 kg, IV. Grup: 41-45 kg, V. Grup: 46-51 kg), vücut yüzey alanlarına göre dört (I. Grup: 0,70-0,79 m², II. Grup: 0,80-0,89 m², III. Grup: 0,90-0,99 m², IV. Grup: 1,0-1,1 m²), cinsiyete göre ise iki gruba ayrıldılar. Tüm ekokardiyografik ölçümler, Schimadzu 350-A Model ultrasonografi cihazında 20-25 cm'ye kadar ses dalgalarını gönderebilme kapasitesine sahip 3,5 MHz'lik mikro konveks transduser kullanılarak yapıldı. Görüntüler Sonny Thermal Printer ile kaydedildi.

Ekokardiyografik muayene için uzun tüylü köpeklerin sağ ve sol pencereleri 6-7 cm² büyüklüğünde tıraş edildi ve bu bölgeye jel sürüldü. Köpeklerin vücut ağırlıkları ve boy değerleri cihaza girildikten sonra vücut yüzey alanları, otomatik olarak makinede görüldü.

Sağ parasternal pencereden (4. ve 6. interkostal aralıkta) uzun eksen üzerinde 2-D ekokardiyografi kılavuzluğunda M-mod kursörünün kullanılmasıyla, sabitlenmiş M-mod görüntüsünde, ölçümler yapıldı. Ventriküler boyutların ölçümleri mitral kapak altından (korda tendinei bölgesinden), mitral kapağın ölçümleri mitral kapağın her iki yaprakçıklarının görüldüğü anda mitral kapak seviyesinden, aort kökü, sağ ventrikül ve sol atriyum diastolik çaplarının ölçümleri ise aort kökü ve aort kapakları seviyesinden yapıldı (7,8,11-14).

Yapılan M-mod ekokardiyografik ölçümler sonucunda, İnterventriküler Septumun Diastol Sonu Kalınlığı (IVSd), İnterventriküler Septumun Sistol Sonu Kalınlığı (IVSs), Sol Ventrikülün Diastol Sonu İç Çapı (LVIDD), Sol Ventrikülün Sistol Sonu İç Çapı (LVIDS), Sol Ventrikül arka Duvarının Diastol Sonu Kalınlığı (LVWD), Sol Ventrikül arka Duvarının Sistol Sonu Kalınlığı (LVWs), Sağ Ventrikül Diastolik İç Çap (RVD), Sol Atriyum Diastolik Çap (LAD), Aort Kökü Diastolik İç Çap (AOD), Fraksiyonel Kasılma (FS), Ejeksiyon Fraksiyon (EF), Mitral Kapak DE, CA ve CE amplitüdüleri, Mitral Kapak D-E, E-F Eğimleri ve CA/CE oranları elde edildi.

Köpeklerin M-mod ölçümleri, vücut ağırlıklarına ve vücut yüzey alanlarına göre ayrılmış gruplardaki verilerin ortalama değerleri (X) ve standart sapmaları (Sx)

belirlenmiş ve grupların ortalama değerleri arasındaki istatistiksel farklılıklar Varyans analizi ve Duncan Testi ile, cinsiyetlere göre ayrılmış grupların ortalamaları arasındaki farklılıklar ise t-testi ile analiz edilmiştir (15, 16).

Bulgular

Çalışmada kullanılan 50 adet köpeğe ait ekokardiyografik parametrelerle vücut ağırlığı, vücut yüzey alanı ve cinsiyet arasındaki ilişkiler Tablo 1, 2 ve 3'te verilmiştir.

IVS kalınlığının, LVID'nin, LVW kalınlığının vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak arttığı saptandı (Tablo 1-2). Cinsiyete bağlı olarak ise, IVS

kalınlığında ve LVID'de istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı, LVW kalınlığının ise erkek köpeklerde dişilere kıyasla daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo 3).

RVD'nin, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanında meydana gelen yükselmelere paralel olarak arttığı (Tablo 1-2), erkek ve dişiler arasında önemli bir fark olmadığı saptandı (Tablo 3). LAD ve AOD parametrelerinin vücut ağırlığı, vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak arttığı (Tablo 1-2), erkek köpeklerde bu değerlerin dişilere göre daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo 3).

FS ve EF parametrelerinin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak azaldığı (Tablo 1-2), bu parametrelerle cinsiyet arasında herhangi bir korelasyon olmadığı tespit edildi (Tablo 3).

Tablo 1. Vücut ağırlıklarına göre (BW) gruplandırılan Kangal ırkı köpeklerde ekokardiyografik parametrelerin ortalama değerleri, standart sapmaları ve gruplar arasındaki farklılıkların önem kontrolleri.

Parametre ve Birim	Vücut Ağırlığı (BW) - Kg									
	I. Grup (26 - 30) (n = 4)		II. Grup (31 - 35) (n = 9)		III. Grup (36 - 40) (n = 18)		IV. Grup (41 - 45) (n = 10)		V. Grup (46 - 51) (n = 9)	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
IVSd (mm)	8,5 ^c	0,70	9,8 ^b	0,75	9,9 ^b	0,74	10,8 ^{ab}	1,16	11,7 ^a	0,70
IVSs (mm)	12,5 ^c	0,70	14,5 ^b	0,54	14,8 ^b	1,26	15,5 ^{ab}	0,72	16,5 ^a	0,92
LVIDd (mm)	46,0 ^e	1,41	50,5 ^d	1,76	54,1 ^c	1,91	57,3 ^b	1,22	62,1 ^a	2,47
LVIDs (mm)	30,0 ^e	0	35,0 ^d	1,26	38,1 ^c	1,53	40,8 ^b	1,26	44,6 ^a	1,76
LVWd (mm)	8,5 ^c	0,70	8,6 ^c	0,81	10,0 ^b	0,93	10,55 ^b	0,88	12,2 ^a	1,28
LVWs (mm)	13,5 ^b	0,70	13,6 ^b	0,75	14,8 ^b	1,46	16,3 ^a	0,70	17,0 ^a	0,92
RVD (mm)	16,0 ^d	1,41	19,8 ^c	2,31	24,7 ^b	3,68	26,7 ^b	2,04	31,2 ^a	0,70
LAD (mm)	21,5 ^d	0,70	23,5 ^c	1,37	26,0 ^b	1,45	28,0 ^a	0,86	29,0 ^a	1,30
AOD (mm)	25,5 ^c	0,70	26,5 ^c	0,83	29,0 ^b	1,24	31,5 ^a	1,81	32,2 ^a	1,38
FS (%)	34,5 ^a	2,12	30,3 ^b	2,58	29,9 ^b	1,53	28,7 ^b	0,97	28,1 ^b	1,03
EF (%)	72,0 ^a	2,82	66,8 ^b	3,48	65,1 ^{bc}	2,20	63,8 ^{bc}	1,36	62,8 ^c	2,10
DE (mm)	17,0 ^c	1,41	18,0 ^c	0,89	18,5 ^c	1,12	20,3 ^b	1,58	22,2 ^a	1,38
D-E (mm/s)	478,0 ^c	28,28	518,3 ^{bc}	80,34	569,0 ^b	70,13	702,1 ^a	43,62	771,0 ^a	27,95
E-F (mm/s)	162,0 ^c	2,82	161,1 ^c	17,84	188,7 ^b	21,33	197,8 ^b	18,35	228,7 ^a	21,35
CA (mm)	13,0 ^b	1,41	14,1 ^{ab}	1,83	15,1 ^{ab}	1,70	15,4 ^a	1,66	16,0 ^a	1,92
CE (mm)	21,5 ^c	0,70	21,8 ^c	0,81	23,0 ^b	1,24	24,2 ^{ab}	1,39	25,1 ^a	0,35
CA/CE	0,6 ^a	0,04	0,7 ^a	0,07	0,7 ^a	0,07	0,6 ^a	0,04	0,6 ^a	0,07

a, b, c, d, e: Her satırdaki farklı harf taşıyan değerler arasında P < 0,05 düzeyinde istatistiksel yönden anlamlı farklılıklar vardır.

Tablo 2: Vücut yüzey alanlarına (BSA) göre gruplandırılan Kangal ırkı köpeklerde ekokardiyografik parametrelerin ortalama değerleri, standart sapmaları ve gruplar arasındaki farklılıkların önem kontrolleri.

Parametre ve Birim	Vücut Yüzey Alanı (BSA) - m ²							
	I. Grup (0,70 - 0,79) (n = 6)		II. Grup (0,80 - 0,89) (n = 17)		III. Grup (0,90 - 0,99) (n = 18)		IV. Grup (1,0 - 1,1) (n = 9)	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
IVSd (mm)	9,2 ^c	0,95	9,9 ^{bc}	0,96	10,5 ^b	1,03	11,7 ^a	0,75
IVSs (mm)	13,2 ^c	0,95	14,8 ^b	1,18	15,3 ^{ab}	1,02	16,4 ^a	0,97
LVIDd (mm)	48,0 ^d	2,44	53,4 ^c	2,50	56,4 ^b	3,05	61,8 ^a	2,54
LVIDs (mm)	32,0 ^d	2,30	37,6 ^c	1,80	40,0 ^b	2,68	44,4 ^a	1,81
LVDd (mm)	8,7 ^c	0,95	9,5 ^{bc}	0,99	10,3 ^b	0,95	12,5 ^a	0,97
LVDs (mm)	13,5 ^c	0,57	14,3 ^c	1,54	15,7 ^b	1,29	17,1 ^a	0,89
RVD (mm)	16,7 ^d	1,25	23,0 ^c	2,37	26,9 ^b	3,73	31,1 ^a	0,69
LAD (mm)	22,5 ^c	1,73	25,1 ^b	1,80	27,5 ^a	1,31	28,8 ^a	1,34
AOD (mm)	25,7 ^d	0,95	28,4 ^c	1,68	30,5 ^b	1,86	32,4 ^a	1,39
FS (%)	33,2 ^a	1,89	29,4 ^b	1,76	29,1 ^b	1,47	28,8 ^b	1,06
EF (%)	70,5 ^a	2,38	65,0 ^b	2,50	64,5 ^b	2,09	62,8 ^b	2,26
DE (mm)	17,7 ^c	1,25	18,4 ^{bc}	1,18	19,6 ^b	1,66	22,4 ^a	1,39
D-E (mm/s)	463,7 ^d	37,11	554,0 ^c	79,83	667,0 ^b	67,02	770,0 ^a	30,03
E-F (mm/s)	167,0 ^c	6,83	180,0 ^{bc}	24,19	196,4 ^b	22,81	228,4 ^a	30,04
CA	13,0 ^b	0,81	14,9 ^a	1,83	15,5 ^a	1,50	16,0 ^a	2,08
CE	21,2 ^c	0,95	22,5 ^b	1,45	23,9 ^a	1,18	25,1 ^a	0,37
CA/CE	0,6 ^a	0,03	0,6 ^a	0,08	0,6 ^a	0,05	0,6 ^a	0,08

a, b, c, d: Her satırdaki farklı harf taşıyan değerler arasında P < 0,05 düzeyinde istatistiki yönden anlamlı farklılıklar vardır.

Mitral kapak ölçümlerinden DE amplitüd, D-E eğimi, E-F eğimi, CA amplitüdü ve CE amplitüdü değerlerinin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanında meydana gelen yükselmelere paralel olarak arttığı (Tablo 1-2), cinsiyet açısından ise bu parametrelerden sadece CA amplitüdünün dişilerde erkeklere kıyasla istatistiki olarak daha yüksek olduğu belirlendi (Tablo 3). Mitral kapağın CA amplitüdünün CE amplitüdüne oranında ise, vücut ağırlığına ve vücut yüzey alanına göre önemli korelasyon olmadığı (Tablo 1-2), dişilerde ise bu değerlerin erkeklere göre daha yüksek olduğu sonucuna varıldı (Tablo 3).

Tartışma

Son yıllarda gittikçe önem kazanan ekokardiyografik tanı metodunun Veteriner Hekimlik alanında da kullanımıyla hayvanlardaki gerek konjenital, gerekse edinsel kalp problemlerinin saptanmasının kolaylaştığı, bu tekniğin güvenilir ve dokulara zarar vermeyen bir tanı yöntemi olduğu belirtilmektedir (17).

Beagle, Doberman pinscher, İspanyol mastiff, Golden retriever, Greyhound, İrlanda Wolfhound ve bazı melez köpek ırkları üzerine ekokardiyografik referans parametrelerini bildiren bir çok yayın (2,6,13,18,19) bulunmasına karşın, Kangal ırkı köpekler üzerine gerek

Tablo 3. Cinsiyetlerine göre gruplandırılan Kangal ırkı köpeklerde ekokardiyografik parametrelerin ortalama değerleri, standart sapmaları ve gruplar arasındaki farklılıkların önem kontrolleri.

Parametre ve Birim	I. Grup (Erkek) (n = 25)		II. Grup (Dişi) (n = 25)	
	$\bar{X} \pm S\bar{x}$		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	
IVSd (mm)	10,6 ^a	1,28	10,1 ^a	0,96
IVSs (mm)	15,3 ^a	1,43	14,9 ^a	1,19
LVIDd (mm)	55,8 ^a	5,04	55,0 ^a	4,17
LVIDs (mm)	39,3 ^a	4,29	38,9 ^a	3,61
LVWd (mm)	11,0 ^a	1,52	9,4 ^b	0,88
LVWs (mm)	16,2 ^a	1,34	14,2 ^b	1,39
RVD (mm)	25,9 ^a	5,52	24,6 ^a	3,87
LAD (mm)	27,3 ^a	2,41	25,4 ^b	2,06
AOD (mm)	30,5 ^a	2,54	28,7 ^b	2,14
FS (%)	29,8 ^a	1,95	29,3 ^a	1,92
EF (%)	65,0 ^a	3,14	64,9 ^a	2,80
DE (mm)	19,6 ^a	2,03	19,3 ^a	2,05
D-E (mm/s)	654,0 ^a	111,56	591,9 ^a	107,47
E-F (mm/s)	200,9 ^a	30,66	184,5 ^a	24,02
CA (mm)	14,5 ^b	1,89	15,7 ^a	1,55
CE (mm)	23,5 ^a	1,59	23,2 ^a	1,71
CA/CE	0,6 ^a	0,06	0,7 ^b	0,05
BW	42,3 ^a	6,21	40,0 ^a	5,18

a, b: Her satırdaki farklı harf taşıyan değerler arasında $P < 0,05$ düzeyinde istatistikî yönden anlamlı farklılıklar vardır.

yerli, gerekse yabancı herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kimi araştırmacılar (7,17,18,20) IVS diastolik ve sistolik ölçümleri ile vücut ağırlığı arasında, kimi araştırmacılar (6,21,22) ise vücut yüzey alanı arasında pozitif korelasyon saptamışlardır. Page ve ark. (13), IVSs ile vücut ağırlığı arasında zayıf bir korelasyon olduğunu bildirirlerken, ortalama 30 kg ağırlığındaki Greyhound ırkı köpeklerde, IVSd kalınlığının $10,6 \pm 1,72$ mm, sistolik kalınlığının ise $13,3 \pm 2,55$ mm olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise 26-30 kg arasındaki köpeklerde IVSd değeri $8,5 \pm 0,70$ mm, IVSs değeri ise $12,5 \pm 0,70$ mm olarak saptandı.

Vücut ağırlığı ile interventriküler septum arasındaki ilişkinin araştırmacıların (7,18) belirttikleri gibi vücut

ağırlığında görülen artışlardan kaynaklandığı kanısındayız. Cinsiyete göre ise bütün gruplarda IVS diastolik ve sistolik kalınlıklarında önemli bir farklılık görülmemesi çeşitli araştırmacıların (2,9,23) bulgularıyla uyum içindeydi.

Yapılan çalışmalarda (6,7,17,20,21) köpeklerde LVIDd ve LVIDs ile vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı arasında pozitif korelasyon olduğu bildirilmektedir. Bu araştırmada, sol ventrikül sistol ve diastol sonu iç çap ölçümlerinin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki yükselmelere bağlı olarak artış gösterdiği gözlemlendi. Bu bulguların köpeklerde ekokardiyografik referans değerleri tahmin etmede iyi bir veri olacağı ifade edilmiştir (5). Çalışmada sol ventrikül iç çap ölçümlerinde belirlenen artışların Bayon ve ark. (18)'nin belirttiği gibi kalp boşluklarında meydana gelen artışlara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

LVWd ve LVWs ölçümlerinin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı ile pozitif korelasyon içinde olduğu belirtilmiştir (5,6,17,21,23). Diğer taraftan LVWd ve LVWs kalınlığı üzerinde yapılan ölçümlerde; Boon ve ark. (6), BSA ortalaması $0,72$ m² olan köpeklerde diastolik ölçüm değerini $7,0 \pm 3,04$ mm olarak belirtirlerken, bu değer çalışmada $8,7 \pm 0,95$ mm olarak tespit edildi. Araştırma sonucunda vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışa bağlı olarak LVIDd ve LVIDs ölçümlerinde yükselmeler kaydedildi.

Crippa ve ark. (2), Beagle ırkı köpekler üzerinde yaptığı çalışmada, cinsiyet açısından bu parametrenin erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Sistolik kalınlık erkeklerde $12,2 \pm 2,30$ mm, dişilerde $10,6 \pm 1,10$ mm olarak saptanırken, diastolik kalınlık erkeklerde $9,0 \pm 2,10$ mm, dişilerde ise $7,4 \pm 1,40$ mm olarak rapor edilmiştir. Bu araştırmada sistolik kalınlık erkeklerde $16,2 \pm 1,34$ mm, dişilerde $14,2 \pm 1,39$ mm, diastolik kalınlık ise erkeklerde $11,0 \pm 1,52$ mm, dişilerde $9,4 \pm 0,88$ mm olarak saptandı. Erkeklerde bu parametrelerin dişilere göre daha yüksek olması Crippa ve ark. (2)'nin bulgularıyla paralellik arz etmektedir.

Vollmar (9), İrlanda Wolfhound ırkı köpekler üzerinde yaptığı çalışmada RVD ile vücut ağırlığı arasında pozitif bir korelasyon belirlemiştir. Çalışmamızda vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanına bağlı olarak RVD değerinde görülen artışlar bazı araştırmacıların (7,9) bulgularıyla uyum içindeydi.

Yapılan çalışmalarda (6,7,9,17) köpeklerde LAD değeri ile vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı arasında pozitif korelasyon olduğu belirtilmektedir. Vollmar (9), vücut ağırlığının LAD üzerine olan etkisini inceleyip, ortalama 50 kg ağırlığındaki köpeklerde sol atriyum kalınlığını $30,0 \pm 3,40$ mm olarak bildirirken bu çalışmada aynı ağırlıktaki köpeklerde bu değer $29,0 \pm 1,30$ mm olarak saptandı.

Çalışmada LAD kalınlığının, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak arttığı gözlemlendi. Bu veriler Vollmar (9)'ın LAD'nın vücut ağırlığı ile ilgili yorumlarıyla paralellik arz etmektedir. Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde erkeklerde LAD kalınlığının dişilerden daha yüksek olmasının, Kangal ırkı köpeklere ait bir ırk özelliği olabileceği kanısına varıldı.

Birçok araştırmacı (6,7,9,17), vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki yükselmeler ile AOD çapı arasında pozitif korelasyon olduğunu gözlemlenmişlerdir. Araştırma sonucunda vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki değişikliklere bağlı olarak AOD değerinde artışlar saptandı. Vollmar (9), yaptığı çalışmada 48-59 kg ağırlığındaki köpeklerde AOD değerini $32,6 \pm 2,50$ mm, 60-69 kg arasındaki köpeklerde ise $34,3 \pm 2,50$ mm olarak elde ederken, bu çalışmada 46-51 kg arasındaki köpeklerde AOD değeri $32,2 \pm 1,38$ mm olarak belirlendi. Erkek köpeklerde AOD çapının dişilerden daha yüksek olması Kangal ırkı köpeklere özgü bir özellik olarak düşünülmektedir.

Yapılan bazı çalışmalarda (7,17,23), köpeklerde FS ile vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Diğer taraftan Vollmar (9), vücut ağırlığı ve bu parametre arasında negatif korelasyon belirlemiş, ortalama 65 kg ve 3,5 yaşındaki İrlanda Wolfhound ırkı köpeklerde bu parametrenin % 25-48 arasında olduğunu bildirmiştir. Araştırmada bu değer % 28-34 arasında tespit edildi.

Saptanan FS değerinin fizyolojik sınırlar içinde olmasına rağmen diğer köpek ırkları üzerinde yapılan çalışmalara göre düşük olmasının nedeninin Kangal ırkına özgü kardiyak bir özellik olarak açıklanabileceği kanısına varılmıştır. Page ve ark. (13) da, ortalama 30 kg ağırlığındaki Greyhound ırkı köpeklerde saptadıkları FS değerinin, büyük bir köpek ırkı için beklenen değerden daha düşük olmasını bu köpeklerin atletik olmalarına bağlayarak ırka özgü bir özellik olarak nitelendirmişlerdir.

Vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak FS değerinde saptanan düşüşlerin Sisson ve Schaeffer (17)'in bulgularına paralel şekilde, köpeklerde vücut ağırlığındaki artışa bağlı olarak fraksiyonel kasılmanın azalacağı şeklinde yorumlanabileceği düşünülmektedir. Cinsiyet yönünden yapılan incelemelerde istatistiksel bir önem saptanamaması, çeşitli araştırmacıların (2,9) bulgularıyla uyum göstermiştir.

Araştırma sonucuna göre vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak EF değerlerinde azalmalar görüldü. Köpeklerde EF değeri ile ilgili vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanının etkisi üzerinde yapılmış çalışmaya rastlanılmadığı için sonuçlar literatür bulgularıyla desteklenemedi.

Crippa ve ark. (2), Beagle ırkı köpekler üzerinde yaptıkları çalışmada, EF ve cinsiyetler arasında istatistiksel bir fark saptayamamış, EF değerini dişilerde 78 ± 8 , erkeklerde 77 ± 11 olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada EF değeri erkeklerde $65,0 \pm 3,14$, dişilerde ise $64,9 \pm 2,80$ olarak bulunmuştur.

Bayon ve ark. (18), İspanyol Mastiff ırkı köpeklerde vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara paralel olarak mitral kapak DE amplitüdünde önemli yükselmeler kaydetmişlerdir. Çalışmada bu amplitüd değerinin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanıyla korelasyon halinde olduğu tespit edildi. Bu parametrenin cinsiyete göre değerlendirilmesinde ise herhangi bir korelasyonun olmadığı görüldü.

Mitral kapak D-E eğimi üzerine yapılan çalışmada Lombard (7), ortalama 24 kg ağırlığındaki köpeklerde bu değeri 403 ± 116 mm/s olarak belirlemiş ve vücut ağırlığı ile korelasyon halinde olduğunu tespit etmiştir. Araştırmada mitral kapak D-E eğiminin vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki yükselmelere bağlı olarak artış gösterdiği belirlendi. Vücut ağırlığı ile ilgili saptanan bu korelasyonun literatür (7,19) bulgularına paralel olduğu gözlemlendi. Çalışma sonunda bu parametrenin cinsiyete göre değerlendirilmesinde ise herhangi bir korelasyonun olmadığı tespit edildi.

Mitral kapak E-F eğimi üzerine yapılan çalışmada Lombard (7), ortalama 24 kg ağırlığındaki değişik ırk köpeklerde bu değeri 138 ± 51 mm/s olarak saptamış ve vücut ağırlığı ile korelasyon halinde olmadığını belirlemiştir. Fox ve ark. (24) ise, normal E-F eğiminin ise $108,1 \pm 27,5$ mm/s olduğunu açıklamışlardır. Bu çalışmada mitral kapak E-F eğiminde, vücut ağırlığı ve

vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak lineer yükselme kaydedilirken, Boon ve ark. (6), değişik ırk köpekler üzerinde vücut yüzey alanındaki artışlara paralel olarak E-F eğimi üzerinde benzer bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda bu parametrenin cinsiyete göre değerlendirilmesinde ise herhangi bir korelasyonun olmadığı saptandı.

Araştırma sonunda mitral kapak CA amplitüd ölçüm değerinin, vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki artışlara paralel olarak değiştiği tespit edildi. Mitral kapak amplitüdündeki bu artışların vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanındaki yükselmelere bağlanabileceği görüşüne varılmıştır. Çalışmada cinsiyete göre değerlendirme yapıldığında dişi köpeklerde bu ölçüm değerinin $15,7 \pm 1,55$ mm, erkeklerde ise $14,5 \pm 1,89$ mm olduğu saptandı. Köpekler üzerinde bu amplitüd ölçümü üzerine bir çalışmaya rastlanılamadı.

Ayrıca mitral kapağın CE amplitüd değerinin vücut ağırlığındaki artışlara bağlı olarak yükselme gösterdiği saptandı. Vücut yüzey alanındaki artışlara bağlı olarak saptanan pozitif korelasyon Boon ve ark. (6)'nın

bildirdikleri sonuçlarla uyum içindeydi. Çalışmada cinsiyete göre yapılan değerlendirmelerde bir fark saptanmadı.

Vücut ağırlığı ve vücut yüzey alanı açısından mitral kapak CA/CE oranında bir farklılık saptanamazken bu değer 0,6–0,7 arasında bulunduğu, dişilerde bu oranın erkeklere göre daha yüksek olduğu belirlendi. Köpekler için bu oran üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanamadığından bu sonuçlar tartışılmadı.

Çalışmada saptanan mitral kapak DE, CA, CE amplitüdüleri, D-E, E-F eğimleri, CA/CE oranı gibi ölçümlerden CA amplitüd ve CA/CE oranının daha önce köpeklerde çalışılmaması nedeniyle ilk örnek bulgular olabileceği görüşüne varılmıştır.

Değişik köpek ırkları üzerine ekokardiyografik referans parametreleri bildiren yayınlardan farklı olarak yaptığımız araştırmayla, Türkiye orijinli bir ırk olan Kangal köpeklerinde vücut ağırlığı, vücut yüzey alanı ve cinsiyete göre saptadığımız referans parametrelerin bu köpekler üzerinde yapılacak çalışmalara kaynak olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Bonagura, J.D.: Echocardiography. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1994; 204: 516-522.
2. Crippa, L., Ferro, E., Melloni, E., Brambilla, P., Cavaletti, E.: Echocardiographic Parameters and Indices in the Normal Beagle Dog. Lab. Anim. 1992; 26: 190-195.
3. Or, M.E.: Medikal Fizik. Teknik Yayınları. 2000, 67-70.
4. Feigenbaum, H.: Echocardiography. 1986; 4th Ed. Philadelphia, 1-28.
5. Mashiro, I., Nelson, R.R., Cohn, J.N., Franciosa, J.A.: Ventricular Dimensions Measured Noninvasively by Echocardiography in Awake Dogs. J. Appl. Physiol. 1976; 41: 953-961.
6. Boon, J., Wingfield, W.E., Miller, C.W.: Echocardiographic Indices in the Normal Dog. Vet. Radiol. 1983; 24: 214-221.
7. Lombard, C.W.: Normal Values of the Canine M-mode Echocardiogram. Am. J. Vet. Res. 1984; 45: 2015-2018.
8. Bonagura, J.D., O'Grady, M.R., Herring, D.S.: Echocardiography. Principles of Interpretation. Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract. 1985; 15: 1177-1194.
9. Vollmar, A.C.: Echocardiographic Measurements in the Irish Wolfhound: Reference Values for the Breed. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 1999; 35: 271-277.
10. Bakirel, U., Bilal, T.: Deneysel Miyokard Enfarktüsü Oluşturulan Köpeklerin Kalbinde Meydana Gelen Kinetik, Yapısal ve Fonksiyonel Değişikliklerin M-mode ve 2 Boyutlu (2-D) Ekokardiyografi Teknikleri ile Saptanması. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 1999; Suppl. 4: 673-678.
11. Bonagura, J.D.: M-mode Echocardiography: Basic Principles. Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract. 1983; 13: 299-320.
12. Henry, W.L., Ware, J., Gardin, J.M., Hepner, S.I., McKay, J., Weiner, M.: Echocardiographic Measurements in Normal Subjects. Circulation 1978; 57: 278-285.
13. Page, A., Edmunds, G., Atwell, R.B.: Echocardiographic Values in the Greyhound. Aust. Vet. J. 1993; 70: 361-364.
14. Sahn, D.J., DeMaria, A., Kissio, J., Weyman, A.: Recommendations Regarding Quantitation in M-mode Echocardiography: Results of a Survey of Echocardiographic Measurements. Circulation 1978; 58: 1072-1083.
15. Evrim, M., Güneş, H.: Biyometri Ders Notları. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını, 1994; 31: 13-24.
16. Duncan, D.B.: Multiple Range and Multiple F-tests. Biometrics. 1955; 11: 1-42.

17. Sisson, D., Schaeffer, D.: Changes in Linear Dimensions of the Heart, Relative to Body Weight, as Measured by M-mode Echocardiography in Growing Dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1991; 52: 1591-1596.
18. Bayon, A., Palacio, J.F. del Montes, A.M., Panizo, C.G.: M-mode Echocardiography Study in Growing Spanish Mastiffs. *J. Small Anim. Pract.* 1994; 35: 473-479.
19. Morrison, S.A., Moise, N.S., Scarlett, J., Mohammed, H., Yeager, A.E.: Effect of Breed and Body Weight on Echocardiographic Values in Four Breeds of Dogs of Differing Somatotype. *J. Vet. Intern. Med.* 1992; 6: 220-224.
20. Gooding, J.P., Robinson, W.F., Mews, G.C.: Echocardiographic assessment of Left Ventricular Dimensions in Clinically Normal English Cocker Spaniels. *Am. J. Vet. Res.* 1986; 47: 296-300.
21. O'Grady, M.R., Bonagura, J.D., Powers, J.D., Herring, D.S.: Quantitative Cross-Sectional Echocardiography in the Normal Dog. *Vet. Radiol.* 1986; 27: 34-49.
22. Snyder, P.S., Sato, T., Atkins, C.E.: A Comparison of Echocardiographic Indices of the Nonracing, Healthy Greyhound to Reference Values from Other Breeds. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 1995; 36: 387-392.
23. Jacobs, G., Mahjoob, K.: Multiple Regression Analysis, Using Body Size and Cardiac Cycle Length, in Predicting Echocardiographic Variables in Dogs. *Am. J. Vet. Res.* 1988; 49: 1290-1294.
24. Fox, P.R., Miller, M.W., Liu, S.K.: Clinical, Echocardiographic, and Doppler Imaging Characteristics of Mitral Valve Stenosis in Two Dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1992; 201: 1575-1579.