

日本循環器学会専門医試験問題

問1 心室自由壁破裂について誤りはどれか。

- a. 高血圧は危険因子であり、血圧の管理が予防として最も重要である。
 - b. 左室収縮力の保たれた再梗塞例で発症頻度が高い。
 - c. Blow out 型では electromechanical dissociation（電氣的機械的解離）を示す。
 - d. 心エコー図にて心膜液貯留、右室虚脱化を認める。
 - e. PCPS と IABP の併用は外科的治療のつなぎとして有用である。
-

問2 カテーテルアブレーションの適応で正しいのはどれか。

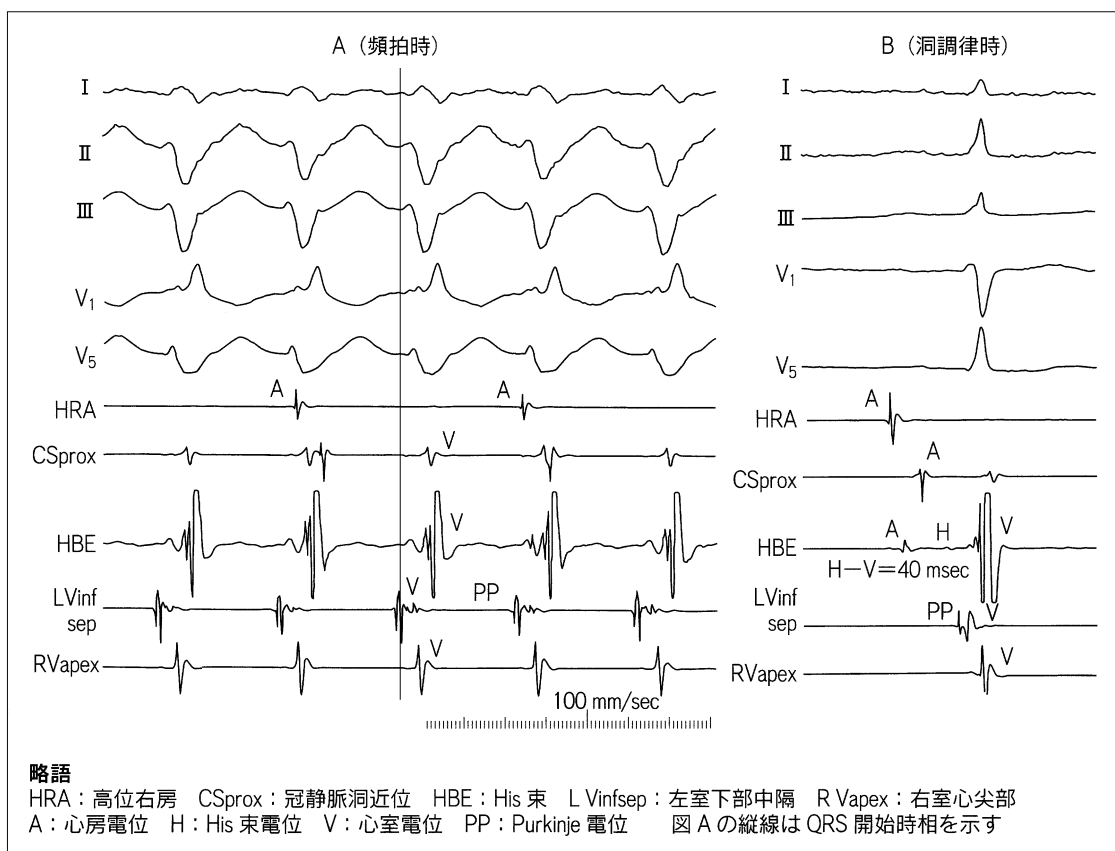
- 1) 難治性慢性頻拍性心房細動
 - 2) 特発性心室頻拍
 - 3) Common Type の心房粗動
 - 4) 特発性心室細動
 - 5) Torsades de Pointes
- a (1, 2, 3) b (1, 2, 5) c (1, 4, 5) d (2, 3, 4) e (3, 4, 5)
-

問3 Low density lipoprotein (LDL) アフェレーシスを行った時認められるのはどれか。

- 1) 血清アルブミン値の減少
 - 2) LP (a) 値の上昇
 - 3) アキレス腱黄色腫の退縮
 - 4) 狭心症の寛解
 - 5) 血清コレステロール値の減少
- a (1, 2, 3) b (1, 2, 5) c (1, 4, 5) d (2, 3, 4) e (3, 4, 5)
-

問 4 28歳の男性。図は頻拍時と洞調律時の電位記録である。この頻拍は何か。

- a. 房室結節回帰性頻拍
- b. 左側 Kent 束を介した房室回帰性頻拍
- c. 右室流出路起源の特発性心室頻拍
- d. 左室起源の特発性心室頻拍
- e. 不整脈源性右室異形成に伴う心室頻拍

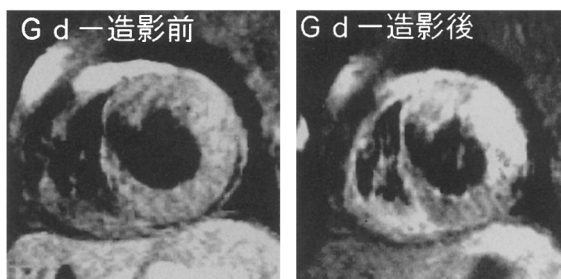


問5 54歳の女性で4年前から労作時に息切れを自覚している。上の図はガドリニウム造影 MRI の画像、下の図は心筋生検組織像を示している。診断はどれか。

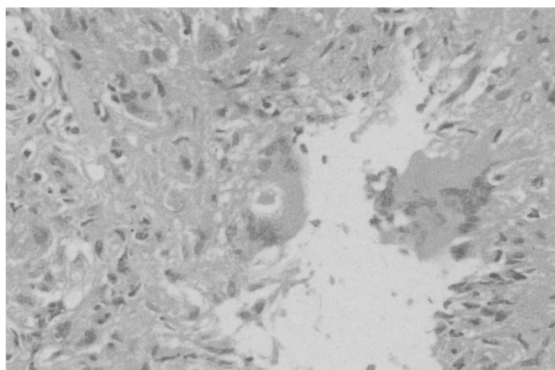
- a. 急性心筋炎
- b. アミロイドーシス
- c. 心サルコイドーシス
- d. 急性心筋梗塞
- e. 拡張型心筋症

(心筋生検組織の図は実際の試験問題ではカラー写真である)

G d — M R I



心筋生検組織



H E 染色×66

問1 正解 b

急性心筋梗塞に伴う機械的合併症には心室自由壁破裂、心室中隔破裂、僧帽弁逆流（乳頭筋破裂、乳頭筋不全症候群）があげられる¹⁾。

心室自由壁破裂は blow out 型（突然死型）、oozing 型（タンポナーデ型）と、心破裂後に血栓、血腫、心膜などにより止血され線維性組織と心膜が癒着した心筋を有さない壁により形成される仮性心室瘤に分けられる。心室自由壁破裂は急性心筋梗塞の3～10%にみられ、梗塞発症後1週間以内の発症が多く、危険因子としては高齢者、女性、高血圧症であり、かつ心ポンプ機能が良好に保たれ側副血行路形成が少ない初回梗塞、1枝病変例に頻度が高い。好発梗塞部位は90%が前壁であり、特に広範囲前壁梗塞例に多い^{1,2)}。診断として、典型的な blow out 型では突然の胸痛とショック状態から、洞性ないし接合部調律の徐脈を示す心電図と血圧低下から電気的機械的解離（electromechanical dissociation）がみられる。心エコー図を行い心膜液貯留、右室虚脱化、左室収縮能の低下ないし消失により確診できる³⁾。心膜液貯留ないし心膜摩擦音、徐脈、血圧低下が予兆になる場合があり重要である。治療として、早期の責任冠動脈病変に対するPTCAによる梗塞巣の縮小効果と心筋菲薄化の抑制効果は、心破裂の予防としても有効であり^{4～6)}、高血圧の治療も予防上最も急ぐ必要がある。合併した場合、救命率は低いと診断が付くや否や気管内挿管による調節

呼吸管理と開胸心マッサージを行い、PCPS とIABP を併用しながら破裂孔閉鎖術を可及的速やかに行う。仮性心室瘤は真性心室瘤に比較して破裂の危険が大であり、早期に心室瘤切除、縫合閉鎖術を行う。

●文 献

- 1) Shapira I, Isakov A, Burke M et al: Cardiac rupture in patients with acute myocardial infarction. *Chest* 1987; **92**: 219-223
- 2) Held AC, Cole PL, Lipton B et al: Rupture of the interventricular septum complicating acute myocardial infarction: a multicenter analysis of clinical findings and outcome. *Am Heart J* 1988; **116**: 1330-1336
- 3) Yahia S, Brodyn NE, Rokosz GJ et al: Emergent use of echocardiography in a post-myocardial infarction patient with acute dyspnea. *Am J Emerg Med* 1996; **14**: 33-36
- 4) Ogiwara A, Kobayashi A, Niitsuya M: Clinico-pathological study of the role of infarct expansion in patients with cardiac rupture following acute myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1994; **58**: 743-747
- 5) Nakamura F, Minamino T, Higashino Y et al: Cardiac free wall rupture in acute myocardial infarction: ameliorative effect of coronary reperfusion. *Clin Cardiol* 1992; **15**: 244-250
- 6) Cheriex EC, de Swart H, Dijkman LW et al: Myocardial rupture after myocardial infarction is related to the perfusion status of the infarct-related coronary artery. *Am Heart J* 1995; **129**: 644-650

[解説 関西医科大学第2内科 岩坂壽二]

問2 正解 a

慢性心房細動では、心房細動を除去して洞調律に復帰させるのが困難な例がほとんどである。その場合は、主として血栓形成の抑制と心拍数のコントロールが主体となり、血栓予防には warfarin が中心に使用される。一方、心拍数のコントロールとしては、ジギタリス薬、 β 遮断薬、カル

シウム拮抗薬などが使用されるが、それにもかかわらず心拍数が多く（心室応答が多く）、これら薬物で心拍数を十分にコントロールできない例が存在する。そこで房室伝導に対するカテーテルアブレーション法の適応が検討される。これには房室伝導路の焼灼により完全房室ブロックを作製して心室ペースキングでレートコントロールを行うも

の¹⁾と、房室結節の一部の焼灼で房室伝導を抑制する方法²⁾がある。

特発性心室頻拍は明かな器質的心疾患のない心室頻拍で、右脚ブロック型のQRSで左軸偏位を呈してverapamilが奏効するものと、右脚ブロック型垂直位で右室流出路に起源を有するものなどがある。その発生部位は心室内マップペーシングにより心室頻拍のQRSの波形と同じ波形が得られる部位を探すことで同定し、カテーテルアブレーションを施行して有効なことがある。

心房粗動には心電図のⅡ、Ⅲ、aVFで下向きの粗動波を呈する通常型(Common Type)と、それ以外の非通常型(右房Type)があり、前者は下大静脈と三尖弁輪間の解剖学的峽部を通して右房内を興奮が反時計回転するものと逆回りするものがあるが、峽部を通らない非通常型に比較し

てアブレーションの効果をより期待できる。

特発性心室細動やTorsades de Pointesなどの致死的心室性不整脈には主として植込み型除細動器が用いられる。

●文 献

- 1) Brignole M, Gianfranchi L, Menozzi C et al: Influence of atrioventricular junction radiofrequency ablation in patients with chronic atrial fibrillation and flutter on quality of life and cardiac performance. *Am J Cardiol* 1994; 74: 242-246
- 2) Williamson BD, Man KC, Daoud E et al: Radiofrequency catheter modification of atrioventricular conduction to control the ventricular rate during atrial fibrillation. *N Engl J Med* 1994; 331: 910-917

[解説 日本大学第2内科 小沢友紀雄]

問3 正解 e

LDL アフェレーシスは動脈硬化症の最大の危険因子である高コレステロール血症とりわけ低比重リポ蛋白(low density lipoprotein: LDL) コレステロールを除去する目的で行われる。LDL アフェレーシス療法の対象疾患として家族性高コレステロール血症および難治性高LDL コレステロール血症があげられる。家族性高コレステロール血症は常染色体優性の遺伝性疾患であり、血中のLDLに対する特異的レセプター—LDL レセプターの異常により発症する。両親のいずれか一方から異常遺伝子を受け継いだヘテロタイプは500人に1人、ホモは100万人に1人である。ホモではLDL レセプターの活性は正常の10%以下、ヘテロでは約50%となる。LDL レセプター活性の低下が高LDL コレステロール血症を生じる。この疾患では、高コレステロール血症、腱黄色腫、早発性冠動脈硬化症をきたし、血清コレステロール値は、ヘテロで350 mg/dl、ホモでは700 mg/dl以上を示す。ヘテロでは男性で30歳以後、女性では閉経期以後に急速に心筋梗塞が発症し、ホモでは10歳代から冠動脈疾患が出現し、

平均25歳前後までに多くが心筋梗塞症により死亡する。ホモのタイプは薬物治療や食事療法に対してはほとんどが抵抗性であることより、LDL アフェレーシスの絶対的適応である。ヘテロのLDL アフェレーシスの適応に関してはやや議論の余地が残されている。

1. LDL 吸着療法

LDL を特異的に吸着させるデキストラン硫酸セルロースカラムは1983年にわが国においてはじめて実用化された。この方法はLDL粒子に含まれるアポ蛋白Bの正の荷電に富む部分が、デキストラン硫酸の負の荷電と結合することを利用している。この吸着カラムLiposorber LA-40ではVLDL コレステロールが80%以上、IDL コレステロールが75%、LDL コレステロールが75%、HDL コレステロールは10%弱低下させることができる。一方、アルブミンやグロブリンなどのLDLやVLDL以外の血漿成分はほとんどカラムに結合しないために変化はほとんど受けない。

2. LDL アフェレーシスの臨床効果について

a. 黄色腫に対して

LDL アフェレーシスを継続することにより、6～12ヵ月で皮膚および腱黄色腫は消退傾向となり、ほぼ2～3年で完全に消失する。

b. 冠動脈硬化に対して

総コレステロール値、LDL コレステロール値を有意に低下させ、少くともヘテロタイプに対して心筋梗塞のイベントの発生率を36%から10%へと低下させる。

c. 狭心症に対して

狭心様症状の軽減は恐らく血液粘度の低下により生じるものと思われる。

d. 血管内皮機能の改善

血管内皮機能も改善するという報告がありこのことも狭心様症状の軽減につながる可能性がある。

e. Lp (a)

Lp (a) は特異な蛋白質が LDL のアポ B にジスルフィド結合したもので、血栓融解を遅らせる作用のあるリポ蛋白とされ、動脈硬化のリスクファクターと考えられている。この Lp (a) も LDL アフェレーシスにより除去される。

●文 献

Mabuchi H et al: Am J, Cardiol 1998; 82: 1489-1495

[解説 埼玉医科大学腎臓内科 鈴木洋通]

問4 正解 d

頻拍時と洞調律時の心電図波形を比べると、頻拍時にはQRS幅が広くなり、 V_1 誘導でrsR'、 V_5 誘導でrSの右脚ブロック波形を呈していることが分かる。また頻拍時にはQRS波またはV波が規則的に出現していることから、この頻拍は規則的なwide QRS頻拍と診断される。このような頻拍をみた場合、(1)変行伝導を伴う上室性頻拍、(2)顕性副伝導路を介した上室性頻拍、または(3)心室頻拍のいずれであるかを鑑別する必要がある。上室性頻拍には房室回帰性頻拍と房室結節回帰性頻拍、心房頻拍、心房粗動、心房細動などがあるが、いずれも心房の興奮に伴って心室の興奮が生じるため、心房電位と心室電位はつねに一定の関係を保って現れる（前3者では心房と心室は1:1伝導を示すことが多い）。一方、心室頻拍では心室から心房への（室房）伝導がない限り、心室興奮に連動して心房興奮が生じることはない。つまり心房と心室はそれぞれ関連のない独自の調律で興奮する（房室解離）。本例において頻拍中の高位右房（HRA）の電位をみると、心房波（A）はQRS波形とは全く無関係に、より遅い頻度で出現しており、房室解離のあることが分かる。したがってこの頻拍は心室頻拍と診断

される。

心室頻拍は基礎心疾患を伴わない特発性心室頻拍と、心疾患を伴う器質性心室頻拍に大きく分類される。特発性心室頻拍はさらに右室起源と左室起源に分類されるが、いずれも心筋には有意な異常が認められないため、洞調律時の心電図波形や心内電位は正常であることが多い。一方、器質性心室頻拍の基礎疾患としては心筋梗塞、心筋症、不整脈源性（催不整脈性）右室異形成症などがあげられる。不整脈源性右室異形成では右室心筋に脂肪変性が生じるため、そこにリエントリー回路が形成されて右室起源の心室性不整脈が生じる。本疾患では洞調律時の心電図で V_1 から V_3 にかけてT波の異常（陰転）が認められることが多く、頻拍中の心電図も左脚ブロック波形を呈しやすい。また起源周辺の心内膜ではfragmented electrogramやdelayed potential等の異常電位が認められる¹⁾。本例では洞調律時の心電図や心内電位は正常であり、頻拍時の心電図波形は右脚ブロック+左軸偏位（上方軸）を呈している。頻拍中の心内電位では左室下部中隔の電位が最も早期に興奮しており、かつその興奮時相はQRS波の開始時相よりも早いため、この部位（左室下部中隔）の周辺が頻拍起源と考えられる。以上よりこ

の頻拍は左室起源の特発性心室頻拍と診断される。

左室起源の特発性心室頻拍はリエントリーを機序とする持続性心室頻拍であり、その90%が右脚ブロック+上方軸を、残り10%が右脚ブロック+下方軸を呈する²⁾。本頻拍は左室中隔の Purkinje 線維を旋回路の一部に含むと考えられており、起源周辺では洞調律時に Purkinje Potential (B 図の左室下部中隔電位における PP) が記録される³⁾。また頻拍に対して verapamil が著効するため、verapamil 感受性の特発性心室頻拍とも呼ばれる。本頻拍は通常的心室頻拍に比べてやや狭い QRS 幅 (0.11~0.14秒) の右脚ブロック波形を呈する特徴があるが、これは本頻拍の起源または旋回路が心室中隔に存在するために、中隔の脚枝を介して興奮が速やかに伝播されることに由来する。

一方、右室起源の特発性心室頻拍のほとんどは流出路から発生するが、それらは非持続性または反復性の出現様式を示し、心電図上左脚ブロック+下方軸を呈する⁴⁾。機序は非リエントリーと考えられているが、右室流出路に存在する小さな起源を最早期部位として興奮が伝播するので、左室下部に興奮が到達する時相は遅くなる。その他、頻拍中の His 束電位において H 波が認められな

い(房室回帰性頻拍と房室結節回帰性頻拍では V 波に先行して H 波が認められ、そのさいの H-V 時間は洞調律時と同じになる) 点も心室頻拍であることを示唆する所見といえる。現在、設問の房室結節回帰性頻拍、房室回帰性頻拍、特発性心室頻拍、および不整脈源性右室異形成に伴う心室頻拍ではいずれもカテーテルアブレーションにより頻拍の根治が可能になっている。

●文 献

- 1) Marcus FI, Fontaine GH, Guiraudon G et al: Right ventricular dysplasia: A report of 24 adult cases. *Circulation* 1982; **65**: 384-398
- 2) Ohe T, Shimomura K, Aihara N et al: Idiopathic sustained left ventricular tachycardia: Clinical and electrophysiologic characteristics. *Circulation* 1988; **77**: 560-568
- 3) Nakagawa H, Beckman KJ, McClelland JH et al: Radiofrequency catheter ablation of idiopathic left ventricular tachycardia guided by a Purkinje potential. *Circulation* 1993; **88**: 2607-2617
- 4) Kamakura S, Shimizu W, Matsuo K et al: Localization of the optimal ablation site of idiopathic ventricular tachycardia from right and left ventricular outflow tract by body surface electrocardiogram. *Circulation* 1998; **98**: 1525-1533

[解説 国立循環器病センター心臓内科 鎌倉史郎]

問5 正解 c

労作時の呼吸困難を愁訴に来院し、病状が4年前から出現していることから慢性の心疾患または肺疾患が考えられる。Gadolinium-DTPA enhanced MRI (スピンエコー法) は MRI を有する施設ならどこでもとれる古典的撮像法である。空間分解能がよく解剖学的把握ができる点が特に優れている。

提示している MRI 画像 (Gd-MRI) は短軸断面像 (T₁ 強調画像) であり、向かって左の半月状の室が右室で、右のドーナツ状の室が左室である。左図のコントロール画像にて心室中隔の一部が菲薄化しているのが分かる。右図の Gadol-

inium-DTPA enhanced MRI 画像からは前壁から側壁にかけ画像の増強が認められる。Gadolinium-DTPA は病因のいかんを問わず組織に浮腫があれば MRI 画像を増強する。心筋梗塞の再灌流成功例では、心筋に強い浮腫が生じるために、心筋梗塞を中心としたリスク領域が責任冠動脈に一致して増強されることは周知の事実である^{1~4)}。左図から、心筋に局所性に浮腫を伴う病態が考えられる。狭心症を示す訴えがないことから虚血性心疾患は考え難く、また心筋が比較的厚いことから拡張型心筋症も考えにくい。急性心筋炎は、MRI 画像からその可能性は考えられるが、経過が長いことから否定的である。アミロイドー

表1 心臓サルコイドーシス診断の手引き

1. 組織診断群

心内膜心筋生検あるいは手術によって心筋内に乾酪壊死を伴わない類上皮肉芽腫が病理組織学的に認められる場合

2. 臨床診断群

心臓以外の臓器で病理組織学的にサルコイドーシスと診断しえた症例に項目aと項目b～eの1項目以上を認める場合

- 心電図ないしホルター心電図で右脚ブロック、左軸偏位、房室ブロック、心室頻拍、心室性期外収縮（*Lown 2度以上）、異常Q波、ST-T変化のいずれかが認められる
- 心エコー図にて左室壁運動異常、局所的な壁菲薄化あるいは肥厚、左室腔拡大が認められる
- ^{201}Tl -Cl シンチグラムで灌流欠損、あるいは ^{67}Ga -citrate シンチグラムや $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP シンチグラムでの異常集積など核医学検査に異常が認められる
- 心臓カテーテル検査における心内圧異常、心拍出量低下、左室造影における壁運動異常や駆出率低下が認められる
- 心内膜心筋生検で非特異的病変であるが、有意な中等度以上の間質線維化や細胞浸潤などの病理組織所見が認められる

- (付記) 1. 完全房室ブロック、心室頻拍、経過観察中に出現してきた右脚ブロックや心室性期外収縮（*Lown 2度以上）は特に頻度の高い心電図変化であり、b～eを認めなくても心臓サルコイドーシスを考えて対処してよい
- 虚血性心疾患と鑑別が必要な場合は冠動脈造影を施行する
 - 副腎皮質ホルモン投与によって上記所見の改善をみた場合は本症の可能性が高くなる

* Lown の分類 0: 心室性期外収縮なし, 1: 散発する単一の心室性期外収縮, 2: 頻発する心室性期外収縮 (毎分1個以上あるいは毎時30個以上), 3: 外形性心室性期外収縮, 4: 反復性心室性期外収縮, A; 2 連発, B; 3 連発以上, 5: 早期性心室性期外収縮 (R on T)⁶⁾

シスの可能性は、アナムネーシスからは考えられるが Gadolinium-DTPA enhanced MRI 画像上は考えにくい（通常はこのような増強は認められない）。このように考えれば心サルコイドーシスの可能性が高い。

そこで心カテーテルを行い、心サルコイドーシ

スか否かを診断するために冠動脈造影、左室造影、心筋生検を行った。冠動脈造影は正常冠動脈であった。心筋生検は左室から行い、できるだけ Gadolinium-DTPA enhanced MRI で心筋の増強が認められた領域を狙ったが、方法論上後壁もしくは側壁しかとれないことを理解することも重要である。乾酪壊死を認めない肉芽様組織の中にアステロイド小体および巨細胞が認められ、アミロイド染色は陰性であったことから心サルコイドーシスと診断した。

ここで心サルコイドーシスの診断に関して厚生省特定疾患研究班の診断の手引き⁵⁾のエッセンスについて表1を用いて説明する。

この症例では心筋からサルコイドーシスに典型的な非乾酪壊死性肉芽腫、巨細胞、アステロイド小体を認め心サルコイドーシス確定した。心サルコイドーシスの手引き⁷⁾の1を満たせば確定、臨床診断群は多少の曖昧さが伴うが、全身のどこかの臓器でサルコイドーシスの診断が確定して、かつ Gd-MRI が陽性である場合はほぼ心サルコイドーシスの診断は確実と思われる。今後は臨床の場で心サルコイドーシスの診断と治療評価に Gd-MRI が頻用されると考えられる。

●文 献

- Wesbey GE, Higgins CB, McNamara MT et al: Effect of gadolinium-DTPA on the magnetic relaxation times of normal and infarcted myocardium. *Radiology* 1984; **153**: 165-169
- Sato H, Murakami Y, Shimada T et al: Detection of right ventricular infarction by gadolinium DTPA-enhanced magnetic resonance imaging. *Eur Heart J* 1995; **16**: 1195-1199
- Kitamura J, Shimada T, Murakami Y et al: Gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging and functional outcome in patients with acute myocardial infarction. *Jpn Circ J* 1999; **63**(6): 453-458
- Inoue S, Murakami Y, Ochiai K et al: The contributory role of interstitial water in Gd-DTPA enhanced MRI in myocardial infarction. *J Magn Reson Imaging* 1999; **9**: 215-219
- 平賀洋明ほか: 心臓サルコイドーシス診断の手引き—1992—作成の経過について。厚生省特定疾患びまん性肺疾患研究班平成4年度研究報告書, 1992: 23-24

- 6) Lown B, Wolf M: Approaches to sudden death from coronary heart disease *Circulation* 1971; **44**: 130-142
- 7) Inoue S, Shimada T, Murakami Y et al: Clinical significance of gadolinium-DTPA-enhanced MRI for de-

tection of myocardial lesions in a patient with sarcoidosis. *Clin Radiol* 1999; **54**(1): 70-72

[解説 島根医科大学第4内科 島田俊夫]
