

AMCoR

Asahikawa Medical University Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

心臓 (2009.05) 41巻5号:533～537.

T2強調心臓MRI画像にて高信号領域を認めた冠攣縮性狭心症の1例

名取俊介, 野村智昭, 芳賀智顕, 羽根田俊, 長谷部直幸

症例

T2強調心臓MRI画像にて高信号領域を認めた
冠攣縮性狭心症の1例

High signal intensity lesion by T2 weighted cardiac MR imaging in patient with coronary spastic angina

名取俊介¹⁾ 野村智昭¹⁾ 芳賀智顕¹⁾ 羽根田 俊²⁾ 長谷部直幸³⁾1) 北海道社会事業協会富良野病院循環器内科, 2) 同 内科,
3) 旭川医科大学内科学講座循環呼吸神経病態内科学分野

《Abstract》

T2強調心臓MRI画像は心筋浮腫を高信号領域として描出するとされ、心筋梗塞などの急性期診断に有用とされている。今回、われわれはT2強調心臓MRI画像が陽性を示した可逆性心筋虚血症例を経験したので報告する。症例は30歳、女性。2008年1月下旬昼過ぎから息苦しさや胸部圧迫感が出現。緩解と増悪をくり返すため16時40分当院救急外来受診。心電図にてaVR以外の誘導でST低下を認めたが自然に症状は改善し心電図も改善した。しかしその後再び4/10程度の症状が出現し心電図も再びST低下を認め、また自然に消失するという発作を繰り返したため入院治療とした。入院後はニコランジルの持続点滴にて胸痛は出現せず。翌日に施行したT2強調心臓MRI画像で心筋浮腫を示唆する高信号領域を認めた。冠動脈CTでは有意狭窄を認めず、胸痛発作は冠攣縮によるものと考えられた。

Shunsuke Natori¹⁾, Tomoaki Nomura¹⁾,
Tomoaki Haga¹⁾, Takashi Haneda²⁾,
Naoyuki Hasebe³⁾

1) Cardiovascular Division, Furano Hospital, Hokkaido Social Work Association, 2) Internal Medicine, Furano Hospital, Hokkaido Social Work Association, 3) Cardiovascular, Respiratory and Neurology Division, Department of Internal Medicine, Asahikawa Medical College

Key words

- T2強調画像
- 心臓MRI
- 冠攣縮性狭心症

(2008.9.18 原稿受領; 2008.10.22 採用)

(日本循環器学会第99回
北海道地方会 推薦演題)

● はじめに

狭心症の診断は胸痛の性状、部位、持続時間など症状が典型的で胸痛時の心電図変化が捉えられれば容易であるが、日常臨床では診断に困る場面も少なくない。特に冠攣縮性狭心症の場合、発作は夜間から明け方に多く認められ自然発作の心電図変化を捉えることは非常に困難である。一方、いわゆる“虚血のメモリー”といわれる現象を利用して過去にあった虚血を捉える試みも核医学や心エコーでは行われているが^{1)~4)}、心臓MRIを利用して同様に過去の一過

性の虚血を捉え得るか否かは議論のあるところである。

心臓MRIは放射線被曝がなく、またヨード造影剤も使用しないため、安全な非侵襲的検査法として認識されており、さらに近年ハードウェアの進歩、steady state free precession (SSFP), parallel imagingなどに代表される撮像方法の改良により撮像時間は短縮され画質も向上し、その臨床的適応が拡大してきた。Cine MRIでは心機能評価や局所壁運動評価を、造影剤の心筋ファーストパスによるperfusionでは冠動脈狭窄の評価を、inversion recovery (IR)法による遅延

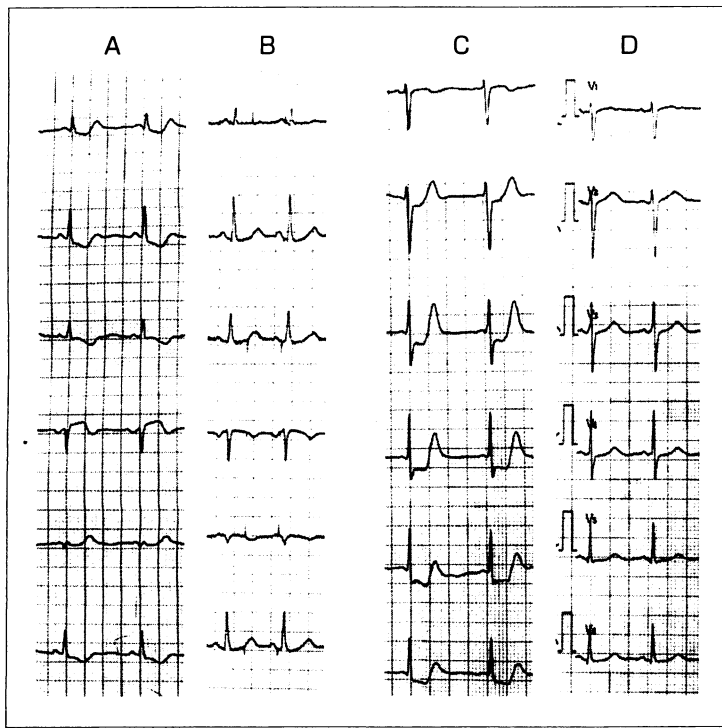


図1
救急外来受診時の心電図所見
A, C: 胸痛時
B, D: 消失時

造影ではviabilityという機能的な評価も可能となった。このような多彩なシーケンスを組み合わせることで、さまざまな心臓の情報を一度の検査で得ることができ、one stop shoppingと呼ばれるゆえんでもある。

数あるシーケンスの中で最古参といえるT2強調心臓MRI画像は高信号領域として心筋浮腫を描出できることから、急性心筋梗塞の診断に用いられてきたが^{5)~8)}、撮像時間が長くかかるうえ画質も良好であるとは言い難く臨床の場での活用は限られていた。しかし、撮像時間の短縮とダークブラッド法、脂肪抑制法と組み合わせることにより画質も向上し再び注目されるようになった⁹⁾。急性期心筋障害における同撮像法の報告は心筋梗塞や心筋炎など多くみられ^{10)~14)}、最近では遅延造影と併用することやautopsy imagingでの有用性も報告されている。しかしこれまで一過性の虚血である狭心症における有用性は検討されていない。今回、われわれはT2強調心臓MRI画像により可逆的な心筋虚血後の心筋性状の変化を視覚的に捉えることができた症例を経験したので報告する。

○ 症例

患者：30歳，女性。

主訴：呼吸困難，胸部不快感。

家族歴：特になし。

既往歴：特になし。

冠危険因子：受動喫煙のみ。

現病歴：2007年夏にごく軽い胸部不快感を自覚しているがその後は特に気にならなかった。2008年1月下旬，外出から帰宅後，昼ごろより呼吸困難感，前胸部痛(手の平くらいの範囲)を自覚した。症状は間欠的であったが繰り返すため，16時40分当院救急外来を受診した。血圧122/88mmHg，脈拍75/分，整，酸素飽和度99%，体温37度，胸痛は7~8/10であった。当初，過換気症候群など疑われたが心電図にてST変化を認め，循環器科に受診となった。心電図(図1)では広範囲な誘導でST低下を認め(最大V₄で3mm)またaV_Rでは軽度ST上昇を認めた。胸痛は改善傾向であり心エコー中に消失，心電図変化も改善した。若年女性ではあるが急性冠症候群を疑い，へ

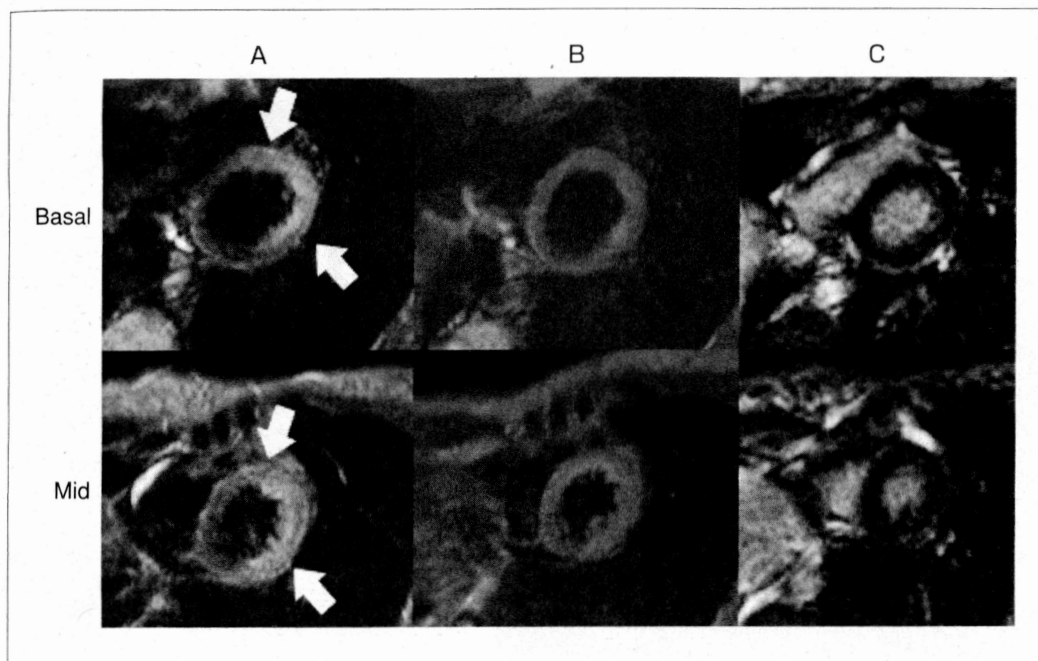


図 2
心臓MRI所見

- A: 入院 2 日目. T2 強調脂肪抑制画像で高信号領域を認める (矢印)
 B: 入院 13 日目. T2 強調脂肪抑制画像では高信号領域認めず
 C: 同日の遅延造影画像でも造影陽性所見なし

パリン, ニコランジルの持続点滴, アスピリン経口投与を行った. まもなく再び胸痛が 4/10 程度出現し心電図変化も再現したため, ニコランジル 2 mg を bolus 投与を行ったところ症状は消失した. 以上の経過より急性冠症候群疑いで入院となる.

入院時現症: 身長 153cm, 体重 45kg, 血圧 116/70 mmHg, 脈拍 108/分 整, 酸素飽和度 96%.

入院時一般検査所見: 白血球数が $15,500/\text{mm}^3$ と上昇を認めるものの心筋逸脱酵素の上昇は認められなかった.

胸部 X 線写真: 心胸比 48%, うっ血なし.

胸痛時心電図所見: 心拍数 72/分 正常洞調律, I, II, III, aVF, V₂~6 で ST 低下, aVR で ST 上昇を認める. これらの変化は症状の自然寛解時は消失している.

心臓 MRI 所見: 入院 2 日目に行った T2 強調心臓 MRI 画像で前壁に高信号領域を認めた. Cine MRI では左心機能は EF 65%, 局所壁運動異常は認めなかった. 入院後 13 日目に心臓 MRI を再検したが T2 強調心臓 MRI 画像で前回認めた前壁領域の信号上昇は認められなかった. また, 遅延造影 MRI 上も高信号領域

を認めなかった (図 2).

臨床経過: 入院後ニコランジル, ヘパリンの持続点滴下で症状はなく, 24 時間の心筋逸脱酵素の追跡でも CPK は 339 IU/mL までの上昇に留まり, トロポニン I, H-FABP は陰性であった. 翌日行った冠動脈 CT では有意狭窄を認めず (図 3), これまでの経過から冠攣縮性狭心症と診断した. ヘパリン持続点滴を中止し次いでニコランジルも漸減中止し経口に切り替え, さらにジルチアゼムの経口投与を開始した. その後は胸痛発作なく経過し入院 17 日目に退院となった.

● 考察

狭心症の診断は胸痛の誘因, 性状, 部位, 持続時間などが典型的で運動負荷心電図や 24 時間心電図で発作時の心電図変化を捉えることができれば比較的容易であるが臨床の現場では診断に難渋する症例も少なくない. 特に冠攣縮性狭心症は胸痛発作が就眠中の夜半から明け方におきることが多く, 自然発作の心電図を捉えることは極めて困難であり, 診断にはアセチルコリン負荷試験に代表されるように薬物



図3
冠動脈CT所見

上段はcurved MPR表示、
下段はvolume rendering
表示を示す。
有意な動脈硬化性病変を
認めないが、スパスティッ
クな印象を受ける。

による誘発試験が用いられているのが現状である。

過去に生じた一過性の心筋虚血による虚血のメモリーの画像化が核医学検査や心エコー検査で試みられている^{1)~4)}。Iodine-123 15-(*p*-iodophenyl)-3-(*R,S*) methylpentadecanoic acid (BMIPP) 心筋シンチグラフィ検査による虚血後の脂肪酸代謝異常の遷延化や心エコー検査でcolor kinesisを用いた拡張障害遅延などが近年報告されているが²⁾⁴⁾、心臓MRIでの同様の報告はいまだされていない。

心臓MRIは非侵襲的であることやヨード系造影剤を使用しなくても血液と心筋の区別が容易であること、放射線被曝がないことなどから安全な検査法として知られている。またハードウェアの発達や撮像方法も改良が重ねられ、従来、短所とされていた撮像時間もSSFP法やparallel imaging法により大幅に短縮された。それに伴い日常臨床での適応も広がり、Gd造影剤の少量投与による心筋ファーストパスの血流分布をみるperfusionでは冠動脈狭窄の評価を、Gd造影剤投与後反転回復(inversion recovery; IR)法による遅延造影では梗塞心筋が明瞭に描出され、さらにその広がりからviabilityという機能的な評価も可能

となった。従来からのシネモード撮影では心臓の解剖学的形態評価、心機能評価、および局所壁運動評価が可能であり、検査目的ごとに最適な撮影シーケンスを組み合わせることにより一度の検査で多種多様な情報を得ることができone stop shopと形容される。

急性心筋梗塞では先にあげたシーケンスのほか心筋の浮腫を描出する目的でT2強調心臓MRI画像が用いられてきた^{5)~8)}。しかし撮像時間や画像の質などからこれまではT2強調心臓MRI画像は日常臨床で汎用されているとは言い難かった。遅延造影心臓MRIでは急性期、慢性期ともに心筋梗塞部位が高信号領域として明瞭に描出されるが両者の鑑別はできない。そこでT2強調心臓MRI画像による高信号領域としての浮腫の描出の重要性が見直されてきた。さらにT2強調心臓MRI画像にダークブラッド法と脂肪抑制法を組み合わせることによりコントラストが明瞭になり診断が容易になることから近年多くの臨床の場でT2強調心臓MRI画像の利用が多くなっている^{15)~18)}。しかしながら可逆性の虚血におけるT2強調心臓MRI画像についての報告は少なく、Abdel-Aty

らの2008年心臓MRI学会での動物実験の報告をみるのみである。

今回われわれの経験した症例は過去に胸痛発作の既往はないものの、病院受診当日に胸痛発作を反復している若年女性である。冠動脈CTでは狭窄病変を認めず、発作も自然に消退していることから冠攣縮性狭心症と診断した。心筋逸脱酵素の正常範囲内での変動はあるものの有意な上昇は認めず、遅延造影心臓MRIでも造影陽性所見は認めないことから心筋梗塞にはいたっておらず、このT2強調心臓MRI画像で認められた高信号領域は繰り返す虚血発作による心筋浮腫を捉えたものと思われる。BMIPP心筋シンチグラフィ検査や心エコー検査で報告されているような虚血のメモリーの画像化が心臓MRI検査でも可能であれば、T2強調心臓MRI画像も従来診断が困難であった冠攣縮性狭心症の非侵襲的診断法の選択肢の1つになると思われる。そのためにも今後、T2強調心臓MRI画像で高信号に描出され得る虚血の強さや程度については症例を重ねて検討する必要があると考えられる。

文 献

- 1) Kawai Y, Tsukamoto E, Nozaki Y, et al : Significance of reduced uptake of iodinated fatty acid analogue for the evaluation of patients with acute chest pain. *J Am Coll Cardiol* 2001 ; 38 : 1888-1894
- 2) Dilsizian V, Bateman TM, Bergmann SR, et al : Metabolic imaging with beta-methyl-p-[(123)I]-iodophenyl-pentadecanoic acid identifies ischemic memory after demand ischemia. *Circulation* 2005 ; 112 : 2169-2167
- 3) Messina SA, Aras O, Dilsizian V : Delayed recovery of fatty acid metabolism after transient myocardial ischemia : a potential imaging target for "ischemic memory". *Curr Cardiol Rep* 2007 ; 9 : 159-165
- 4) Ishii K, Miwa K, Sakurai T, et al : Detection of postischemic regional left ventricular delayed outward wall motion or diastolic stunning after exercise-induced ischemia in patients with stable effort angina by using color kinesis. *J Am Soc Echocardiogr* 2008 ; 21 : 309-314
- 5) Wesbey G, Higgins CB, Lanzer P, et al : Imaging and characterization of acute myocardial infarction *in vivo* by gated nuclear magnetic resonance. *Circulation* 1984 ; 69 : 125-130
- 6) McNamara MT, Higgins CB, Schechtmann N, et al : Detection and characterization of acute myocardial infarction in man with use of gated magnetic resonance. *Circulation* 1985 ; 71 : 717-724
- 7) Tscholakoff D, Higgins CB, McNamara MT, Derugin N : Early-phase myocardial infarction : evaluation by MR imaging. *Radiology* 1986 ; 159 : 667-672
- 8) García-Dorado D, Oliveras J, Gili J, et al : Analysis of myocardial oedema by magnetic resonance imaging early after coronary artery occlusion with or without reperfusion. *Cardiovasc Res* 1993 ; 27 : 1462-1469
- 9) Simonetti OP, Finn JP, White RD, et al : "Black blood" T2-weighted inversion-recovery MR imaging of the heart. *Radiology* 1996 ; 199 : 49-57
- 10) Gerber BL, Lima JA, Garot J, Bluemke DA : Magnetic resonance imaging of myocardial infarct. *Top Magn Reson Imaging* 2000 ; 11 : 372-382
- 11) Miller S, Helber U, Brechtel K, et al : MR imaging at rest early after myocardial infarction : detection of preserved function in regions with evidence for ischemic injury and non-transmural myocardial infarction. *Eur Radiol* 2003 ; 13 : 498-506
- 12) Abdel-Aty H, Schulz-Menger J : Cardiovascular magnetic resonance T2-weighted imaging of myocardial edema in acute myocardial infarction. *Recent Pat Cardiovasc Drug Discov* 2007 ; 2 : 63-68
- 13) Abdel-Aty H, Boyé P, Zagrosek A, et al : Diagnostic performance of cardiovascular magnetic resonance in patients with suspected acute myocarditis : comparison of different approaches. *J Am Coll Cardiol* 2005 ; 45 : 1815-1822
- 14) Gutberlet M, Spors B, Thoma T, et al : Suspected chronic myocarditis at cardiac MR : diagnostic accuracy and association with immunohistologically detected inflammation and viral persistence. *Radiology* 2008 ; 246 : 401-409
- 15) Abdel-Aty H, Zagrosek A, Schulz-Menger J, et al : Delayed enhancement and T2-weighted cardiovascular magnetic resonance imaging differentiate acute from chronic myocardial infarction. *Circulation* 2004 ; 109 : 2411-2416
- 16) Jackowski C, Christe A, Sonnenschein M, et al : Postmortem unenhanced magnetic resonance imaging of myocardial infarction in correlation to histological infarction age characterization. *Eur Heart J* 2006 ; 27 : 2459-2467
- 17) Stork A, Muellerleile K, Bansmann PM, et al : Value of T2-weighted, first-pass and delayed enhancement, and cine CMR to differentiate between acute and chronic myocardial infarction. *Eur Radiol* 2007 ; 17 : 610-617
- 18) Cury RC, Shash K, Nagurney JT, et al : Cardiac magnetic resonance with T2-weighted imaging improves detection of patients with acute coronary syndrome in the emergency department. *Circulation* 2008 ; 118 : 837-844