

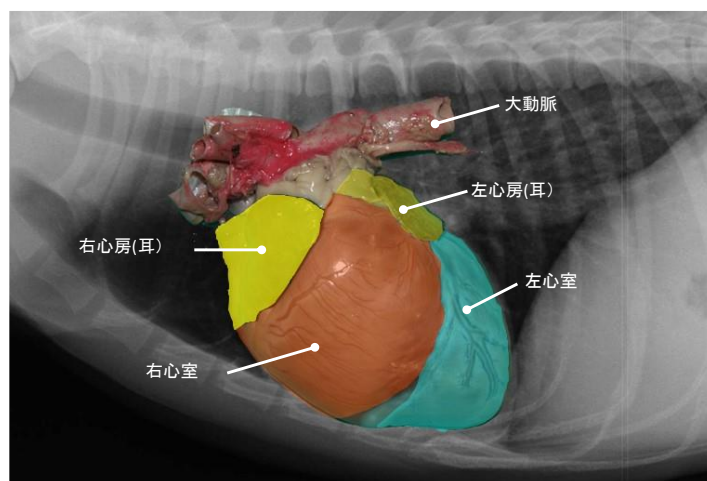
レントゲン画像による心臓の評価 (犬)

鳥取大学獣医画像診断学教育研究分野 教授 今川智敬

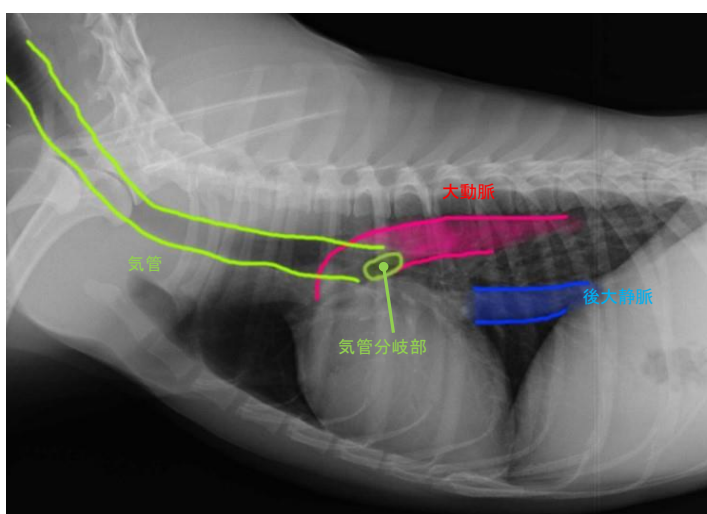
超音波装置の普及と機械の性能向上から心臓の評価は、超音波検査がスタンダードとなりつつある。しかしながら胸部のレントゲン検査は、心臓のみならず呼吸器系のスクリーニング的検査として重要な位置を占める。また、超音波検査の補助的あるいは継続的評価の方法として、レントゲン画像における心臓評価は必要な検査の1つである。レントゲン画像を用いた心臓評価についてはいくつかの方法が知られている。このトピックスではレントゲン画像上での心臓の評価法について解説していく。猫では心臓の拡大がレントゲン画像に反映することが少ないため、ここでは、主に犬のレントゲン画像について所見を記載する。

レントゲン画像における心臓陰影をよりよく理解するために心臓の解剖学的構造、その胸腔内の位置関係を理解しておく必要がある。

右図は右横臥の胸部レントゲン画像と実際の心臓を重ねたものである。心臓の各部位(右心房、右心室、左心房、左心室)の位置関係を確認していただきたい。右心房と左心房の位置は心底部の前方及び後方にあり、この部位は前方ウエストと後方ウエストの位置に相当する。各心房の拡張はウエストの消失につながる。左心室は心臓陰影後縁から心尖部を占め、左心室の拡張は心尖部の鈍化として現れる。



右図は右横臥胸部レントゲン画像における心臓に出入りする太い血管と気管、気管分岐部の位置関係を示す。気管分岐部は心臓の底部、気管の尾側端に見られる透過性の高い領域(黒く見える領域)として確認できる。心臓の大きさを評価する上で、この気管分岐部の位置は測定の基準になる。気管の走行は心臓の部分的拡張を示唆する(例えば、気管の上方変位が右心房の拡張を示唆)画像所見となる点で重要である。



心胸郭比 (Cardio Thoracic Ratio ; CTR)

仰臥位腹背像において胸郭の幅と心臓の幅の比を%で表したものである。ちなみに腹背像と背腹像での測定値はほとんど変わらないことが報告されている。厳密には、心臓の最大横径を正中線からの左右の最大幅をそれぞれ測定する必要がある。一般的に人では細胞外液量の評価するための1つの指標として用いられている。犬や猫では胸郭の形は品種によって大きく異なるため心臓の評価として用いられる事は少ない。

心胸郭比; CTR



$$CTR = C / T \times 100$$

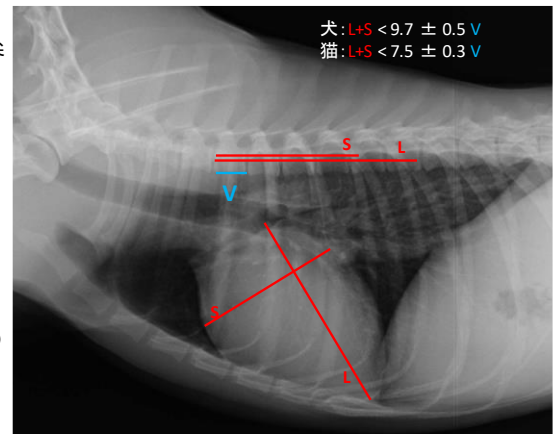
犬 : $65 \pm 5\%$
猫 : $67 \pm 5\%$

心臓脊椎スケール法 (Vertebral heart size ; VHS)

右横臥位像において、**気管分岐部腹縁**から**心尖部**までの距離(L)とそれに直行する心臓の**最大横径**(S)を足したものを**第4胸椎椎体長軸**の何倍になるかを数値化したものである。図では単純に胸椎の長さと比較しているが、短頭種においては胸椎の奇形がよく見られることからこの方法だと誤差が生じる。また、右横臥と左横臥のレントゲン画像では心臓の長軸の大きさは異なるため、測定値も異なってくる。測定の際に用いるレントゲン画像は右横臥を使用することが推奨されている。

心臓の評価(脊椎スケール法;VHS)

V; 第4胸椎
L; 気管分岐部-心尖
S; 心臓横径



犬: $L+S < 9.7 \pm 0.5$
猫: $L+S < 7.5 \pm 0.3$

例外
胸郭の浅い犬
(M.シュナウザー; <11)
胸郭の深い犬
(M.ダックス; <9.5)

犬の正常値は 9.7 ± 0.5 、猫で 7.5 ± 0.3 であるが、犬では犬種によって数値が大きく異なる(表1)。この評価法は同一個体における心臓の大きさの経時の変化を観察するのに用いることが多い。

表1 犬種ごとの Vertebral Heart Scale (VHS)

| 品種 | VHS (Mean±SD) |
|-------------------------------------|---------------|
| 平均 ²⁾ | 9.7 ± 0.5 |
| キャバリア・キング・チャールズ・スパンエル ⁵⁾ | 10.6 ± 0.5 |
| ラブラドル・レトリバー ⁶⁾ | 10.8 ± 0.6 |
| ボクサー ⁶⁾ | 11.6 ± 0.8 |
| ビーグル ⁶⁾ | 10.3 ± 0.4 |
| グレーハウンド ⁷⁾ | 10.5 ± 0.1 |
| ロットワイラー ⁷⁾ | 9.8 ± 0.1 |
| ワイペット ¹⁾ | 11.0 ± 0.5 |
| バグ ⁴⁾ | 10.7 ± 0.9 |
| ボメラニアン ⁴⁾ | 10.6 ± 0.9 |
| ヨークシャー・テリア ⁴⁾ | 9.9 ± 0.6 |
| ダックスフンド ⁴⁾ | 9.7 ± 0.5 |
| ブルドッグ ⁴⁾ | 12.7 ± 1.7 |
| シー・ズー ⁴⁾ | 9.5 ± 0.6 |
| ラサ・アプゾ ⁴⁾ | 9.6 ± 0.8 |
| ポストン・テリア ⁴⁾ | 11.7 ± 1.4 |

脊椎左心房サイズ (Vertebral Left Atrial size ; VLAS)

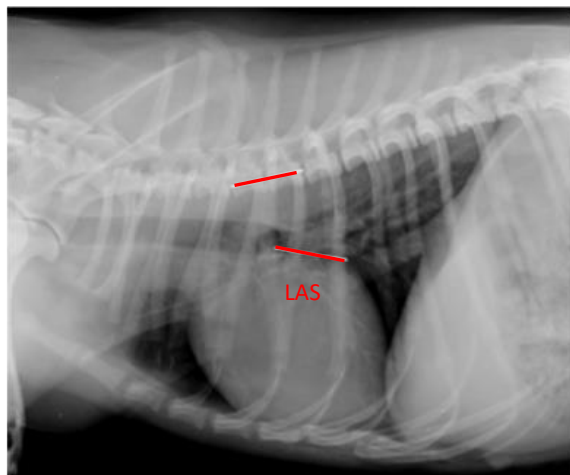
右横臥胸部レントゲン画像において**気管分岐部腹縁**から左心房の後縁 (**後大静脈の背側縁**) までの距離 (LAS) を第 4 胸椎椎体長軸の長さと比較したものである。正常値は、犬で 2.1 (1.8 - 2.3) 前後であるが、犬種によって異なることが報告されている (チワワは 1.8 ; Vet Radiol Ultrasound. 2021; 62: 20–26)。

この評価法は犬の僧帽弁閉鎖不全における左心房拡張を評価する上で、超音波検査による測定値 (大動脈-左心房比等) と高い相関性を有することが示されている。僧帽弁閉鎖不全症の病態ステージごとの数値は正常あるいはステージ A 2.1、ステージ BI 2.1、ステージ BII 2.6、ステージ C、D 3.0 となっており、特にステージ BI と BII の間で有意な差がある (J. Am. Vet. Med. Assoc., 2018, 253, 1038-1045)。アメリカ獣医内科学会の犬の僧帽弁閉鎖不全症に関するコンセンサス (J Vet Intern Med. 2019;33:1127–1140) では、ステージ BI と BII を判断する 1 つの評価法として推奨している。また、この方法は VHS よりも信頼性のある指標 (J.Vet. Cardiol., 2020, 30, 92-99) であり、測定する人の技量による差がほとんど見られないことも報告されている (Vet Radiol Ultrasound. 2021;62:161–174)。

心臓の機能評価については、超音波検査がより一般的になりつつある。しかしながら、心臓超音波検査は検査者の技術が大きく作用し、検査結果に差が出る。アメリカ獣医内科学会コンセンサスにおいても僧帽弁閉鎖不全ステージの評価には超音波検査は基本としながら、胸部レントゲン検査をすることを推奨している。また、心臓の悪化に伴う呼吸状態の変化についても胸部レントゲンはスクリーニング的に検査としては必要な検査となってくる。

心臓の評価

脊椎左心房サイズ (Vertebral Left Atrial size ; VLAS)



2.07 ± 0.25, Chihuahuas 1.8 ± 0.2

Vet Radiol Ultrasound 2021;62:2026.