

심장의 흉부 방사선 평가

충남대학교 수의과대학 영상진단학
최 호 정

흉부 방사선 사진의 촬영

- 흉부 사진 평가에 앞서, 방사선 사진의 질, 환자의 자세, 적합한 노출 조건들을 평가한다. 특히 흉부 방사선 사진에서 심장에 관한 병변을 평가하는데 있어, VD 또는 DV view에서 환자의 자세 회전은 심비대를 흉내낼 수 있으며, 외측상에서 역시 환자의 자세가 회전되거나 고개를 숙이는 등의 부자연스러운 자세는 기관이 거상되어 보여 심비대로 오인할 수 있다.
- 흉부 사진 촬영이 흡기 시에 이루어졌는지 호기시에 촬영되었는지 평가한다. 최대 흡기시에 촬영된 사진에서는 심장과 횡격막의 거리가 멀고 폐의 방사선 투과도가 증가되어 보인다. 호기시에 촬영된 사진은 심장과 횡격막이 접촉되어 보이며, 폐의 용적이 감소되어 보여서 상대적으로 심장이 커 보이게 된다.
- 심장 외 구조물들에 대해 평가한다; 척추, 흉골, 횡격막, 흉벽, 늑골, 간
특히 흉골이나 척추의 배열 이상들 (ex. pectus excavatum, scoliosis)이 있는 경우 심장에 대한 평가가 어려워질 수 있다.

정상 심장 방사선 해부학

심장은 좌심방, 좌심실, 우심방 그리고 우심실의 4개의 방실 구조로 이루어져 있으며, 우심실과 좌심실은 심실중격으로 그리고 좌심방과 좌심실은 심방중격에 의해 나뉘어져 있으며, 각각의 방과 실은 tricuspid valve와 mitral valve에 의해 구획되어 있다. 심장은 또한 심낭막 (pericardium)으로 둘러싸여 있으며, 심낭막은 섬유성 심낭막과 장액성 심낭막으로 나뉘고, 그 사이에는 윤활액 역할을 하는 소량의 심낭수가 존재한다. 그러나, 이러한 구조물들은 방사선 사진상에서는 구별되어 관찰되지 않는데, 이는 구조물들이 모두 연부조직 밀도로 실루엣되어 심장은 흉부 방사선 사진상에서 중중격동에 위치한 커다란 연부조직 종괴처럼 관찰된다. 설명한 바와 같이 심장의 실제 윤곽은 방사선 사진상에서 나타나지 않기 때문에 심장과 밀접한 관련이 있는 대형 혈관들인 대동맥과 폐혈관의 음영까지 포함된 심음영 (cardiac silhouette)이라는 용어가 사용되며, 상기의 모든 구조물들을 구분할 수 있는 심장 초음파 검사와 달리 심장 질환의 진단에 제한점이 있다. 그러나, 방사선 사진에서 심방과 심실, 대형 혈관의 위치를 미루어 유추할 수 있으며, 이에 clock face analogy를 사용하는 것이 편리하다.

Clock face analogy

Lateral view

12-2 oclock: 좌심방

2-5 oclock: 좌심실



- 5-9 oclock: 우심실
- 9-10 oclock: 주폐동맥과 우심이
- 10-11 oclock: 대동맥궁
- DV 또는 VD view
- 11-1 oclock: 대동맥궁
- 1-2 oclock: 주폐동맥
- 2-3 oclock: 좌심이
- 2-5 oclock: 좌심실
- 5-9 oclock: 우심실
- 9-11 oclock: 우심방

심비대의 방사선학적 평가

방사선 검사로 심비대를 평가하는 것은 심장 질환의 진단에 있어서 매우 중요하다. 그러나, 방사선 사진으로 심비대를 평가하는 것은 종종 주관적이거나 어려울 수 있으며, 심초음파 검사가 더 정확한 방법이다. 따라서, 방사선 사진상에서 정상 크기의 심장이라 하더라도 심질환을 배제할 수는 없다.

국소적인 심비대

우심방 비대

Lateral view

- 우심방의 등쪽으로 주행하는 기관의 거상
- Cranial waist의 소실

VD/DV view

- 9-11 oclock 방향의 심음영의 비대

우심실 비대

Lateral view

- 우심과 흉골과의 접촉면 증가는 우심실 비대의 믿을만한 소견이 아니다!
- 심첨부가 흉골에서 거상되어 보임
- 6-9 oclock 방향의 심음영이 둥글어 보임

VD/DV view

- 6-9 oclock 방향의 심음영이 비정상적으로 둥글어 보임
- 심첨부가 더 좌측으로 이동되어 보임
- 심한 우심비대는 방사선 사진 상에서 전반적인 심비대로 보일 수 있음

좌심방 비대

Lateral view

- 기관과 기관 분기부의 등쪽 거상
- 주기관지 (특히 좌측 주기관지)의 등쪽 거상
- Caudal waist 소실

VD/DV view

- 2-3 o'clock 방향의 심음영의 비대
- 좌우측 주기관지가 좌심방 비대로 인해 더 분리되어 보임(Cowboy leg's sign)

좌심실 비대

Lateral view

- 심장의 뒤쪽 실루엣이 더 직선으로 보이며 정상보다 수직으로 관찰된다.
- 기관의 등쪽 거상

VD/DV view

- 3-6 o'clock 방향의 좌심실 실루엣이 둥글어 보인다.
- 심첨부가 우측으로 이동되어 보임.

전반적인 심비대

Vertebral heart score (VHS)

1995년도에 제시된 심장 계측 방법으로 심장의 크기를 흉추의 길이와 비교하여 평가하는 방법이다. 먼저 자세가 정확한 외측 흉부 방사선 사진을 촬영한 후, 심장 실루엣의 장축과 단축의 길이를 종이에 표시하여, 4번 흉추의 앞쪽 변연부터 시작하여 심장 실루엣의 길이를 흉추의 개수로 소수점 한 자리 수준까지 측정한다. 측정된 수치를 합산하면 VHS가 얻어진다. 이 VHS 방법은 방사선 판독의 경험이 부족한 초보자들에게 유용하게 사용될 수 있으며, 또한 같은 환자에서 반복적인 일련의 심비대의 평가시에 유용하다. 그러나, 이 방법이 판독 경험이 많은 전문가의 주파적인 평가보다 우수하다는 연구 결과는 없다. 개에서 평균 VHS는 8.5-10.5 vertebra이나 품종간 차이가 다소 존재한다는 연구 결과들이 있다.

Dog breed-specific values (v: vertebra)

Boxer: $11.6 \pm 0.85 v$

Cavalier King Charles Spaniel: $10.6 \pm 0.5 v$

Doberman: $10.0 \pm 0.6 v$

German Shepherd Dog: $9.7 \pm 0.7 v$

Labrador Retriever: 10.8 ± 0.6 v

Whippet: 11.0 ± 0.5 v

Yorkshire Terrier: 9.7 ± 0.5 v

혈관의 평가

대동맥궁과 대동맥의 비대

Lateral view

- 심장실루엣이 길어져 보임
- 심장의 앞등쪽 변연이 돌출되어 보임

DV/VD view

- 11-1 o'clock 방향의 심장 실루엣이 돌출되어 보이거나 넓어져 보임

주폐동맥의 비대

Lateral view

- 심장 기저부에서의 기관의 등쪽 거상

DV/VD view

- 1-2 o'clock 방향의 심장 실루엣 돌출

폐혈관의 평가

* 폐혈관의 위치: "Veins are ventral and central"

- 외측상에서 4번째 늑간강 수준에서의 폐혈관의 직경이 4번째 늑골의 근위 1/3 직경보다 크면 확장되었다고 평가
- DV/VD view에서 폐혈관의 크기는 9번째 늑골과 겹치는 부분의 직경이 9번째 늑골의 직경보다 크지 않음
- 폐동맥 폐정맥 모두 확장: 과순환(PDA, VSD, ASD), 심한 좌심부전
폐동맥 폐정맥 모두 감소: 저혈량증, shock, 탈수, 우좌단락, 심한 폐동맥 협착
- 폐동맥 확장, 폐정맥 정상: 폐동맥 고혈압, 심장사상충
- 폐동맥 정상, 폐정맥 확장: 폐울혈 (심근증, Mitral valve insufficiency)

심부전의 평가

심부전은 심한 심장 질환이 진행되어 심장의 보상 능력을 넘어서는 수축기 그리고/또는 확장기의 심장 기능에 이상이 초래된 결과를 말한다. 울혈, 부종, 말초혈류 순환 장애 등이 나타나며, 방사선 검사는 이러한 심부전의 증거들을 진단하고 그 심각도를 평가하는데 매우 중요한 진단 수단이다.

좌심부전

심인성 폐수종이 나타난다.

- 경미한 간질 침윤에서부터 심한 폐포 패턴까지 다양하게 나타난다.
- 초기에 lateral view에서는 폐문부 주위에서 잘 관찰되며 DV/VD view에서는 우측 후엽에서 자주 나타난다. 개에서 심인성 폐수종의 분포는 주로 caudodorsal lung field이다.

우심부전

- 흉수가 나타난다.

〈고양이에서의 다른 점〉

- 고양이의 심장 음영은 개에 비해 더 날씬한 타원형으로 관찰되며, 품종 간 차이가 크지 않다.
- 외측상에서 좌심방은 좀더 앞쪽에 위치하므로 다른 구조물과 겹쳐 잘 관찰되지 않는다.
- 외측상에서 심장의 크기는 2-2.5 늑간강의 너비를 넘지 않는다.
- 노령 고양이의 외측 방사선 사진상에서 심장의 축이 기울거나, 대동맥이 구불구불하게 주행하는 것은 정상 소견이다.
- 고양이에서 폐수종의 분포는 다양하게 나타난다.

Table. 심질환별로 흔히 관찰되는 방사선학적 변화

	LV	LA	Ao	RV	RA	MPA	Other
PDA	+	+	+	0	0	+ / 0	LHF
AS	+	0	+	0	0	0	
PS	0	0	0	+	0	+	
VSD	+	+	0	+ / 0	0	0	LHF
ASD	0	0	0	+	+	0	
TF	0	0	0	+ / 0	0	+ / -	
MR	+	+	0	0	0	0	LHF
TR	0 / -	0	0	+	+	0	RHF
DCM	+	+	0	+ / 0	+ / 0	0	L / RHF
HCM	+ / 0	+	0	0	0	0	LHF
HW	0	0	0	+ / 0	+ / 0	+ / 0	RHF

PDA; patent ductus arteriosus, AS; aortic stenosis, PS; pulmonic stenosis, VSD; ventricular septal defect, ASD; atrial septal defect, TF; tetralogy of Fallot, MR; mitral regurgitation, TR; tricuspid regurgitation, DCM; dilated cardiomyopathy, HCM; hypertrophic cardiomyopathy, HW; heart worm, LHF; left heart failure, RHF; right heart failure (from Kittleson MD: small animal cardiovascular medicine, 1998, Mosby)

