

## 진돗개에서 심장초음파 측정치의 평가와 임상적 응용

### I. 심장초음파 측정치

박인철<sup>1</sup> · 강병규 · 손창호\*  
전남대학교 수의과대학, \*호르몬연구센터

## The Echocardiographic Assessment and Clinical Application of Cardiac Disease in Korea Jin-do dog

### I. Echocardiographic indices

In-chul Park<sup>1</sup>, Byong-kyu Kang and Chang-ho Son\*

College of Veterinary Medicine, \*Hormone Research Center, Chonnam National University

**ABSTRACT:** Echocardiography was performed on 29 normal Korea Jin-do dogs (21 adults and 8 prematures) and the images were taken from chordae tendineae level short-axis view, left ventricular outflow tract long-axis view and 4-chamber long-axis view, respectively. The following cardiac parameters, in systole and diastole, were measured on the echocardiographic images: aortic dimension (AO), left atrial dimension (LA), left ventricular internal dimention at end-diastole (LVIDd), left ventricular internal dimention at end-systole (LVIDs), interventricular septal wall thickness at end-diastole (IVSd), interventricular septal wall thickness at end-systole (IVSs), left ventricular wall at end-diastole (LVWd), left ventricular wall at end-systole (LVWs). The cardiac parameters were not significantly different between sex and among imaging planes. The size of cardiac parameters increased as regression lines according to body weights. These results suggest that the chordae tendineae level short-axis view, left ventricular outflow tract long-axis view and 4-chamber long-axis view can be utilized for the left cardiac examination, and these cardiac parameters can be used to basic data for diagnosing the cardiac diseases in Korea Jin-do dog.

**Key words :** Echocardiography, cardiac parameter, Korea Jin-do dog

## 서 론

심장초음파검사는 생체에 침해를 거의 주지 않으면서 지속적이고 반복적인 정보를 얻을 수 있기 때문에 수의임상에 있어서 널리 이용되고 있으며, 심장 내부의 모든 부분 특히 판막을 포함한 각 구조물의 형태 및 움직임에 대한 정보를 얻을 수 있어서 심장의 중앙<sup>2,10,11</sup>, 심낭액저류<sup>4,7</sup>, 심낭내양종<sup>32</sup>, 심내막염<sup>14</sup>, 폐동맥협착증<sup>15</sup>, 동맥관개존증<sup>16</sup> 등 해부학적 이상 또는 형태적 변화를 유발하는 질병을 진단 할 수 있다 또한 좌심방·실의 확장<sup>9</sup>, 승도판일탈<sup>22,26</sup>, 승도판이상운동<sup>27</sup>, 우심실심근증<sup>30</sup>, 건삭의 단열<sup>18,26</sup>, 심실중격의 이상운동<sup>13</sup>

등과 같은 심장의 기능적 변화를 수반하는 심맥관계 질환의 진단과 치료경과 및 예후·진단 등에 유용하게 쓰이고 있다 따라서 이들 질병에 의한 특징적 변화를 진단하는데 있어서 개의 정상 심장초음파측정치는 필수 불가결한 기초자료로 이용되고 있다<sup>9,17</sup>.

개에 있어서 심장초음파 정상 계측치를 마련하기 위한 많은 연구자들의 보고가 있으며<sup>5,8,19,20</sup>, 그 기준치를 실제 임상에 이용하고 있는 실정이다<sup>21</sup>. 그러나 개는 품종에 따라 체격의 차이가 심하여 일률적인 기준치를 적용하는데 문제점이 있다고 지적되고 있으며<sup>17</sup> 또한 단일품종의 개를 대상으로 한 많은 연구의 결과들이 품종간의 차이를 입증하고 있다<sup>3,12,21</sup>. Morrison 등<sup>21</sup>은 4종류의 개를 대상으로 각 심장구조물의 M-mode 심장초음파 측정치를 체중에 따라 분류, 공분산 분석에서 우심계 내강을 제외한 모든 계측치에서 품종간 상당한 차이가 있었음을 보고하였다 Crppa 등<sup>12</sup>

본 연구는 한국과학재단의 호르몬연구센터 연구비(과제번호: 1998G0301)지원에 의하여 수행되었음.

<sup>1</sup>Corresponding author.

은 Beagle견을 대상으로 심장초음파측정을 한 결과 좌심실내경, 좌심실벽 및 심실중격 등이 현재 개의 심장초음파지표로 사용하고 있는 Bonagura<sup>5</sup> 및 Lombard<sup>19</sup>의 결과와 차이가 있었음을 보고한 바 있다. 또한 Bayon 등<sup>23</sup>은 성장중인 Spanish mastiff종을 대상으로, Page 등<sup>25</sup>은 Greyhound종 그리고 Snyder 등<sup>33</sup>은 경주를 하지 않는 정상 Greyhound종을 대상으로 심장초음파계측을 실시한 결과, 정상 M-mode 심장초음파의 지표로 삼고 있는 Bonagura<sup>5</sup> 및 Lombard<sup>19</sup> 등의 보고와 차이가 있어 단순히 체중 또는 체표면적을 기준으로 한 심장초음파 측정치는 체격이 서로 다른 모든 품종의 개에게 적용하기에는 무리가 있다고 지적한 바 있다.

따라서 본 연구는 진돗개를 대상으로 심장초음파측정에 주로 쓰이는 건삭수준단축단면, 좌심실유출로장축단면 외에 4강장축단면의 M-mode를 이용하여 확장기좌심실내경(left ventricular internal dimension at end-diastole, LVIDd), 수축기좌심실내경(left ventricular internal dimension at end-systole, LVIDs), 확장기심실중격두께(interventricular septum thickness at end-diastole, IVSd), 수축기심실중격두께(interventricular septum thickness at end-systole, IVSs), 확장기좌심실벽두께(left ventricular wall thickness at end-diastole, LVWd), 수축기좌심실벽두께(left ventricular wall thickness at end-systole, LVWs)를 측정하고 좌심실기능을 함께 측정하였다. 또한 대동맥직경(Aortic dimension, AO)과 좌심방직경(Left atrial dimension, LA)을 측정하였다. 심장초음파측정에 주로 쓰이는 건삭수준단축단면, 좌심실유출로장축단면 외에 4강장축단면에서 얻은 각각의 측정치를 비교·평가하여 우측흉골방영상상에서 얻어지는 4강장축단면을 이용한 M-mode의 측정이 심장초음파측정에 이용할 수 있는가를 평가하고, 그리고 단면상호간의 검증을 통한 진돗개의 심장초음파지표를 얻어 심장질환의 초음파적 진단의 기초 자료를 마련하고자 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 대상동물

진돗개 성견 21두(평균연령: 4.1년, 평균체중: 17.4 Kg, ♀: 15두, ♂: 6두) 및 미성견 8두(평균연령: 9개월, 평균체중: 12.0 Kg, ♀: 4두, ♂: 4두, 동복자견 6두 포함)를 대상으로 신체검사, 혈액검사, 혈액화학치검사를 실시하였고 심전도와 흉부 방사선촬영을 하여 심맥관계의 이상유무를 확인하였다. 또한 심장사상충

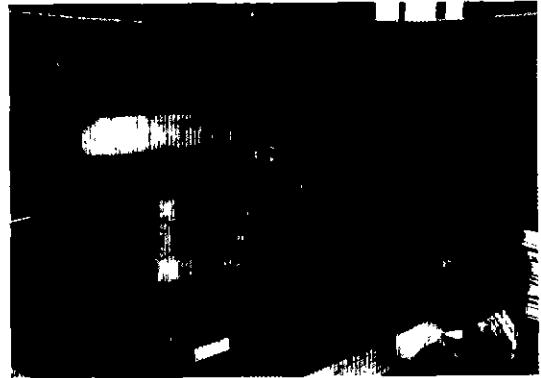


Fig 1. The scanning table was prepared by a modification of the model of Thomas *et al*<sup>35</sup> and Schuller *et al*<sup>29</sup>. The upper panel of the scanning table has a hole (white hollow arrow) and semilunar margin (arrow heads).

감염에 대한 검사를 실시하여 심장질환 및 심장에 영향을 미치는 내재적 소인이 없다고 생각되는 건강한 개를 선발하였다.

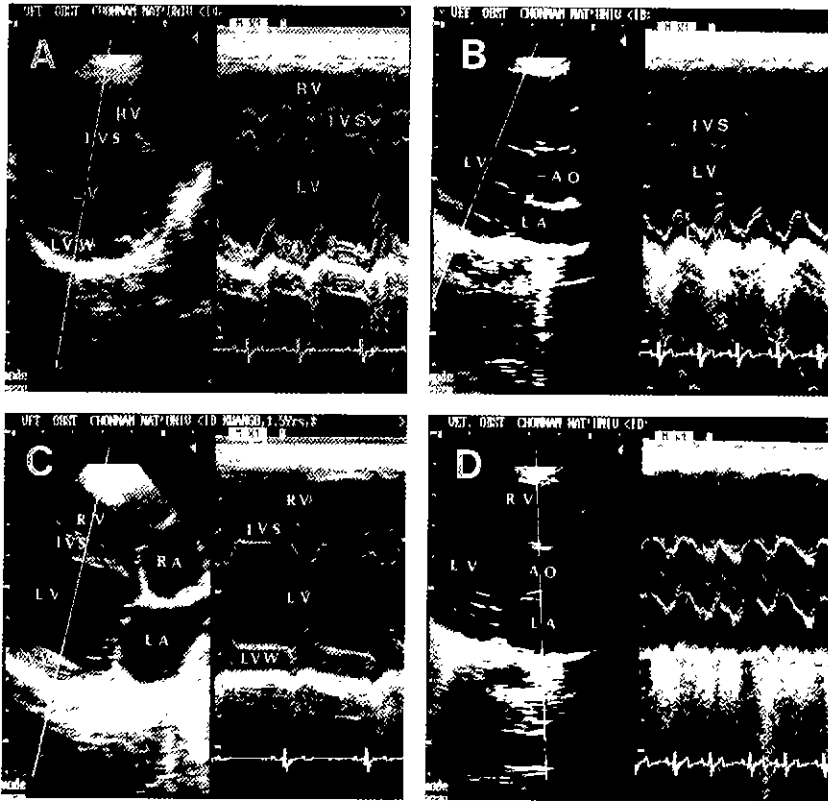
### 보정 및 검사체위

실험동물은 실험실, 실험장비, 실험체위 및 보정 등과 같은 실험에 대한 환경스트레스를 최소화시키기 위하여 일정기간 충분히 적응 및 반복 훈련기간을 거친 뒤 실험에 사용하였다. 검사시 실험견은 마취를 하지 않은 상태에서 우측횡와위로 보정하였다. 실험 보조자가 실험견의 전지와 후지를 보정한 상태에서 검사시 사람이나 다른 동물의 출입을 통제하여 심리적으로 평온한 상태에서 검사를 실시하였다. 한편 초음파검사의 일관성을 유지하고, 실험견의 자세와 탐촉자의 조사각을 일정하게 유지하기 위하여 Schuller 등<sup>29</sup>과 Thomas 등<sup>35</sup>이 사용한 검사대를 약간 변형시킨 자체 제작한 검사대를 이용하였다(Fig 1).

### 초음파검사

초음파진단장치(SONOACE 4800HD, Medison Co, Korea)를 사용하였으며 탐촉자는 5.0 MHz mechanical sector transducer를 이용하였다.

측정에 사용된 단면은 개와 고양이의 심장초음파 표준을 위한 추천단면<sup>34,35</sup>중 M-mode 심장초음파측정에 자주 이용하는 단면, 즉 건삭수준단축단면(Chordae tendinae level short-axis view, Fig 2; A), 좌심실유출로장축단면(Left ventricular outflow tract long-axis view, Fig 2; B) 그리고 B-mode 심장초음파측정에 이용되는 4강장축단면(4-chamber long-axis view, Fig 2; C)



**Fig 2.** B- and M-mode echocardiography in Korea Jin-do dog. A: Chordae tendineae level short-axis view, B: Left ventricular outflow tract long-axis view, C: 4-chamber long-axis view, D: Left ventricular outflow tract long-axis view, AO=Aorta, IVS=Interventricular septum, LV=Left ventricle, RV=Right ventricle, LVW=left ventricular wall, RA=Right atrium, RV=Right ventricle.

의 B-mode 단면상을 활용하여 미국심장초음파협회 M-mode 표준화위원회<sup>24,28</sup>의 추천에 따라 다음의 항목을 측정하였다. 각 단면에서 측정항목은 확장기좌심실내경(LVIDd), 수축기좌심실내경(LVIDs), 확장기심실중격두께(IVSd), 수축기심실중격두께(IVSs), 확장기좌심실벽두께(LVWd), 수축기좌심실벽두께(LVWs)를 초음파진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 측정하였다. 대동맥직경(AO), 좌심방직경(LA)은 좌심실유출로장축단면에서 각각 측정하였다(Fig 2; D). 한편 좌심실내경단축률(Fractional shortening, FS %) 및 좌심실구출률(Ejection fraction, EF %)의 환산은 다음과 같이 산출한 후, 각 단면별 비교에 이용하였다.

$$\text{좌심실내경단축률(FS)} = \frac{\text{확장기좌심실내경} - \text{수축기좌심실내경}}{\text{확장기좌심실내경}} \times 100$$

$$\text{좌심실구출률(EF)} = \frac{\text{1회 박출량}}{\text{좌심기좌심실용적}} \times 100$$

### 심주기 판정 및 구조물 측정

심주기의 판정은 미국심장초음파협회 M-mode 표준화위원회<sup>28</sup>의 기준에 따라 수축기는 심실중격이 심실내강으로 가장 많이 내려온 점을 기준으로 하였고, 확장말기는 동시에 얻은 ECG의 lead II QRS파의 시작점을 기준으로 하였다. 각 구조물의 계측방법은 역시 미국심장초음파협회 M-mode 표준화위원회<sup>28</sup>의 기준에 따라 선행변연부계측법(leading edge methodology)을 이용하였으며, 측정은 초음파진단장치에 내장된 electronic caliper를 이용하여 0.0 mm 단위까지 계측하였다. 측정시 혼란을 주는 echo line이 있을 때에는 초음파진단장치에 내장된 signal processing을 이용하거나 음화(negative) 사진과 비교하면서 오차의 범위를 줄였다.

### 통계처리

각 개체별로 해당단면에서 1심주기에 측정대상 심장구조물을 각각 1회 측정하는 방법으로 서로 다른 3

**Table 1.** Comparison of echocardiographic values for 21 adult Korea Jin-do dogs in 3 views (Mean±SD; mm)

Parameter	Chordae tendineae level short-axis view**	L-V* outflow tract long axis-view**	4-chamber view long-axis view**
LVIDd	34.1±1.6	34.6±1.6	34.0±2.3
LVIDs	22.4±1.6	22.1±1.5	22.3±1.5
IVSd	8.0±1.0	8.1±1.0	8.1±1.0
IVSs	11.5±1.1	11.6±1.3	11.8±1.2
LVWd	7.4±0.7	7.3±0.5	7.3±1.0
LVWs	10.6±1.1	10.9±1.1	11.0±1.3
LA	-	19.1±2.3	-
AO	-	19.7±1.7	-
FS (%)	35.6±3.0	35.9±2.6	35.6±4.0
EF (%)	65.7±4.3	66.3±3.4	65.7±5.2

\*L-V=Left ventricular.

\*\*Differences are not significant between values of column indicated with asterisk and each other values of column in the same row.

심주기를 선정하여 측정된 측정치를 평균한 값을 이용하였다. 심장 각 구조물의 크기는 Mean±SD로 구하였고 단면별, 체중별 및 성별 비교는 SAS의 ANOVA를 이용하였다. 체중에 따른 각 구조물의 크기는 Sigma plot를 이용하여 회귀곡선 및 회귀식을 구하였다.

## 결 과

### 심견에서 각 단면별 심장구조물의 비교

진돗개 성견 21두를 대상으로 건삭수준단축단면(Fig 2; A), 좌심실유출로장축단면(Fig 2; B) 및 4강장축단면(Fig 2; C)을 이용하여 측정된 각 좌심실내경, 심실중격, 좌심실벽두께는 Table 1과 같다.

건삭수준단축단면, 좌심실유출로장축단면 및 4강장축단면에서 측정된 확장기좌심실내경(LVIDd)은 각각 34.1±1.6 mm, 34.6±1.6 mm, 34.0±2.3 mm, 수축기좌심실내경(LVIDs)은 22.4±1.6 mm, 22.1±1.5 mm, 22.3±1.5 mm로 3단면 사이의 유의차는 인정되지 않았다. 확장기와 수축기의 심실중격두께(IVSd, IVSs) 그리고 좌심실벽두께(IVWd, IVWs)도 역시 3단면간의 유의차는 보이지 않았다. 한편 좌심실유출로장축단면에서 측정된 확장기 대동맥직경(AO)은 19.7±1.7 mm 이었으며 수축기좌심방직경(LA)은 19.1±2.3 mm로 LA/AO는 0.97이었다. 그리고 각 단면별 좌심실내경단축률과 좌심실구출률도 3단면 사이에 유의성 있는 차이가 없었다. 또한 각 단면(건삭수준단축단면, 좌심실유출로장축단면, 4강장축단면)에서 측정된 좌심실내경, 심실중격두께, 좌심실벽두께는 성별간 유의성 있는 차이

가 없었다.

### 미성견에서 각 단면별 심장구조물의 비교

진돗개 미성견 8두를 대상으로 각 단면에서 측정된 각 구조물의 크기는 Table 2와 같다.

건삭수준단축단면, 좌심실유출로장축단면 및 4강장축단면에서 측정된 확장기좌심실내경(LVIDd)은 각각 28.4±4.7 mm, 30.6±2.9 mm, 29.5±2.5 mm, 수축기좌심실내경(LVIDs)은 20.3±3.7 mm, 20.0±1.7 mm, 19.7±1.7 mm로 3단면 사이의 유의차는 인정되지 않았다. 확장기와 수축기의 심실중격두께(IVSd, IVSs) 그리고 좌심실벽두께(IVWd, IVWs)도 역시 3단면간의 유의차는 보이지 않았다. 한편 좌심실유출로장축단면에서 측정된 확장기 대동맥직경(AO)은 17.9±2.3 mm 이었으며 수축기 좌심방직경(LA)은 17.7±1.1 mm로 LA/AO는 0.99이었다. 그리고 각 단면별 좌심실내경단축률과 좌심실구출률도 3단면 사이에 유의성 있는 차이가 없었다. 한편 각 단면에서 성별 사이의 좌심실내경, 심실중격두께, 좌심실벽두께는 서로 유의성 있는 차이가 없었다.

### 체중별 각 심장구조물의 크기

체중에 따른 각 심장구조물의 크기에 대한 결과는 Fig 3과 같다.

확장기좌심실내경(LVIDd), 수축기좌심실내경(LVIDs), 확장기심실중격두께(IVSd), 수축기심실중격두께(IVSs), 확장기좌심실벽두께(LVWd), 수축기좌심실벽두께(LVWs) 등의 각 심장구조물은 체중이 증가함에 따라서 완만한

**Table 2.** Comparison of echocardiographic values for 8 premature Korea Jin-do dogs in 3 views (Mean±SD; mm)

Parameter	Chordae tendineae level short-axis view**	L-V* outflow tract long-axis view**	4-chamber view long-axis view**
LVIDd	28.4±4.7	30.6±2.9	29.5±2.5
LVIDs	20.3±3.7	20.0±1.7	19.7±1.7
IVSd	7.1±1.9	7.0±1.0	7.0±1.2
IVSs	10.1±1.5	10.5±1.2	10.7±1.3
LVWd	6.9±1.2	6.5±0.9	6.4±0.9
LVWs	9.2±1.6	9.5±1.6	9.8±1.0
LA	-	17.7±1.1	-
AO	-	17.9±2.3	-
FS (%)	33.1±3.1	35.6±3.5	34.0±3.9
EF (%)	63.1±4.5	66.2±4.4	64.4±5.3

\*L-V=Left ventricular

\*\*Differences are not significant between values of column indicated with asterisk and each other values of column in the same row.

성장회귀식을 보였다. 성견 및 미성견 총 29두를 대상으로 견삭수준단축단면에서 측정된 각 좌심실구조물의 측정치와 체중과의 상관관계는 다음과 같다. 확장기좌심실내경(LVIDd)은  $y=0.78x+20.13(r^2=0.36)$ , 수축기좌심실내경(LVIDs)은  $y=0.39x+15.57(r^2=0.21)$ 이었으며, 확장기심실중격두께(IVSs)는  $y=0.23x+4.02(r^2=0.26)$ , 수축기심실중격두께(IVSd)는  $y=0.22x+7.48(r^2=0.24)$  이었고, 확장기좌심실벽두께(LVWd)는  $y=0.12x+5.21(r^2=0.18)$ , 수축기좌심실벽두께(LVWs)는  $y=0.22x+6.56(r^2=0.23)$ 로서 체중이 증가함에 따라 좌심실구조물은 각각 완만한 성장회귀식을 보였다.

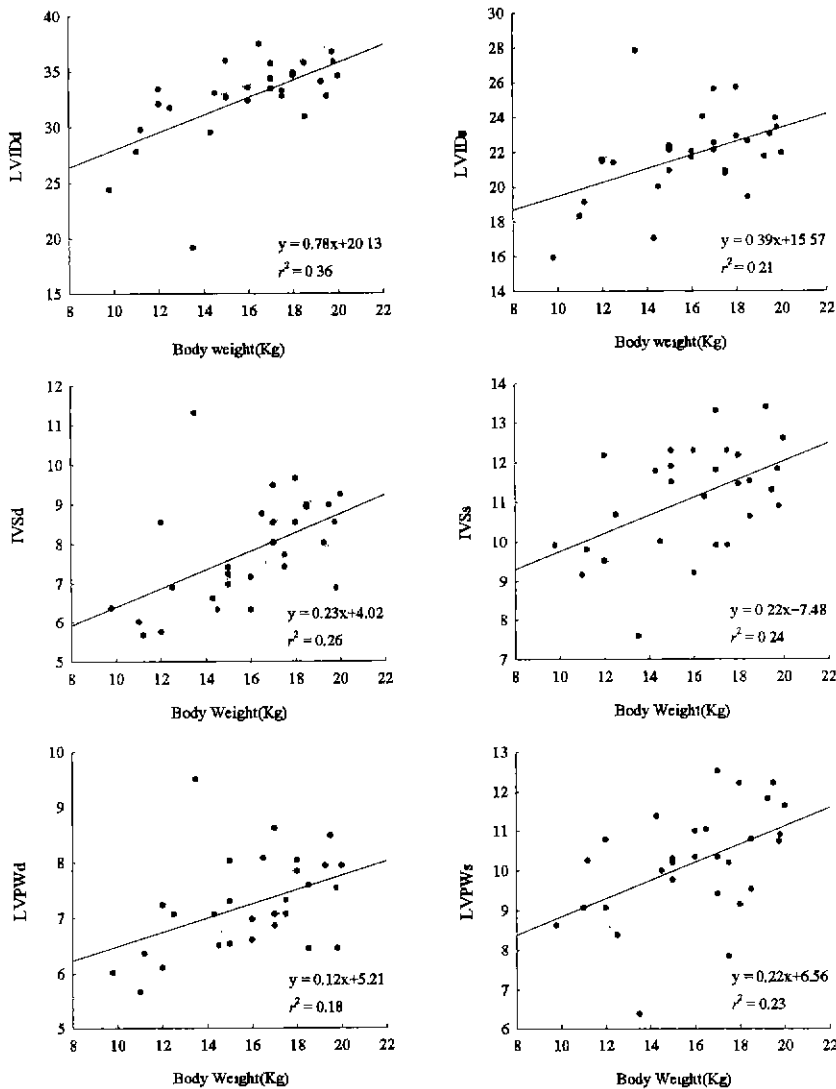
## 고 찰

개를 대상으로 심장초음파측정을 한 대부분의 보고들은 M-mode만을 이용하였거나<sup>5,18-20</sup>, 단축단면(short-axis view)을 Guide line으로 삼아 얻은 M-mode를 이용하여 측정하였고, 소수의 연구<sup>25</sup>에서 단축단면과 장축단면(좌심실실유출로장축단면)의 비교가 있을 뿐이며 3단면간의 비교결과는 아직까지 없는 실정이다.

본 연구에서는 진돗개 성견과 미성견을 대상으로 심장초음파검사로 각 단면별 좌심실구조물 크기 및 수축기능을 평가하고자 견삭수준단축단면, 좌심실유출로장축단면 및 4강장축단면에서 각 구조물을 측정된 결과, 각 단면별로 심장구조물의 크기는 유의성 있는 차이가 없었다(Table 1, 2). 단면간 좌심실구조물의 측정치와 수축기능에 있어서 유의성 있는 차이가 없었던 본 연구의 결과는 Page 등<sup>25</sup>이 M-mode와 B-mode(단축단면)의 비교에서 좌심실구조물과 수축기능에 있

어서 아주 유사하였다는 결과와 일치하였다. 그리고 Amory 등<sup>1</sup>이 송아지를 대상으로 장축단면과 단축단면에서 각 구조물의 크기를 측정된 후 이를 단면별로 비교해 보았던 바, 단면별로 따른 차이가 없었다는 보고와 비슷한 경향을 보였다. 따라서 본 연구에서 새로 도입한 4강장축단면에서의 측정결과도 심장초음파측정에 함께 이용할 수 있다는 성과를 얻었다. 이것은 심장질환 등으로 심장이 변위되어 원하는 단면의 M-mode를 얻기 곤란할 때, 3단면중 어느 하나를 선택하여 측정한다면 신뢰할 만한 심구조물 및 좌심실기능을 측정할 수 있음을 제시하며, 3단면이 상호 보완적 또는 검증적 방법으로 이용될 수 있다는 가능성을 보였다 따라서 개에서 좌심실구조물 및 수축기능을 평가하고자 할 때 자주 이용되어지고 있는 견삭수준단축단면과 좌심실유출로장축단면 이외에도 4강장축단면이 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

한편 각 구조물별 크기에서 확장기와 수축기의 심실중격두께(IVSd, IVSs) 그리고 확장기와 수축기의 좌심실벽두께(LVWd, LVWs)는 Bonagura<sup>5</sup> 및 Lombard<sup>19</sup>의 결과와 비슷한 크기를 보였으나 확장기의 좌심실내경(LVIDd)은 약간 작게 나타났다. 즉 확장기좌심실내경(LVIDd)은 Bonagura<sup>5</sup>가 체중 15 Kg의 개에서  $37.5 \pm 2.4$  mm, 체중이 20 Kg인 개에서는  $41.4 \pm 2.2$  mm 이라고 하였지만 진돗개 성견(평균체중 17.4 kg)에서는 견삭수준단축단면에서  $34.1 \pm 1.6$  mm, 좌심실유출로장축단면  $34.6 \pm 1.6$  mm, 4강장축단면에서는  $34.0 \pm 2.3$  mm으로 확장기좌심실내경이 더 좁게 나타났다(Table 1). 이 결과는 Crippa 등<sup>12</sup>이 Beagle견(평균연령 7개월령, 평균체중 10 Kg)을 대상으로 확장말기의 평



**Fig 3.** Regression lines for echocardiographic values and the 95% confidence interval plotted as a function of body weight in 29 adult and premature Korea Jun-do dogs. Echocardiographic values from the chordae tendinae level short-axis view.

평균좌심실내경(mean LVID)이 이전의 보고자들<sup>6,8</sup>의 결과보다 더 좁게 측정되었다는 보고와 비슷한 경향을 보였으며, Morrison 등<sup>21</sup>이 Pembroke Welsh Corgi 종(평균체중 15 Kg)을 대상으로 측정한 확장말기의 좌심실내경이 이전 보고자들<sup>5,19</sup>의 결과보다도 더 좁게 측정되었다는 보고와도 동일한 결과를 보였다. 따라서 개에서 확장말기 좌심실내경의 크기는 체중이 비슷할지라도 품종에 따라 차이가 있다는 것을 알 수 있었으며, 이의 원인에 대해서는 앞으로 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다.

수축기좌심실내경(LVIDs)도 전삭수준단축단면에서  $22.4 \pm 1.6$  mm, 좌심실유출로장축단면에서  $22.1 \pm 1.5$  mm, 4장장축단면에서는  $22.3 \pm 1.5$  mm(Table 1)로서 체중 15 Kg인 개에서  $24.3 \pm 2.1$  mm, 그리고 20 Kg인 개에서는 28.0 mm 이었다는 Bonagura<sup>5</sup>의 보고 보다 약간 더 좁은 경향을 보였다. 역시 수축기 심실중격(IVSs)도 Beagle견을 대상으로 측정된 결과<sup>12</sup>와 유사한 경향을 보였다. 그러나 Snyder 등<sup>33</sup>이 경주를 하지 않았거나 또는 경주를 위한 훈련을 하지 않았던 개체, 즉 운동에 의한 심장의 변화가 없는 Greyhound견 11

두를 대상으로 좌심실구조물을 측정된 결과, 확장기와 수축기의 좌심실내경, 확장기좌심실벽두께 그리고 확장기심실중격두께 등 모든 측정치에서 동일 체중의 다른 품종과 비교해 보았을 때 높은 수치를 나타내었던 결과를 보고하면서, 품종에 따라 심장 각 구조물의 크기에 차이가 있을 수 있어 품종별 고유의 심장 초음파 계측치(Echocardiographic indices)가 확립되어야 한다고 지적하였다. 진돗개의 좌심실구조물의 초음파측정치는 현재 개의 심장초음파측정치의 기준으로 삼고 있는 Bonagura 등<sup>6</sup>의 결과보다 확장기좌심실내경과 수축기좌심실내경은 더 좁게 나타났으며 심실중격과 좌심실벽의 두께 그리고 대동맥직경(AO)과 좌심방직경(LA)은 비슷한 수준을 나타냈다. 그러나 O'Grady 등<sup>23</sup>의 결과와는 대부분의 좌심실구조물이 비슷한 수준으로 측정되었다. 따라서 본 연구의 결과는 위 보고자들<sup>12,24</sup>이 지적한 바와 같이 품종의 특성이라고 사료되며 앞으로는 사육환경에 따른 변화의 유무에 대해서 더 검토가 있어야 하리라 본다.

한편 체중의 변화에 따른 각 심장구조물의 크기는 기울기가 완만한 성장 회귀선(regression line)을 나타내었다(Fig 3). 그러나 Morrison 등<sup>24</sup>이 Pembroke Welsh Corgi종, Mimmature Poodle종, Afghan Hound종 및 Golden Retriever종에서 체중의 변화와 각 심장구조물의 크기를 비교해 보았을 때, Pembroke Welsh Corgi종과 Afghan Hound종에서 확장기좌심실내경(LVIDd)이 일정한 수준의 체중에 도달하면 더 증가를 보이지 않아서 동일 품종의 성견에서도 일부의 구조물은 체중에 크게 영향을 받지 않는다고 보고하였다. 또한 Pembroke Welsh Corgi종은 실험견 사이의 체중의 차이가 11 Kg이었으며, Afghan Hound종에서는 19 Kg의 차이가 있었음에도 불구하고 일정한 체중에 도달한 이후에는 동일한 크기를 나타냈다고 보고한 바 있다. 이와 같은 경향은 진돗개 성견군의 심실중격과 좌심실내경, 미성견군의 심실중격과 좌심실벽에서도 비슷한 경향을 보였다. 하지만 이러한 경향에 대한 언급은 더 많은 예를 대상으로 측정하면서 연령 및 비만도, 사육환경, 운동여부 등 심장초음파에 영향을 미칠 수 있는 인자들을 함께 고려하여 평가되어야 할 것으로 생각된다.

또한 Sisson과 Scaffer<sup>3</sup>는 동일 품종에서 연령에 따른 각 심장구조물 크기의 변화를 알아보기 위하여 16두의 English Pointer를 대상으로 생후 1주령부터 12개월령 때까지 약 3개월 간격으로 측정된 결과, 생후 9개월 때까지는 각 구조물이 급속하게 성장하였으나 9개월 이후에는 성장률이 완만하였다고 보고하였다.

또한 Bayon 등<sup>25</sup>은 Spanish mastiff종을 대상으로 생후 1개월령부터 12개월령 때까지 1개월 간격으로 측정하였던 결과, 우심실내경/좌심실내경의 비가 현저하게 저하, 즉 성숙해 감에 따라 좌심실의 발달이 현저하며 다른 견종과 비교해 볼 때 체중에 비하여 심장이 크고 심근이 두꺼워서 내장이 확장된다고 하였다. 그리고 성장에 따라 각 심장구조물이 변화하고 특히 생후 1년 이내의 개체에서는 좌심실이 우심실에 비하여 빠른 비율로 성장하기 때문에 연령은 심장초음파측정치를 평가하기에 앞서 고려해야 할 중요한 요소라고 지적된 바 있다<sup>3</sup>. 따라서 진돗개 미성견에서 성견에 비하여 확장기, 수축기에 있어서 좌심실내경의 표준편차가 큰 것은 동일연령이지만 개체별 성장의 차가 있기 때문인 것으로 생각된다.

이와 같이 심장초음파의 지표를 확립하고자 할 때는 각 구조물의 크기가 여러 가지 요인에 의하여 영향을 받기 때문에<sup>17</sup> 단순히 체중에 준하여 평가하는 것보다 품종, 연령 및 운동의 여부 등을 함께 고려해야 된다고 생각된다.

따라서 본 연구에서 얻어진 각 구조물별 초음파측정치는 진돗개에서 심장질환 진단의 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 사료되며, 앞으로는 진돗개에 있어서 사육환경, 운동의 여부 및 비만도 등이 종합적으로 고려된 기준치가 확립되어야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

진돗개 성견과 미성견 29두를 대상으로 심장초음파 검사로 각 단면별 좌심실구조물 및 수축기능의 크기를 확인하고자 건식수준단축단면, 좌심실유출로장축단면 및 4강장축단면에서 대동맥직경, 좌심방직경, 확장기좌심실내경(LVIDd), 수축기좌심실내경(LVIDs), 확장기심실중격두께(IVSd), 수축기심실중격두께(IVSs), 확장기좌심실벽두께(LVWd), 수축기좌심실벽두께(LVWs) 등을 각각 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

각 심장구조물의 크기는 측정단면별 및 성별에 따라 유의성 있는 차이가 없었고 또한 각 단면에서 성별 사이의 각 구조물의 크기도 서로 유의성 있는 차이가 없었다. 한편 체중의 변화에 따른 각 심장구조물의 크기는 기울기가 완만한 회귀선(regression line)을 나타내었다.

3단면(건식수준단축단면, 좌심실유출로장축단면, 4강장축단면)을 이용한 초음파측정에서 유의차가 없었던 본 실험의 결과에서 개에서 좌심실구조물 및 수축기능을 평가하고자 할 때 자주 이용되어지고 있는 건식

수준단축단면과 좌심실유출로장축단면 이외에도 4강장축단면이 이용될 수 있다는 결론을 얻었으며, 또한 본 연구에서 얻어진 각 구조물별 크기는 진돗개에서 심장질환의 진단시 기초자료로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- Amory H, Jakvljevic S, Lekeux P. Quantitative m-mode and two dimensional echocardiography in calves. *Vet Rec* 1991; 128: 25-31.
- Atkins CE, Badertscher II RR, Greenlee P, Nash S. Diagnosis of an intracardiac fibrosarcoma using two-dimensional echocardiography. *JAVMA* 1984; 20: 131-137.
- Bay n A, Frenandez del Palacio MJ, Montes AM, Gutierrez Panizo C. M-mode echocardiography study in growing spanish mastiffs. *J Small Anim Pract* 1994; 35: 473-479.
- Berg RJ, Wingfield W. Pericardial effusion in the dog: a review of 42 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 1984; 20: 721-730.
- Bonagura JD. M-mode echocardiography: Basic principles. *Vet Clin North Am* 1983; 13: 299-320
- Bonagura JD, O'Grady MR, Herring DS. Echocardiography principles of interpretation. *Vet Clin North Am* 1985; 15: 1177-1194.
- Bonagura JD, Pipers FS. Echocardiographic features of pericardial effusion in dogs. *JAVMA* 1981; 179: 49-56.
- Boon J, Wingfield WE, Miller CW. Echocardiographic indices in the normal dog. *Vet Radiol* 1983; 24: 214-221.
- Boon J. Evaluation of size, function and hemodynamics. In: Boon J, ed *Manual of veterinary echocardiography*, 1st ed. Baltimore. Williams & Wilkins. 1998: 151-257.
- Bright JM, Toal RL, Blackford LM. Right ventricular outflow obstruction caused by primary cardiac neoplasia. *J Vet Int Med* 1990; 4: 12-16.
- Brown NO, Patnaik AK, MacEwen GM. Canine hemangiosarcoma: Retrospective analysis of 104 cases. *JAVMA* 1985; 186: 56-58
- Crippa L, Ferro E, Melloni E, Brambilla P, Cavalletti E. Echocardiographic parameters and indices in the normal Beagle dog. *Lab Animals* 1992; 26: 190-195.
- DeMadron E, Bonagura JD, O'Grady MR. Normal and paradoxical ventricular septal motion in the dog. *Am J Vet Res* 1985; 46: 1832-1841
- Elwood CM, Stepien CR. Clinical and echocardiographic findings in 10 dogs with vegetative bacterial endocarditis. *J Small Anim Pract* 1993; 34: 420-427.
- Fingland RB, Bonagura JD, Myer W. Pulmonic stenosis in the dog: 29 cases (1975 ~ 1984). *JAVMA* 1986; 189: 218-226.
- Goodwin JK, Holland M. Contrast echoaortography as an aid in the diagnosis of right-to-left shunting patent ductus arteriosus. *Vet Radiol Ultrasound* 1995; 36: 157-159.
- Henik RA. Echocardiography and Doppler Ultrasound. In: Miller & Tilley, ed *Manual of canine and Feline Cardiology*, 2nd ed. Philadelphia. W.B.saunders. 1995: 75-107.
- Jacobs G, Knight DH. M-mode echocardiographic measurements in nonanesthetized healthy cats: Effect of body weight, heart rate, and others variables. *Am J Vet Res* 1985; 46: 1705-1711.
- Lombard CW. Normal values of the canine M-mode echocardiogram. *Am J Vet Res* 1984; 45: 2015-2018.
- Mashiro I, Nelson RR, Cohn JN. Ventricular dimensions measured noninvasively by echocardiography in the awake dog. *J Applied Physiology* 1976; 41: 953-959.
- Morrison SA, Moise NS, Scarlett J, Mohammed H, Yeager AE. Effect of breed and body weight on echocardiographic values in four breeds a dog of differing somatotype. *J Vet Intern Med* 1992; 6: 220-224.
- Nakayama T, Wakao Y, Nemoto H, Uechi M, Kageyama T, Muto M, Takahashi M. Mitral valve protrusion assessed by use of B-mode echocardiography in dog's with mitral regurgitation. *AJVR* 1996; 57: 791-797.
- O'Grady MR, Bonagura JD, Powers JD, Herring DS. Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. *Vet Radiol* 1986; 27: 34-49.
- O'Rourke RA, Hanrath P, Henry WN, Hugenholtz PG, Pisa Z, Roelandt J, Tanaka M. Report of the joint international society and federation of cardiology/world health organization task force on recommendations for standardization of measurements from M-mode echocardiograms. *News from the American Heart Association* 1984; 854A-857A.
- Page A, Edmunds G, Atwell RB. Echocardiographic values in the Greyhound. *Aust Vet J* 1993; 70: 361-364.
- Pedersen HD, Lerentzen KA, Kristensen B. Observer variation in the two-dimensional echocardiographic evaluation of mitral valve prolapse in dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 1996; 37: 367-372.
- Pipers FS, Bonagura JD, Hamlin RL, Kittleson M. Echocardiographic abnormalities of the mitral valve associated with left-side heart diseases in the dog. *JAVMA* 1981; 179: 580-586.
- Sahn DJ, DeMaria A, Kisslo J, Weyman A. Recommendations regarding quantitation in M-mode echocardiography: Results of a survey of echocardiographic measurements. *Circulation* 1978; 58: 1072-1083.
- Schiller NB, Skioldebrand CG, Schiller EJ, Mavroudis



- CC, Silberman NH, Rahimtoola SH, Lipton MJ. Canine left ventricular mass estimation by two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1983; 68: 210-216.
30. Simpson KW, Bonagura JD, Eaton KA. Right ventricular cardiomyopathy in a dog. *J Vet Int Med* 1994; 8: 306-309.
31. Sisson D, Schaffer 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.
32. Sisson D, Thomas WP, Reed J, Atkins CE, Gelberg HB. Intrapericardial cysts in the dog. *J Vet Int Med* 1993; 7: 364-369.
33. Snyder PS, Sato T, Atkins CE. A comparison of echocardiographic indices of the nonracing, healthy greyhound to reference values from other breeds. *Vet Radiol Ultrasound* 1995; 36: 387-392.
34. Thomas WP, Gaber CE, Jacobs GJ, Kaplan PM, Lombard CW, Moise NS, Moses BL. Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. *Vet Radiol Ultrasound* 1994; 35: 173-178.
35. Thomas WP, Sisson D, Bauer TG, Reed JR. Detection of cardiac masses in dogs by two-dimensional echocardiography. *Vet Radiol* 1984, 25: 66-72.