

呼吸停止下高速三次元 gradient echo 法で描出できた 左心室内小血栓の 1 例

中西 正, 高畑弥奈子, 谷為乃扶子, 秦良一郎,
平井伸彦, 池田みどり, 伊藤勝陽

広島大学医学部放射線医学教室

はじめに

左心室内血栓は急性および陳旧性心筋梗塞に伴う合併症の一つで、塞栓症をおこしうするため、その早期検出は非常に重要である^{1),2)}。一般的に検査法として最初に行われるのは心エコーであるが、血栓形成しやすい左心室瘤においてはしばしば検出が難しく、確定的な判定も困難である³⁾。このような場合、補助的な診断法として X 線 CT が用いられている。しかしながら心筋梗塞症の場合、腎機能が不良であることも多く、X 線 CT における血栓検出には腎機能に影響をあたえうるヨード造影剤の使用が必須であり、X 線 CT の利用を制限する状況も起こり得る。一方、MRI は造影剤を使用しなくても、血流腔と心筋のコントラストが得られるが、これまでの報告例はいずれも比較的大きな病変を対象としており^{4)~6)}、しかも長時間の撮像法で、呼吸停止をせずに撮像することから、小さな対象は難しく、広く用いられるには至っていない。今回我々は大動脈の MR angiography を得るために近年使用されている呼吸停止下高速三次元 gradient echo 法で描出できた左心室内小血栓の一例を経験したので報告する。

症 例

57 歳, 男性

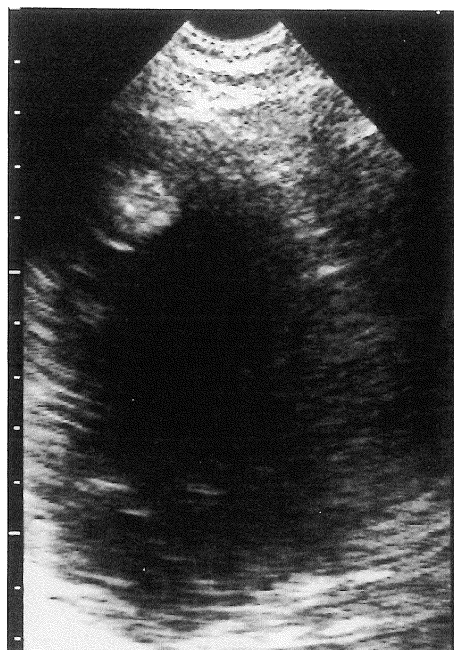


Fig. 1. Transthoracic echocardiogram of the left ventricle in long axis view. A round echogenic mass suggesting a thrombus was clearly observed at left ventricular apex.

キーワード left ventricular thrombus, MR imaging, three-dimensional gradient echo

現病歴：1989年8月31日急性心筋梗塞を発症し、PTCAを施行された。なお同年8月上腸間膜動脈血栓症にて、小腸部分切除術が施行されている。1997年3月頃より腹痛を訴え、近医に受診加療するも症状は持続し、また同年4月18日心エコーにて16mmの左室内血栓を認めたことから (Fig. 1), 5月6日当院内科に紹介入院となった。経過：施行された心エコーでは血栓を検出できず、検出できないのか、消失したのか不明であったため、X線CTが予定されたが、腎機能が不良であったためヨード造影剤を使用しないMRIが5月22日に施行された。

撮像法の詳細と画像所見

使用装置はGE社製 Signa Horizon 1.5 Tである。MR撮像は以下の順で施行した。

1) 心電図同期 SE 法

体軸横断像 TR/TE=1000/20 ms, 6 mm thickness, FOV=32 cm による撮像を行った。

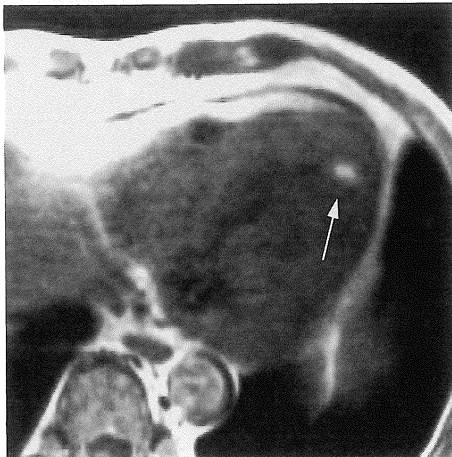


Fig. 2. ECG gated spin echo image of the left ventricle in axial section. A small high intensity area is seen at the left ventricular apex (arrow).

心尖部に小さな高信号を認めたが、心筋のものか左室内血栓が鑑別を要する (Fig. 2).

2) 高速シネ MRI

左室長軸像 Fastcard 法にて 6 views per segment とし TR/TE=21.5/3.3 ms, 6 mm thickness, FOV=32 cm, 256×160 matrix BW=15.6 kHz で撮像した。血栓の描出は困難であった (Fig. 3).

3) 高速三次元 gradient echo 法

矢状断像 3D fast SPGR で TR/TE/FA=10.9/1.8/15°, 2.5 mm thickness, 28 slices, 512×128 matrix, 1 NEX, 位相エンコード方向は前後方向で、FOV=40×20 cm であった。体部用の phased array coil (torso array coil) を使用し呼吸停止下に撮像した。呼吸停止時間は 23 秒であった。造影剤使用前の撮像では辺縁が比較的 sharp な円形の小さな高信号域が認められた (Fig. 4)。また造影剤の持続注入 (マグネビスト 15 ml を二倍希釈して 20 秒間で注入し、15 秒後より撮像開始) して撮像すると陰影欠損として認められ、左心室内腔に突

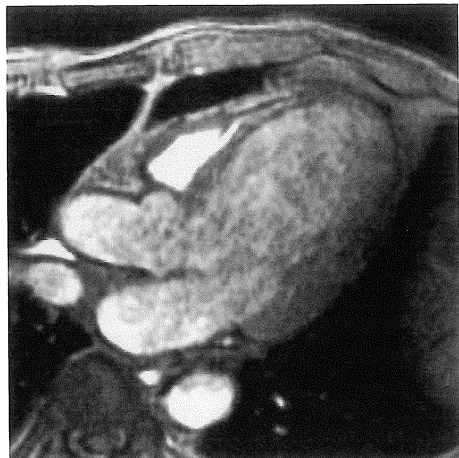


Fig. 3. Fast cine MR image of the left ventricle in long axis view. The thrombus at the left ventricular apex could not be detected.

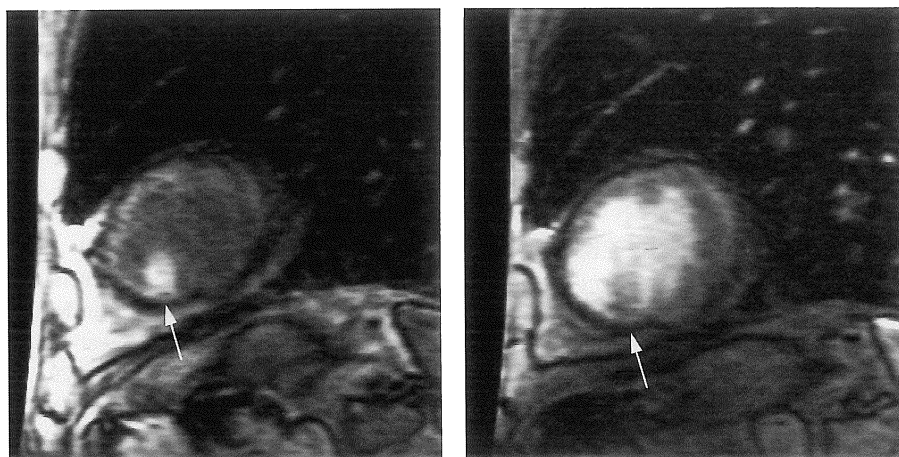


Fig. 4. Fast 3D gradient echo image in sagittal section before (left) and during administration (right) of gadolinium chelate. A small round lesion at left ventricular apex appeared as high intense, and relatively low intense before and during administration of gadolinium chelate, respectively (arrows).

出した病変であることが明瞭となった (Fig. 4). この後ワーファリンにて治療をするも6月4日の心エコーで Fig. 1 と同様に高エコーの血栓が明瞭に描出された。

考 察

心内血栓検出の最初に行うべき検査は心エコーである。超音波検査一般に言われている欠点は、死角が存在すること、術者による差があること、客観性や再現性に劣ることなどが挙げられる。MRI は死角が存在しないことと客観性や再現性に優れていることから、補助的な役割が期待される⁶⁾。この目的には X 線 CT の報告もあり^{7),8)}、特に電子ビーム方式の CT では心エコーと同様に静止画像が得られることから、検出能が同等あるいは優れているとする報告もある⁸⁾。一方 X 線 CT では心内血栓検出にはヨード造影剤の使用が必須であり、患者の腎機能が不良でヨード造影剤の使用を避けたい状況においては MRI が有用と思われる。今回の症例のような腎機能低下例におけるガドリニウム製剤の安全性を示す報告⁹⁾がある一方で、ヨード

造影剤の腎機能低下例に急性腎不全を起こす頻度が高いことが従来より指摘されている¹⁰⁾。

MRI の撮像法は急速に進歩しており、近年高速三次元 gradient echo 法¹¹⁾ や高速シネ MRI¹²⁾ は心大血管における有用性が報告されており、従来の撮像法をしのぐ検出能を示すことが期待される。高速三次元 gradient echo 法ではガドリニウム製剤を急速注入することにより良好な血管像が得られており、心腔内を含む血管内の異常の検出に優れた撮像法と言えるが、心内血栓の検出に用いられた報告例は皆無である。今回単純の高速三次元 gradient echo 法で血栓が明瞭な高信号として描出されたが、血栓の信号は多彩であり、常に単純の高速三次元 gradient echo 法が最も適した撮像法とはいえないと思われる。この撮像法で血液と等あるいは低信号を呈したならば、造影高速三次元 gradient echo 法により、陰影欠損としてより明瞭に描出できた可能性が高い。高速シネ MRI では呼吸停止かつ心電図同期撮像であるにもかかわらず、描出が困難であったが、これは流入効果をあまり期待できない長軸方向による撮像断面にせざるを得ない心尖部であること

も関係していると思われる。今後症例を重ねる必要があるが、心尖部に好発する左室内血栓では高速シネMRIでは検出が困難であることは否定できない。また心電図同期をしない撮像法にもかかわらず小さな血栓が描出できたのは壁が動かないことが画像に有利に働いたと思われる。今回の症例のように左室内血栓検出において高速三次元 gradient echo 法を中心とした撮像法は試みる価値のある検査法と考える。

ま と め

高速三次元 gradient echo 法は呼吸停止下の撮像が可能で短時間で検査を終了できる。また腎機能不良の患者においてヨード造影剤よりも使用しやすく、左心室内血栓検出の補助手段として有用である可能性が示唆された。

文 献

- 1) Asinger RW, Mikell FL, Elsperger KJ, Hodges M : Incidence of left ventricular thrombosis after acute transmural myocardial infarction : serial evaluation by two-dimensional echocardiography. *N Engl J Med* 1981 ; 305 : 297-301
- 2) Simpson MT, Oberman A, Kouchoukos NT, Rogers WJ : Prevalence of mural thrombi and systemic embolization with left ventricular aneurysm : Effect of anticoagulation therapy. *Chest* 1988 ; 77 : 463-469
- 3) Stratton JR, Lighty GW, Pearlman AS, et al. : Detection of left ventricular thrombus by two-dimensional echocardiography : Sensitivity, specificity, and causes of uncertainty. *Circulation* 1982 ; 66 : 156-164
- 4) Doms CD, Higgins CB : MR imaging of cardiac thrombi. *J Comput Assist Tomogr* 1986 ; 10 : 415-420
- 5) Gomes AS, Lois JF, Child JS, et al. : Cardiac tumors and thrombus : Evaluation with MR imaging. *AJR* 1987 ; 149 : 895-899
- 6) Jungehulsing M, Sechtem U, Theissen P, Hilger HH, Schicha H : Left ventricular thrombi : evaluation with spin-echo and gradient-echo MR imaging. *Radiology* 1992 ; 182 : 225-229
- 7) Tomoda H, Hosiai M, Furuya H, et al. : Evaluation of intracardiac thrombus with computed tomography. *Am J Cardiol* 1983 ; 51 : 943-952
- 8) Helgason CM, Chomka E, Louie E, et al. : The Potential Role for Ultrafast Cardiac Computed Tomography in Patients with Stroke. *Stroke* 1989 ; 20 : 465-472
- 9) Haustein J, Niendorf HP, Krestin G, et al. : Renal tolerance of gadolinium-DTPA/dimeglumine in patients with chronic renal failure. *Invest Radiol* 1992 ; 27 : 153-156
- 10) Parfrey PS, Griffiths SM, Barrett BJ, et al. : Contrast material-induced renal failure in patients with diabetes mellitus, renal insufficiency, or both. A prospective controlled study. *N Engl J Med* 1989 ; 320 : 143-149
- 11) Prince MR, Narasimham DL, Jacoby WT, et al. : Three-dimensional gadolinium-enhanced MR angiography of the thoracic aorta. *AJR* 1996 ; 166 : 1387-1397
- 12) Sakuma H, Fujita N, Foo TK, et al. : Evaluation of left ventricular volume and mass with breath-hold cine MR imaging. *Radiology* 1993 ; 188 : 377-380

Small Left Ventricular Thrombus Demonstrated by MRI Using Breath-hold Three-dimensional Gradient Echo Sequence

Tadashi NAKANISHI, Minako KOUHATA, Nobuko TANITAME,
Ryoichiro HATA, Nobuhiko HIRAI, Midori IKEDA,
Katsuhide ITO

*Department of Radiology, Hiroshima University School of Medicine
1-2-3 Kasumi, Minami-ku, Hiroshima 734*

We report a case of small left ventricular thrombus demonstrated by MRI using a fast three-dimensional gradient echo sequence. A 57 year-old man who suffered from a myocardial infarction and left ventricular aneurysm 8 years ago underwent MRI for the detection of left ventricular thrombus after a recent transthoracic echocardiogram demonstrated equivocal findings. ECG gated spin echo demonstrated a high signal intensity nodule, although this was not visualized in a longitudinal view with fast cine-MRI.

In sagittal images obtained using a fast three-dimensional gradient echo sequence, a small round lesion at the left ventricular apex was visualized with high signal intensity before administration of gadolinium chelate, and with relatively low signal intensity after administration of the chelate.

This finding suggests that three-dimensional gradient echo sequence techniques may be of value for obtaining high-resolution images for the detection of left ventricular thrombus in patients with poor renal function.