



오 선 경
다니엘 동물병원
infaith77@naver.com

방사선학적 개의 심장크기 평가

I.서론

소동물 임상에서 흉부 방사선 사진을 찍을 기회는 매우 많다. 마취 전 검사, 기침 및 호흡 곤란 등의 증상이 있을 때, 심잡음이 들릴 때, 구토가 있을 때 등에서 흉부 방사선 사진을 찍게 되는데 이때 수의사들이 관심 있게 보는 사항 중 하나가 심장 크기이다.

방사선 검사상 심장평가, 특히 크기 평가 기준은 여러 가지가 있으며 심장-흉강 비율, 늑간강과심장의 비율, 흉추와 심장길이의 비율(vertebral heart scale, 이하 VHS) 등을 예로 들 수 있다. 이러한 측정 방법들은 심장 크기를 수치화하여 쉽게 적용할 수 있어 수의사들이 많이 활용하고 있으나 사실 방사선 검사상 심장평가는 그리 단순하지 않다.

그래서 많은 연구에서 심장평가는 그 어떤 기준보다 ‘경험 많은 눈’이 가장 좋은 진단기구라고 표현했을 것이다.

방사선 검사상 심장평가는 여러 한계가 있지만, 로컬 병원에서 가장 손쉽게 접근할 수 있는 심장평가 방법이므로 그 방법과 한계를 명확히 알아두는 것이 필요할 것으로 생각된다.

본 글에서는 방사선 검사상 심장평가 요소 중 첫째, 심장 크기 평가, 특히 많이 적용되고 있는 VHS에 대하여 그 장단점과 적용 및 한계점에 대해 알아보고, 둘째, 심장 형태 평가에 대해 알아보고자 한다. 심장질환과 관련된 폐혈관 및 폐야 평가는 제외하도록 한다.

또한 이 내용은 compendium 저널에 실린 Role of survey radiography in diagnosing canine cardiac disease의 내용 상당부를 번역하여 옮겼으며(Lamb C, Boswood A. Role of survey radiography in diagnosing canine cardiac disease, compendium on continuing education for the practicing veterinarian, 2002, 24(4), 316-326), Textbook of veterinary diagnostic radiology의 heart and pulmonary vessels의 내용을 참고하였음을 밝혀둔다.



II. 심장 크기 평가

심장질환이 없는 동물에서 일반 신체검사 등을 통해 심잡음이 청취된다면 수의사는 흉부 방사선 검사를 실시하고, 심장의 크기와 형태를 집중적으로 평가하게 된다. 일반적으로 심장 크기를 평가할 때, 수의사 자신의 머릿속에 있는 정상 심장에 대한 기억과 비교하여 평가하게 되는데, 사실 그러한 주관적 및 경험적인 평가는 종종 오진을 일으킨다. 예를 들어 어린 강아지, 단두개종, 비만한 개 등에서는 심장형태가 상대적으로 넓고 둥근 형태를 보일 수 있는데 이러한 경우 형태학적으로만 판단한다면 심비대로 잘못 판단하기 쉽다.

따라서 심장 평가에 대해 보다 객관적인 평가 기준을 가지고 있다면 이러한 오류를 줄이고 보다 정확하게 심장 평가에 접근할 수 있을 것이다. 심장 평가의 객관적인 평가 기준으로는 심장-흉부 비율, 심장의 치수 등 여러 가지 기준이 있다. 그러나 심장-흉부 비율이나 치수 등의 경우 품종 간 특성, 흉강의 모양, 호흡 및 심장 주기 등에 따른 다양성을 포괄하기에는 부족한 부분이 있다. 또한 흔히 많이 사용하는, 늑간강에 따른 심장크기 비율(정상 범위는 2.5~3.5배) 역시 이러한 다양성을 반영하기 부족하고 평가에 대한 민감성도 떨어진다. 현재 많이 사용되는 또 한가지 심장크기 측정방법으로 Vertebral heart scale(VHS)을 들 수 있다.

VHS는 흉추의 길이 대비 심장 실루엣의 길이에 대한 비율이다 (Figure 1). 측정방법은 기관의 carina의 배측면에서 시작하여 심장의 장축 길이를 측정하고 이에 수직으로 선을 그어 심장의 단축 길이를 측정하여 네 번 째 흉추로부터 각 몇 개의 흉추에 해당하는지를 측정한 후 각각을 더한다. 측정치는 여러 연구에 따른 다양한 데이터가 있지만 일반적으로 정상 범위로서 8.7~10.7을 적용한다. 심장질환이 있는 경우 보통 그 수치가 증가 하게 되며, VHS 측정치는 심방 및 심실 확장의 다른 소견들과 높은 상관관계를 갖는 것으로 보고되어 있다.

방사선학적 심장질환 진단에 있어 심장 실루엣의 수치적 측정은 분명 도움이 되지만, 반드시 그런 것은 아니다. 심장 질환이 명확한 환자에서도 VHS가 정상인 경우를 가끔 볼 수 있는데 이와 같이 VHS 단독으로 심장 평가를 하는 것은 진단 오류를 일으킬 수 있다.

심장 실루엣의 VHS가 심질환의 진단에 절대적이지 않는 또 하나의 이유는 심질환을 가진 개와 정상인 개의 VHS 결과의 일부가 겹치기 때문이다. 이런 겹침 현상은 구심성 심근증이 있는 경우나 심질환의 초기의 경우 심비대가 나타나지 않기 때문이며, 또한 특정 품종은 상대적으로 심장이 크게 보이는 경우가 있기 때문에 발생한다. Boxer 품종의 정상 심장은 다른 품종에 비해 특징적으로

VHS가 높게 측정되며, Labrador retriever는 boxer와 cavalier King Charles spaniel을 제외한 다른 품종보다 높은 VHS 수치를 보인다(Table 1). 또한 수컷에 비해 암컷이 보다 작은 VHS 측정치를 나타낸다. 이와 같이, 심장 측정 수치를 판단할 때 품종간 차이, 성별 등의 요인을 반드시 고려해야 한다.

그러나 이러한 품종간 VHS 범위 차이를 고려하더라도 심질환을 가진 개와 그렇지 않은 개의 VHS 범위가 여전히 겹친다. 품종 별로 심질환을 가진 개와 그렇지 않은 개의 VHS 측정범위를 나누어 볼 때, 그 정확도가 상대적으로 낮은 편이다 (범위, 58~83%, Table 1).

특히 boxer종의 경우 심질환을 진단하는 데 있어, VHS는 정확도가 떨어지는 방법인데, 그 이유는 이 품종에서 흔히 발생하는 대동맥 협착증 때문이다. 이 질병은 상태가 진행되기 전까지는 좌심실의 구심성 비대(concentric hypertrophy)을 일으켜 심장형태로는 확장을 일으키지 않으므로 VHS에 질환상태가 반영되기 힘들다. VHS 측정 방법이 보다 정확히 사용될 수 있는 경우는 소형견에서의 심장 진단이다.

일반적으로 소형견은 이첨판 부전증에 잘 이환되는데, 이 질환은 편심성 비대(eccentric hypertrophy)을 일으키거나 심방 및 심실의 확장을 일으켜 외적으로 심장 크기를 증가시키므로 방사선학적으로 잘 인지될 수 있다.

III. 심장 형태 평가

방사선 검사를 통해 심장크기에 대한 평가가 이루어졌으면, 그 다음으로 심장의 어떤 심방 혹은 심실이, 얼마나 커졌는지 평가하여 감별진단 목록을 작성해 나갈 수 있다.

심장 크기 평가에서 언급했던 것과 같이, 일반적으로 수의사들은 심장 형태에 있어서도 자신의 주관적 판단에 기초하여 평가하고 진단하는데, 이러한 평가는 제한적일 수 밖에 없다.

심장의 형태는 각각의 심방, 심실과 대혈관으로 이루어져 있으며(figure 2), 이 구조의 하나 혹은 그 이상의 부분이 확장된다면 심장 실루엣의 형태를 변화시키게 된다. 예를 들어 좌심방의 확장은 심장 실루엣의 부분적인 확장 소견을 보이게 되는데 이는 외측상과 배복상 방사선 사진에서 모두 관찰된다(Figure 3). 그러나 우심실 혹은 좌심실의 확장은 방사선 검사에서의 확인이 주관적이고, 그 여부 및 정도에 대해서는 심초음파 검사를 통해서 확실히 판단할 수 있다. 이렇게 심장형태의 판단이 방사선학적으로 부정확한 이유는 아래의 요인들 때문이다.





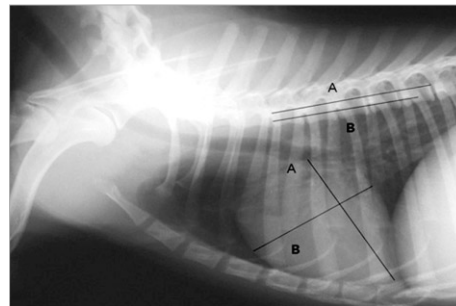
- 심장 형태의 개체 및 종별 차이
- 촬영 자세에 따른 다양성
- 호흡주기와 심장주기
- 심근의 구심성 비대와 같이 심장의 외적 크기 변화가 없는 경우
- 심장 표면의 확장된 부분 위를 덮고 있는 심외막의 양상

방사선 학적으로 심장형태를 평가할 때, 심장의 심방, 심실, 대혈관의 위치를 시계눈금으로 나타낸 모식도(analogy of the cardiac silhouette as a clock face)를 사용하게 되는데, 11시~1시는 대동맥, 1시~2시는 주폐동맥, 2시~3시는 좌심방(이), 3시~5시는 좌심실, 5시~9시는 우심실, 9시~11시는 우심방을 나타낸다. 그러나 방사선학적 심장 형태 평가는 앞서 언급한 한계점들이 있어 책 및 논문에서 설명하는 것처럼 평가가 결코 간단하지는 않다. 선천적인 심질환이 있을 경우 대동맥 협착증과 같이 명확한 경우가 아니면 일반 방사선 사진에서 확인하지 못하는 경우도 많이 발생한다. 한 연구에 의하면 선천적 심질환이 있는 경우 방사선 사진을 통해 형태 이상을 바르게 진단한 관찰자가 40% 이하로 확인되었으며, 또 다른 연구에서도 특정 심방, 심실의 확장을 방사선적으로 인지한 관찰자가 20% 정도였다고 한다. 또한 Volume-load가 있는 심장의 이상이 pressure-load가 있는 경우보다 심장형태 이상을 확인하기 쉬웠다고 한다.

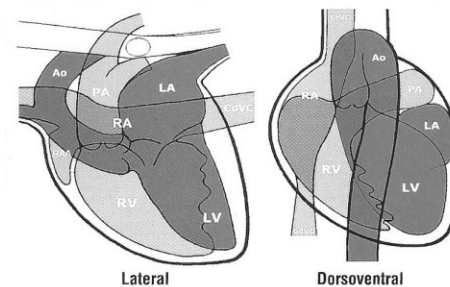
IV. 요약 및 결론

개의 심장을 평가하고 질병을 확인하는데 가장 정확한 방법은 심초음파 검사이다. 그러나 로컬 병원에서 쉽게 적용할 수 있고, 심장에 대한 스크리닝은 물론 혈관과 폐에 대한 전반적인 판단을 할 수 있는 흉부 방사선 검사의 중요성을 결코 간과할 수는 없다. 흉부 방사선 검사를 통해 심장을 평가할 때, 먼저 심장의 크기를 평가한 후, 심장의 형태를 평가하게 된다. 먼저 심장 크기 평가에 있어 심장의 크기를 수치화 할 수 있는 VHS를 많이 적용하는데, 이 방법은 앞서 언급한 여러 한계점을 지닌다. 그러나 소형견이 압도적으로 많고, 또한 mitral valve insufficiency(MVI)가 심질환의 많은 부분을 차지하는 우리나라 임상 현실을 고려할 때, VHS는 방사선학적 심장크기를 평가에 있어 중요한 측정방법이라는 사실을 알 수 있다. 정상 심장과 심질환이 있는 심장의 사진을 지속적으로 눈으로 보고 익혀 심비대에 대한 impression을 갖고, 심장-흉강의 비율 및 늑간강에 대한 심장비율과 같은

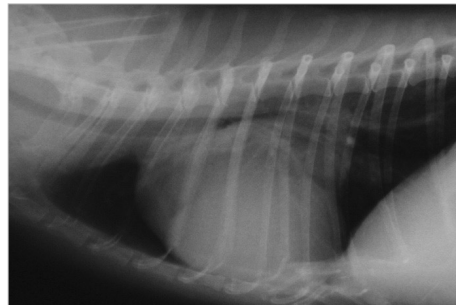
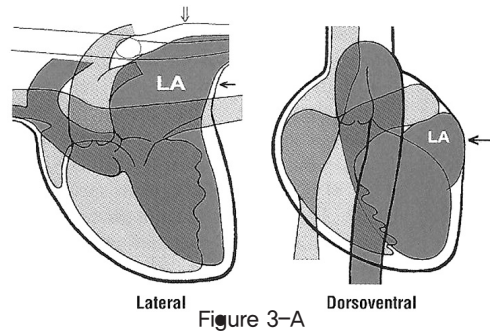
일반적인 기준을 익숙하게 숙지하여 적용하는 것은 물론 VHS를 적극 활용하면 보다 구체적인 심장 크기 평가에 도움이 될 것이다. 방사선 검사상 심장형태 평가는 많이 알려진 심장의 clock face 모식도를 활용할 수 있다. 이 방법 또한 몇몇 명확한 심장질환을 제외하고는 판단이 주관적이며 정확도가 떨어지는 한계점을 가지나, 심장 형태 판단은 심장질환에 대한 방사선학적 감별진단 목록 작성에 도움을 줄 수 있다. 그러나 단순 방사선 검사는 심장 크기와 형태평가에 있어 정확한 방법이라고 할 수 없으므로 임상적으로 특히 심질환이 없는 개에서 방사선 사진을 판독할 때, 주의가 필요하다. 방사선 검사를 여러 검사 중 하나의 방법으로 인식해야 하며, 단지 방사선 검사상 심장 크기와 형태만을 기준으로 진단에 있어 지나친 강조를 하는 것은 피해야 하겠다.  



〈 Figure 1. 흉부 방사선 외측상에서 VHS의 측정 방법. 심장 실루엣의 장축(A)은 5.0로 계산되고 단축(B)는 4.6로 계산된다. 따라서 VHS = 5.0 + 4.6 = 9.6이다. 일반적으로 VHS의 정상범위는 8.7 에서 10.7이므로 이 결과는 정상 심장크기임을 알 수 있다. 〉



〈 Figure 2. 흉부 방사선 사진상 외측(좌측사진) 및 배복상(우측사진)에서 보이는 심장의 심방 심실의 정상 구조에 대한 모식도. 심장실루엣은 두드러진 확장이나 패인 부분 없이 부드러운 outline을 나타낸다. 외측상에서 우심실(RV)과 좌심실(LV)의 겹침 정도와 각각의 상에서 우심방(RA)이 두 가지 상에서 모두 다른 구조들과 거의 완전히 겹쳐있는 것을 눈여겨보라. 시계 숫자판과 비교해 볼 때, 배복상에서 대동맥궁, 폐동맥(PA), 좌심실(LA) 구조가 각각 1,2,3시 위치에서 보이고 있다. (Ao = Aorta; RAA=right atrial appendage; CdVC=Caudal vena cava; CrVC=cranial vena cava) 〉



〈 Figure 3. 특정 심방의 확장으로 심장실루엣의 bulging이 잘 나타나는 예. (A) 외측상에서 심장의 등쪽 후방부의 변화(작은 화살표)와 배복상에서 3시 방향의 앞은 bulging(큰 화살표)을 나타낸 모식도, 또한 외측상에서 기관과 좌측후엽 기관지의 등쪽 변위(열린 화살표)를 볼 수 있다. 이는 좌심방(LA) 확장의 전형적인 소견이다. 흉부 방사선 사진은 두드러진 좌심방 확장을 보이는 케이스로, 외측상(B)과 배복상(C)에서 앞서 언급한 것과 유사한 소견을 보이고 있다. 〉

〈 Table 1. 여섯 품종의 개에서 외측 흉부 방사선상 VHS 측정치. 〉

Breed	Normal Range	VHS Cutoff	Accuracy at Cutoff
Boxer (n = 33)	10.3–12.6 ^{b,c,d,e,f}	11.6	58%
Labrador retriever (n = 45)	9.7–11.7 ^{b,g,h,i,j}	10.9	66%
German shepherd (n = 39)	8.7–11.2 ^{c,g,k}	10.2	75%
Doberman pinscher (n = 32)	9.0–10.8 ^{d,b,l}	10.5	68%
Cavalier King Charles spaniel (n = 27)	9.9–11.7 ^{e,i,k,l,m}	11.1	79%
Yorkshire terrier (n = 29)	9.0–10.5 ^{f,j,m}	10.4	83%

^aNormal ranges encompass the 5th to 95th percentiles.
^{b–m}Ranges with the same superscript are significantly different; *P* < .03).