

三心房心の MRI

中森久人¹, 大久保直彦¹, 小糸仁史¹, 鈴木淳一¹,
 唐川正洋¹, 松井由美恵¹, 岩坂壽二¹, 稲田満夫¹,
 加藤 勤², 田中敬正²

¹関西医大二内

²関西医大放射線科

目 的

三心房は先天性心疾患の約 0.4% と稀な心疾患の一つである¹⁾。左房の中に隔壁があり、肺静脈が流入する副室 (accessory chamber) とその左前方の本来の左房に分かれている。僧帽弁狭窄症と同様に左房レベルでの血流うっ滞が基本的な血行動態とされている。今回、血流の位相のずれを補償するために spin echo (以下 SE 法) に加え周波数エンコード方向と選択励起方向にさらに勾配磁場を印加した flow rephase 法 (以下 FR 法)^{2),3)} と血流を視覚的にとらえるシネモードを利用しその血行動態を観察した。

方 法

使用機種は三洋電機社製 0.15 T 永久磁石型 MRI (SNR-15 P) および東芝製 0.5 T 超伝導 MRI (MRA-50) により撮影した。パルスシーケンスは、TR は 2 倍の RR 間隔で TE 40 および 80 ms の SE 法、TE 80 ms の FR 法、と TR が 33 ms の TE 22 ms のシネ MRI 法である。心拍同期をおこなった。

症 例

H. N. , 20 歳, 男性, 工員

主訴: 労作時の息切れ

家族歴: 特記すべきことなし

既往歴: 11 歳時, 両側扁桃摘出術

現病歴: 小学校の時に心雑音を指摘されたが年 1 回の経過観察のみでよいと言われ放置。小学校から高校まで, 心不全症状は認めず。高校を卒業した頃より階段歩行時の息切れを自覚したため, 本院受診し精査目的で入院となった。(NYHA II)

入院時現症: 身長 160 cm, 体重 46 kg, 血圧 110/78 mmHg 脈拍数 80/分 (不整) 心音 I 音亢進, 心尖部に Levine II/IV の汎収縮性雑音を聴取, 呼吸音 清, 肝脾触知せず, 下肢の浮腫, チアノーゼ等認めず, 外表奇形認めず。

入院時検査: 血液検査所見 赤血球 533 万/mm³, Hb 15.9 g/dl, 白血球 5300/mm³, 肝臓機能正常。

胸部 X 線写真: 心胸郭比は 59%, 左 3, 4 弓突出, 心尖部挙上, 右 2 弓上縁の突出とこれに連続する二重輪郭を認める。肺血管陰影は上

キーワード MR imaging, cor triatriatum, heart

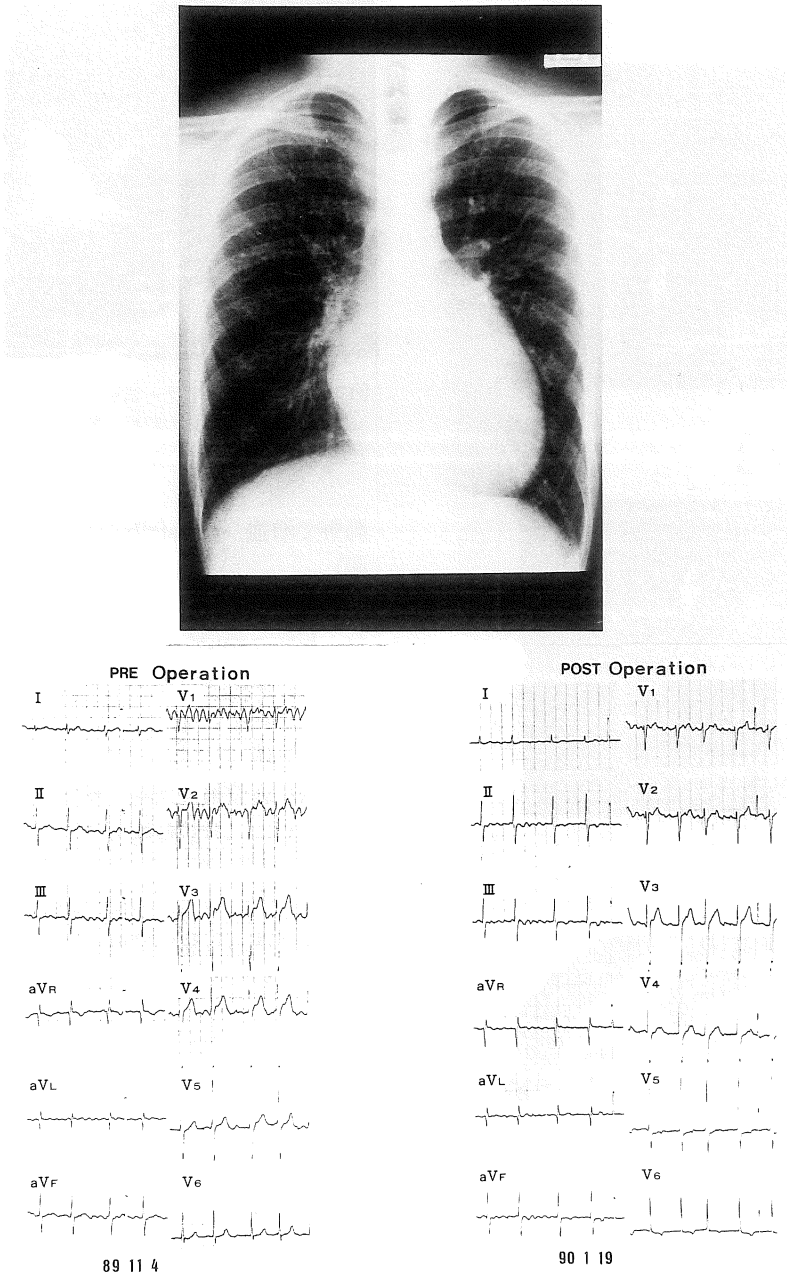
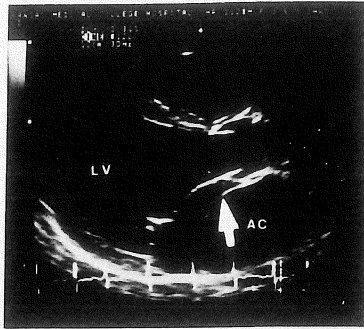


図 1. (上段) 入院時胸部レントゲン
(下段) (左) 入院時心電図
(右) 術後心電図

[UCG]



[TEE]

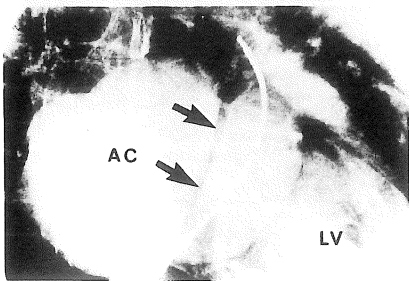
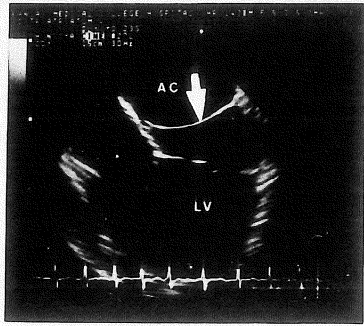


図2. 上段：心エコー：傍胸骨アプローチ
 中段：心エコー：経食道エコー
 LV：left ventricle AC：accessory chamber 矢印：隔壁
 下段：肺動脈造影
 LV：left ventricle AC：accessory chamber 矢印：隔壁

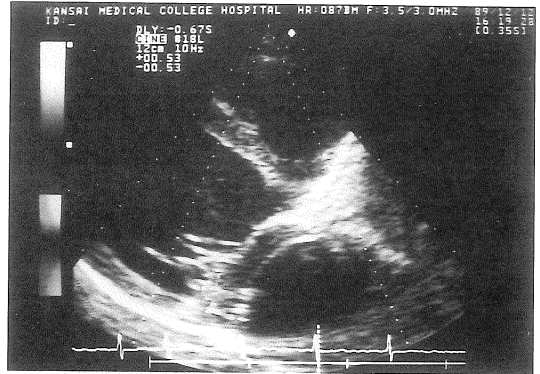


図3. カラー Doppler 法を用いた心エコー
 写真右下の副室から左房に流れる血流が赤色ジェットとしてとらえられている。

肺野で増強 (redistribution) している (図1上段)。

心電図：術前は、心房細動で、心拍数90/分、異常な軸偏位、ST-T変化は認めない。術直後、一時、洞性整脈となったが、その後、再度、心房細動となった。V₆に陰性T波を認める (図1下段)。

心臓超音波検査所見：傍胸骨アプローチで左房を斜めに二分し僧帽弁方向に doming を示す可動性に富む薄い隔壁を認めた (図2上、中段)。カラー Doppler 法にて軽度の僧帽弁逆流と心房内隔壁の左房後壁側やや中隔よりに交通孔の血流が観察された (図3)。

心臓カテーテル所見：平均肺動脈楔入圧は24 mmHg、肺動脈圧は35/22 mmHg とともに上昇していた。血液ガス分析よりシャント疾患は否定された。図2下段に示すのは肺動脈造影で、これより左房内の異常隔壁の存在が確認され、また肺静脈がすべて副室に還流していた。

以上より本症例は Lucas-Schmidt 分類の Ia の三心房心と診断した¹⁾。

MRI：スピエコー法の水平断面画像にて左房前壁から後壁につながる隔壁を認めた。いずれのシーケンスにても副室内に血流信号をみとめ TE 80 ms から 40 ms にすることで信号がより強調され、flow rephase 法よりさらに信号が

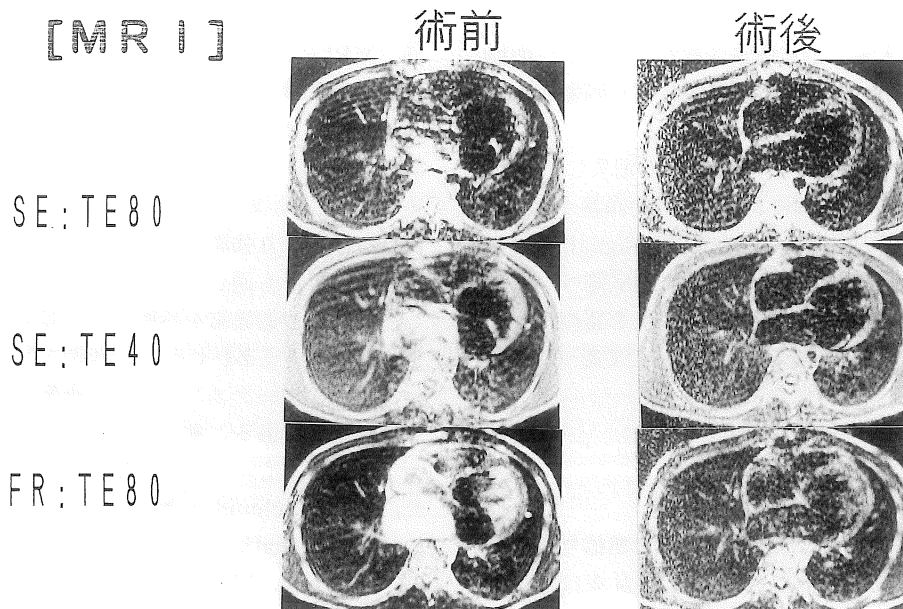


図4. MRI (SE法, FR法)

SE : spin echo

FR : flow rephase

TE80 : echo time 80 ms

TE40 : echo time 40 ms

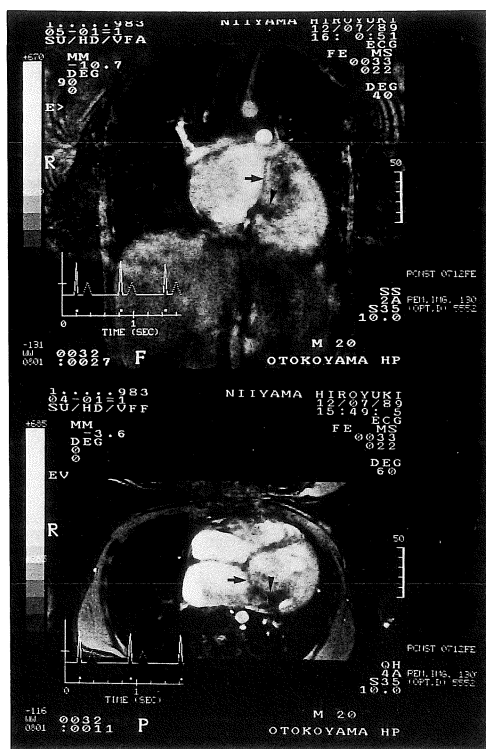


図5. MRI (シネモード) : 拡張末期

上 : coronal views

下 : transaxial views

矢印 : 隔壁

△ : signal loss

強調された。これらより副室内は著明な血流うっ滞が存在することが推定された。しかし、血栓は認めなかった(図4)。手術により隔壁切除術がおこなわれた。

術前見られた左房内血流信号が消失している。シネMRI法の観察により副室内で渦巻く血流と心房内隔壁の交通孔の存在を示す signal-loss を心房中隔側に認めた。収縮期に副室側へ、拡張期に僧帽弁側へ可動性のある隔壁を認める。これらは心エコー所見と一致するものであった(図5)。

ま と め

MRIにおいてSE法では血流は無信号として捉えられるが、非常に遅い血流や乱流は時に信号として捉えられることがある。特にTEを短くするとtime of flight効果により検出できなかった血流信号を捉える、あるいは増強することがある。また、FR法は選択スライス方向と周波数エンコード方向において速度成分だけの位相ずれを補償するように勾配磁場を印可したSE法である。その結果、血流の乱れ、うっ滞が存在するとき血流信号をSE法より強調して捉える特性がある^{4)~7)}。

Rumancikらは、phase map法を用いて三心房心の副室の停滞した血流を捉えている⁸⁾。我々はflow rephase法を併用した。いずれの撮像でも副室、肺静脈に血流信号を認め、TE 80 msよりTE 40 ms、TE 40 msよりFR法の方がより高い血流信号を認め、その部位に著明な血流が推察された。

この様な場合、一般に血流うっ滞と血栓を鑑別することが重要である。今回は、TE時間を変えたり、FR法にて、あるいは、時相をかえたり、断面方向を変えて撮像することで信号強度に変化がみられたので血流うっ滞と考える。

三心房の手術に際し、その成績を決定する因子は術前診断によるとされている¹⁾。つまり、種々の検査によって、より詳細な解剖学的、病

態生理学的な術前診断が重要と考えられる。今回、MRIによっても、隔壁位置や副室の大きさなどの解剖学的構造と隔壁の交通孔の部位が推測された。通常、心臓内形態異常を捉えるにはS/N比の優れたシークエンスが適していると考えられ、TEが短い方がよい。また、FR法は血流うっ滞をより強調するため血流動態異常を検出するには最も適していると考えられる。しかし、心臓内形態異常を診断するには血流動態異常の情報を考えあわせることが時に必要であり、いろいろなシークエンスによる画像を比較することが重要であると考えている。

本症例は、心エコー、肺動脈造影などとあわせ、Lucas-Schmidt分類のIa、Garciaの分類のdiaphragmatic typeの三心房心と診断した¹¹⁾⁹⁾。しかし、MRIは心エコー法と比べ、胸郭全体をとらえる、観察者の技術的差異が少ないが、機械が高価で、大きく、撮像時間がかかる、症例によりS/N比が悪い。そのため、現状ではMRIに主眼をおいて診断すべきものであるとは考えていないが、今後これらの問題点が解消されれば将来、画像診断の第一選択となりうると思われる。

以上より三心房心などの先天性心疾患にとってMRIを撮ることは臨床的に有用と考えられ、いろいろなシークエンスを併用して撮像し比較することで、その病態を画像上観察できた¹⁰⁾。手術中の所見で心房内の後方やや内側よりに径約8 mmのorificeが開いていた。術後は順調で心不全症状も認めていない。

結 論

MRIは三心房の観察にとり、その解剖学的構造と血行動態把握に有用である。

本論文の要旨は第16回日本磁気共鳴医学会大会(1990年9月、名古屋)において発表した。

文 献

- 1) R. V. Lucas Jr. : Anomalous venous connection, pulmonary and systemic. in Moss's Heart Disease in Infants, Children and Adolescents, 3rd ed. F. H. Adams, G. C. Emmanouilides (ed), Williams & Wilkins, Baltimore, 1983, p475-9
- 2) 加藤 勤, 田中敬正, 野口由美, 他 : MRI における Phase refocusing 法の臨床応用. 日磁医誌, 9 (1) 28-35, 1989.
- 3) 加藤 勤, 澤田 敏, 田中敬正 : Phase refocusing 法, 画像診断, 9 ; 936-941, 1989.
- 4) J. R. Singer ; Blood-flow rates by NMR measurements : Science, 130 : 1652-2653, 1959.
- 5) W. G. Bradley, Jr., V. Waluch, K. Lai et al. : Blood flow : Magnetic resonance imaging. Radiology, 154 : 443-450, 1985.
- 6) F. W. Wehrler, A. Shimakawa, G. T. Gullberg et al. Time-of-flight MR flow imaging ; Selective saturation recovery with gradient refocusing. Radiology, 160 : 781-785, 1986.
- 7) M. Deimling, E. Mueller, G. Lenz : Description of flow phenomena in magnetic resonance imaging. Diag Imag Clin Med, 55 : 37-51, 1986.
- 8) W. M. Rumancik, M. Hernanz-Schulman, M. M. Rutkowski, et al. : Magnetic resonance imaging of cor triatriatum, pediatri. Cardiol, 9 ; 149-151, 1988.
- 9) J. M. Garcia, R. Tandon, R. V. Lucas Jr., et al. : Cor triatriatum : 20 of cases. Am J Cardiol, 35; 59-66, 1975.
- 10) D. Didier, C. B. Higgins, M. R. Fisher, et al. : Congenital heart disease : Gated MR imaging in 72 patients. Radiology, 158 : 227-235, 1986.

Magnetic Resonance Imaging of Cor Triatriatum

Hisato NAKAMORI¹, Naohiko OKUBO¹, Hitoshi KOITO¹,
Junichi SUZUKI¹, Masahiro KARAKAWA¹, Yumie MATSUI¹,
Toshiji IWASAKA¹, Mitsuo INADA¹, Tsutomu KATO²,
Yoshimasa TANAKA²

¹Department of second Internal Medicine, Kansai Medical University

1 Fumizono-cho Moriguchi Osaka 570

²Department of Radiology, Kansai Medical University

Cor triatriatum is rare congenital cardiac anomaly. We reported a case in which MR imaging provided a modality for visualisation of anatomy and hemodynamics of cor triatriatum.

A 20-year-old man consulted to our hospital with recently increasing shortness of breath. He had been followed for many years with a history of electrocardiographic abnormality.

The patient was examined with echocardiography and MR imaging. An accessory chamber was identified posterior to the normal left atrium. MR imaging of flow rephasing technique showed a heterogenous in the accessory chamber. We thought that the observed signal in the accessory chamber was due to slowly moving protons. This imaging technique is useful for examining the anatomy and hemodynamics of cor triatriatum.