



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2022; 36 (1): 54 - 58  
http://www.fusabil.org

### Dilate Kardiyomyopati KANGAL Irkı Köpeklerde M Mod ve Benek Takibi Ekokardiyografi Verilerinin Karşılaştırılması \*

Osman Safa TERZİ<sup>1, a</sup>

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Ankara, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0002-7877-8897

Dilate kardiyomyopati; özellikle büyük ırk köpeklerde en sık görülen edinsel kalp hastalıklarından biridir. Bu çalışmada, dilate kardiyomyopati tanısı konan Kangal ırkı köpeklerde kalp kasındaki aynı bölgeden elde edilen ejeksiyon fraksiyonu ve gerilim verileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya dahil edilen 135 kangal köpeğin 100'ü (41 erkek, 59 dişi) sağlıklı grupta (medyan yaş 41.23 ay) 35'i (21 erkek, 14 dişi) dilate kardiyomyopati grupta (medyan yaş 39.1 ay) yer aldı. Köpeklerin fiziksel ve ekokardiyografik muayenesinde sol ventrikülün kısa eksen papiller kas seviyelerinden elde edilen ejeksiyon fraksiyonu ile MAS ve MIL bölgelerinden elde edilen gerilim verileri sağlıklı gruba göre daha düşük ve farklıdır. Aynı zamanda her iki grupta da bu bölgelerinin gerilim verileri ile M mod parametreleri arasında bir korelasyon olmadığı görülmüştür. Kangal ırkı köpeklerde dilate kardiyomyopati tanısında hangi yöntem tercih edilirse edilsin tanı aşamasında yeterli bilgi sağlayabileceği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kangal, köpek, benek takibi ekokardiyografi

#### Comparison of M Mod and Speckle Tracking Echocardiography Data in Anatolian Shepherd Dog (Turkish Kangal Dog) with Dilated Cardiomyopathy

Dilated cardiomyopathy is one of the most common acquired-heart diseases especially in large breed dogs. Echocardiographic examination is considered to be the most valuable diagnostic tool in the evaluation of cardiac anatomy and function. In this study, it was aimed to evaluate the relationship between ejection fraction and strain data obtained from the same region of the heart muscle in Kangal dogs with the diagnosis of dilated cardiomyopathy. Of the 135 Kangal dogs included in the study, 100 (41 males, 59 females) were included in the healthy group (median age 41.23 months) and 35 (21 males, 14 females) in the dilated cardiomyopathy group (median age 39.1 months). The physical and echocardiographic examination data of the dogs were selected from the records between January 2017- December 2021. According to the results, the difference between the two groups, except for the end-systolic thickness of the left ventricular posterior wall, was statistically significant in terms of all M mode parameters and the strain data of the areas where M mode measurements were made. As a result; in the echocardiographic examination of Kangal dogs with dilated cardiomyopathy, the ejection fraction obtained from the short axis papillary muscle levels of the left ventricle and the strain data obtained from the MAS and MIL regions were lower and different than the healthy group. At the same time, it was observed that there was no correlation between the strain data of these regions and the M mode parameters in both groups. It has been determined that whichever method is preferred in the diagnosis of dilated cardiomyopathy in Kangal dogs, it can provide sufficient information at the diagnosis stage.

**Key Words:** Kangal, Dog, anatolian shepperd dog, speckle tracking echocardiography

#### Giriş

Dilate kardiyomyopati; (DKM) özellikle büyük ırk köpeklerde en sık görülen edinsel kalp hastalıklarından biridir (1, 2). Hastalığın sebebi bilinmemekte olup, genetik, enfeksiyöz ve nutrisyonel etkilerin predispozisyon sağladığı bilinmektedir (1-3). Konjestif kalp yetmezliği belirtilerinin kolayca tespit edilebildiği klinik DKM olgularında basit bir klinik ve ekokardiyografik muayene ile tanı konabilirken, preklinik DKM'nin tanısı hayvan sahipleri ve veteriner hekimler için zor olmaktadır (3).

Ekokardiyografik muayene kardiyak anatomi ve fonksiyonun değerlendirilmesinde en değerli tanı aracı olarak kabul edilmektedir (4, 5). İki boyutlu ekokardiyografi, M mod ekokardiyografi, Doppler ekokardiyografi ve 3D ekokardiyografi, sistol ve diyastolde sol ventrikül işlevini değerlendirmek için kullanılır (6). M mod ekokardiyografi, özellikle veteriner hekimlik alanında günümüzde hala yaygın şekilde kullanılmaktadır. İki boyutlu görüntüleme elektrokardiyografi (EKG) normal iletim gösteriyor ve M mod verileri normal ise bu durum ekokardiyogramın normal olduğu anlamına gelir (3). Ejeksiyon Fraksiyonu (EF), sol ventrikül sistolik fonksiyonunun değerlendirilmesi için referans klinik parametre olmasına rağmen (7), sadece EF'ye dayanan tanı ve açıklamalar kesinlikle eksiktir ve bazı

Geliş Tarihi : 06.12.2021  
Kabul Tarihi : 25.01.2022

#### Yazışma Adresi Correspondence

Osman Safa TERZİ  
Ankara Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Ankara – TÜRKİYE

osmansafaterzi@gmail.com

\* 2019 Amerikan Veteriner İç Hastalıkları Kongresi, 6-8 Haziran 2019, Arizona / ABD.

kardiyak işlev bozukluğu durumlarını maskeleyebilir (7). Bu değerlendirme yönteminde allometrik ölçeklemenin, ırk farklılıklarının ve M modun diğer sınırlamalarının öneminin farkında olmak gerekir. Benek Takibi Ekokardiyografi (BTE) ile elde edilen gerilim ve gerilim hızı verileri ile sol ventrikülün bölgesel ve global sistolik fonksiyonu ve gerilim hızı sayesinde diyastolik değişkenler değerlendirilebilmektedir (3). Ölçeklemelerin insan verileri dikkate alınarak hazırlanması, sınırlı referans aralık verisi, vücut ağırlığının sonuçlarda etkili olması, taşikardik hastalarda zorluk yaşatması gibi kısıtlamaları (3) olsa da BTE verileri ile erken tanıda daha fazla bilgi sahibi olmak mümkündür (8).

Bu retrospektif çalışmada, DKM hastası Kanğal ırkı köpeklerde kalp kasındaki aynı bölgeden elde edilen EF ve BTE ile alınan gerilim verileri arasında bir ilişki olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### Gereç ve Yöntem

Ankara Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu'nun 2021-19-170 sayılı kararında çalışmanın etik kurul iznine tabi olmadığına yer verilmiştir.

Çalışmada Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Küçük Hayvan Hastanesine getirilen kardiyolojik yönden sağlıklı ve DKM tanısı konulan (1) kanğal ırkı köpekler için ekokardiyografi verileri değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen 135 kanğal köpeğin 100'ü (41 erkek, 59 dişi) sağlıklı grupta (medyan yaş 41.23 ay) 35'i (21 erkek, 14 dişi) dilate kardiyomyopati grupta (medyan yaş 39.1 ay) yer aldı. Sağlıklı gruptaki köpeklerin fiziksel ve ekokardiyografik muayene verileri 2017-2021 yılları arasındaki kayıtlardan seçildi. BTE ve M mod analizi Hitachi marka Arietta V50 model ultrason cihazı ile, kısa eksen papiller kas seviyelerinde Terzi ve ark. (8)'de öneriler dikkate alınarak yapıldı. Şekil 1'de sol ventrikülün kısa eksen papiller kas seviyesinde sistolik ve diyastolik gerilimlerinin ölçümüne dair görseller bulunmakla birlikte Şekil 1C'de spesifik olarak M mod ölçümü sırasında imlecin geçtiği Midantero-septal (MAS) ve Midinfero-lateral (MIL) bölgeleri vurgulanmaktadır.

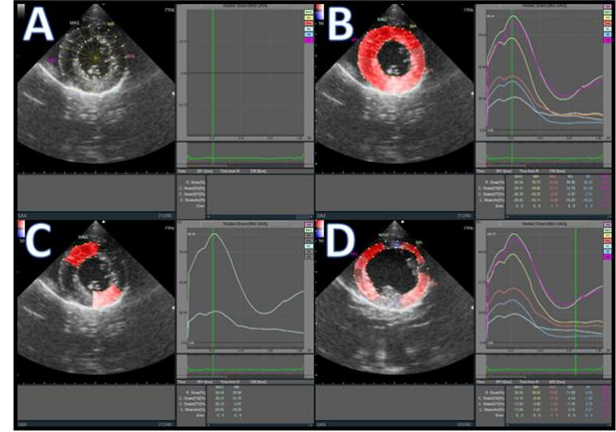
Her iki grubun M mod ve gerilim verilerinin normal dağılımı için D'Agostino & Pearson, Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri kullanıldı ve verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edildi. Gruplar arası farklılıkların belirlenmesi için Bağımsız t-testi ve grup içinde korelasyon testleri için Pearson Korleasyon testi kullanıldı. Tüm istatistik testleri için GraphPadPrism 8 (GraphPad Yazılımı, La Jolla California ABD) istatistik programı kullanıldı.

**Tablo 1.** İki gruba ait yaş ve vücut ağırlığı verileri

		Minimum	25 Persentil	Medyan	75 Persentil	Maksimum	Ortalama	Standar t Sapma	Ortalamanın Standart Hatası	P değeri
Yaş (Ay)	SAĞg	6.867	25.23	41.23	45.23	78.33	36.93	15.98	1.598	0.2033
	DKMg	5.133	19.83	39.1	44.93	63.43	34.06	14.11	2.386	
Vücut Ağırlığı (Kg)	SAĞg	31	36.05	38.05	46.36	62	40.99	7.873	0.7873	0.0526
	DKMg	23	34	51	55	61	45.29	11.32	1.913	

### Bulgular

Sağlıklı gruptaki 100 köpekten 41'inin (%41), DKMg'da ise 35 köpekten 21'inin (%60) erkek olduğu tespit edildi. Ki-kare testi sonuçlarına göre cinsiyet dağılımının gruplar arasında farklı olmadığı görüldü (P=0.052). SAĞg'da medyan yaş 41.23 ay ve DKMg'da 39.1 ay (P=0.203). SAĞg köpekleri için medyan vücut ağırlığı 38.05 kg ve DKMg için 51 kg (P=0.052) ölçüldü (Tablo 1).



**Şekil 1.** A: Kısa eksen papiller kas seviyesi zirve sistolde gerilim ölçümü için endokardiyal ve epikardiyal noktaların işaretlenmiş hali. B: Zirve sistolde sol ventrikülün tamamının gerilim grafiği. C: Yalnızca M mod imlecinin geçtiği alanın gerilim verilerinin alındığı görsel. D: Sol ventrikülün tamamının diyastol anındaki gerilim ölçümü. Mid SAX: Kısa eksen papiller kas seviyesi, orta seviye, MAS: Mid antero-septal, MA: Mid anterior, MAL: Mid antero-lateral, MIL: Mid infero-lateral, MI: Mid inferior, MIS: Mid infero-septal

Yapılan ekokardiyografik muayenelerin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sol ventrikül posterior duvarının sistol sonu kalınlığı (LVPWs) hariç her iki grup arasındaki fark tüm M mod parametreleri açısından anlamlı bulundu. LVPWs boyutlarının iki grup arasında farklı olmadığı (P=0.0321) belirlendi. SAĞg'da MAS bölgesinin gerilim verisi ortalama  $44.49 \pm 6.926$ , MIL bölgesinin ise  $40.21 \pm 6.625$  olarak belirlenirken, DKMg'da bu değerler sırasıyla  $2.06 \pm 1.24$  ve  $6.46 \pm 2.39$  olarak belirlendi. Gerilim verileri açısından iki grup arasındaki fark istatistiki olarak anlamlı bulundu.

Tablo 3'deki korelasyon testinin sonuçlarına göre MAS ve MIL bölgelerinin gerilim verilerinin gruplar içinde M mod parametrelerinden hiçbirisi ile korelasyon göstermediği belirlendi.

**Tablo 2.** SAĞg ile DKMg gruplarının M mod ve gerilim verileri

	SAĞg Ortalama Standart Sapma	DKMg Ortalama Standart Sapma	P değeri
IVSd(mm)	13.06 3.449	9.49 3.58	<0.001
LVIDd(mm)	50.71 6.918	65.34 8.32	<0.001
LVPWd(mm)	11.51 3.332	8.63 2.56	<0.001
IVSs(mm)	15.48 3.865	9.06 2.39	<0.001
LVIDs(mm)	35.44 5.698	58.00 8.69	<0.001
LVPWs(mm)	15.54 4.006	13.89 3.52	0.032
HR(atım/dk)	126.5 11.48	202.30 14.28	<0.001
EDV (ml)	117.8 11.61	222.20 15.29	<0.001
ESV (ml)	54.15 6.235	186.60 10.84	<0.001
SV (ml)	62.77 8.346	34.63 5.00	<0.001
CO (litre/dk)	8.54 2.99	6.89 2.70	0.0045
EF (%)	55.25 8.066	15.00 3.34	<0.001
FS (%)	28.91 5.571	7.17 3.27	<0.001
MAS (% gerilim)	44.49 6.926	2.06 1.24	<0.0001
MIL (% gerilim)	40.21 6.625	6.46 2.39	<0.001

IVSd; interventriküler septumun diyastol sonundaki uzunluğu, LVIDd; sol ventrikülün iç boşluğunun diyastol sonundaki uzunluğu, LVPWd; sol ventrikülün serbest duvarının diyastol sonundaki uzunluğu, IVSs; interventriküler septumun sistol sonundaki uzunluğu; LVIDs; sol ventrikülün iç boşluğunun sistol sonundaki uzunluğu, LVPWs; sol ventrikülün serbest duvarının sistol sonundaki uzunluğu, HR; kalp atım sayısı, EDV; diyastol sonu hacim, ESV; sistol sonu hacim, SV; atım hacmi, CO; kalp debisi, EF; ejeksiyon fraksiyonu, FS; fraksiyonel kısalma, MAS; kısa eksen papiller kas seviyesi antero-septal alanın gerilimi, MIL; kısa eksen papiller kas seviyesinin infero-lateral alanın gerilimi

**Tablo 3.** Gerilim ve M mod parametreleri arasındaki korelasyon testinin p değerleri

	IVSd	LVIDd	LVPWd	IVSs	LVIDs	LVPWs	HR	EDV	ESV	SV	CO	EF	FS	MIL
SAĞg MAS	0.401	0.449	0.394	0.482	0.821	0.302	0.413	0.460	0.322	0.207	0.968	0.465	0.157	0.790
SAĞg MIL	0.418	0.123	0.530	0.121	0.332	0.722	0.187	0.137	0.530	0.817	0.521	0.741	0.048	
DKMg MAS	0.65	0.409	0.661	0.490	0.433	0.824	0.185	0.424	0.459	0.855	0.696	0.116	0.956	0.226
DKMg MIL	0.270	0.349	0.473	0.410	0.247	0.602	0.114	0.870	0.117	0.956	0.273	0.721	0.826	

$$EDV = \frac{(7 \times (LVIDd)^3)}{2,4 + LVIDd}$$

$$ESV = \frac{(7 \times (LVIDs)^3)}{2,4 + LVIDs}$$

$$SV = EDV - ESV$$

$$EF = \frac{SV}{EDV} \times 100$$

**Şekil 2.** Teicholz Methoduna göre EF'nin hesaplanması. LVIDd; sol ventrikülün iç boşluğunun diyastol sonundaki uzunluğu, LVIDs; sol ventrikülün iç boşluğunun sistol sonundaki uzunluğu, EDV; diyastol sonu hacim, ESV; sistol sonu hacim, SV; atım hacmi, EF; ejeksiyon fraksiyon

### Tartışma

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan kangal köpeklerinde olduğu gibi Danua ırkı köpeklerin de DKM konusunda predispoze oldukları bilinmektedir (9). Bu köpeklerde yapılan bir çalışmada (10); M mod verileri ve kısa eksen papiller kas seviyesi gerilim ölçümlerinde iki grup arasında farklı bulunmuş, fakat apikal ve kapakçık seviyesinde yapılan radyal gerilim ölçümlerinin iki grup arasında farklı olmadığı bildirilmiştir. Sistolik fonksiyonun ölçüm alanlarının kısa ve uzun eksen papiller kas yakınlarında olması nedeniyle, apikal ve kapakçık seviyelerinde fark olmaması mantıklı olabilir. Bu çalışmada yalnızca kısa eksen papiller kas seviyelerinin değerlendirilmesinin sebebi; hem kısa eksen de diğer alanların sistolik harekete papiller kas seviyesindeki kaslar kadar katkı sağlamaması hem de Teicholz yöntemiyle M mod verilerinin kısa eksen papiller kas seviyesinden alınmasıdır. Bu çalışmada elde edilen gerilim verileri sirküler olarak tüm ventrikülü kapsaması da DKM hastası Danua ırkı köpeklerde yapılan bu çalışma (9) ile paralel niteliktedir.

Koroner arter hastalığı, kalp yetmezliği, diabetes mellitus, hipertansif kalp hastalığı, hipertrofik kardiyomyopati (HCM) ve elektriksel iletim bozuklukları vakalarında; EF değerinde herhangi bir azalma görülmezken, longitudinal global gerilim değerlerinin azaldığı bildirilmiştir (11-16). Özellikle diyastolik fonksiyon bozukluklarında görülen bu durum "korunmuş EF" olarak tanımlanır (17). Bu çalışmada gruplar arasında LVPWs boyutlarının farklı olmaması korunmuş EF durumunun sistolik disfonksiyon olgularında da görülebileceği şüphesini doğursa da, DKM'li köpeklerde EF değerleri güçlü derecede düşük ve farklıdır.

### Kaynaklar

1. Fox PR, Sisson D, Moise NS. Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice: Saunders, 1999.

Kısa eksen de Teicholz methoduna göre yapılan ölçümün temeli birkaç matematiksel hesaba dayanmaktadır (18). Şekil 2'deki formüle göre sol ventrikülün iç boşluğunun sistol ve diyastol sonu ölçümlerinin ve dolayısıyla SV'nin EF belirlenmesinde birincil rol oynadığı görülmektedir. Serbest duvar ve interventriküler septumun uzunlukları ise kardiyak kas hastalıkları için teşhiste yardımcı bilgi sağlarken (19) matematiksel formüle bir katkısı yoktur. Fakat yapılan bir çalışmada (20), gerilim verileri ve EF arasında matematiksel bir ilişki olduğuna kanaat getirilmiştir. Stokke ve ark. (20)'nin çalışmasında EF ve gerilim verileri arasında tespit ettikleri eşitlik daha sonra Pedrizzetti ve ark. (7) tarafından şu şekilde sadeleştirilmiştir;  $EF=1-(GLS+1)(GCS+1)^2$ . GLS; global uzunlamasına gerilim, GCS; global sirküferensiyel gerilim anlamındadır. Her ne kadar EF ve fraksiyonel kısalma (FS) hesaplanırken duvarların uzunluk değişimleri dikkate alınmasa da yapılan çalışmaların neticesinde EF ve gerilim verileri arasında matematiksel bir eşitlik ortaya çıkması, M mod ve gerilim verileri arasında bir korelasyon olma ihtimalini akıllara getirmektedir. Bu çalışma sonuçlarına göre her iki grupta da bu değerler arasında bir korelasyon olmadığı görülmektedir. Bu sonucun iki sebebi olabileceği düşünülmektedir:

1. EF hesabında zaten kas uzunluklarının bir etkisinin olmaması nedeniyle aralarında korelasyon olmaması da gayet doğal karşılanabilir. Yalnızca SV hesabı yapılırken uzunlukları alınan bölgelerin değişkenleri ile bir korelasyon olabilir.

2. Stokke ve ark. (20)'nin çalışmasında elde edilen matematiksel eşitlikte hem M mod hem de gerilim ölçümleri uzun eksen de yapılmıştır. Bu çalışmada ise; her iki veri de kısa eksenden alınırken gerilim verileri ortaya konurken de radyal yönlü hareketler dikkate alınmıştır.

Sonuç olarak; DKM'li Kangal ırkı köpeklerin ekokardiyografi muayenesinde sol ventrikülün kısa eksen papiller kas seviyelerinden elde edilen EF ile MAS ve MIL bölgelerinden elde edilen gerilim verileri sağlıklı gruba göre daha düşük ve farklı bulunmuştur. Aynı zamanda MAS ve MIL bölgelerinin gerilim verileri ile M mod parametreleri arasında bir korelasyon olmadığı görülmüştür. Bu nedenle Kangal ırkı köpeklerde DKM tanısında hangi yöntem tercih edilirse edilsin tanı aşamasında yeterli bilgi sağlayabileceği düşünülmektedir.

### Teşekkür

Çalışmanın her aşamasında desteğini esirgemeyen Sayın Hocalarım Prof.Dr. Hasan ALBASAN ve Prof.Dr.Ebubekir CEYLAN'a teşekkür ederim.

3. Bonagura JD, Visser LC. Echocardiographic assessment of dilated cardiomyopathy in dogs. *J Vet Cardiol* 2021.
4. Gugjoo MB, Hoque M, Saxena AC, et al. Reference values of M-mode echocardiographic parameters and indices in conscious Labrador Retriever dogs. *Iran J Vet Res.* 2014; 15: 341-346.
5. Potter E, Marwick TH. Assessment of left ventricular function by echocardiography: The case for routinely adding global longitudinal strain to ejection fraction. *JACC Cardiovasc Imaging* 2018; 11: 260-274.
6. Chengode S. Left ventricular global systolic function assessment by echocardiography. *Ann Card Anaesth* 2016; 19: S26-S34.
7. Pedrizzetti G, Lapinskas T, Tonti G, et al. The relationship between ef and strain permits a more accurate assessment of LV systolic function. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019; 12: 1893-1895.
8. Terzi OS, Toksöz C, Akbaba M, et al. The use of two dimensional speckle tracking echocardiography in veterinary cardiology. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 16: 176-181.
9. Stephenson HM, Fonfara S, López-Alvarez J, et al. Screening for dilated cardiomyopathy in great danes in the United Kingdom. *J Vet Intern Med* 2012; 26: 1140-1147.
10. Pedro B, Stephenson H, Linney C, et al. Assessment of left ventricular function in healthy great danes and in great danes with dilated cardiomyopathy using speckle tracking echocardiography. *J Vet Cardiol* 2017; 19: 363-375.
11. Fang ZY, Yuda S, Anderson V, et al. Echocardiographic detection of early diabetic myocardial disease. *J Am Coll Cardiol* 2003; 41: 611-617.
12. Hasselberg NE, Haugaa KH, Sarvari SI, et al. Left ventricular global longitudinal strain is associated with exercise capacity in failing hearts with preserved and reduced ejection fraction. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2015; 16: 217-224.
13. Kraigher-Krainer E, Shah AM, Gupta DK, et al. Impaired systolic function by g imaging in heart failure with preserved ejection fraction. *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 447-456.
14. Leren IS, Hasselberg NE, Saberniak J, et al. Cardiac mechanical alterations and genotype specific differences in subjects with long QT syndrome. *JACC Cardiovasc Imaging* 2015; 8: 501-510.
15. Smedsrud MK, Sarvari S, Haugaa KH, et al. Duration of myocardial early systolic lengthening predicts the presence of significant coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60: 1086-1093.
16. Yang H, Sun JP, Lever HM, et al. Use of strain imaging in detecting segmental dysfunction in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Soc Echocardiogr* 2003; 16: 233-239.
17. Gazewood JD, Turner PL. Heart failure with preserved ejection fraction: Diagnosis and management. *Am Fam Physician* 2017; 96: 582-588.
18. Boon JA. *Veterinary Echocardiography*, Wiley, 2011.
19. Boon JA. *Two-Dimensional and M-Mode Echocardiography for the Small Animal Practitioner*, Wiley 2016.
20. Stokke TM, Hasselberg NE, Smedsrud MK, et al. Geometry as a confounder when assessing ventricular systolic function: Comparison between ejection fraction and strain. *J Am Coll Cardiol* 2017; 70: 942-954.