

## イソプロテレノール負荷による左室流出路狭窄を シネ MRI で描出し得た肥大型心筋症の 1 例

吉岡邦浩<sup>1</sup>, 高橋恒男<sup>1</sup>, 柳澤 融<sup>1</sup>, 菊地憲一<sup>2</sup>,  
菊池道男<sup>2</sup>, 菅野徳光<sup>2</sup>, 小笠原善郎<sup>3</sup>, 鎌田弘之<sup>3</sup>

<sup>1</sup>岩手医科大学医学部放射線科

<sup>2</sup>せいてつ記念病院放射線科

<sup>3</sup>せいてつ記念病院内科

### はじめに

肥大型心筋症 (hypertrophic cardiomyopathy, HCM) に対する MRI は, 心電図同期 spin echo (SE) 法を用いる形態的な検討が主になされている<sup>1)~4)</sup>. 一方, gradient echo (field echo) 法を用いた高速撮像法の導入によりシネ MRI も近年可能となり, 本症への臨床応用の報告も散見される<sup>5)~7)</sup>. しかし, 左室流出路狭窄を伴う肥大型心筋症のシネ MRI の報告は少ない<sup>8)</sup>.

今回, 我々は isoproterenol 負荷のもとにシネ MRI を撮像し, 左室流出路狭窄を描出し得た 1 例を経験したので報告する.

### 症 例

60 歳, 男性. 1989 年に心電図, 心エコー, 心血管造影, 心筋生検などにより HCM と診断された. 1990 年 6 月頃より運動時の失神がしばしば認められたため, 閉塞性肥大型心筋症 (hypertrophic obstructive cardiomyopathy, HOCM) を疑われて精査を目的に同年 11 月に

MRI を施行した.

使用した装置は東芝製超電導 MRT-50 A (静磁場強度 0.5 T) である. パルス系列は flip angle 30 度, TR 50 ms, TE 22 ms, の field echo (FE)・rephasing 法により, マトリックスサイズ 128×256, スライス厚 10 mm で加算回数 4 回とした. これにより心電図同期による single slice multiphase 法を用いて各心位相の画像を得た. なお, 平均 RR 間隔の 80% を画像化している. 撮像面は心電図同期 SE 法から double oblique 法によって位置決めを行った 4-chamber view である.

まず安静時のシネ MRI を撮像し, その後にイソプロテレノールを点滴静注 (0.01 μg/kg/min) し, 心拍数が 180 となった時点で撮像を行った.

負荷前の心電図同期 SE 法による体軸水平断層像では, びまん性の左心室壁の肥厚 (心室中隔部で 30 mm) と内腔の狭小化が認められたが (図 1), シネ MRI では壁運動は良好で, 流出路の狭窄はみられなかった (図 2).

負荷後のシネ MRI では, 収縮初期から中期にかけて僧帽弁前尖が前方へ偏位し, 心室中隔に接近するのが認められた. また収縮中期から後期には, 心室中隔の流出路への膨隆が見られ,

キーワード cine MRI, hypertrophic obstructive cardiomyopathy.

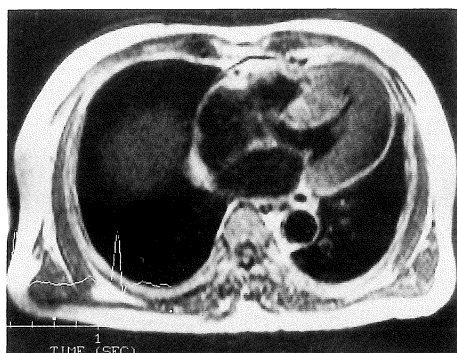


図 1. 心電図同期 SE 法による体軸水平断層像。左心室壁のびまん性肥厚がみられる。

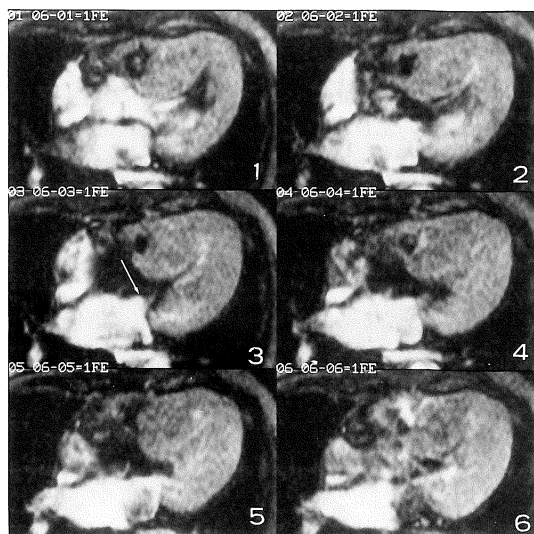


図 3. イソプロテレノール負荷後のシネ MRI, 4-chamber view. 収縮中期に僧帽弁前尖の前方への偏位がみられ(→), 収縮後期には肥大した心室中隔による左室流出路の狭窄がみられる(⇒). 内腔の狭小化も認められる。

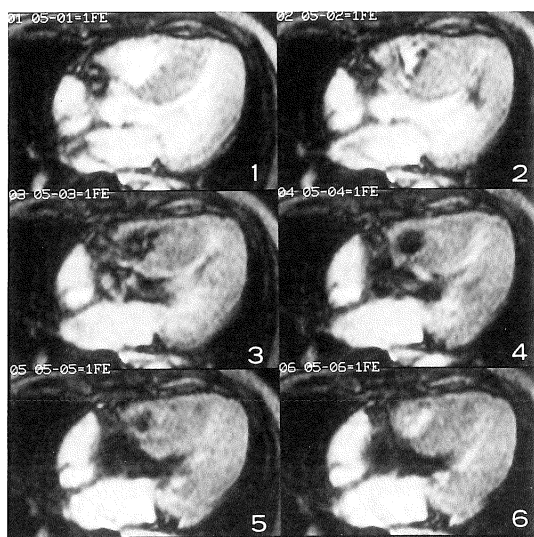


図 2. 負荷前のシネ MRI. 4-chamber view. (得られた 18 枚の画像のうち 6 枚を提示) 壁運動は良好であり, 左室流出路狭窄もみられない。

負荷前に約 20 mm であった流出路の径は約 10 mm となり狭小化が認められた (図 3)。

これらの変化は負荷前のシネ MRI では認められず, 後日施行した心エコーでも同様の結果で, 負荷前には判然としなかった僧帽弁前尖の収縮期前方運動 (SAM, systolic anterior movement) が負荷後には著明に認められた (図 4)。

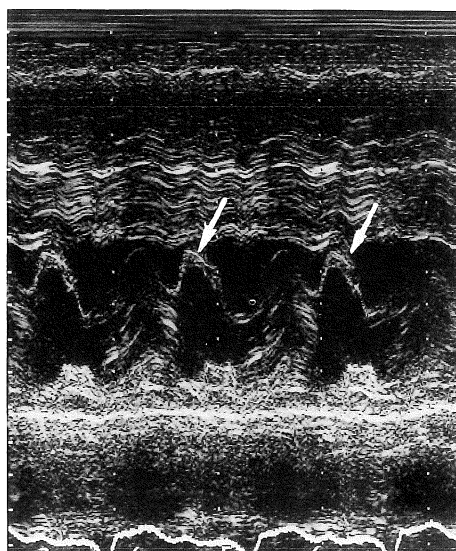


図 4. イソプロテレノール負荷後の心エコー-Mモード. SAM (→) が認められる。

## 考 案

肥大型心筋症に対する MRI の臨床応用としては、従来、心電図同期 SE 法による形態的な検討が行われており、断層面の自在性や客観性および全体像の把握の容易さから、その有用性が報告されている<sup>1)~4)</sup>。

一方、FE 法などの高速撮像法を用いたシネ MRI では、肥大した心筋の壁運動の観察や左心機能の解析の報告が見られる<sup>6)~7)</sup>。

しかし、左室流出路狭窄に対してシネ MRI を応用した報告は少なく<sup>8)</sup>、薬物負荷の下で撮像したという報告は我々が検索し得た範囲ではみられない。

左室流出路狭窄には安静時にみられる例から各種負荷テストにて初めて狭窄を証明する例まで種々であり、その原因となる肥厚した心室中隔と収縮期に前方偏位する僧帽弁 (SAM) を描出し、その程度を評価することは治療法の選択の上でも重要と考える。また刻々と変化する狭窄の状態を観察するには従来の SE 法よりシネ MRI の方がより適していると思われる。

負荷を行うにあたっては、十分な観察のもと、状態の変化に迅速に対応することが望まれるが、MRI 撮像中は完全な対応は困難であり我々の施設では、血管確保、血圧・心電図のモニタリングの他、循環器内科医が救急薬剤を直ちに注入できる状態にて検査を行っている。

また、撮像時間をできるだけ短くする工夫も必要と考える。我々がシネ MRI の撮像法として用いている、TR を設定して心電図同期により行う single slice multiphase 法では、1 R-R 間隔を 1 phase encode としているため撮像時間は、R-R 間隔×phase encode 数 (128)×加算回数となり、心拍数が多くなればなるほど撮像枚数 (phase 数) は減るが撮像時間も短くなる。この症例でも負荷前は心拍数 60/min で撮像時間は 8 分 32 秒 (撮像枚数, 18 枚) であったのに対し、負荷後は心拍数 180/min で撮像時間は 2 分 51 秒であった (撮像枚数, 6 枚)。このよう

に、撮像枚数は減るが、撮像時間を短くする必要がある負荷 MRI には本法は適していると考えられる。我々は加算回数を 4 回としているが、高磁場装置では 1~2 回の加算で済み、また中磁場装置でも装置の改善がなされれば加算回数を減らすことができ、さらに撮像時間の短縮が可能である。

薬物負荷による左室流出路狭窄の診断は、心臓カテーテル法や心エコー法によって施行されているが、MRI にても可能であることが本症例から示唆され、ヨード剤アレルギーの場合や、acoustic window が狭くエコーが入りにくい場合などには試みる価値のある検査法であると思われる。

## ま と め

Isoproterenol 負荷によるシネ MRI で左室流出路狭窄を描出し得た肥大型心筋症の 1 例を報告し、その撮像方法について考案を加えた。

## 文 献

- 1) C. B. Higgins, B. F. Byrd III, D. Stark, et al. : Magnetic resonance imaging in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 55 : 1121-1126, 1985.
- 2) 土用下裕子, 村上暎二, 竹越 襄, 他 : 磁気共鳴映像法からみた肥大型心筋症の肥大形態と心筋性状 ; 高血圧性心肥大との対比. *J Cardiol* 18 : 113-119, 1988.
- 3) 松山正也, 渡部恒也, 栗林幸夫, 他 : 後天性心疾患, 画像診断 8 : 265-171, 1988.
- 4) 鈴木順一, 西川潤一, 坂本二哉, 他 : 心尖部肥大型心筋症の心尖レベル肥大様式. *日磁医誌* 8 : 96-99, 1988.
- 5) R. C. Semelka, E. Tomei, S. Wanger et al. : Interstudy reproducibility of dimensional and functional measurements between cine magnetic resonance studies in the morphologically abnormal left ventricle. *Am Heart J* 119 : 1367-1373, 1990.
- 6) P. T. Buser, W. Auffermann, W. W. Holt, et al. :

Noninvasive evaluation of global left ventricular function with use of cine nuclear magnetic resonance. *J Am Coll Cardiol* 13 : 1294-1300, 1989.

- 7) 大浜永俊, 大山 治, 小池芳樹, 他: 肥大型心筋症の MRI による診断; シネ MR イメージングを

もちいて. *J Cardiol* 19 : suppl 20, 1989.

- 8) U. Secthem, P. W. Pflugfelder, R. D. White, et al.: Cine MR imaging ; Potential for the evaluation of cardiovascular function. *AJR* 148 : 239-246, 1987.

### **Isoproterenol-Induced Left Ventricular Outflow Tract Stenosis of Hypertrophic Cardiomyopathy ; A Case Report Demonstrated by Cine-MRI.**

Kunihiro YOSHIOKA<sup>1</sup>, Tuneo TAKAHASHI<sup>1</sup>, Tohru YANAGISAWA<sup>1</sup>,  
Ken-iti KIKUTI<sup>2</sup>, Michio KIKUTI<sup>2</sup>, Tokumitsu KANNO<sup>2</sup>,  
Yoshiro OGASAWARA<sup>3</sup>, Hiroyuki KAMATA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Radiology, Iwate Medical University School of Medicine  
19-1 Uchimaru, Morioka, Iwate 020*

<sup>2</sup>*Department of Radiology, Seitetsu Memorial Hospital*

<sup>3</sup>*Department of Internal Medicine, Seitetsu Memorial Hospital*

Cine MRI has now been considered a useful means to evaluate the thickness and motion of the cardiac wall. We successfully demonstrated a left ventricular outflow tract stenosis in an isoproterenol-loaded hypertrophic cardiomyopathy by cine MRI.

The patient was a 60-year-old man presented syncopal attack. Cine MRI showed diffuse thickening of left ventricular wall with excellent motion and no left ventricular outflow tract stenosis. After isoproterenol loading, left ventricular outflow tract stenosis was demonstrated by systolic anterior movement of the anterior leaflet of the mitral valve and thickened septal wall.

We believe cine MRI is useful in evaluating left ventricular outflow tract stenosis of an isoproterenol-loaded hypertrophic cardiomyopathy.