

部分肺静脈還流異常の犬の1例

井口雅之¹⁾ 藤井洋子^{1), 2)†} 茅沼秀樹^{1), 2)} 金井詠一^{1), 2)} 三品美夏¹⁾
 高野裕史^{1), 2)} 砂原 央^{1), 2)} 青木卓磨^{1), 2)}

1) 麻布大学附属動物病院 (〒252-5201 相模原市中央区淵野辺1-17-71)

2) 麻布大学獣医学部 (〒252-5201 相模原市中央区淵野辺1-17-71)

(2012年4月11日受付・2012年9月24日受理)

要 約

右房及び右室拡大の精査を目的に、3歳のミニチュア・シュнауザー、雌が来院した。心エコー図検査において右室拡大を起こしうる三尖弁閉鎖不全症、心房中隔欠損症あるいは肺高血圧症は認められず、右房背側に異常な血流信号が認められたものの確定診断には至らなかった。さらなる精査のためにCT造影検査及び心臓カテーテル検査を行った。心臓カテーテル検査において右房における酸素飽和度のステップアップが認められた。CT造影検査において右前葉からの肺静脈の右房への連結が認められた。これらより、本症例を部分肺静脈還流異常と診断した。

——キーワード：CT造影検査，部分肺静脈還流異常，右室拡大。

----- 日獣会誌 66, 121～125 (2013)

肺静脈還流異常は、肺静脈が左房ではなく右房または静脈系（大静脈，冠静脈，門脈など）に連結する先天性心血管奇形であり，これにより動脈血が静脈還流に短絡し，右心系容量負荷を呈する疾患である。犬において部分肺静脈還流異常を生前診断した報告はこれまで認められない。今回，本症の生前確定診断に至った犬に遭遇したため報告する。

症 例

症例はミニチュア・シュнауザー，3歳齢の未避妊雌，体重6.05kgであった。近医にて避妊手術前の検査で心拡大が指摘され，精査目的のため麻布大学附属動物病院循環器科に来院した。

身体検査では，体温37.8℃，心拍数120回/min，呼吸数32回/minで，聴診上心音及び肺音に異常は認められなかった。胸部X線検査において心陰影の拡大（胸椎心臓サイズ12.1椎体，心胸郭比70.1%）が認められた（図1）。心エコー図検査（Vivid7，GEヘルスケア・ジャパン株，東京）にて，右房並びに右室拡大が認められた（図2）。三尖弁逆流あるいは重度な肺動脈逆流は認められず，また心房中隔欠損症あるいは肺高血圧症も認められなかった。Bモード法において，心基底部に右肺動

脈の近傍を通過し右房へと連結する血管様構造が認められ，カラードプラ法によりその血管様構造内に血流が確認された（図3）。左一右短絡血流による陰性コントラストを期待し，上記の血管様構造部位を描出しながら攪拌生理食塩水によるコントラスト心エコー図検査を実施したが，明らかな短絡存在の特定には至らなかった。CBC及び血液化学検査に特記所見は認められなかった。動脈血液ガス分析（PaO₂：81.0Torr，PaCO₂：40.5Torr）及びD-ダイマー（0.2 μg/ml以下）にも顕著な異常は認められなかった。

以上より何らかの心房位における短絡が疑われたため，CT造影及び心臓カテーテル検査を行った。心臓カテーテル検査において選択的肺動脈造影の結果，左房への造影剤の流入とほぼ同時に右房への造影剤の流入が認められた。しかしながら，短絡流入部の詳細な解剖学的特定は困難であった。CT検査は，16列マルチスライスCT（Brightspeed Elite Pro，GEヘルスケア・ジャパン株，東京）を用いた。造影剤2mg/kg（オイパロミン370，富士製薬工業株，東京）を橈側皮静脈からボラス投与し，注入後から2往復（4フェーズ）撮影した。CT撮影は，Dynamic CTモードにて，管電圧120kV，管電流99mAs，撮影スライス厚0.625mm，撮影回転速

† 連絡責任者：藤井洋子（麻布大学獣医学部外科学第1研究室）

〒252-5201 相模原市中央区淵野辺1-17-71

☎042-754-7111 FAX 042-850-2456

E-mail：fujiiy@azabu-u.ac.jp

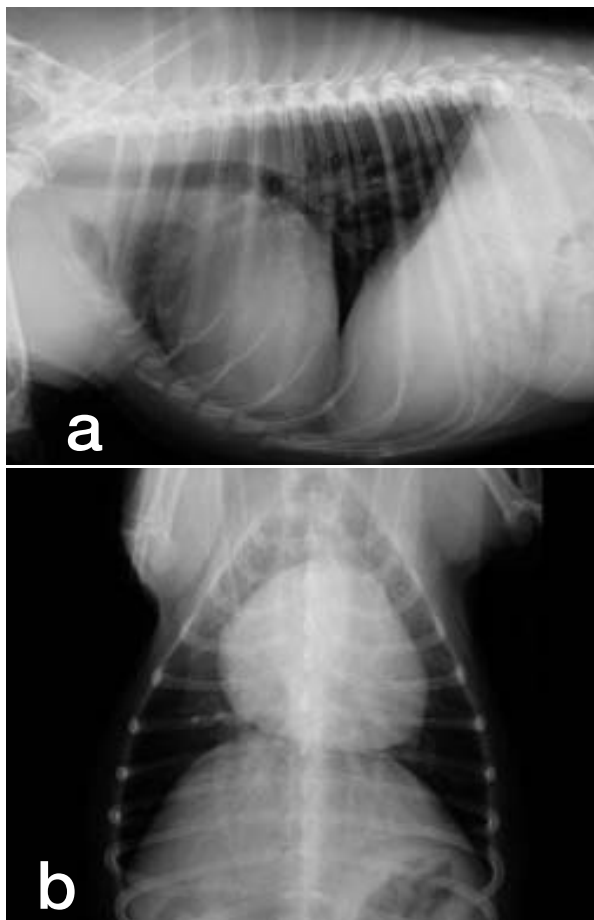


図1 初診時胸部X線検査
 a : 右横臥位, 胸椎心臓サイズ12.1椎体
 b : 背腹像, 心胸郭比70.1%

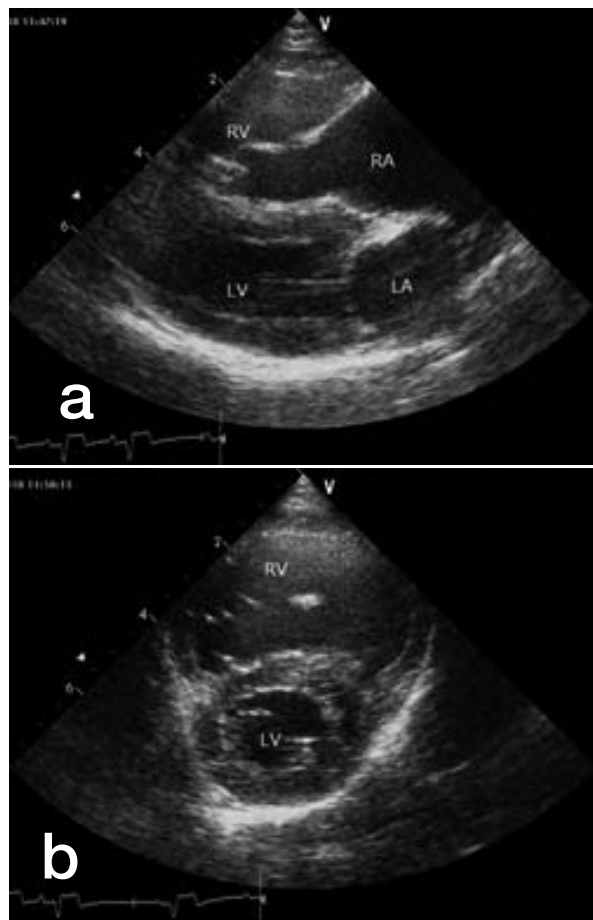


図2 心エコー図検査
 a : 右傍胸骨左室長軸四腔断面像
 b : 右傍胸骨左室短軸腱索レベル
 右房 (RA) 及び右室 (RV) の拡大が認められる。
 LA : 左房 LV : 左室

度0.6sec/1回転, ヘリカルピッチ0.938 (テーブル移動速度9.4mm/sec) で行った. なお, 撮影時の心拍数は126回/minであった. 撮影した画像は, Window level 271, Window width 758にて再構築した後, 画像処理ソフトウェア (Advantage Workstation ver. 4.4, GEヘルスケア・ジャパン(株), 東京) に転送した. 画像処理法として2D曲面multi planner reconstructionを使用し, 図4aが得られた. 断層画像の精査及び画像処理解析により, 右前葉腹側及び背側からの肺静脈 (それぞれ図4, 1A及び1Bの血管) が合流して右房へ連結するのが確認された. また, 心房中隔領域を複数断面にて評価したところ, 心房中隔欠損を示唆する明らかな中隔の非連続性は確認されなかった. さらに, volume rendering法を用いて図4bを構築した. この結果, 本症例では5本の肺静脈が存在し (図4b), そのうち上述のごとく前葉からの肺静脈2本が合流して1本となり右房へ短絡していることが確認された.

心内圧測定では, 右房圧は平均1mmHg, 及び肺動脈圧は収縮期21mmHg, 拡張期6mmHg, 平均11mmHgであり, 異常は認められなかった. 大気下における各部

位の酸素飽和度は以下のとおりであった. 主肺動脈: 83.2%, 右室心尖部: 77.0%, 右室三尖弁直下: 75.7%, 右房中央部 (3回測定): 98.4%, 99.2%, 81.8%, 3回の平均: 93.1%, 前及び後大静脈平均: 55.9%. 右房中央部で段階的上昇が認められ, その上昇は心房位における有意なステップアップ基準である7%よりも大きいものであった [1]. 前大静脈及び後大静脈の酸素飽和度は参照範囲であることから, 左右短絡は心房位での短絡であることが示唆された. また酸素飽和度から算出した肺体血流量比は2.82であった.

考 察

犬における部分肺静脈還流異常の報告は少なく, いずれも心疾患以外での剖検時に偶発的に発見されたものである [2, 3]. 人では本疾患の診断は心カテーテル検査, 心血管造影, 経食道エコー法, MRIあるいは3D-CT検査を用いて行われている. 経食道エコー法は心房中隔と

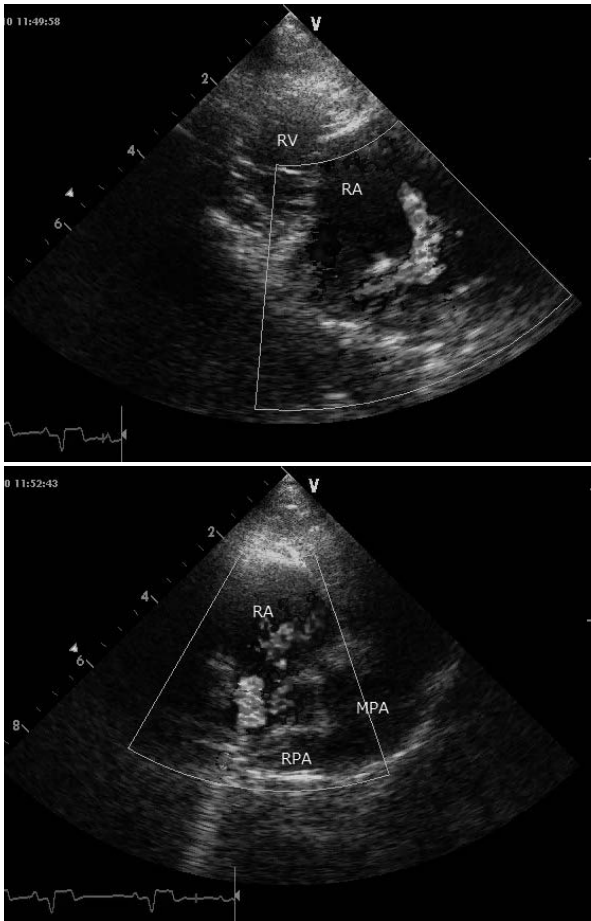


図3 心エコー・カラードプラ検査

心基底部に右肺動脈（RPA）近傍を通過し、右房（RA）へ連続する血管様構造が認められ、カラードプラ法においてその血管様構造内に血流が認められた。
RV：右室 MPA：主肺動脈

肺静脈連結の評価に優れ、4本すべての肺静脈の左房への流入が確認できない場合、描出されない肺静脈の異常連結が強く疑われ、さらにその異常連結が描出できれば本疾患と診断される [4]。また人では心カテーテル検査において選択的肺動脈造影を行い、4本すべての肺静脈が確認されるか評価する。しかし犬では肺静脈が4～6本 [5] であるため、左房へ流入する肺静脈の本数を評価しても確定診断に至らない。さらに、人では選択的主肺動脈造影を行っても、肺静脈の異常連結の描出が困難な症例もあることから、還流部位の不明瞭な肺葉における選択的肺動脈造影が推奨されている [6]。今回、選択的主肺動脈造影を行ったものの、本施設における透視装置がシングルプレーンであることから、短絡は確認できるもののその短絡部位の詳細な特定には至らなかった。一方、今回得られたCT造影画像は、異常肺静脈の発生した肺葉及び本数まで特定可能であったことから、犬における本疾患の生前確定診断には、CT造影検査が有用であった。ただし、体重の小さな症例、心拍数の高い症

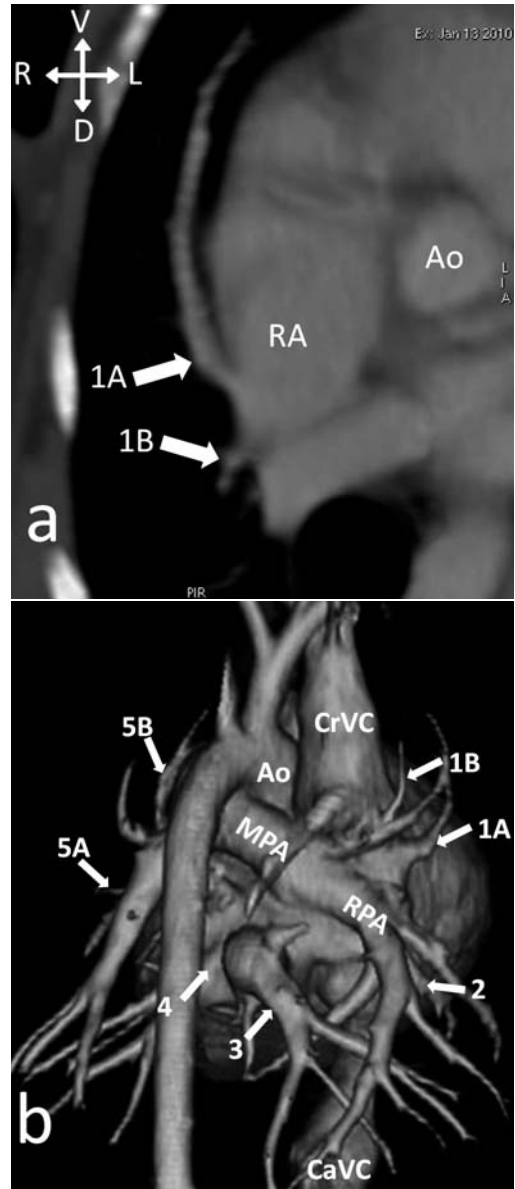


図4 CT造影検査

- a：右前葉腹側（矢印1A）及び背側（矢印1B）からの肺静脈が合流し、右房（RA）へ還流している。
- b：右前葉の肺静脈（矢印1A及び1B）が右房へ短絡。右中葉（矢印2）、右後葉（矢印3）、左後葉（矢印4）からの肺静脈がそれぞれ左房へ還流。左前葉後部（矢印5A）と左前葉前部（矢印5B）からの肺静脈が合流し左房へ還流。したがって、本症例の心房へ還流する肺静脈は5本であった。

V：腹側 D：背側 R：右側
L：左側 Ao：大動脈 RA：右房
MPA：主肺動脈 RPA：右肺動脈
CrVC：前大静脈 CaVC：後大静脈

例においては画像の解像度が十分得られない可能性もあること、詳細構造においてはアーティファクトが画像診断を困難にする可能性があることから、心エコー図検査や選択的肺動脈造影検査といった他の所見と合わせて評価すべきであると同時に、CT造影検査の条件設定をさらに検討するなど今後の研究が必要であると思われた。

人における部分肺静脈還流異常の病型は、a：右上肺静脈から奇静脈より下部の上大静脈へ還流するタイプ（通常、静脈洞型の心房中隔欠損を合併する）、b：右肺静脈が右房に還流するタイプ（通常、右肺静脈のすべてが右房後壁へ還流し、静脈洞型の心房中隔欠損を合併する）、c：右肺静脈が下上大静脈へと還流するタイプ、d：左肺静脈が左無名血管を通して右房へ還流するタイプ（通常、二次孔型心房中隔欠損を伴う）、e：左肺静脈が冠静脈を通して右房へ還流するタイプ（通常、二次孔型心房中隔欠損を伴う）と分類されており [7]、本症例はタイプbに近いものと思われた。人における本疾患の還流異常は右肺静脈が多くまた心房中隔欠損との併発が多いことが知られているが [4, 6, 8]、本症例も人と同様、右肺静脈の血管奇形であった。

Dreesら [9] は、64列マルチスライスCT装置を用いて正常犬の肺動静脈形態を評価したところ、犬の特徴として肺動脈分岐部における右肺動脈の狭窄が生理的に認められると報告している。このように、CT造影法の手技及び正常像の確立もなされてきている。獣医領域において冠動脈疾患は人と比較して少ないことから心臓CT検査の適応となる症例自体が少ないと予想されるが、本症例のような血管奇形症例の確定診断を行う上で心臓CT造影検査は有用であった。

人において肺体血流量比が2以上の症例は外科治療の適応となるが、本症例は心不全徴候及び肺高血圧症が初診時では発現していなかったことから経過観察とした。現時点（第850病日）の心エコー図検査において、三尖弁逆流血流速3.47m/sec、圧較差48mmHgと肺高血圧が認められてきたことから、根治的な治療が適応となると考えられた。

また人において心房中隔欠損症と診断した際には肺静脈の部分還流異常の合併を考慮して検索することが推奨

されている [日本循環器学会他（循環器の診断と治療に関するガイドライン／2007-2008合同研究班）：心房中隔欠損、先天性心疾患の診断、病態把握、治療選択のための検査法選択ガイドライン、Circulation Journal, 73, 1136-1138 (2009)]. 犬においても、特に外科治療の適応症例と判断された心房中隔欠損症例にはより積極的にCT造影検査を行うことで、本疾患が発見される確率が高まる可能性がある。また本症例のように外科治療の適応の可能性がある症例においても、解剖学的なタイプ分類ができることで、手術方法を計画する上でもCT造影検査は必須の検査になりうると考えられた。

引用文献

- [1] Grossman W：短絡の検出と測定，心臓カテーテル検査・造影・治療法，芹澤 剛監訳，原書4版，142，南光堂，東京（1993）
- [2] Shively MJ：Anomalous pulmonary venous connection in dog, J Am Vet Med Assoc, 166, 1102-1103 (1975)
- [3] Abraham LA, Slocombe RF：Asymptomatic anomalous pulmonary veins in a siberian husky, Aust Vet J, 81, 406-408 (2003)
- [4] Ammash NM, Seward JB, Warnes CA, Connolly HM, O'leary PW, Danielson GK：Partial anomalous venous connection：Diagnosis by transesophageal echocardiography, J Am Coll Cardiol, 29, 1351-1358 (1997)
- [5] Kittleson MD, Kienle RD：肺静脈，小動物の心臓病学—基礎と臨床—，局 博一他訳，9，Medical Science社，東京（2003）
- [6] Hiji T, Fukushige J, Hara T：Diagnosis and management of partial anomalous pulmonary venous connection, Cardiology, 89, 148-151 (1998)
- [7] 小川 聡：部分肺静脈異常症，内科学書，小川 聡，藤田敏郎編，第7版，191-194，中山書店，東京（2009）
- [8] Senocak F, Ozme S, Bilgic A, Ozkutlu S, Ozer S, Saracilar M：Partial anomalous pulmonary venous return evaluation of 51 cases, Jpn Heart J, 35, 43-50 (1994)
- [9] Drees R, Frydrychowicz A, Keuler NS, Reeder SB, Johnson R：Pulmonary angiography with 64-multidetector-row computed tomography in normal dogs, Vet Radiol Ultrasound, 52, 362-367 (2011)

Partial Anomalous Pulmonary Venous Connection in a Dog

Masayuki IGUCHI *, Yoko FUJII †, Hideki KAYANUMA, Eiichi KANAI, Mika MISHINA,
Hiroshi TAKANO, Hiroshi SUNAHARA and Takuma AOKI

* *Veterinary Teaching Animal Hospital, Azabu University, 1-17-71 Fuchinobe, Chuo-ku,
Sagamihara-shi, 252-5201, Japan*

SUMMARY

A 3-year-old female Miniature Schnauzer presented with right atrial and right ventricular enlargement. An abnormal blood vessel-like structure connecting to the right atrium was observed on echocardiogram, although a definite diagnosis was not made. Other conditions that could cause right-heart dilation, such as pulmonary hypertension, atrial septal defect, or tricuspid valve regurgitation, were not revealed. Computed tomography angiography (CTA) and cardiac catheterization were performed. An increase in oxygen saturation within the right atrium was observed in an oxymetry run. CTA revealed that pulmonary vein of the right anterior lobe was connected to the right atrium, which resulted in a definitive diagnosis as a partial anomalous pulmonary venous connection. — Key words : computed tomography angiography (CTA), partial anomalous pulmonary venous connection, right ventricular enlargement.

† *Correspondence to : Yoko FUJII (Department of Veterinary Surgery I, Azabu University)*

1-17-71 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagamihara-shi, 252-5201, Japan

TEL 042-754-7111 FAX 042-850-2456 E-mail : fujiiy@azabu-u.ac.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 66, 121 ~ 125 (2013)