

## MRI が診断に有用であった冠動脈左心室瘻の一例

久保田修平<sup>1</sup>， 余沢貴浩<sup>1</sup>， 鈴木 忠<sup>1</sup>， 村田和彦<sup>1</sup>，  
松原国夫<sup>2</sup>， 石坂 浩<sup>2</sup>， 松本満臣<sup>2</sup>

<sup>1</sup>群馬大学医学部第二内科 <sup>2</sup>群馬大学医学部中央放射線科

### 緒 言

先天性冠動脈瘻は冠動脈が直接心内腔あるいは肺動脈と交通する奇形で，冠動脈造影法の普及に伴いその報告例は増加している。本症の非侵襲的な確定診断は一般に困難と言われているが<sup>1)2)</sup>，著明な冠動脈拡張を伴い，MRI 法にて非侵襲的に心室との交通を確認し得た冠動脈心室瘻の 1 例を経験したので報告する。

### 症 例

症例；53 歳，男性。昭和 30 年に検診にて高血圧及び心拡大を，昭和 60 年に心雑音を指摘されたが放置していた。平成元年 7 月，再び検診にて心拡大を指摘され当科に入院した。自覚症状はない。脈拍 68/分，整。血圧 180/90 mm Hg。胸骨左縁第 4 助間に最強点を有する 2/6 度の往復雑音を聴取する以外，胸腹部に異常なく，浮腫もない。

胸部 X 線写真 (Fig. 1)；CTR 57.4%，肺血管陰影の増強はないが，心陰影右第 2 弓の外側に淡い弧状の突出影を認めた。

心電図；洞調律，高電位で左室肥大所見を示

した。

断層心エコー図；右の房室間溝を走る拡張した右冠動脈 (以下 RCA) が描出され，color-Doppler 法にて RCA から左室内腔へ広がる血流信号が捉えられた。

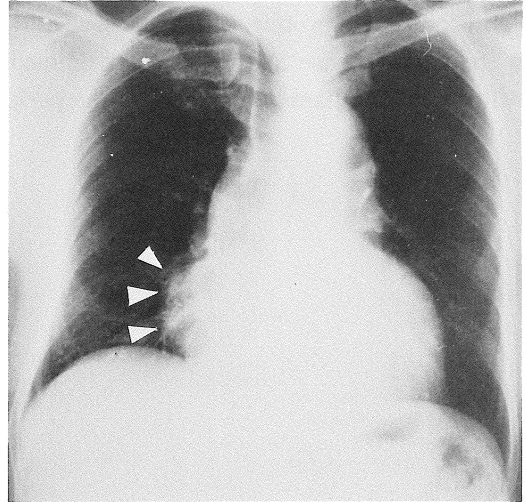


Fig. 1. Chest X-ray in posteroanterior projection shows mild cardiomegaly and normal pulmonary vasculature. There is an opaque shadow (arrowheads) at the right side of the cardiac silhouette.

キーワード cine MRI, coronary artery-left ventricular fistula

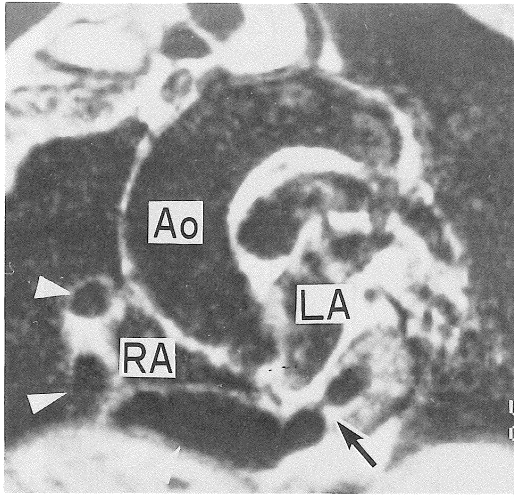


Fig.2. Cardiac gated MR imaging obtained in the left anterior oblique projection (spin echo image, TR=850ms, TE=19ms) Markedly dilated right coronary artery (arrowheads) is seen to empty into the posterior portion of left ventricle (arrow).

心電図同期 MRI ; Siemens 社製 MAGNETOM (1.5 T, 超伝導型) を使用した. spin-echo 法にて T<sub>1</sub> 強調画像 (TR 810-850 ms, TE 15-19 ms) を, FLASH 法 (TR 35-37 ms, TE 12 ms, flip angle 30°) にてシネ MR 画像を撮像した. spin-echo 法左前斜位断層像にて, 拡張した RCA が左室後壁へ達し心内腔と交通する所見が認められた (Fig.2). 体軸断層像では, 大動脈から分岐する RCA 起始部, 及びその近位部の正接像, さらにその下方の横隔膜レベルにて右房室間溝を走行し左室後壁に至る拡張した RCA が, 無信号領域として描出された (Fig.3). 同レベルに於けるシネ MRI では, 収縮早期の RCA 内に左室後壁から連なる帯状の低信号領域を認め, 拡張期には RCA 近位部から順方向性に広がる紡錘形の低信号領域が描出された (Fig.4). Fig.5 に左室長軸断層面に於ける spin-

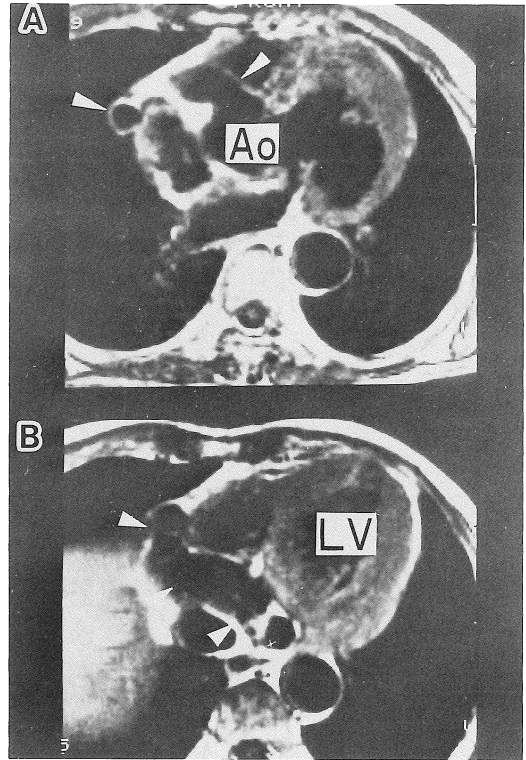


Fig.3. Axial cardiac gated MR imaging (TR=810ms, TE=15ms). A ; Section obtained at the root of the aorta demonstrating the markedly enlarged proximal right coronary artery (arrowheads). B ; Axial scan near the inferior surface of the heart. Markedly dilated distal right coronary artery is demonstrated in the right atrioventricular groove (arrowheads).

echo 画像とシネ MRI の拡張期画像を示す. 左室後壁に接する RCA 正接像から左室内腔に向い前壁に吹き付ける negative jet が低信号領域として認められ, RCA の左室交通が確認された.

右冠動脈造影所見 (Fig.6) ; 左前斜位像で RCA の著明な拡張を認め, 右前斜位像では左室が淡く造影された.

以上より右冠動脈左心室瘻と診断した.

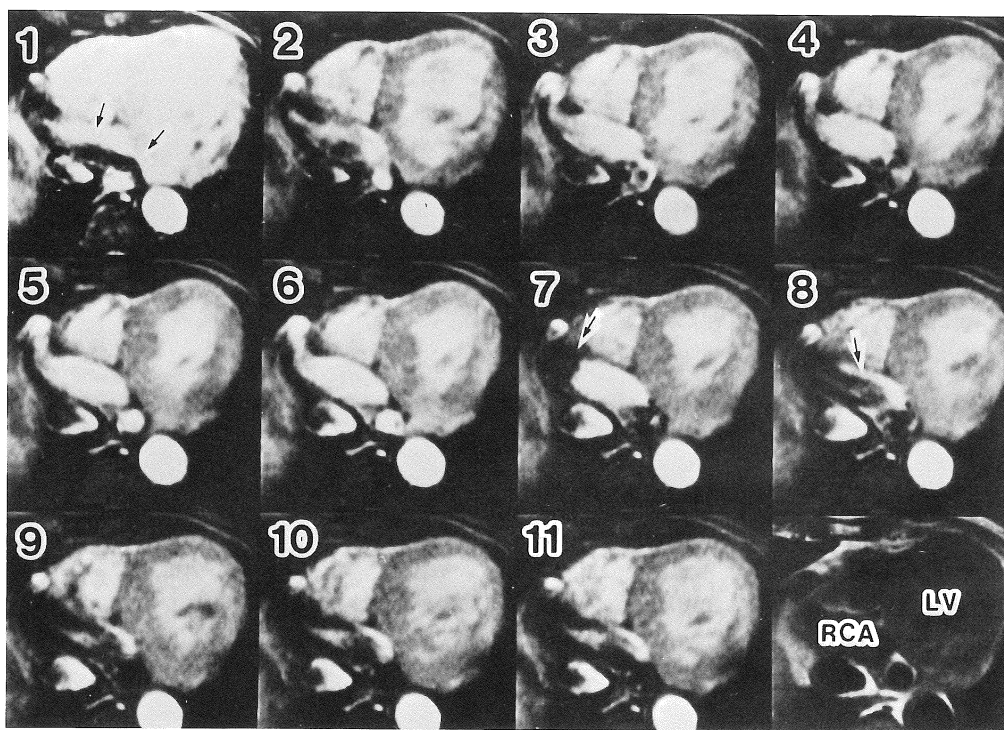


Fig.4. Transverse cine MR images (TR=35ms, TE=12ms). Eleven time frames acquired at the same level as Fig.3-B are displayed. Image 1 represents early systole. Image 7 shows early diastole. Note area of low signal intensity within dilated right coronary artery (RCA) in image 1 (arrows) showing systolic regurgitant flow from left ventricle into RCA. In early diastole, a fan-shaped area of signal loss is seen extending toward the distal site within RCA, which represents normal direction of coronary flow (arrows, image 7 and 8).

### 考 案

現在、冠動脈瘻の確定診断には冠動脈造影が不可欠であるが<sup>3)</sup>、より簡単に施行できる非侵襲的診断法の確立が望まれる。

これまで、本症の非侵襲的診断には、拡張した冠動脈の描出に加え、冠動脈瘻の開口部から心内腔に向かう短絡血流信号の描出が可能である超音波 Doppler 法が汎用されており、その臨床的有用性の報告がある<sup>3),4)</sup>。しかし、本法には、骨、肺、肥満等の影響によりビームの挿入が困難な症例、あるいは、瘻孔が心の後壁側にありエコーの減衰が大きく明瞭な画像を得ることが

困難な症例が少なくないという難点がある。

これに対し、心電図同期 MRI 法は、空間分解能が高く再現性が良好であり、検者の技量に左右されることがなく心血管系の解剖学的評価を詳細に行うことが可能であるという利点をもっている<sup>5)</sup>。本法を駆使すれば、本症に於ける罹患冠動脈の形態評価はもちろん、瘻孔の直接描出も可能であろう<sup>2),6)</sup>。さらに、最近では、高速イメージング技術の進歩によりシネ MRI 法を用いた血流評価も可能となっている<sup>7)</sup>。シネ MRI 法では造影剤を用いずに定常血流が高信号として表現されるが、加速度流、乱流等の位相のずれを伴う局所流は低信号領域として描出されるた

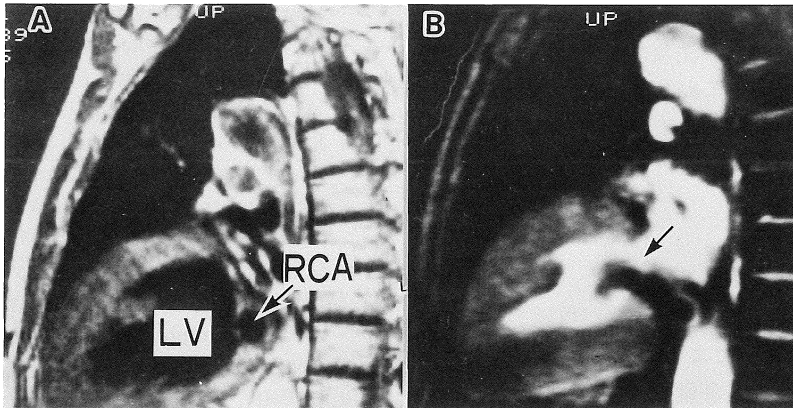
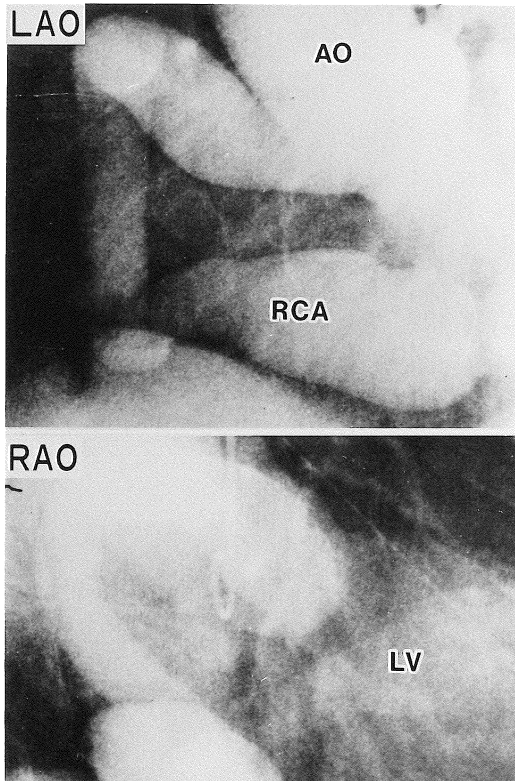


Fig.5. A ; Left posterior oblique cardiac gated MR imaging. (TR=890ms, TE=19ms) Scan at the level of left ventricular long axis. Distal end of dilated RCA is visualized behind the posterior wall of left ventricle. B ; Early diastolic cine MR imaging at the same level as A (TR=30ms, TE=12ms). Low-intensity signal originating at the distal end of dilated right coronary artery (RCA) extends into left ventricle, indicating the connection from RCA to left ventricle (arrow).



め、冠動脈瘻症例においても、罹患冠動脈内あるいはそれと交通する心内腔内に短絡血流がnegative jetとして捉えられ、間接的に瘻孔の証明が可能である。

本症例では、spin-echo法のみでも、ほぼ瘻孔の描出が可能であった。また、シネMRI法にて、拡張期に右冠動脈から左心室内腔に向かう短絡血流のみならず、収縮期に拡張した右冠動脈内を逆行する血流が捉えられ、本症例の往復雑音の起源を推察し得た。以上の如く、心内圧測定・短絡率の算出という定量的な解析は不可能であったにしても、冠動脈心室瘻の存在をMRIにより非侵襲的に診断することができた。特に、

Fig.6. Coronary angiography shows a diffusely dilated, tortuous right coronary artery (RCA) that empties into the left ventricle (LV). Note the opacification of the LV cavity through the vessel in right anterior oblique projection (RAO).

シネ MRI 法の併用により，罹患冠動脈の形態評価と瘻孔の同定が造影法及び Doppler 法より容易であったこと，各心時相に於ける短絡血流方向の評価も可能であったことは，注目に値する。

冠動脈心室瘻の1例を経験した。MRIにより罹患冠動脈の詳細な形態的評価が可能であった。シネ MRI 法の併用により，瘻孔の同定のみならず，短絡血流方向の評価も可能であった。MRI法は，冠動脈心室瘻の有力な非侵襲的診断法である。

#### 文 献

- 1) 久野保夫，田中 弘，中島義記，他：小児期冠動脈瘻2例のリアルタイム二次元ドブラ血流影像法所見。Jpn J Med Ultrasonics, 13 : 272-276, 1986.
- 2) J. H. Wertheimer, A. Toto, A. Goldman, et al.: Magnetic resonance imaging and two-dimensional and Doppler echocardiography in the diagnosis of coronary cameral fistula. Am Heart J, 114: 159-162, 1987.
- 3) S. Yongyuth, C. Suphachai, S. Somchai : Diagnosis of a right coronary artery-left ventricular fistula by cross sectional and Doppler echocardiography. Br Heart J, 59 : 593-595, 1988.
- 4) D. M. Friedman, M. Rutkowski : Coronary artery fistula : A pulsed Doppler/two-dimensional echocardiographic study. Am J Cardiol, 55 : 1652-1655, 1985.
- 5) L. Peter, B. Charlea, H. Elias, et al. : ECG-Synchronized cardiac MR imaging : Method and evaluation. Radiology, 155 : 681-686, 1985.
- 6) V. Jean-Luc, F. Herbert, G. Andre, et al. : Noninvasive imaging of left coronary arteriovenous fistula. CHEST, 93 ; 885-887, 1988.
- 7) U. Sechtem, P. W. Pflugfelder, R. D. White, et al.: Cine MR imaging : Potential for the evaluation of cardiovascular function. AJR, 148 : 239-246, 1987.

**Usefulness of MRI for Diagnosis of  
Coronary Artery-Left Ventricular Fistula  
—A Case Report—**

Shuuhei KUBOTA<sup>1</sup>, Takahiro YOZAWA<sup>1</sup>, Tadashi SUZUKI<sup>1</sup>,  
Kazuhiko MURATA<sup>1</sup>, Kunio MATSUBARA<sup>2</sup>, Hiroshi ISHIZAKA<sup>2</sup>,  
Mitsuomi MATSUMOTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*The Second Department of Internal Medicine,*

<sup>2</sup>*Department of Central Radiology, Gunma University School of Medicine.*

*3-39-15, Showa-machi, Maebashi, Gunma 371*

A case of right coronary artery-left ventricular fistula evaluated by MRI was reported. An asymptomatic 53-year-old man was examined for cardiac enlargement and heart murmur.

Using a Siemens whole body scanner with a superconductive magnet operating at 1.5 T, ECG-gated T<sub>1</sub>-weighted spin echo images (TR=810~850ms, TE=15~19ms) and cine MR images (TR=35~37ms, TE=12ms) were obtained. Cine MRI was performed by using the technique of fast low angle shot (FLASH), which employs low flip angle of 30°.

The spin echo technique revealed a markedly dilated right coronary artery emptying into the posterior portion of the left ventricle, while a shunt blood flow from right coronary artery to the left ventricular cavity in diastole and a back flow from left ventricle to the dilated right coronary artery in systole were demonstrated by cine MRI. Cine MRI allowed both identification of the fistula and evaluation of the direction of shunt blood flow.

MRI was thought to be useful for non-invasive diagnosis and evaluation of the coronary arterial fistula. It should be also pointed out that MRI has the advantage of not requiring the injection of contrast materials.