

シネ MRI による下壁梗塞における 右室局所壁運動の評価

西野雅巳¹, 大西修作¹, 長谷川新治¹, 伊東達夫¹,
加藤順司¹, 舩形 尚¹, 戎野昌二¹, 棚橋秀生¹,
安野雅夫¹, 山田義夫¹, 阿部 裕¹, 大谷文夫²

¹大阪労災病院循環器内科

²同放射線部

はじめに

下壁梗塞で右室梗塞を合併する頻度は比較的多いとされており、1974年 Cohn ら¹⁾が急性右室梗塞の診断と治療の重要性を報告して以来、右室梗塞の生前診断が重要視されるようになってきた。特に RI を用いた非観血的診断法は右室容積、右室駆出分画を精度よく評価でき、右室全体の機能評価に有用であるが、右室の局所壁運動の評価には問題がある。又、心エコー法は右室の局所壁運動の評価に適しているが、ビームの方向に制限があり、又、常に解析にたえうる像を得ることは困難である。その点、シネ MRI は前述の制限を受けず右室の局所壁運動の評価が可能である。今回我々はシネ MRI を用い、慢性期下壁梗塞における右室の局所壁運動の評価を検討した。

対 象

急性心筋梗塞にて本院内科へ入院し、冠動脈造影を受けた下壁梗塞群 13 例（男性 10 例、女性 3 例、平均年齢 69.8 ± 9.7 歳、PTCR 施行

群は除外）と正常対照として健常群 3 例（男性 2 例、女性 1 例、平均年齢 62.6 ± 7.4 歳）にて検討した。

方 法

下壁梗塞群は右冠動脈 1 番、2 番に 90% 以上の狭窄又は閉塞がある右冠動脈近位部病変群（以下近位群）7 例と右冠動脈 3 番、4 番に 90% 以上の狭窄又は閉塞がある右冠動脈遠位部病変群（以下遠位群）6 例に分類し検討を行った。MRI 装置は GE 社製 Signa 1.5 T で心電図同期下に GRASS 法（TR 25 ms, TE 13 ms, flip angle 30 度）を用いた。右室上部、下部の横断面と右室流入路、流出路の矢状断面にて右室局所壁運動の評価を行った。まずスピンエコー法にて右室横断面、矢状断面を撮像し、図 1 に示すような右室上部、下部横断面、および図 2 に示すような右室流出路を含む矢状断面（以下右室流出路）、右室流入路を含む矢状断面（以下右室流入路）を設定した。上述の如く定めた 4 断面においてシネ MRI を施行した。図 3 は横断面像で上段左は右室上部拡張期、右は収縮期、下段左は右室下部拡張期、右は収縮期の像

キーワード cine MRI, inferior myocardial infarction, right ventricular infarction, regional right ventricular wall motion

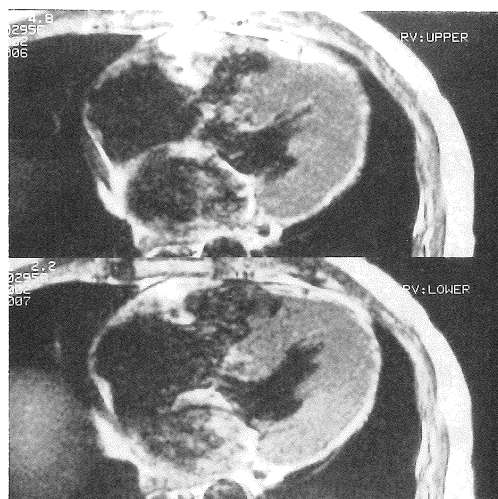


図 1. スピンエコー法による右室横断面像
上段：右室上部，下段：右室下部

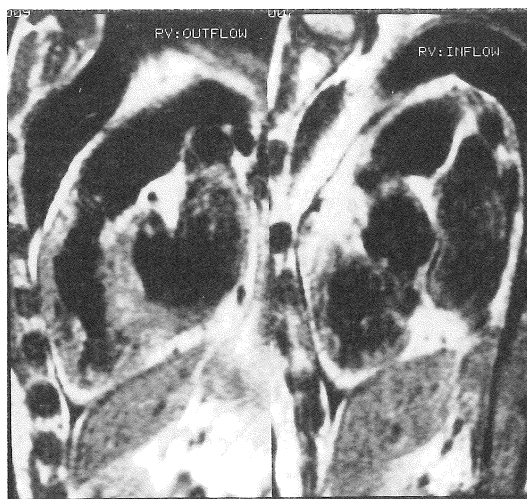


図 2. スピンエコー法による右室矢状断面像
左：右室流出路，右：右室流入路

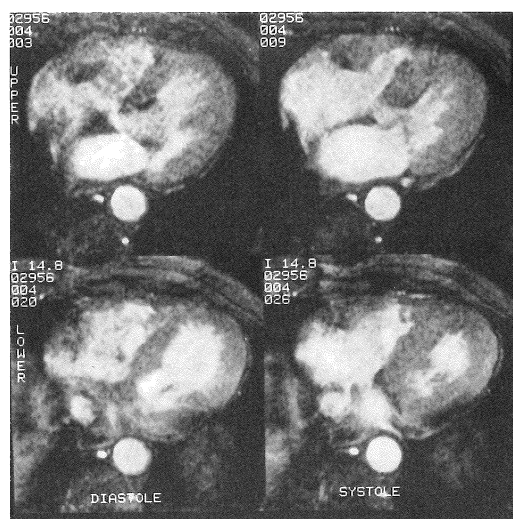


図 3. 健常例のシネ MRI 横断面像
上段：右室上部のシネ MRI 像
下段：右室下部のシネ MRI 像
共に左が拡張期，右が収縮期

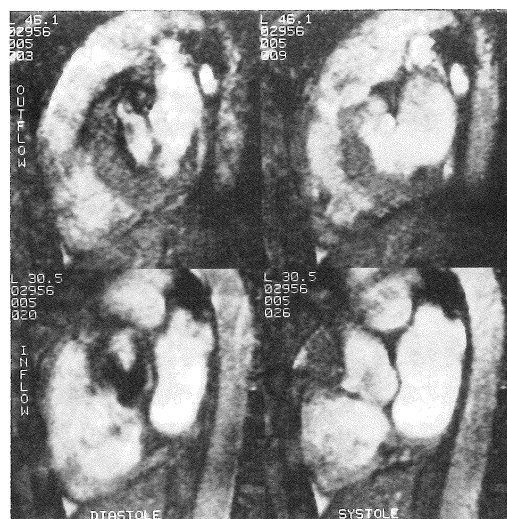


図 4. 健常例のシネ MRI 矢状断面像
上段：右室流出のシネ MRI 像
下段：右室流入路のシネ MRI 像
共に左が拡張期，右が収縮期

である。図4はシネMRIの矢状断面像で、上段左は右室流出路拡張期、右は収縮期、下段左は右室流入路拡張期、右は収縮期の像である。以上のようにして4断面にてシネMRIを用い右室の局所壁運動の評価を行った。

結 果

右室壁の asynergy の出現部位について図5の如く右室壁を6つの segment に分割し検討した。右室上部を1、右室下部を2、右室流出路自由壁側を3、横隔膜側を4、右室流入路自由壁側を5、横隔膜側を6とした。表は右冠動脈造影所見とシネMRIでの右室壁の asynergy の部位との関連性を見たものである。asynergy を認めた segment を斜線で示す。表1の如く、健常対照群に asynergy を認めた例はなかった。下壁梗塞群において、近位群では遠位群より多数で右室壁の asynergy を認めた。又、右室壁の asynergy の部位を検討してみると横隔膜側でより多く認められた。

症例2, 3, 5は下壁梗塞急性期に右房圧波形が noncompliant pattern を示すか、又は、平均右房圧が 10 mmHg 以上で、肺動脈楔入圧が

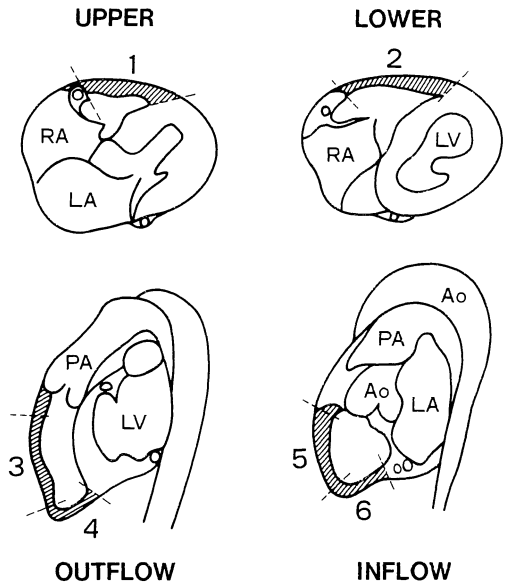


図5. 右室壁を図の如く1~6の segment に分割。
1: 右室上部, 2: 右室下部, 3: 右室流出路自由壁側, 4: 右室流出路横隔膜側, 5: 右室流入路自由壁側, 6: 右室流入路横隔膜側

表1. 冠動脈病変と右室 asynergy 出現部位との関連

Inferior Myocardial Infarction Group										Control Group																															
Proximal Group						Distal Group																																			
Case	RCA	Segment						Case	RCA	Segment						Case	Segment																								
		1	2	3	4	5	6			1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6																			
1	#1 100%						8	#4 99%									14																								
②	#1 99%						9	#4 100%									15																								
③	#1 100%						10	#4 100%									16																								
4	#1 99%						11	#4 100%																																	
⑤	#1 100%						12	#4 99%																																	
6	#2 90%						13	#3 99%																																	
7	#1 100%																																								

5 mmHg 以内であったいわゆる血行動態上、右室機能不全²⁾を示した症例である。これら3例ともにシネ MRI 上、広範囲な右室壁の asynergy を認めた。

実例を呈示する。本症例は図6に示すように心筋梗塞慢性期の右冠動脈造影で1番に99%狭窄を示した近位群の1症例(症例2)である。本症例はシネ MRI にて、横断面では asynergy を認めなかったが、矢状断面では図7に示すように右室流出路、流入路の横隔膜側と流出路の自由壁側の一部に asynergy を認め、右室梗塞の合併が示唆された。

考 察

1974年 Cohn ら¹⁾が急性右室梗塞の診断と治療の重要性を報告して以来右室梗塞の生前診断が重要視されてきた。右室梗塞は決して稀なものではなく、病理学的な検索では急性心筋梗塞の12~43%に合併するとされている²⁾。その診断法は種々報告されているが、画像診断法としては心血管造影法、核医学法、心エコー法があげられる。心血管造影法は右室壁運動評価を広い範囲で評価しうる利点はあるが、梗塞急性期に右

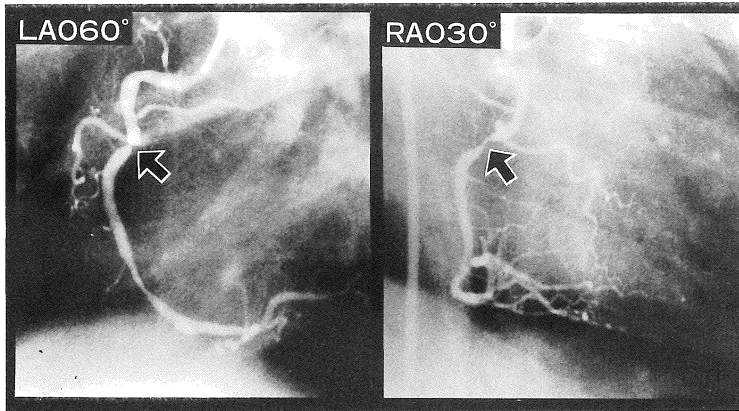


図6. 症例2の右冠動脈造影所見。1番に99%狭窄(矢印)を認める。

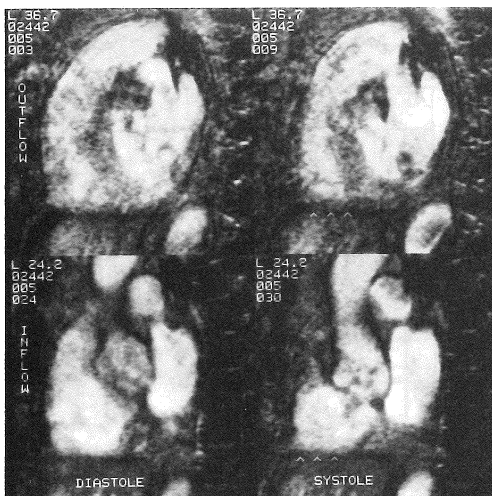


図7. 症例2のシネ MRI 矢状断面像
右室流出路、流入路の横隔膜側 (arrow heads) と流出路自由壁側の一部に asynergy を認めた。

室造影を行うことは、心機能に対する悪影響もあり、好ましい検査ではない。又、核医学法においては心 R I first pass 法や平衡時心プールシンチグラフィを用いた右室壁運動の評価の報告は多数である^{4)~6)}。しかし、右室全体の機能評価においてはかなり精度が高いが、局所壁運動の評価法としては多少難点がある。又、心エコー法では Lopetz-Sendon ら⁷⁾は血行動態上、右室梗塞を呈した 19 例全例で右室壁運動異常を認めたと報告しており、右室の局所壁運動の評価法として適しているが、常に良好な画像が得られるとは限らない。その点、シネ MRI は常に良好な画像が任意の断面で得られ右室の局所壁運動の評価法として優れており、右室梗塞の診断法として有用であると思われた。しかし、シネ MRI による評価においても若干の問題点が存在する。既に左室壁運動の評価において報告されているように撮像中の呼吸運動による横隔膜の動きにより、横隔膜側の壁運動が過大評価される可能性がある^{8),9)}。しかし、本研究では横隔膜側の画質低下例は除いており、又、健常対照群には認められなかった asynergy を下壁梗塞例で検出し得たことから、臨床応用は十分可能であると考えられた。又、心収縮による右左移動や回転などのため、壁運動評価において収縮期と拡張期で同じ面で切れていない可能性はあるが、これは心臓の画像診断の多くにあてはまる限界性であり今後の検討課題の 1 つと考えられる。今回の検討では右冠動脈近位群で 90% 以上の狭窄又は閉塞を認めた近位部の症例では右室局所壁運動が高率に障害されており、これらは延吉らの報告¹⁰⁾とよく一致していた。右室梗塞には右室枝領域の虚血が重要な役割を果たしていると考えられた。又、横隔膜側で右室壁の asynergy が多かった理由は今回の検討からは明らかにし得なかったが、①横隔膜側が、右室枝のより遠位で灌流されること、②左前下行枝による右室自由壁への灌流の関与、などが考えられた。又、右室梗塞の生存例では右室壁運動異常は著明に改善されるとの報告もある¹¹⁾が、急

性期に血行動態上右室機能不全を示すような例では慢性期において広い範囲で右室壁の asynergy を認め、治療や予後においても十分注意する必要があると思われた。

結 語

- ①近位群は 7 例中 6 例に右室の asynergy を認めたが、遠位群では 6 例中 1 例に認めたのみであった。
- ②右心室の asynergy は横断面よりも矢状断面でよく描出し得、又、矢状断面のうちでも自由壁側よりも横隔膜側でよく認めた。
- ③下壁梗塞急性期に血行動態上、右室機能不全を認めた全例で、シネ MRI で広範な右室壁の asynergy を認めた。
- ④シネ MRI は右室の局所壁運動の評価、つまり右室梗塞の診断、重症度の評価に臨床上有用であると思われた。

文 献

- 1) J. N. Cohn, N. H. Guiha, M. I. Broder et al. : Right ventricular infarction : Clinical and hemodynamic features : Am J Cardiol, 33 : 209-215, 1974.
- 2) J. Lopetz-Sendon, I. Coma Canella, C. Gammalo : Sensitivity and specificity of hemodynamic criteria in the diagnosis of acute right ventricular infarction. Circulation, 64 : 515-525, 1981.
- 3) 土師一夫 : 急性心筋梗塞の合併症とその診断, 急性心筋梗塞の診断と治療, 医学書院, 141-152, 1985.
- 4) V. Legrand, P. Rigo, J. P. Smeets et al. : Right ventricular myocardial infarction diagnosed by 99m technetium pyrophosphate scintigraphy : Clinical course and follow up. Eur Heart J, 4 : 9-19, 1983.
- 5) M. R. Starling, L. J. Dell'Italia, T. K. Chaudhuri et al. : First transit and equilibrium radio nuclide angiography in patients with inferior transmural myocardial infarction : Criteria for the diagnosis of associated hemodynamically significant right ventricular infarction. J Am Coll Cardiol, 4 :

- 923-940, 1984.
- 6) G. S. Hirsowitz, J. B. Lakier, S. Goldstein : Right ventricular function evaluated by radionuclide angiography in acute myocardial infarction. *Am Heart J*, 108 : 949-954, 1984.
 - 7) J. Lopetz-Sendon, M. A. Garcia-Fernande, I. Coma Canella et al. : Segmental right ventricular function after acute myocardial infarction : Two-dimensional echocardiographic study in 63 patients. *Am J Cardiol*, 51 : 390-399, 1983.
 - 8) U. Sechtem, P. Pflugfelder and C. B. Heggins : Quantification of cardiac function by conventional and cine magnetic resonance imaging. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 10, 365-373, 1987.
 - 9) C. S. Lotan, G. B. Cranney, A. Bouchard et al. :
The value of cine nuclear magnetic resonance imaging for assessing regional ventricular function. *J Am Coll Cardiol*, 14, 1721-1729, 1989.
 - 10) 延吉正清, 野坂秀行, 伊藤幸義, 他 : 右室梗塞を合併した急性心筋梗塞—急性期血行動態, 臨床経過, 冠動脈造影所見, 左室および右室造影所見の検討. *心臓*, 12 : 1258-1270.
 - 11) L. J. Dell' Itallia, N. J. Lembo, M. R. Starling et al. : Hemodynamically important right ventricular infarction : follow-up evaluation of right ventricular systolic function at rest and during exercise with radionuclide ventriculography and respiratory gas exchange. *Circulation*, 75 : 996-1003, 1987.

Evaluation of Right Ventricular Regional Wall Motion in Inferior Myocardial Infarction by Cine MRI

Masami NISHINO¹, Shusaku OHNISHI¹, Shinji HASEGAWA¹,
Tatsuo ITO¹, Junji KATO¹, Hisashi MASUGATA¹,
Syoji EBISUNO¹, Hideo TANAHASHI¹, Masao YASUNO¹,
Yoshio YAMADA¹, Hiroshi ABE¹, Humio OTANI².

¹Department of Cardiology, Osaka Rosai Hospital

²Department of Radiology, Osaka Rosai Hospital

1179-3, Nagasone-cho, Sakai-city, Osaka 591

The purpose of this study is to evaluate right ventricular regional wall motion in inferior myocardial infarction by cine MRI.

Thirteen patients with inferior myocardial infarction were investigated by cine MRI and were divided into proximal group which consisted of seven patients : >90% stenosis in segment 1 or 2 of right coronary artery and distal group which consisted of six patients : >90% stenosis in segment 3 or 4 of right coronary artery. Cine MRI was performed by 1.5 tesla magnet system (Signa, GE). To depict the regional asynergy, right ventricular wall was divided into 6 segments as follows; Segment 1 and 2 were upper and lower segments in transverse planes, respectively. Segment 3 and 4 were free wall and diaphragmatic segments of outflow tract, and segment 5 and 6 were of inflow tract in sagittal planes, respectively.

Our results were as follows.

- 1) In proximal group, right ventricular asynergy was detected in six patients but in distal group it was detected in only one patient.
- 2) Right ventricular asynergy was detected most frequently at diaphragmatic segments in sagittal planes.
- 3) All the patients who had shown the hemodynamic deterioration of right ventricle on acute phase of inferior myocardial infarction presented the broad asynergy in right ventricle.
- 4) Cine MRI is clinically useful in evaluating right ventricular regional wall movement and diagnosing right ventricular infarction.