

イヌ、ウシ、キリンの心臓の研究

Study on the heart of dogs, cattles and giraffes

グループ名：心臓グループ

学生指名：清水 紗耶香

大穂 哲也, 東 楓佳

指導教員 宮川-富田 幸子

所属先：ヤマザキ動物看護大学 動物看護学部 動物看護学科 動物病理生理学研究室

キーワード：イヌ, キリン, ウシ, 心臓

1. はじめに

東京女子医科大学心臓病センターで保管されていた(埼玉・小暮一雄先生より寄贈)イヌの心臓54個、ウシの心臓9個、キリンの心臓2個を提供していただき、イヌは僧帽弁閉鎖不全症、ウシは先天性心疾患、キリンは高血圧を主とし、卒業論文の題材とした。

2. イヌの心臓

肉眼的視点から見たイヌの僧帽弁閉鎖不全症
僧帽弁閉鎖不全症は高齢犬で最も多く認められる心臓疾患である。本疾患は10歳以上の小型犬に多く、オスよりもメスに多いとされている。左心室から全身へ血液を送り出す際、血液の逆流を防いでいる僧帽弁が変性し、機能しなくなる疾患である。主な症状として興奮時に咳が見られ、進行により運動不耐性やチアノーゼ、肺水腫が見られる。検討した心臓標本は54個で、その中で僧帽弁閉鎖不全の心臓は52個である。うち軽度6個、中等度13個、重度33個だった。軽度から重度の選別方法としては、僧帽弁を一検体ずつ目視によって実施した。正常弁は、弁や腱索に張りがあり、色は肌色が混ざったような半透明である。異常弁は、正常弁と比べて変色やでこぼこが見られ、弁や腱索に弛みが見られる。

3. ウシの心臓

ウシの先天性心疾患について書かれている文献は多くあり、特に大和田孝二らが詳しく研究している。(大和田ら, 日獣会誌, 2000)

提供していただいた心臓のうち8個に先天性心疾患が見られた。個体ごとに疾患名が記載されているノートと照らし合わせながら1つ1つ目視で疾患の確認を行った。心奇形としては総動脈幹残遺、両大血管左室起始、両大血管右室起始、動脈管開存、心室中隔欠損、大動脈縮窄、僧帽弁閉鎖、大血管転位、房室中隔欠損、大動脈瘤、ファロー四徴症、Eisenmenger 複合である。総動脈幹残遺は、円錐動脈幹中隔の形成不全によるものと考えられている。一般的に大きな心室中隔欠損を有し、左右両心室からの血液を単一の大血管が受け、これより冠動脈、肺および大循環に直接血液を供給している。両大血管左室起始は、肺動脈と大動脈の両大血管ともに左室から起始している奇形である。両大血管右室起始は、肺動脈と大動脈の両大血管ともに右室から起始している奇形である。動脈管開存は、出生後に動脈管が自然閉鎖しなかった心臓である。心室中隔欠損は、心室中隔の一部にいろいろな原因で欠損ができて左右心室間の交通をきたす異常である。僧帽弁閉鎖は、弁組織の分化成熟の異常により、閉鎖した奇形である。大血管転位の完全型は、大動脈が右室から、肺動脈が左室から起始し

ている。大血管転位の修正型は、左右の心室が逆の位置になっており、左側の右室から大動脈が右側の左室から肺動脈が起始している。房室中隔欠損は、胎生期の心内膜床の異常による心奇形である。大動脈瘤は、血圧に負けて血管がコブ状に膨らんだ異常である。ファロー四徴症は、心室中隔欠損、肺動脈狭窄、大動脈騎乗、右室肥大の4の特徴を示す心奇形である。Eisenmenger 複合は、膜様部を含む大きな心室中隔欠損、漏斗部中隔の前方転位、大動脈騎乗を示す心室中隔欠損の一型のことである。

4. キリンの心臓

キリンの心臓は、2例(成獣1例、胎仔1例)提供していただいた。キリンの心臓はイヌやウシの心臓とは明らかに形態が異なっているように見られたため、部位ごとに測定を行うことにし、現在測定中である。また、大血管については、組織切片があるので、これから観察する予定である。

キリンについての文献を調べたところキリンと高血圧の関係性についての文献が非常に多く見られた。キリンは地球上で最も高血圧であるといわれる生物である。その理由として、2mにもおよぶ長い首を高々と持ち上げて、脳まで重力に逆らい血液を上昇させるからである。平均血圧は250mmHg/200mmHgとされている。世界で初めてキリンの血圧が実測されたのは、1955年に心臓外科医のロバート・H・ゴッツ氏により頸部の動脈からカテーテルを挿入し、血圧を実測することに成功した(Goetz RHら. S Afr Med J, 1955)。キリンの左心室の筋肉は厚さ約8cm、右心室の筋肉の3倍以上の分厚さで、分厚い筋肉が力強く収縮することにより強い血液が生まれ、脳にまで血液を送ることができる。左心室は強い収縮力を示す一方で、内部の容積は小さく、一回の拍動で送り出せる血液の量はとても少ない(Ostergaardら. Anat Rec, 2013)。また、血管はほかの哺乳類と比べ抵抗力が非常に高く、特に足先と手足の血液が流れにくくなっている(Christianら. Remar, Car 2020)。

キリンは、ワンダーネットと呼ばれる後頭部に

網目状の毛細血管の塊を持っている。これは頭を下げた時に血液が急激に脳に流れ込むのを防ぐ役割を担っている。頭を上下した時に頭部近くの血圧が急増、急激することが2009年に行われた先行研究で報告されているため、高血圧のショックを和らげるようになっている。キリンのほかにもペンギン、オカピ、ウシ、ヒツジ、ヤギ、ブタなどが持っている。

キリンを含む哺乳動物の頸椎は7個あるが、キリンも例外ではなく、頸椎が一つ一つ長いだけであり、同じ7個である。

キリンでは、本来胴体の一部である、第一胸椎が首の運動に關与する「第8の首の骨」として機能していることが2016年に郡司らの研究により明らかとなった(Gunjiら. R Soc Open Sci, 2016)。肋骨の付着位置が変化し、更に頸長筋の付着位置が変化したことにより、強い可動性が生まれたことで、第一胸椎が高い柔軟性を持つことが明らかになった。以上のことが文献を読んでわかったことである。