

虚血性心疾患における ^{123}I -MIBG の有用性について

燕労災病院循環器内科

渡辺 賢一・宮島 静一・草野 頼子・田辺 直仁

新潟薬科大学薬理学

長 友 孝 文

三之町病院内科

広 川 陽 一

Diagnostic Usefulness of ^{123}I -MIBG Myocardial SPECT in Ischemic Heart Disease

Kenichi WATANABE, Seiichi MIYAJIMA, Yoriko KUSANO and Naohito TANABE

Division of Cardiology, Tsubame Rosai Hospital

Takafumi NAGATOMO

Department of Pharmacology,

Niigata College of Pharmacy

Yoichi HIROKAWA

Division of Medicine, Sannocho Hospital

To evaluate the usefulness of ^{123}I -metaiodobenzylguanidine (MIBG) as a tracer of myocardial sympathetic function in ischemic heart disease, we performed rest MIBG, rest ^{123}I -methyl pentadecanoic acid (BMIPP), stress thallium (Tl) scintigraphy and cardiac catheterization in 500 patients with ischemic heart disease and compared the segmental findings each other. Ischemia in the jeopardized regions was able to be detected even by rest MIBG images. The abnormality of MIBG SPECT images was more intense than that of Tl images. Abnormal regions in MIBG may have necrotic or ischemic myocardial tissue and normal regions in MIBG may not have necrotic tissue. MIBG SPECT images could indicate "area at risk" and "denervated but viable myocardium" in patients with acute

Reprint requests to: Kenichi WATANABE,
M.D., FJCC and Ph.D., Division of Cardiology,
Tsubame Rosai Hospital, Sawatari,
Tsubame City, Niigata
959-12, JAPAN.

別刷請求先: 〒959-12 新潟県燕市佐渡633
燕労災病院循環器内科 渡辺 賢一

myocardial infarction. MIBG SPECT sensitively delineate the impaired myocardium following coronary artery spasm.

MIBG myocardial SPECT was useful to evaluate the therapeutic effects and myocardial damage in ischemic heart disease.

Key words: ^{123}I -metaiodobenzylguanidine (MIBG), Myocardial SPECT, Ischemic heart disease, Sympathetic function

^{123}I -メタヨウドベンジルグワニジン (MIBG), 心筋 SPECT, 虚血性心疾患, 交感神経機能

はじめに

^{123}I -metaiodobenzylguanidine (MIBG) は交感神経遮断薬である guanethidine のアナログであり, ノルエピネフリンと同様に神経内摂取により交感神経末端の小胞 (storage vesicle) に貯留される。MIBG の主たる放出機構は exocytosis であり, 放出された MIBG の一部は reuptake される。MIBG は心筋の postsynaptic receptor には結合せずモノアミン酸化酵素やカテコール-O-メチル転移酵素によりほとんど分解を受けないことがノルエピネフリンと異なる点である。また供給されている MIBG は比放射能が高いため, 主に特異的集積 (uptake-1) を反映すると考えられる。したがって, MIBG を用いた心筋イメージングにより, 心臓局所交感神経分布および機能の把握が可能になり, 各種の心疾患に臨床応用されている¹⁾⁻¹⁷⁾。虚血性心疾患では狭心症, 心筋梗塞, 冠血行再建術などで MIBG の有用性が報告されている⁵⁾⁻¹¹⁾。

虚血性心疾患における MIBG の有用性について, 当院症例を用いて解説する。

心筋シンチグラムの撮像方法

$^{201}\text{TlCl}$ (Tl) シンチグラムは負荷 (エルゴメータ, ドブタミン, ジピリダモール) または無負荷で Tl 111~148 MBq 静注15分後と180分後に撮像した。 ^{123}I - β -methyl-p-iodophenyl pentadecanoic acid (BMIPP) シンチグラムは安静にて BMIPP 111~148 MBq を静注15分後に撮像した。MIBG シンチグラムは安静にて MIBG 111 MBq を静注15分後に早期像 (early) を, 180分後に後期像 (delay) を撮像した。planar および SPECT 像は回転型ガンマカメラ ZLC-D-ORBITER 75 (シーメンス社) とシンチバック 24000 (島津社) とを用いて作成した (図 1)⁶⁾。

虚血性心疾患における MIBG 像

1. 正常像 (図 2)

MIBG シンチグラムでは前壁に比べ下後壁で約20~30%の集積低下がみられる。

2. 心筋障害のメモリー機能 (図 3)

心筋梗塞になっていない高度冠動脈狭窄 (労作性狭心症など) では, 同血管支配領域に MIBG 集積低下がみられる。経皮的冠動脈形成術 (PTCA) や冠動脈バイパス術にて冠血流が改善されると Tl シンチグラムでは正常像を示すが, MIBG 集積低下は3~6ヶ月間残存する例が多い。この心筋障害後の MIBG 集積回復遅延・障害記憶機能 (メモリー機能) を用いて, 非発作時にも冠攣縮などによる心筋障害を観察可能となる。

3. 冠攣縮性狭心症 (図 4)

冠攣縮血管支配領域と MIBG 集積低下部はほぼ一致する。特に左室壁運動低下部では MIBG の高度集積低下がみられる。カルシウム拮抗薬治療などにより冠攣縮が完全に抑制された例では MIBG 集積の改善がみられるが, 治療中にもかかわらず冠攣縮がエルゴノビン負荷にて再誘発される例では MIBG 集積の回復が悪い。

4. 不安定狭心症 (図 5)

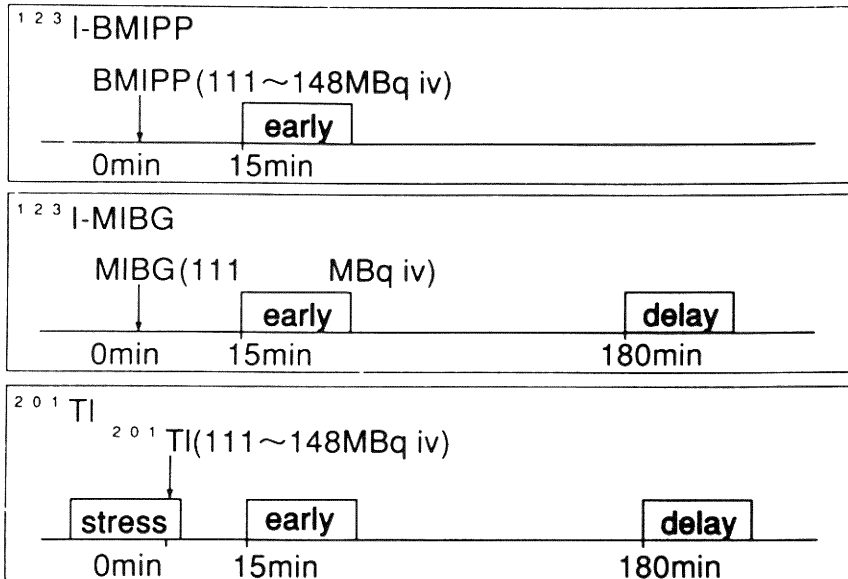
責任冠動脈支配領域では MIBG の集積低下や washout の亢進がみられる。不安定狭心症では負荷 Tl シンチグラフィーを施行できないことが多く, MIBG シンチグラムで責任冠動脈を推定できる。

5. 労作性狭心症 (図 6, 7)

狭窄冠動脈の支配領域で MIBG の集積低下がみられ, PTCA などで狭窄が消失しても数ヶ月間集積低下が残存する。また再狭窄出現時には, MIBG 集積が改善した部位で集積低下の再出現や新たな部位での集積低下がみられる。

6. 胸痛症候群 (図 8)

胸痛症候群では正常像例, MIBG 集積低下例, MIBG



		^{123}I -BMIPP & ^{123}I -MIBG	^{201}Tl
使用機種	機種名	シーメンスZLC-D-ORBITER75	シーメンスZLC-D-ORBITER75
	データ処理装置	島津シンチバック24000	島津シンチバック24000
	使用コリメータ	LEAP	LEAP
	投与量	111-148MBq	111-148MBq
データ収集条件	撮影開始	早期像 投与後 15分 後期像 MIBGのみ 投与後 180分	投与後 15分 投与後 180分
	撮影方向	5.6° 毎 32 step 180°	5.6° 毎 32 step 180°
再構成処理方法	収集時間	25秒/step	25秒/step
	エネルギー・ウィンドウ幅	159 keV±10%	70 keV±10%, 167 keV±10%
	マトリックスサイズ	64×64	64×64
	収集拡大率	1倍	1倍
	ピクセルサイズ	6mm/pixel	6mm/pixel
	前処理フィルター	Butterworth (8,0.25)	Butterworth (8,0.25)
再構成処理方法	画像再構成フィルター	Shepp & Logan	Shepp & Logan
	後処理フィルター	なし	なし
	吸収補正等	なし	なし
	スライス厚	1 pixel	1 pixel
	カットオフレベル	25%	25%

図 1 ^{123}I -BMIPP, ^{123}I -MIBG, ^{201}Tl シンチグラムの撮像法

集積完全欠損例など種々の例が存在する。MIBG 異常例では突然死例などもあり、注意深い経過観察が必要である。

7. 急性心筋梗塞症 (図 9)

急性心筋梗塞の発症早期では Tl よりも MIBG シンチグラムの欠損範囲が広く (ミスマッチ), 発症3ヶ月後以降に徐々に MIBG 欠損範囲が縮小してきてミスマッチ領域が消失する。発症急性期の冠動脈血栓溶解療法 (PTCR) や direct PTCA 施行例では非施行例よりも広範囲にミスマッチ部がみられる。このミスマッチ部は虚血にさらされたが梗塞を免れた残存心筋部を示すと考えられる。

心内膜下梗塞症では梗塞範囲が小さいため ^{99m}Tc -ピロリン酸の集積ははっきりしない例が多い。しかし MIBG シンチグラムでは集積低下が著明にみられ診断に有用例が多い。

8. 陳旧性心筋梗塞症, 左室瘤, 虚血性心筋症 (図 10)

陳旧性心筋梗塞では Tl と MIBG シンチグラム欠損部がほぼ同範囲である例が多い。しかし、左室瘤合併や虚血性心筋症、心機能低下例では MIBG 集積が全体的に低下している例が多い。

9. MIBG の心臓非集積例 (図 8, 11)

当院での MIBG 心臓非集積は410例中17例 (4.1%) にみられた⁶⁾。虚血性心疾患では248例中8例 (3.2%) にみられ、6~24ヶ月後に再検した4例では MIBG の心集積はみられなかった。この中には突然死例もあり、注意深い経過観察が必要である。

10. MIBG 心集積への薬物の影響とアーチファクト (図 12, 13)

MIBG 心集積低下は心不全や糖尿病などでみられるが、三環系抗うつ薬などの投与にてもみられる²¹⁾。

SPECT 撮像には10~20分間の不動が必要であるが、症例によってはこの不動が困難なことがある。縦軸や横軸方向へ体動があると種々な形態の集積低下部が出現する。

MIBG シンチグラフィの現況と展望

MIBG は心筋交感神経の画像化を目的に臨床応用され、急性心筋梗塞症では Tl より広範囲に MIBG 集積低下が認められる⁸⁾¹⁰⁾¹¹⁾。この梗塞辺縁の Tl・MIBG ミスマッチ領域は、急性虚血に陥ったが壊死を免れた領域 (denervated but viable muscle) を示し、心筋交感神経が虚血により敏感に障害されることも示している。

また PTCR や PTCA 成功例でも同所見が数ヶ月間持続することから、血流改善後も心筋交感神経障害が回復するには長期間必要である。これらから、冠血行再建術の適応決定や、非発作時に過去の虚血障害痕跡を MIBG シンチグラムにて判定できる⁶⁾。

冠攣縮は異型狭心症のみならず労作性狭心症、不安定狭心症、心筋梗塞、PTCA 後の急性冠閉塞、突然死などの病態に関与する¹⁸⁾¹⁹⁾。冠攣縮は固定狭窄 (fixed stenosis) に対し、日内変動があるため disease activity や dynamic stenosis などが問題となる。典型的な安静時狭心痛があっても心電図での変化を捕えられない例などでは、時に他疾患と間違われ不幸な転帰をたどることもある (図 14)。MIBG を用いて非発作時に冠攣縮発作の痕跡を検討することは有用である。またエルゴノビン負荷陰性の胸痛症候群でも突然死が存在するので、MIBG により冠攣縮などの虚血発作の可能性を推定することは必要である。

MIBG の心筋摂取指標として、planar 正面像で心・縦隔集積比を求める方法と、early と delay 像とのクリアランス (washout rate) を算出する方法、さらに SPECT にて Tl や BMIPP と対比する方法がある²⁰⁾⁻²⁹⁾。虚血部では交感神経活動が亢進し washout が上昇すると考えられるが、顆粒外分画増加なども影響している可能性は存在する。心・縦隔比は各施設で正常値が異なるが、著明低下例では突然死する例もみられるため注意深い経過観察が必要である⁶⁾²⁰⁾。

SPECT での MIBG 分布は局所的な交感神経障害の有無を検出するのに利用されているが、正常例でも局所間で分布の不均一があり特に下後壁での集積低下に注意が必要である⁷⁾。下後壁での集積低下機序として、肝への MIBG 高度集積や下後壁の交感神経節生理的減少などが考えられている⁶⁾²⁴⁾。著者らの検討では健常者でも前壁に比し下後壁では78±8%の集積低値を示したが、ブルズアイ表示で平均 -2SD 未満の部位を異常として画出できる score map なども作成されている²⁸⁾。

ま と め

(1) 労作性および冠攣縮性狭心症

非発作時にも責任冠動脈領域に MIBG 集積低下がみられ、過去の虚血発作の推定や治療効果判定に有用である。

(2) 無症候性心筋虚血, 胸痛症候群

MIBG 集積低下や washout 亢進を認めることができる。

(3) 不安定狭心症

負荷 Tl シンチグラフィなどは不可能な例が多いが、安静 MIBG にて虚血部の集積低下がみられる。

(4) 心筋梗塞症，急性期再灌流療法，冠血行再建術
急性心筋梗塞症では Tl よりも MIBG のほうが欠損範囲が広い。梗塞周囲に血流は保たれているが交感神経機能障害 (denervated but viable myocardium) 領域が存在するが，発症数ヶ月後に Tl とのミスマッチは縮少する。

PTCR や direct PTCA 成功例でも急性期に Tl と MIBG のミスマッチがみられ，虚血に陥ったが梗塞を免れた残存心筋を示す。A-C バイパス術などの冠血行再建術後の MIBG 集積改善は Tl の改善よりも遅れる。まれに手術の影響で新たに集積低下部が出現する。

(5) MIBG の心臓非集積

虚血性心疾患では 3% (8/248) に MIBG の心臓非集積がみられた。突然死例も存在し注意深い観察が必要である。

参 考 文 献

- 1) Wieland, D.M., Brown, L.E., Rogers, W.L., Worthington, K.C., Wu, J.L., Clinthorne, N.H., Otto, C.A., Swanson, D.P. and Beierwaltes, W.H.: Myocardial imaging with a radioiodinated norepinephrine storage analog. *J. Nucl. Med.*, **22**: 22~31, 1991.
- 2) Sisson, J.C., Wieland, D.M., Sherman, P., Mangner, T.J., Tobes, Mc. and Jacques, Jr.S.: Metaiodobenzylguanidine as an index of the adrenergic nervous system integrity and function. *J. Nucl. Med.*, **28**: 1620~1624, 1987.
- 3) Schomig, A., Fischer, S., Kurz, Th., Richardt, G. and Schömig, E.: Nonexocytotic release of endogeneous noradrenaline in the ischemic and anoxic rat heart: Mechanism and metabolic requirements. *Circ. Res.*, **60**: 194~205, 1987.
- 4) Dart, A.M., Riemersma, R.A., Schomig, A. and Unger, A.: Metabolic requirements for release of endogeneous noradrenaline during myocardial ischemia and anoxia. *Br. J. Pharmacol.*, **90**: 43~50, 1987.
- 5) 両角隆一, 石田良雄, 谷 明博, 田内 潤, 堀 正二, 北島 顕, 鎌田武信, 木村和文, 中村幸夫, 小塚隆弘: $\text{I-}^{123}\text{MIBG}$ シンチグラフィにより非梗塞心筋虚血による交感神経 denervation が示唆された一症例. *核医学*, **27**: 735~740, 1990.
- 6) 渡辺賢一: 臨床医のための心臓核医学. — ^{201}Tl , ^{123}I -BMIPP, ^{123}I -MIBG 3核種の対比—. 医歯薬出版, 東京. 1996.
- 7) 志賀浩治, 衫原洋樹, 井上 孝, 藤田信男, 小川史顕, 中川達哉, 大槻克一, 馬本郁男, 谷口洋子, 中川雅夫: 健常者の心筋における ^{123}I -MIBG の分析と動態について. *核医学*, **30**: 1359~1367, 1993.
- 8) 田中 健, 相沢忠範, 加藤和三, 小笠原憲, 桐谷肇, 岡本 淳: Tc-99m PYP, Tl-201, I-123 MIBG, In-111 AM, I-123 BMIPP 心筋 SPECT 像が興味ある所見を示した PTCR 成功例. 呼吸と循環, **40**: 609~614, 1992.
- 9) McGhie, A.L., Corbett, J.R., Akers, M.S., Kulkarni, P., Sills, M.N., Kremers, M., Buja, L.M., Parkey, R.W. and Willerson, J.T.: Regional cardiac adrenergic function using I-123 metaiodobenzylguanidine tomographic imaging after acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.*, **67**: 236~242, 1991.
- 10) 西村恒彦, 植原敏勇, 岡 尚嗣, 汲田伸一郎, 三谷勇雄, 与小田一郎, 林田孝平, 土師一夫, 大江 透: I-123 MIBG を用いた急性心筋梗塞における経時的観察. *核医学*, **27**: 709~717, 1990.
- 11) Karlsberg, R.P., Penkoske, P.A., Cryer, P.E., Corr, P.B. and Roberts, R.: Rapid activation of the sympathetic nervous system following coronary artery occlusion: Relationship to infarct size, site, and haemodynamic impact. *Cardiovasc. Res.*, **13**: 523~531, 1979.
- 12) Esler, M., Jennings, G., Korner, P., Blombery, P., Sacharies, N. and Leonard, P.: Measurement of total and organspecific norepinephrine kinetics in humans. *Am. J. Physiol.*, **247**: E21~E28, 1984.
- 13) Merlet, P., Vallette, H., Duobis-Rande, J., Moyses, D., Duboc, D., Dove, P., Bourquignon, M.H., Benuenti, C., Duval, A.M., Agostini, D., Loisançe, D., Castaigne, A. and Syrota, A.: Prognostic value of cardiac metaiodobenzylguanidine imaging in patients with heart failure. *J. Nucl. Med.*, **33**: 471~477, 1992.
- 14) Kline, R.C., Swanson, D.P., Wieland, D.M.,

- Thrall, J.H., Gross, M.D., Pitt, B. and Beierwaltes, W.H.: Myocardial imaging in man with I-123 metaiodobenzylguanidine. *J. Nucl. Med.*, **22**: 129~132, 1981.
- 15) Henderson, E.B., Kahn, J.K., Corbett, J.R., Jansen, D.E., Pippin, J.J., Kulkarni, P., Ugolini, V., Akers, M.S., Hansen, C., Buja, L.M., Parkey, R.W. and Willerson, J.T.: Abnormal I-123 metaiodobenzylguanidine myocardial washout and distribution may reflect myocardial adrenergic derangement in patients with congestive cardiomyopathy. *Circulation.*, **78**: 1192~1199, 1988.
- 16) Nakajima, K., Bunko, H., Taki, J., Shimizu, M., Muramori, A. and Hisada, K.: Quantitative analysis of ¹²³I-metaiodobenzylguanidine (MIBG) uptake in hypertrophic cardiomyopathy. *Am. Heart J.*, **119**: 1329~1337, 1990.
- 17) Yamakado, K., Takeda, T., Kitano, T., Nakagawa, T., Futagami, Y., Konishi, T., Hamada, M., Nakano, T. and Ichihara, T.: Serial change of iodine-123 metaiodobenzylguanidine (MIBG) myocardial concentration in patients with dilated cardiomyopathy. *Eur. J. Nucl. Med.*, **19**: 265~270, 1992.
- 18) Watanabe, K., Inomata, T., Miyakita, Y., Takahashi, M., Suzuki, T., Koyama, S., Oshima, M., Suzuki, K., Masani, F., Aizawa, Y. and Shibata, A.: Electrophysiologic study and ergonovine provocation of coronary spasm in unexplained syncope. *Jap. Heart J.*, **34**: 171, 1993.
- 19) Watanabe, K., Izumi, T., Inomata, T., Miyakita, Y., Takahashi, M., Suzuki, M., Koyama, S., Masani, F., Tanabe, N., Suzuki, K. and Shibata, A.: Vasospastic angina and regional left ventricular hypokinesis. *Matsushita M. J.*, **33**: 105~115, 1994.
- 20) 渡辺賢一, 和泉 徹, 川崎 聡, 柴 正美, 草野頼子, 宮島静一, 広川陽一, 田辺直仁, 柴田 昭: ¹²³I-MIBG の心集積がみられないシンドローム X 症例について. *呼吸と循環*, **44**: 539~542, 1996.
- 21) Khafagi, F.A., Shapiro, B., Fig, L.M., Mallette, S. and Sisson, J.C.: Labetalol reduces iodine-131 MIBG uptake by pheochromobytoma and normal tissues. *J. Nucl. Med.*, **30**: 481~489, 1989.
- 22) 山崎純一, 細井宏益, 山科昌平, 南条修二, 松川星四郎, 森下 健, 岡本 淳, 大沢秀文: 拡張型心筋症における ¹²³I-MIBG 心筋 SPECT の臨床的意義. *核医学*, **31**: 373~37, 1994.
- 23) Dae, M.W., Marco, T.D., Botvinick, E.H., O'Connell, W.M., Robert, S., Huberty, J.P. and Yuen-Green, M.S.: Scintigraphic assessment of MIBG uptake in globally denervated human and canine hearts—Implications for clinical studies. *J. Nucl. Med.*, **33**: 1444~1450, 1992.
- 24) 小林秀樹, 寺田慎一郎, 金谷信一, 柏倉健一, 百瀬満, 細田崑一, 日下部きよ子: 肝高集積が原因となって出現する ¹²³I-MIBG 心筋 SPECT の下壁欠損像の特徴とその対策—ファントムを用いた検討一. *核医学*, **31**: 359~366, 1994.
- 25) 寺田幸治, 杉原洋樹, 志賀浩治, 大槻克一, 伊藤一貴, 谷口洋子, 東 秋弘, 河野義雄, 宮尾賢爾, 中川雅夫: 弁膜症における ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラムの特徴と臨床的意義. *J. Cardiol.*, **25**: 247~253, 1995.
- 26) 松尾信郎, 吉田慎太郎, 高橋正行, 木之下正彦: 無症候性心筋虚血における心臓交換神経障害—¹²³I-MIBG (Metaiodobenzylguanidine) を用いて一. *医業ジャーナル*, **31**: 1220~1222, 1995.
- 27) 石田良雄, 前野正和, 広瀬義晃, 高橋延和, 片渕哲朗, 岡尚 嗣, 林田孝平, 高宮 誠, 野々木宏, 宮武邦夫, 西村恒彦: 急性心筋虚血例の ¹²³I-MIBG 心筋像の検討. *核医学*, **32**: 631~642, 1995.
- 28) 田中 健, 相沢忠範, 加藤和三, 中野 元, 五十嵐正樹, 上野孝志, 広沢弘七郎, 日下部きよ子: ¹²³I-Metaiodobenzylguanidine (MIBG) 心筋像による心筋症の交感神経局所機能の評価. *核医学*, **26**: 275~260, 1989.
- 29) 中田智明, 尾形仁子, 高橋尚子: 心不全並びに心筋症における ¹²³I-MIBG 心筋シンチグラフィの有用性と問題点. *循環核医学*, **2**: 59, 1993.

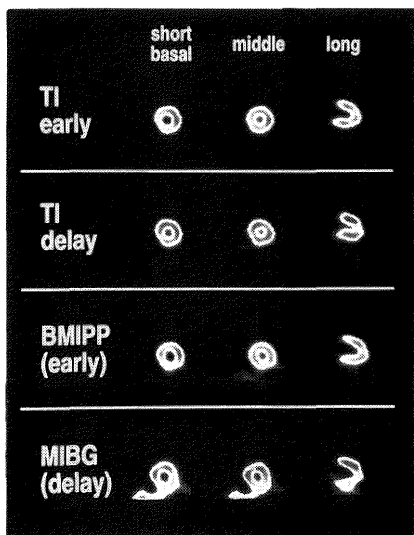


図 2 正常 ^{201}Tl Cl, ^{123}I -BMIPP, ^{123}I -MIBG シンチグラム

正常でも MIBG の下後壁では前壁に比べ約20~30%の集積低下がみられる。

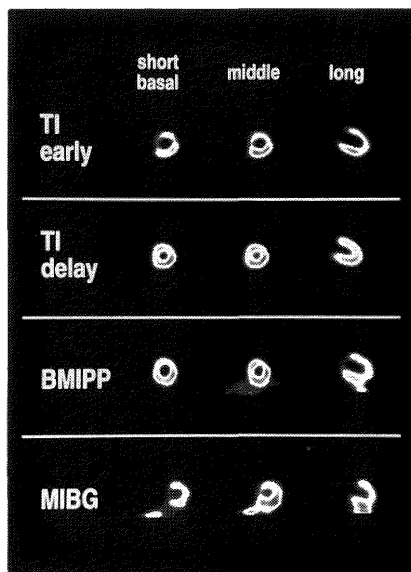


図 6 左主幹部狭窄の ^{123}I -MIBG シンチグラム

左主幹部狭窄の MIBG シンチグラムでは前壁から中隔にかけて集積低下がみられる。

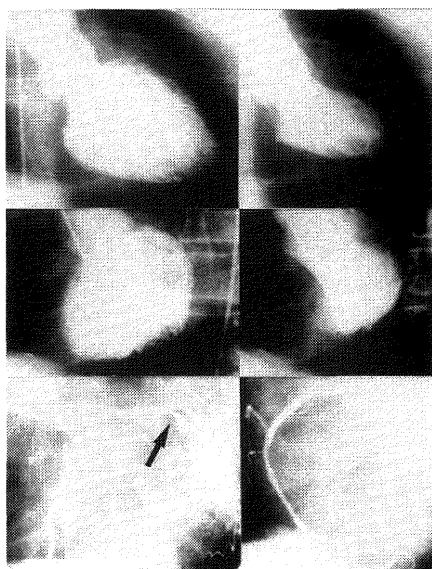


図 5-①

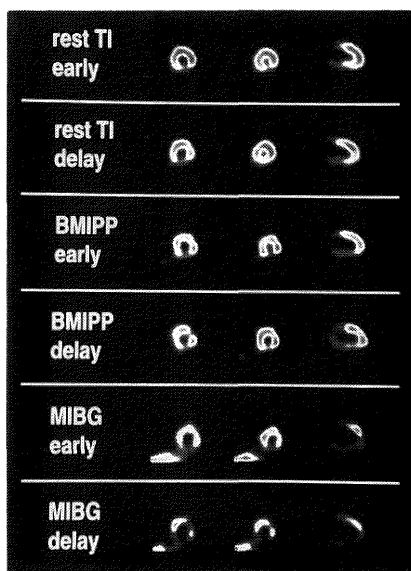


図 5-②

図 5 不安定狭心症の ^{123}I -MIBG シンチグラム

冠動脈造影では左回施枝に高度狭窄がみられ (図 5-①, 矢印), MIBG シンチグラムでは側壁で washout の亢進と集積低下がみられる (図 5-②)。

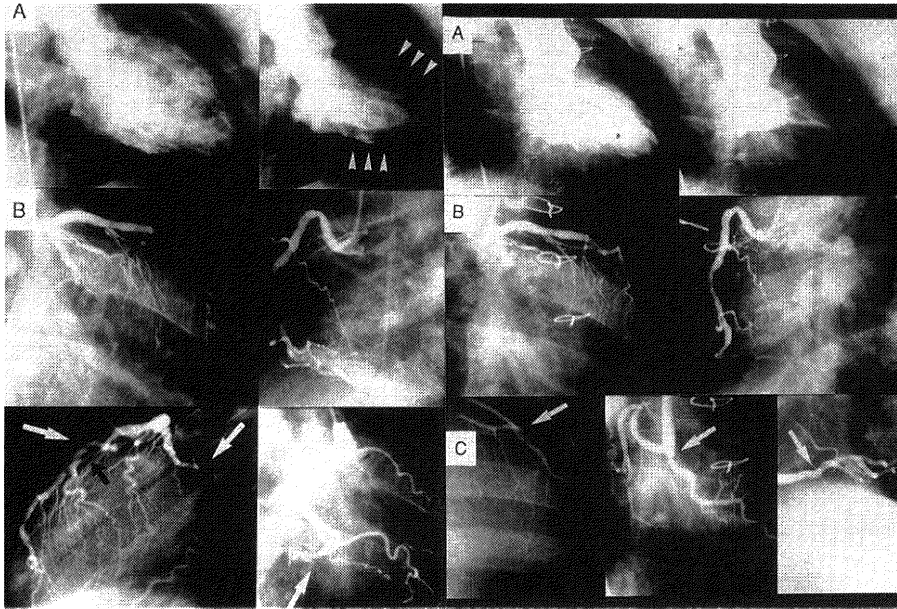


図 3-①

図 3-②

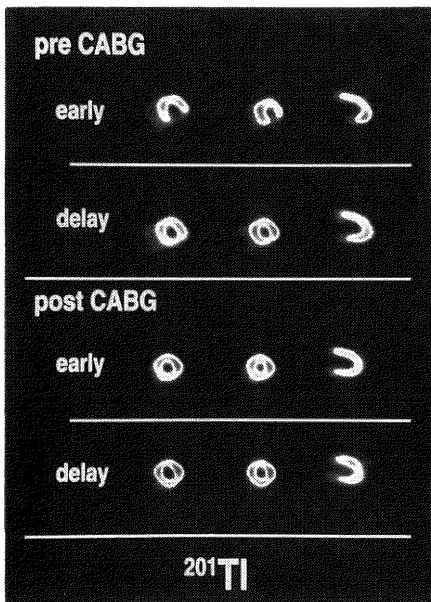


図 3-③

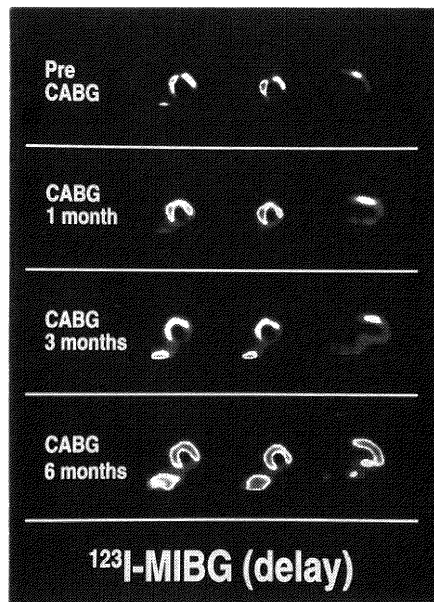


図 3-④

図 3 狭心症患者における冠動脈バイパス術前後の ¹²³I-MIBG 像

術前には3枝冠狭窄と前壁下壁の壁運動低下がみられるが(図3-①),冠動脈バイパス術後壁運動は改善している(図3-②). Tlシンチグラムでは術前に下壁の再分布がみられ,手術1ヶ月後にはほぼ正常となっている(図3-③). MIBGシンチグラムでは前壁と下壁に集積低下がみられる.術後1ヶ月,3ヶ月,6ヶ月と集積の改善がみられるが,6ヶ月後でも下壁は改善していない(図3-④).

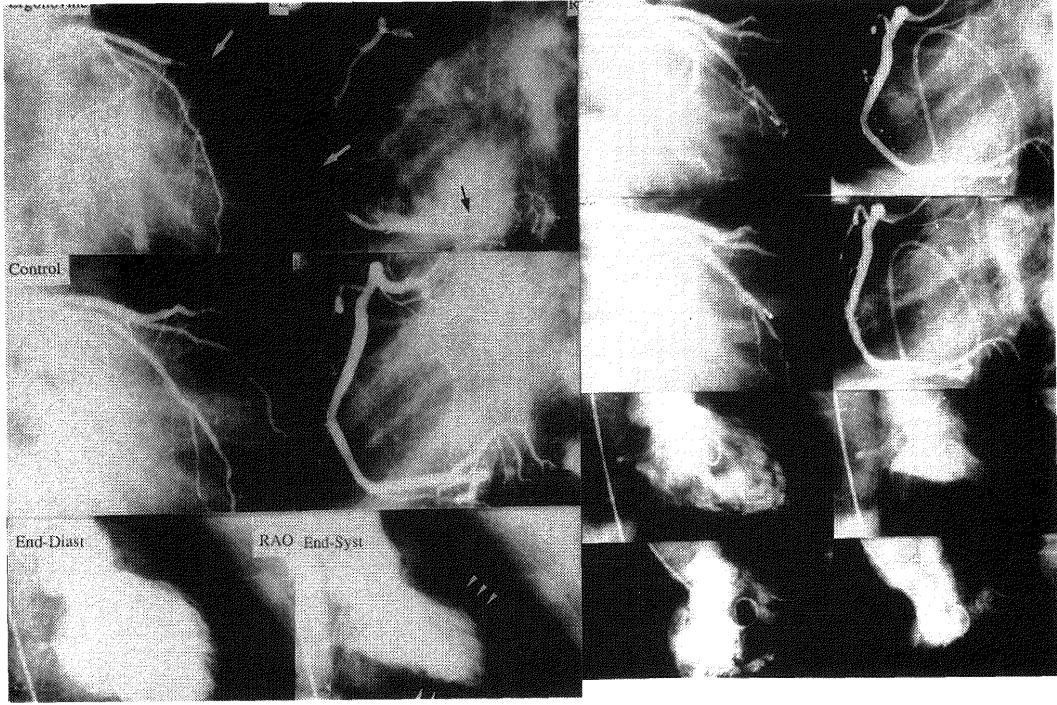


図 4-①

図 4-②

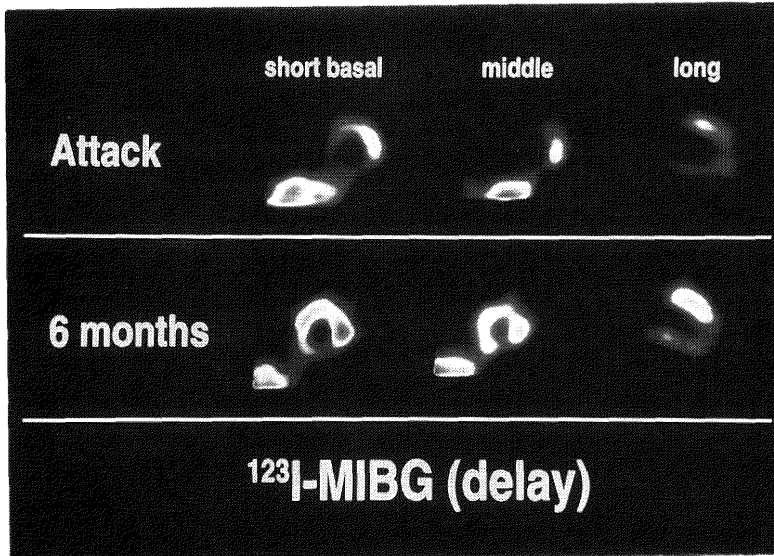


図 4-③

図 4 冠攣縮性狭心症の ^{123}I -MIBG シンチグラム

冠攣縮は右 (No. 2, 4) 左 (No. 7) 冠動脈にみられ、左室壁運動も低下しているが (図 4-①), Ca^{2+} 拮抗薬治療 6 ヶ月後には冠攣縮は誘発されず左室壁運動も正常化している (図 4-②). MIBG シンチグラムでは前壁中隔, 下壁で集積低下がみられるが, 治療 6 ヶ月後には改善している (図 4-③).

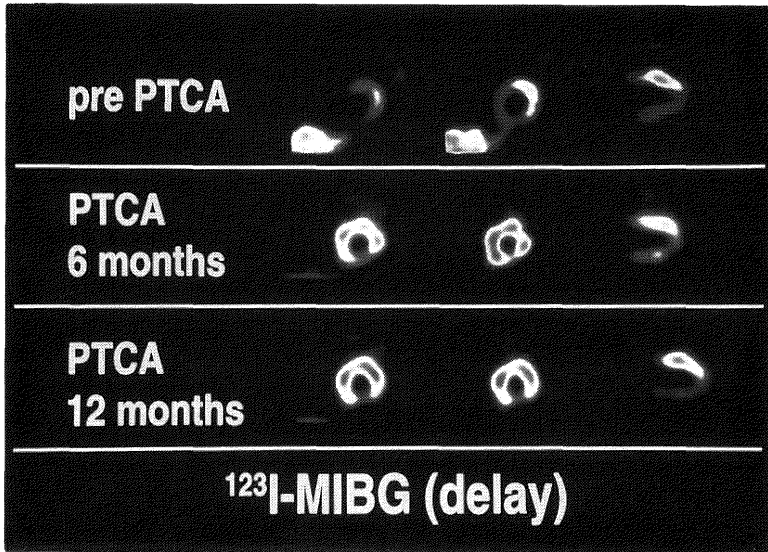


図7 労作性狭心症のPTCAとステント処置前後における ^{123}I -MIBGシンチグラム

左前下行枝(No. 6)の狭窄と前壁、中隔の壁運動低下がみられたが、MIBGシンチグラムでは前壁から中隔、下壁での集積低下がみられる。PTCAとステント後には前壁、中隔の集積改善がみられる。

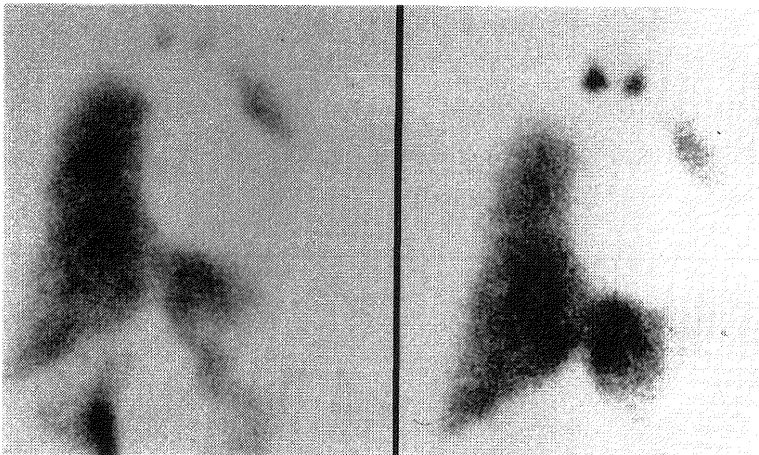


図8 胸痛症候群の ^{123}I -MIBGシンチグラム

冠動脈狭窄は無く、エルゴノビン負荷にても冠攣縮は誘発されなかったが、TIとBMIPPシンチグラムで集積低下部がみられた。MIBGシンチグラムではearly像(左)とdelay像(右)ともに心臓にMIBGの集積はみられない。心・縦隔比は1.33と1.32で4ヶ月後に突然死した。

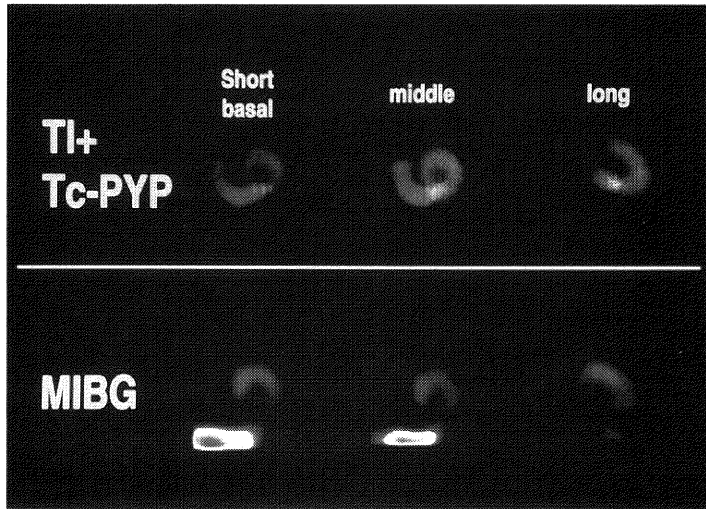


図 9-(A)

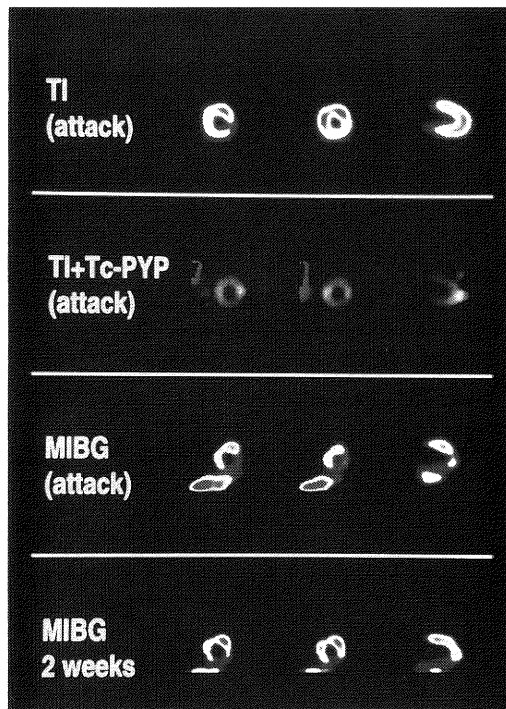


図 9-(B)

図 9 急性心筋梗塞症の ^{123}I -MIBG シンチグラム

(A) 下壁と右室の急性心筋梗塞例で Tl よりも MIBG 集積低下部範囲が広くみられる。(B) 側壁の心内膜下梗塞例で $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP の集積がみられなくても、MIBG 集積低下が側壁でみられる。

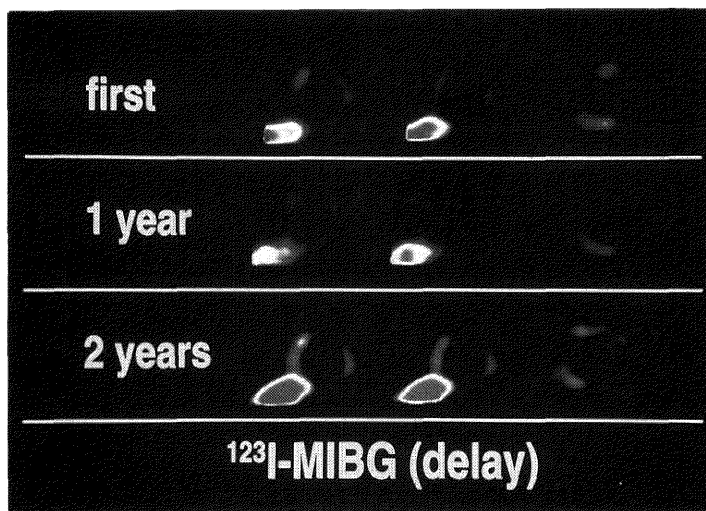


図 10-(A)

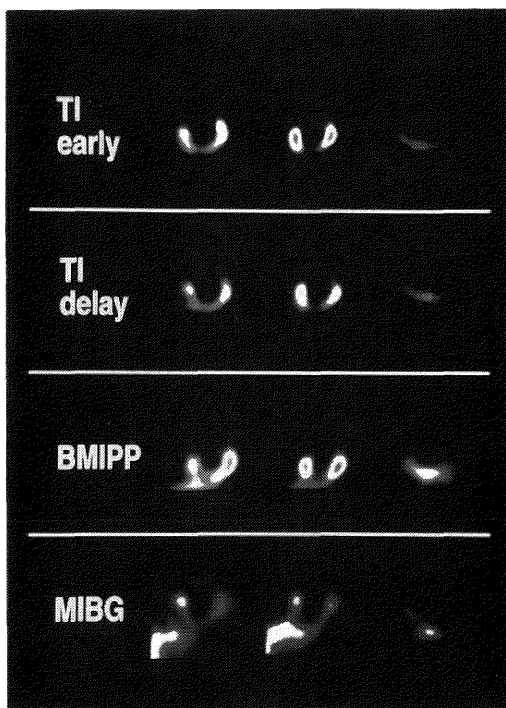


図 10-(B)

図 10 虚血性心筋症 (A) と左室瘤 (B) の ^{123}I -MIBG シンチグラム

(A) 3 枝冠動脈狭窄, 左室拡大, 駆出率低下がみられた. Tl と MIBG シンチグラムでは広範な集積低下がみられ, 治療にても改善がみられない. (B) 左室造影では前壁, 中隔, 心尖部に左室瘤がみられ, Tl, BMIPP, MIBG シンチグラムでも広範囲に集積低下がみられる.

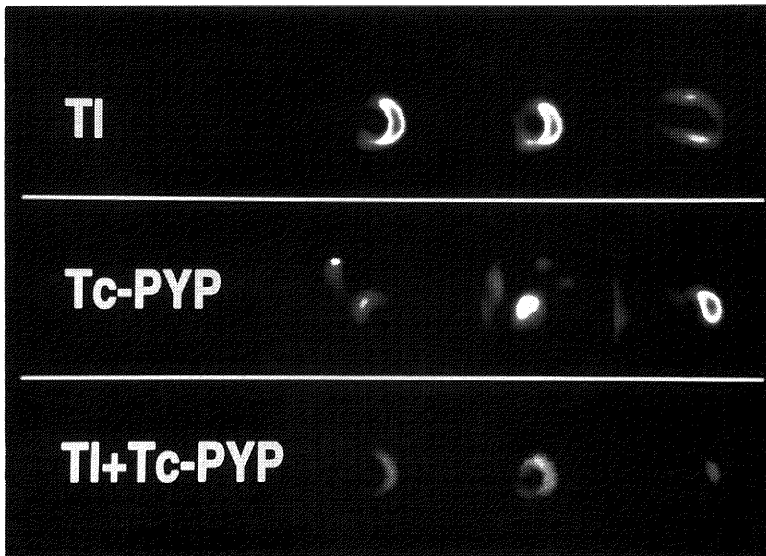


図 11 前壁急性心筋梗塞症の ^{123}I -MIBG シンチグラム
 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP シンチグラムで前壁～中隔に集積低下がみられる。MIBG シンチグラムでは心臓に early 像, delay 像ともに集積がみられない。

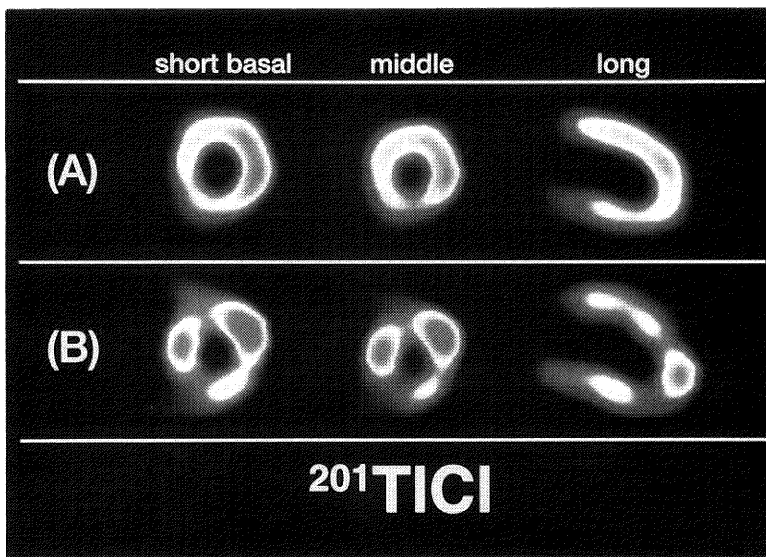


図 13 体動によるアーチファクト
 TI シンチグラフィーで同一例のコントロール像 (A) と撮影後に体動を加えて同条件下で撮影 (B) すると集積低下部が出現した。 $^{201}\text{TlCl}$ と同様 ^{123}I -MIBG や ^{123}I -BMIPP でも同様な画像が得られる。

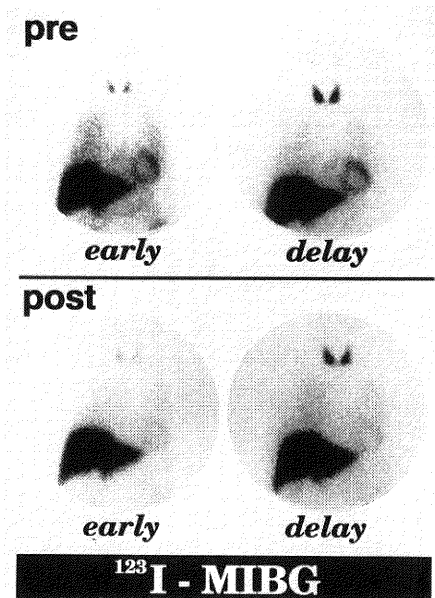


図 12 三環系抗うつ薬投与前後の ^{123}I -MIBG シンチグラム
 塩酸イミプラミン投与7日目 (post) には MIBG の心集積が著明に低下している。

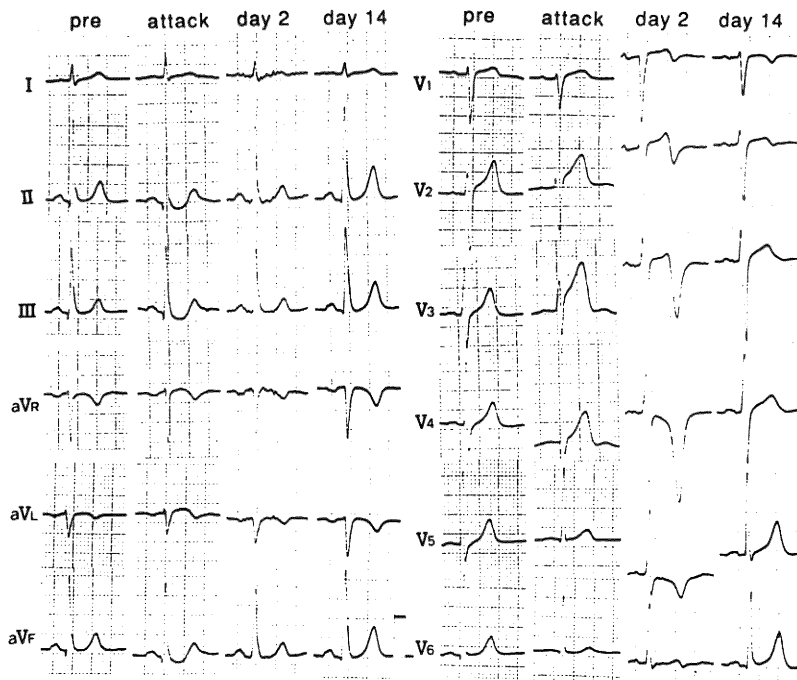


図 14 冠縮性狭心症を他疾患と誤診された症例の心電図
 発作時の ST 上昇は非特異的と診断され放置される。2日後には冠性T波が出現しているが、14日後には正常化している。