

KEDİLERDE BAZI EKOKARDİYOĞRAFİK PARAMETRELER

Nazmi ÇETİN¹
Melahat TOKER³

Bahri EMRE²
Didem BACANLI⁴

Some echocardiographic parameters in cats

Summary: *The purpose of this study was carried out to determine left ventricular diastolic, end systolic and stroke volumes (EDV, ESV and SV) and ejection fraction (EF) by using echocardiographic methods in nonanesthetized healthy cats, and to compare several other received echocardiographic parameters with the data in the literature.*

For this purpose, echocardiographic examination was conducted in 25 healthy cats by using 5 MHz transducer. In this study, mean values of left ventricular internal diameter in end diastole (LVIDD), left ventricular internal diameter in end systole (LVIDS), interventricular septum thickness in diastole (IVSTD), interventricular septum thickness in systole (IVSTS), left ventricular posterior wall thickness in diastole (LVPWD), left ventricular posterior wall thickness in systole (LVPWS), left atrial diameter (LA), aortic diameter (AO), left ventricular fractional shortening (FS), left ventricular ejection fraction (EF), left ventricular diastolic and end systolic and stroke volumes (EDV; ESV and SV) was measured as 15.64, 9.24, 2.64, 4.80, 3.44, 5.80, 9.12, 7.88 mm, 45.64, 65.8 %, 6.2, 1.7 and 4.5 ml, respectively.

Key words: *Cat, Echocardiographic parameters*

Özet: *Bu çalışma anestezi edilmemiş sağlıklı kedilerde sol ventrikül diyastol ve sistol sonu hacmi ile atım hacmi ve ejeksiyon fraksiyonunu ekokardiyografik yöntemlerle belirlemek ve elde edilen diğer bazı ekokardiyografik parametreleri literatür bilgileriyle karşılaştırmak amacıyla yapıldı.*

Bu amaçla 25 kedide 5 MHz'lik transdüser kullanılarak ekokardiyografik inceleme yapıldı. Yapılan çalışmada sol ventrikül diyastol sonu iç çapı (LVIDD), sol ventrikül sistol sonu iç çapı (LVIDS), interventriküler septum diyastol kalınlığı (IVSTD), interventriküler septum sistol kalınlığı (IVSTS), sol ventrikül diyastol arka duvar kalınlığı (LVPWD), sol ventrikül sistol arka duvar kalınlığı (LVPWS), sol atriyum çapı (LA), aort çapı (AO), sol ventrikül fraksiyon kısalması (FS), sol

1. Araş. Gör., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fiziyojji Anabilim Dalı, Dışkapı-Ankara.
2. Prof. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fiziyojji Anabilim Dalı, Dışkapı-Ankara.
3. S.S.K. Eğitim Hastanesi, Kalp-Damar Cerrahisi Bilim Dalı, Dışkapı-Ankara.
4. Dr., Veteriner Hekim, Ankara.

ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF), sol ventrikül diyastol sonu hacmi (EDV), sol ventrikül sistol sonu hacmi (ESV) ve sol ventrikül atım hacminin (SV) ortalama değerleri sırasıyla 15.64, 9.24, 2.64, 4.80, 3.44, 5.80, 9.12, 7.88, mm, 45.64, 65.8 % , 6.2, 1.7, 4.5 ml olarak ölçüldü.

Anahtar kelimeler: Ekokardiyografik parametreler, kedi

Giriş

Günümüzde ekokardiyografi, konjenital ve edinsel kalp hastalıklarının teşhis ve tedavisinde sıkça kullanılan en modern bir yöntemdir. Bu yöntemin diğer tekniklere göre üstünlüğü, kolay uygulanabilir, tekrarlanabilir ve noninvaziv (kansız) olmasıdır. Ekokardiyografi ile aynı zamanda kalp boşlukları, duvar kalınlıkları, kapak fonksiyonları, kan akımı ve kan akımı ile ilgili ölçümler de yapılabilmektedir (2). Bu nedenle, kalp hastalıklarının bir çoğu başka hiç bir muayeneye gerek kalmadan ekokardiyografi ile teşhis edilebilmektedir.

Beşeri hekimlikte yaygın bir şekilde kullanılmakta olan ekokardiyografi son zamanlarda veteriner hekimlikte de kullanılmaya başlanmıştır. Ancak ülkemizde ekokardiyografinin veteriner hekimlikte kullanımı oldukça yenidir.

Ekokardiyografi ile hayvanlarda kalp hastalıklarının teşhis ve takip edilebilmesi için kalbin normal anatomik yapısı ile fonksiyonel parametre değerlerinin bilinmesi gerekmektedir (3). Bu amaçla kedilerde kalbin normal anatomik ve fonksiyonel parametrelerini ekokardiyografik yöntemlerle tespit etmek amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Jacob ve ark (6) tarafından sağlıklı kedilerde yapılan bir çalışmada ekokardiyografik parametrelerden sol ventrikül diyastol ve sistol sonu iç çapları (LVIDD ve LVIDS) ortalama olarak 15.9±1.9 ve 8.14±1.4mm, arka duvar diyastol ve sistol kalınlığı (LVPWD ve LVPWS) 3.3±0.6 ve 6.8±0.7 mm, interventriküler septum diyastol ve sistol kalınlığı (IVSTD ve IVSTS) 3.1±0.4 ve 5.8±0.6 mm, sol atriyum (LA) ve aort çapı (AO) 12.3±1.4 ve 9.5±1.1 mm, ve sol ventrikül fraksiyonel kısalma (FS) değeri ise %49.8±5.3 olarak tespit edilmiştir. Karışık ırk kedilerde ya-

pılan bir çalışmada (8) bu parametrelerden LVIDD: 14.8±2.6 mm, LVIDS: 8.8±2.4 mm, LVPWD: 3.7±0.8 mm, IVSTD: 4.5±0.9mm, LA: 7.4±1.7 mm, AO: 7.5±1.8mm ve FS ise %41±7.3 olarak ölçüldüğü bildirilmektedir. Başka bir kaynakta ise FS değerinin normal değişim sınırının %29-55 olduğu kaydedilmektedir(1).

Kedilerde özellikle hipertiroidizmden kaynaklanan kalp bozuklukları ile dilate ve hipertrofik kardiyomyopatilerin teşhis ve ayırt edilmesinde ekokardiyografik yöntemin elektrokardiyografi ve radyografik yöntemlere göre daha üstün olduğu da vurgulanmaktadır(7).

Bu çalışmanın amacı, literatürde rastlanılmayan sağlıklı kedilere ait sol ventrikül diyastol ve sistol sonu hacmi, atım hacmi ve ejeksiyon fraksiyonu ile ilgili veriler elde etmek ve ayrıca elde edilen diğer bazı ekokardiyografik parametreleri literatür bilgileriyle karşılaştırmaktır.

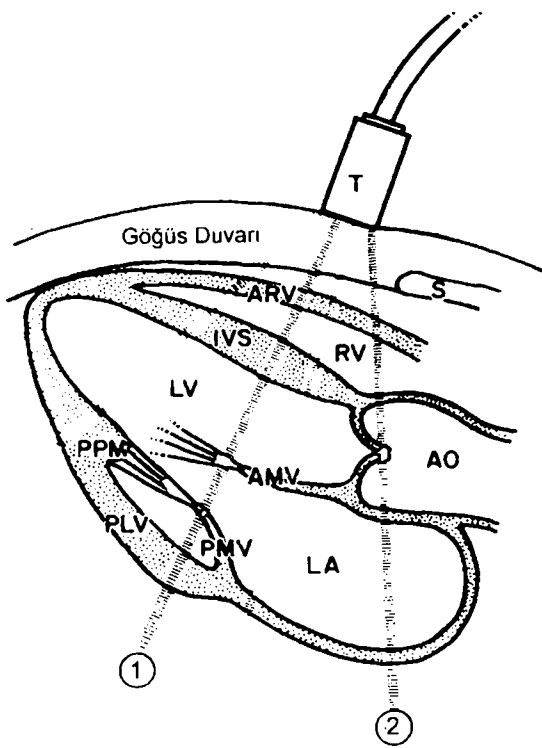
Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyel olarak 4-12 aylık, 2-4.3 kilogram ağırlığında çeşitli ırklardan 15 erkek ve 10 dişi olmak üzere toplam 25 sağlıklı kedi kullanıldı.

M-mod ve 2 boyutlu ekokardiyografik incelemeler için Eickmayer 2000 Ultrasonography cihazı ile 5 MHz'lik bir transdüser kullanıldı. Kedilerin transdüserin yerleştirileceği göğüs bölgesi traş edildikten sonra bu bölgeye jel (Medical Mitsubishi Gel) sürüldü. Hayvanlara ekokardiyografik parametreleri değiştirebileceği (1, 4) düşüncesi ile herhangi bir anestezi madde verilmedi. Sol tarafına yatırılan kedilerin sağ 4 ile 5. interkostal aralığın kostakondral eklem ile sternum arasına yerleştirilen transdüser aracılığı ile parasternal uzun eksen görüntüsünden (şekil 1)

Amerikan Ekokardiyografi Cemiyetinin belirlediği kriterlere (9) göre ekokardiyografik ölçümleri yapıldı.

Parasternal uzun eksen bakış açısından elde edilmiş M-mod ve 2 boyutlu ekokardiyografik kayıtlardan sol ventrikül diyastol ve sistol sonu iç çapları (LVIDD ve LVIDS), arka duvar diyastol ve sistol kalınlığı (LVPWD ve LVPWS), interventriküler septum diyastol ve sistol kalınlığı (IVSTD ve IVSTS), aort ve sol atriyum çapları (AO ve LA) ölçüldü.



Şekil-1. Sol ventrikül, interventriküler septum ve arka duvar (pozisyon 1) ile aort ve sol atriyumun (pozisyon 2) standart ölçümlerini gösteren bir diyagram. T: transdüser,

S: sternum, ARV: sağ ventrikül ön duvarı, RV: sağ ventrikül, IVS: interventriküler septum, LV: sol ventrikül, AMV: ön mitral kapak, PPM: arka papiller kas, PLV: sol ventrikül arka duvarı, PMV: arka mitral kapağı, LA: sol atriyum, AO: aort (5).

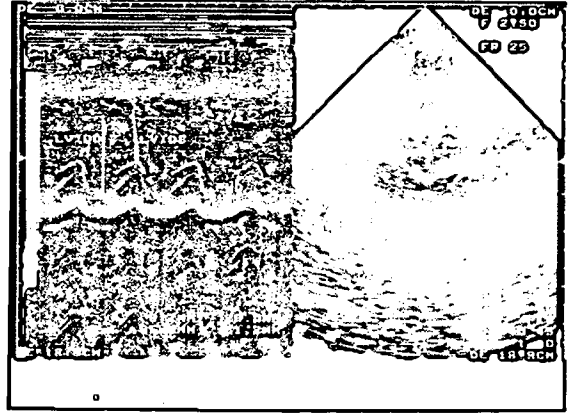
Figure 1. The diagram that showing standart measurements of left ventricle, interventricular septum, posterior wall (position 1), and aorta and left atrium (position 2). T: Transducer, S: Sternum, ARV: Right ventricular anterior wall, RV: Right ventricle, IVS: Interventricular septum, LV: Left ventricle, AMV: Anterior mitral valve leaflet, PPM: Posterior papillary muscle, PLV: Left ventricular posterior wall, PMV: Posterior mitral valve leaflet, LA: Left atrium, AO: Aorta

Sol ventrikül diyastol ve sistol sonu hacmi (EDV ve ESV), atım hacmi (SV), fraksiyonel kısalma (FS) ve ejeksiyon fraksiyon (EF) değerleri ise ultrasonografi cihazı ile otomatik olarak elde edildi.

Elde edilen ekokardiyografik parametrelerin aritmetik ortalaması ve standart sapmaları hesaplanarak normal değişim sınırları belirlendi.

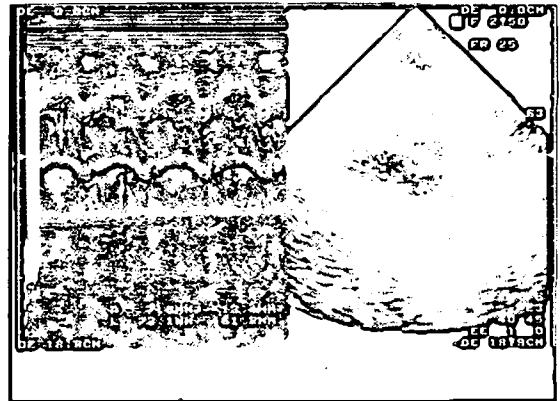
Bulgular

Şekil 2'de sol ventrikül, interventriküler septum ve arka duvarın şekil 3'de ise sol atriyum ve aortun M-mod ve 2 boyutlu ekokardiyogramı görülmektedir.



Şekil 2. Sol ventrikül, interventriküler septum ve arka duvarın M-Mod ve 2 boyutlu ekokardiyogramı.

Figure 2. M-Mode and Two-Dimensional echocardiogram of left ventricle, interventricular septum and posterior wall.



Şekil 3. Sol atriyum ve aortun M-Mod ve 2 boyutlu ekokardiyogramı

Figure 3. M-Mode and Two-Dimensional echocardiogram of left atrium and aorta.

Bu çalışmada; sol ventrikül diyastol sonu iç çapı ortalama olarak 15.64 ± 3.15 mm ve sistol sonu iç çapı 9.24 ± 1.23 mm, arka duvar diyastol kalınlığı 3.44 ± 0.76 mm ve sistol kalınlığı 5.80 ± 0.81 mm olarak tespit edildi. Ayrıca sol ventriküle ait diyastol ve sistol sonu hacim ile atım hacmi sırasıyla 6.2 ± 2.08 , 1.7 ± 0.69 ve 4.5 ± 1.59 ml olarak bulundu.

İnterventriküler septum diyastol ve sistol kalınlığı ise ortalama olarak 2.64 ± 0.99 ve 4.80 ± 0.91 mm ölçüldü.

Sol atriyum ve aort çapı ortalama olarak 9.12 ± 1.12 ve 7.88 ± 1.26 mm olarak bulunurken sol atriyum genişlemesinde kriter olarak kullanılan LA/AO oranı ise 1.33 ± 0.32 mm olarak hesaplandı. Sol ventrikül fonksiyon indekslerinden ejeksiyon fraksiyonu ortalama $\%65.8 \pm 5.36$ fraksiyonel kısalma ise ortalama $\%45.64 \pm 4.39$ olarak tespit edildi. Sağlıklı kedilerden elde edilen bu ekokardiyografik parametreler tablo 1'de gösterildi.

Tartışma ve Sonuç

Kedilerde kardiyovasküler hastalıkların oldukça yaygın olduğu ve bu hastalıkların teşhis ve tedavisi için kalbin anatomik yapısı ile fonksiyonlarının dikkatli bir şekilde incelenmesi gerektiği bildirilmektedir (7).

Sağlıklı kedilerde ekokardiyografik parametrelerin normal değerlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada; interventriküler septum, aort, sol atriyum ve özellikle sol ventrikül diyastol ve sistolik çap ve hacimleri ile fraksiyonel kısalma ve ejeksiyon fraksiyonu gibi fonksiyonel indeks parametreleri incelendi.

Araştırmada parasternal uzun aks kesitinden ölçülen ekokardiyografik parametrelerden LVIDD, LVIDS, LVPWD, LVPWS, IVSTD, IVSTS, LA, AO ve FS değerleri Pipers ve ark (8) ile Jacobs ve ark (6)'nın tespit ettikleri değerler ile benzerlik göstermektedir.

Tablo 1. Sağlıklı kedilerde bazı ekokardiyografik parametreler (n = 25).
Table 1. Some echocardiographic parameters in healthy cats (n = 25).

Parametreler	X ± Sd	Değişim sınırı
Sol ventrikül diyastol sonu iç çapı (LVIDD)	15.64 (mm) ± 3.15	12-18
Sol ventrikül sistol sonu iç çapı (LVIDS)	9.24 (mm) ± 1.23	8-11
İnterventriküler septum diyastol kalınlığı (IVSTD)	2.64 (mm) ± 0.99	2-5
İnterventriküler septum sistol kalınlığı (IVSTS)	4.80 (mm) ± 0.91	3-7
Arka duvar diyastol kalınlığı (LVPWD)	3.44 (mm) ± 0.76	2-5
Arka duvar sistol kalınlığı (LVPWS)	5.80 (mm) ± 0.81	3-6
Sol atriyum çapı (LA)	9.12 (mm) ± 1.12	7-11
Aort çapı (AO)	7.88 (mm) ± 1.26	6-10
LA / AO	1.13 (mm) ± 0.12	1-1.4
Sol ventrikül diyastol sonu hacmi (EDV)	6.2 (ml) ± 2.08	3.4-8.6
Sol ventrikül sistol sonu hacmi (ESV)	1.7 (ml) ± 0.69	1.2-2.4
Sol ventrikül atım hacmi (SV)	4.5 (ml) ± 1.59	2.2-6.7
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (EF)	65.8 (%) ± 5.36	57-75
Sol ventrikül fraksiyonel kısalması (FS)	45.64 (%) ± 4.39	35-53

X ± Sd : Aritmetik ortalama ± Standart sapma

Sol atriyum genişlemesinde kriter olarak göz önünde tutulan ve normal değeri kedi ve köpeklerde 0.8 ± 1.20 olarak bildirilen (1) sol atriyum çapının aorta çapına oranı (LA/AO) ise normal sınırlar içinde bulundu (1.13 ± 0.12).

Ayrıca çalışmamızda tespit edilen ancak literatürde rastlanılmayan sol ventrikül diyastol ve sistol sonu hacmi ile atım hacmi ve ejeksiyon fraksiyon değerleri için bir karşılaştırma yapılamadı.

Yapılan ekokardiyografik incelemelerde kalp içi ve dışında herhangi bir kitleye rastlanmaması, kalp duvarı ve interventriküler septum hareketlerinin normal olması, kalp kapaklarında anatomik ve fizyolojik bozuklukların görülmemesi, perikardiyal sıvının normal olması ve kalbin anatomik ve fizyolojik parametrelerinin normal sınırlar içinde olması yapılan çalışmada elde edilen değerlerin sağlıklı kediler için bir kriter olarak kabul edilebileceği kanısını uyandırmıştır. Aynı zamanda bu çalışmanın ülkemizde veteriner hekimlikte oldukça yeni olan ekokardiyografik uygulamalara ışık tutacağı düşüncesindeyiz.

Kaynaklar

1. **Barr F** (1990). *Diagnostic ultrasound in the Dog and Cat*. Blackwell Science Ltd Bristol.
2. **Bonagura JD** (1983). *M-Mode Echocardiography*. Vet Clin North Amer: Small Animal Practice. **13**, 299-318.
3. **Bonagura JD** (1994) *Echocardiography*. JAVMA, **204**, 517-522.
4. **Clanachan AS, McGrath JC, MacKenzie JE** (1976) *Cardiovascular effects of ketamine in the pithed rat, rabbit and cat*. Br J Anaesth. **48**, 935-938
5. **Feigenbaum H** (1972) *Clinical applications of echocardiography*. Prog Cardio Dis **14**, 531-540
6. **Jacobs G, Knight DH** (1985) *M-Mode echocardiographic measurements in nonanesthetized healthy cats: Effects of body weight, heart rate, and other variables*. Am J Vet Res. **48**, 1705-1711.
7. **Moise NS, Dietze AE, Mezza LE, Strickland D, Erb HN, Edwards J** (1986) *Echocardiography, electrocardiography, and radiography of cats with dilatation cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy, and hypertyroidism*. Am J Vet Res, **47**, 1476-1486.
8. **Pipers FS, Reef V, Hamlin RL** (1979) *Echocardiography in the domestic cat*. Am J Vet Res. **40**, 882-886.
9. **Sahn DJ, Demaria A, Kiso J, Weyman A** (1978) *Recommendation regarding quantitation in M-mode echocardiography: results of a survey of echocardiographic measurements*. Circulation, **58**, 102-1083.

Yazışma adresi:

Araş.Gör.Nazmi Çetin
A.Ü. Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı,
Dışkapı / Ankara
E-mail: cetin@veterinary.ankara.edu.tr