カラードプラ心エコー検査で診断した ベンガルトラの心室中隔欠損の1例

石田 明弘¹⁾, 河井 典子¹⁾, 宮 本 忠²⁾, 藤原 武弘²⁾
小谷 猛夫³⁾, 前 田 賢³⁾, 川 田 睦⁴⁾

1)宝塚動植物園 〒665-8558 兵庫県宝塚市栄町1-1-57

2)大阪府立大学農学部獣医内科学講座 〒599-8531 大阪府堺市学園町1-1

3)大阪府立大学農学部獣医病理学講座 〒599-8531 大阪府堺市学園町1-1

4)藤井寺動物病院 〒583-0021 大阪府藤井寺市御船町1-35

(1999.5.19 受付, 1999.7.22 受理)

Ventricular Septal Defect in a Bengal Tiger Diagnosed by Color Flow Echocardiography

Akihiro ISHIDA¹⁾, Noriko KAWAI¹⁾, Tadashi MIYAMOTO²⁾, Takehiro FUJIWARA²⁾
Takao KOTANI³⁾, Masaru MAEDA³⁾ and Mutsumi KAWATA⁴⁾

1)Takarazuka Zoological and Botanical Gardens, 1-57 Sakaemachi 1, Takarazuka, Hyogo 665-8558, Japan

2)Department of Veterinary Internal Medicine, Osaka Prefecture University, 1-1 Gakuencho, Sakai, Osaka 599-8531, Japan

3)Department of Veterinary Pathology, Osaka Prefecture University, 1-1 Gakuencho, Sakai, Osaka 599-8531, Japan

4) Fujiidera Animal Hospital, 1-35 Mifuncho, Fujiidera, Osaka 583-0021, Japan

ABSTRACT. A 23-day-old Bengal tiger was referred to the Osaka Prefecture University Veterinary Teaching Hospital with dysgenesis and dyspnea. Auscultation revealed systolic murmurs. Radiography revealed cardiomegaly. Two-dimensional echocardiography revealed a defect at the membranous part of the septum. Shunt flow from left ventricle to right ventricle was demonstrated by color flow echocardiography. Based on these findings, this tiger was diagnosed as ventricular septal defect. This is the first case report of ventricular septal defect diagnosed by color flow echocardiography in the wildlife animals.

Key Words: ventricular septal defect, Bengal tiger, echocardiography

Jpn. J. Zoo Wildl. Med. 4(2) : 105-109, 1999

心室中隔欠損(ventricular septal defect: VSD)は心室中隔の形成不全または癒合不全であり, 先天性心奇形のうち発生頻度の高い疾患の一つである [1]。これまでヒトを含め多くの動物において, その発生が報告され [1-5], 野生動物においてはローランドゴリラ [6], キタゾウアザラシ [7], アメリカコハクチョウ [8] などで発生が報告されている。ヒト, 犬, 猫, 牛, 馬においては心エコー検査がVSDの診断, 重症度の判定, 経過観察に非常に有用であることが知られている [1-3, 9, 10]。さらに近年, ドプラ心エ

コー検査の普及により, 侵襲性の高い心血管造影や心臓カテーテル検査を行う必要性がほとんどなくなっている [1, 3, 10]。しかしながら, 野生動物においてVSDを心エコー検査で診断した症例はこれまで報告されていない。

今回, 生後まもなく発育不良, 呼吸促迫などの臨床症状を示した23日齢のベンガルトラを心エコー検査とカラードプラ検査でVSDと診断したのでその概要を報告する。

なお, 本症例における各種心臓検査の評価を行うにあたりこれまで幼トラでの正常値が報告されていないため, 臨

石田 明弘ら

表1 症例の血液一般および生化学所見

ヘモグロビン濃度	9.9(g/dl)	アルカリフォスファターゼ	282(U/l)
赤血球容積率	30(%)	総ビリルビン	0.2(mg/dl)
白血球	17,500(/ μ l)	グルコース	114(mg/dl)
桿状核好中球	875(/ μ l)	総コレステロール	347(mg/dl)
分葉核好中球	12,950(/ μ l)	中性脂質	77(mg/dl)
単球	0(/ μ l)	尿素窒素	26(mg/dl)
リンパ球	2,625(/ μ l)	クレアチニン	0.6(mg/dl)
好酸球	1,050(/ μ l)	ナトリウム	144(mEq/l)
総蛋白	5.6(g/dl)	カリウム	4.5(mEq/l)
アルブミン	2.9(g/dl)	クロール	104(mEq/l)
アラニンアミノトランスフェラーゼ	31(U/l)	カルシウム	11.4(mg/dl)
アスパテイトアミノトランスフェラーゼ	21(U/l)	無機リン	7.9(mg/dl)

表2 症例の尿所見

蛋白	+
グルコース	-
ケトン	-
潜血	+++
ビリルビン	-
pH	6.0
比重	1.040
沈渣	上皮細胞と桿菌

れなかった(表1)。血液ガス検査において動脈血は pH 7.29, pCO₂ 34.1 mmHg, pO₂ 93.6 mmHg, 酸素飽和度 95.5%で、静脈血は pH 7.30, pCO₂ 46.1 mmHg, pO₂ 18.1 mmHg, 酸素飽和度 19.9%であった。尿検査では尿検査試験紙で蛋白(+)と潜血(+++)が認められ、尿沈査では上皮細胞と桿菌が認められた(表2)。心電図検査では、P波は0.1秒×0.3mVで対照トラと比べ幅が広く、かつノッチを伴っていたことから僧帽性Pと考えられた(表3、

床上健康なほぼ同日齢のベンガルトラ白変種(ホワイトタイガー)の心臓の各検査もあわせて実施した。

症例は宝塚動植物園で繁殖した雄のベンガルトラで、父親はホワイトタイガーである。母親はベンガルトラで、その父親はホワイトタイガーである。今回が初産で、2子を出産し、同腹個体はホワイトタイガーの雄であった。

比較対照のため用いたトラは、临床上健康な25日齢のホワイトタイガーの雌で、父親はベンガルトラ、母親はホワイトタイガーである。本例とは血縁関係にあたり、4日齢から人工哺育を行っていた。

本例は10日齢頃から呼吸促迫を示し、聴診にて心音強勢、三尖弁領域で収縮期雑音を聴取した。発育が不良であり、確定診断のため23日齢時に大阪府立大学附属家畜病院に上診した。

症例の23日齢時の身体一般検査所見は体重2.5kg、体温38.2℃、呼吸数120回/分、心拍数172回/分であり、三尖弁領域にて収縮期雑音(Levine III/VI)が聴取された。血液一般検査および血液生化学検査ではとくに異常は認めら

表3 心室中隔欠損トラ(VSD)と対照トラの心電図および心エコー計測値

	VSDトラ	対照トラ
心電図		
心拍数(回/分)	165	184
P波振幅(mV)	0.3	0.2
P波幅(秒)	0.10	0.05
P-R間隔(秒)	0.12	0.10
QRS振幅(mV)	1.2	0.8
QRS幅(秒)	0.06	0.04
心エコー		
左室拡張末期径(mm)	26.3	10.5
左室収縮末期径(mm)	16.8	4.1
大動脈径(mm)	8.8	7.3
左房径(mm)	18.9	7.1
左房径/大動脈径比	2.15	0.97
心室中隔拡張末期厚(mm)	3.1	5.2
心室中隔収縮末期厚(mm)	7.2	7.9
左室後壁拡張末期厚(mm)	4.4	4.4
左室後壁収縮末期厚(mm)	7.4	7.0
左室内径短縮率(%)	36	61

ベンガルトラの心室中隔欠損の1例

図1 心室中隔欠損 (VSD) トラの心電図
P波の幅が広く、ノッチを伴っており、僧帽性Pと考えられる。
第II誘導。ペーパースピード=50 mm/sec, 1 cm=1 mV。

図1)。胸部単純X線検査では側面像、背腹像ともに対照トラと比べて顕著な心拡大、肺血管の拡張および肺野の陰影度の増高が認められた (図2, 図3)。

心エコー検査では左室拡張末期径が対照トラと比べ顕著に大きかった。また、左房径が大きく、左房径/大動脈径比は対照トラの約2倍であった (表3)。さらに心室中隔の膜性部に欠損孔が確認された (図4A)。カラードプラ検査では収縮期にその欠損孔を左心室から右心室に向かう比較的多量の血流が確認できた (図4B)。その他の異常血流は確認されなかった。以上の所見より本例は左から右への短絡血流が認められる VSD の膜性部中隔欠損と診断された。

本例は24日齢時に死亡したので病理解剖を行った。剖検では、心室中隔膜性部に直径6 mmの欠損孔が確認された (図5)。また動脈管開存 (直径2~3 mm)、卵円孔開存 (直径7 mm)、右心室の肥大・拡張、肺動脈幹拡張、肺のうっ血水腫、うっ血肝が認められた。

VSDはその発生場所で漏斗部中隔欠損 (Kirklin I型)、膜性部中隔欠損 (Kirklin II型)、心内膜床欠損型中隔欠損 (Kirklin III型)、筋性部中隔欠損 (Kirklin IV型) に分類される [10]。本例はカラードプラ検査で三尖弁中隔尖付近において短絡血流を認め膜性部中隔欠損と診断した。また欠損孔は剖検により同部位に確認され、心エコー検査の正確性が示された。剖検にて軽度の動脈管開存と卵円孔開存がみられたが、カラードプラ検査で異常血流は確認されず、こ

図2 VSDトラ (A) と対照トラ (B) の胸部単純X線検査側面像

VSDトラでは対照トラと比べ顕著な心拡大、肺血管の拡張および肺野の陰影度の増高が認められる。

れらの開存孔における短絡血流はなかったと考えられた。

基本的に VSD では収縮期に左心室から右心室へのシャントが生じる。その血液短絡量は欠損孔の大きさと肺血管床の状態によって決まる。欠損孔が小さく、短絡量も少なく、肺血管抵抗も低い場合はほとんど無症状であり、欠損孔の自然閉鎖例も認められている [1]。欠損孔が大きく、短絡量が多い場合には、呼吸困難、運動不耐、胸水・腹水の貯留、赤血球増多症などの症状を引き起こす。また、肺高血圧が生じると右から左への短絡を起こし Eisenmenger 化と呼ばれる [1,10]。本例の欠損孔の大きさは直径6 mmであり、同程度の大きさの犬では中程度の欠損孔と考えられた [1]。臨床的には、VSDによりうっ血性心不全を呈し

石田 明弘ら

図3 VSDトラ(A)と対照トラ(B)の胸部単純X線検査背腹像

VSDトラでは対照トラと比べ顕著な心拡大、肺血管の拡張および肺野の陰影度の増高が認められる。

ていたものと考えられた。なお、本症例はチアノーゼが認められず、動脈血中の酸素飽和度が95%以上であり、カラードブラ検査で右から左への短絡は認められなかったことから、右心室から左心室への逆シャントは起こっていないと考えられた。

VSD以外に収縮期雑音を呈するものとして、大動脈弁狭窄や肺動脈弁狭窄、僧帽弁逆流などがある[10]。これらの鑑別診断として、心エコー検査は非常に有用であり、本症例も心エコー検査により鑑別診断することができた。これまでVSDの血行動態や重症度の判定には侵襲性の高い心血管造影や心臓カテーテル検査が用いられてきた。しかしながら、近年、獣医学領域においてもこれら検査にかわり、侵襲性の少ないドブラ検査が応用されるようになってきている。本例ではカラードブラ検査により非侵襲的に容易にVSDを検出することができた。カラードブラ検査は非観血的にしかも繰り返して正確な情報を得ることができ、診断と予後判定のみならず経過観察にも極めて有効な手段であると考えられる。ドブラ検査を含む心エコー検査は非侵襲

的であり、ストレスに弱い野生動物においても繰り返し行うことができ、今後、野生動物領域においても重要な検査法のひとつになると考えられる。

VSDの重症度判定は医学および小動物臨床領域においては、臨床症状の有無と同時に、今回行ったような各種心臓検査によって総合的に行われる[1,10]。野生動物においては、これら検査の正常値はほとんど報告されていない。正常幼トラにおける心エコー検査は人工哺育でないと実施困難であるため、今回は1例しか計測することができなかったが、この値と比べVSDトラの心臓は重度に拡大していることが客観的に示された。したがって、今後、各種野生動物におけるデータを蓄積し、正常値を確立すれば、容易に重症度を判定できるようになるものと考えられる。

要 約

23日齢のベンガルトラが発育不良と呼吸困難を主訴に大阪府立大学附属家畜病院に来院した。聴診にて心雑音が聴取され、X線検査で心拡大がみられた。心エコー検査に

ベンガルトラの心室中隔欠損の1例

図4 VSDトラの左室長軸断面の心エコー像(A)とVSDトラの左室長軸断面のカラー Doppler 写真(B)

A: 心室中隔の膜性部に欠損孔が認められる(矢印)。B: 欠損孔を左心室から右心室に向かう比較的多量の血流が確認できる(矢頭)。LA=左心房, LV=左心室, RV=右心室, Ao=大動脈。

において心室中隔の膜性部に欠損孔が、カラー Doppler 検査では左心室から右心室への短絡血流が確認された。これらの所見から本トラは心室中隔欠損と診断された。本例は野生動物において最初にカラー Doppler 検査で診断された心室中隔欠損の報告である。

キーワード: 心室中隔欠損, ベンガルトラ, 心エコー検査

引用文献

1. Eyster GE. 1994. Atrial septal defect and ventricular septal

図5 VSDトラの左心室切開後の心臓の肉眼写真
大動脈弁直下の膜性部にVSD(矢印)を認める。LV=左心室, Ao=大動脈。

defect. *Sem Vet Med Surg* 9: 227-233.
2. Pipers FS, Reef V, Wilson J. 1985. Echocardiographic detection of ventricular septal defects in large animals. *J Am Vet Med Assoc* 187: 810-816.
3. Reef VB. 1995. Evaluation of ventricular septal defects in horses using two-dimensional and Doppler echocardiography. *Equine Vet J* (Suppl) 19: 86-96.
4. Scarratt WK, Lombard CW, Buergelt CD. 1984. Ventricular septal defects in two goats. *Cornell Vet* 74: 136-145.
5. Swindle MM, Thompson RP, Carabello BA, Smith AC, Hepburn BJS, Bodison DR, Corin W, Fazel A, Biederman WWR, Spinalo FG, Gillette PC. 1990. Heritable ventricular septal defect in Yucatan miniature swine. *Lab Anim Sci* 40: 155-161.
6. Machado C, Mihm FG, Noe C. 1989. Diagnosis of a ventricular septal defect in a gorilla using *in vivo* oximetry. *J Zoo Wildl Med* 20: 199-202.
7. Trupkiewicz JG, Gulland FMD, Lowenstine LJ. 1997. Congenital defects in northern elephant seals stranded along the central California coast. *J Wildl Dis* 33: 220-225.
8. Harari J, Miller D. 1983. Ventricular septal defect and bacterial endocarditis in a whistling swan. *J Am Vet Med Assoc* 183: 1296-1297.
9. Hunt GB, Pearson MRB, Bellenger CR, Malik R. 1995. Ventricular septal defect repair in a small dog using cross-circulation. *Aust Vet J* 72: 379-382.
10. 富松宏文, 門間和夫. 1995. 心室中隔欠損症(VSD)/小児例. 心エコーのABC(五島雄一郎, 上田慶二, 大林完二, 矢崎義雄 編), pp.192-196. 中山書店. 東京.