

陳旧性心筋梗塞の予後評価

Assessment of prognosis
of old myocardial in-
farction

村井 孝男
米澤 嘉啓
土居 義典
小田原弘明
高田 淳
山田 光俊
小澤 利男
浜重 直久*
楠目 修*

Takao MURAI
Yoshihiro YONEZAWA
Yoshinori DOI
Hiroaki ODAWARA
Jun TAKATA
Mitsutoshi YAMADA
Toshio OZAWA
Naohisa HAMASHIGE*
Osamu KUZUME*

Summary

In an attempt to predict high risk myocardial infarction, we studied 201 patients with Q wave infarction with dipyridamole-loading thallium-201 myocardial perfusion scintigraphy (D-MPS), left ventriculography, coronary angiography and treadmill exercise testing. The results of these tests were related to the use of initial PTCA or CABG, and the occurrence of cardiac deaths and nonfatal cardiac events during a mean follow-up period of 39 months.

Three high risk parameters were identified by D-MPS; partial redistribution, diffuse slow wash-out, and extensive fixed defects. The patients were categorized into 3 groups according to the numbers of high risk parameters: group A (n=50), patients with 2 or more high risk parameters; group B (n=95), patients with one high risk parameter; group C (n=56), patients without a high risk parameter. The prevalence of 3-, 2-, and one- or insignificant vessel disease was 72, 20 and 8% in group A, 15, 16, and 69% in group B, and 5, 13 and 82% in group C, respectively. Initial PTCA or CABG was performed in 42% of the patients in group A, 5% of the patients in group B, and 2% of the patients in group C. Among medically-treated patients, cardiac deaths occurred in 31% in group A, 4% in group B, and in none in group C. Nonfatal cardiac events occurred in 24, 12, and 4%, respectively.

Coronary angiography revealed 3-vessel disease in 53 patients, 2-vessel disease in 32, and one-vessel disease or insignificant lesions in 116 patients. Initial PTCA or CABG was performed in 45% of the patients with 3-vessel disease, 6% of those with 2-vessel disease and 1% of those with one-vessel disease. Among medically-treated patients, cardiac deaths occurred in 31% with 3-vessel disease, 7% with 2-vessel disease, and in 2% with one-vessel disease. Nonfatal cardiac events occurred in 17, 10, and 3%, respectively.

高知医科大学 老年病科
南国市岡豊町小蓮 (〒783)
*近森病院 循環器科
高知市大川筋 1-1-16 (〒780)

Section of Cardiology, Department of Medicine and Geriatrics, Kochi Medical School, Kohasu, Oko-cho, Nankoku 783
*Chikamori Hospital, Ohkawasuji 1-1-16, Kochi 780

Received for publication August 15, 1990; accepted February 9, 1991 (Ref. No. 37-PS129)

Treadmill exercise tests were positive in 97 patients and negative in 85, but 19 were unable to undergo the exercise tests. Initial PTCA or CABG was performed in 21% of the patients with positive results, 1% of those with negative results, and in 32% of those who were unable to exercise. Cardiac deaths occurred in 8% of the patients with positive results, 5% of those with negative results, and in 23% of those without exercise. Nonfatal cardiac events occurred in 6, 4, and 15%, respectively.

In conclusion, classification by D-MPS is correlated with the number of diseased vessels and is useful for predicting subsequent cardiac events in patients with old myocardial infarction. In patients with 2 or more high risk parameters, the prevalence of subsequent cardiac events is relatively high and surgical intervention is indicated.

Key words

Myocardial infarction

Prognosis

Dipyridamole-loading TI-201 myocardial perfusion scintigraphy

はじめに

心筋梗塞の予後を知ることは血行再建術の適応決定に重要であるが、本邦での心筋梗塞の予後に関する報告は少なく、high risk の患者を検出するための因子に関する報告もほとんどない¹⁻⁵⁾。

心筋梗塞患者は、再梗塞を起こして死亡したり心不全死や突然死することが多い。その予後は冠動脈病変枝数や心機能、すなわち残存虚血の有無や心筋梗塞の広さに依存している。しかし、非侵襲的に心筋梗塞の予後や重症度を予測することは必ずしも容易ではない。ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィーは、心筋梗塞の拡がりや残存虚血の程度を評価するのに優れており、高齢者など十分な運動負荷をかけることができない症例にも施行可能であるという利点がある。今回、我々はジピリダモール負荷心筋シンチグラム所見を検討し、非侵襲的検査から心筋梗塞の予後や重症度を予測することを試みた。

対 象

対象は1983年3月から1988年6月の間に当科に入院し、心電図および血清酵素学的所見から心筋梗塞と診断され、冠動脈造影とジピリダモール負荷心筋シンチグラフィーが行なわれた201例(男169, 女32)で、年齢は28-85歳、平均57歳である。梗塞部位は、前壁梗塞109例、下壁梗塞

76例、前壁および下壁梗塞16例であった。120例(55%)は初回梗塞から3ヵ月以内にジピリダモール負荷心筋シンチグラフィー、トレッドミル運動負荷心電図および冠動脈造影が行なわれた。

方 法

ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィーはGouldらの方法に準じ、ジピリダモール0.568 mg/kgを4分間かけて静注したのち立位とし、3分間の足踏み負荷を加えた⁶⁾。足踏み負荷開始2分後に3 mCiのthallium-201を静注し、負荷終了5分後から初期像を、3時間後に再分布像を正面、45° LAO, 70° LAOの3方向撮像した。結果は、planar像とcircumferential profile curveを併用して固定性欠損像、可逆性欠損像を判定した。Washout rateについては、健常者から求めた正常値±2SDを参考にして45° LAOで全体に25%以下を瀰漫性washout低下と定義した。

ジピリダモール負荷心筋シンチグラムの所見から、部分再分布、瀰漫性washout低下、前壁中隔と下後壁にまたがる広範梗塞を危険因子と規定し、対象を二つ以上の危険因子を有するA群、一つを有するB群、危険因子のないC群の3群に分け、冠動脈造影所見、トレッドミル負荷心電図所見、予後と対比した(Fig. 1)。

冠動脈造影にはSones法またはJudkins法を用

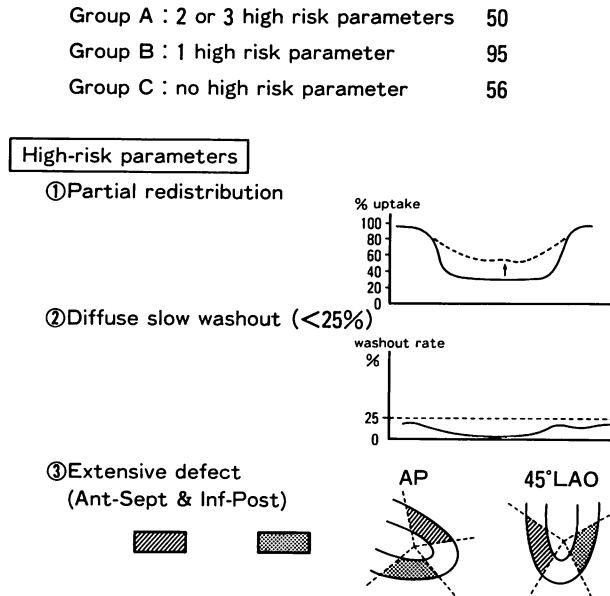


Fig. 1. Classification of scintigraphic findings.

Patients were categorized into 3 groups according to the numbers of associated high risk parameters.

い、AHA 基準 75% 狭窄以上を有意狭窄とした。駆出率は、30° RAO の左室造影から area length 法で求めた。

トレッドミル運動負荷は、Bruce の変法による亜最大負荷を行ない、J 点から 0.08 秒後で 1 mm 以上の新たな ST 低下の出現を陽性とした。

予後はアンケート調査と診療録から確認し、心合併症については心臓死、心筋梗塞再発、晩期血行再建術の施行までを観察期間とした。観察期間は 1-77 ヶ月、平均 39±19 ヶ月で、追跡率は 99% であった。

結 果

1. ジピリダモール負荷心筋シンテグラフィー (Fig. 2)

ジピリダモール負荷で 79 例に胸痛が、58 例に ST 低下が出現し、45 例ではアミノフィリンの点滴静注が必要であったが全例に施行可能であった。危険因子と規定した部分再分布、瀰漫性

washout 低下、広範梗塞はそれぞれ 122 例 (61%)、44 例 (22%)、40 例 (20%) にみられた。二つ以上の危険因子を有する A 群は 50 例 (25%)、一つを有する B 群は 95 例 (47%)、危険因子のない C 群は 56 例 (28%) であった。

冠動脈造影との対比 (Fig. 3): A 群 50 例中 46 例 (92%)、B 群 95 例中 29 例 (31%)、C 群 56 例中 10 例 (18%) が多枝病変であった。このうち、三枝病変はそれぞれ 36 例 (72%)、14 例 (15%)、3 例 (5%) であった。

A 群 (50 例) の予後: 21 例 (42%) に初期血行再建術を行ない、残り 29 例に内科治療を行なった。内科治療の 29 例中 9 例 (31%) に心臓死、7 例 (24%) に非致死的心合併症を認めた。初期の血行再建術を含めると 37 例 (74%) に心合併症を認めた。

B 群 (95 例) の予後: 5 例 (5%) に初期血行再建術を行ない、残りの内科治療 90 例中 4 例 (4%) に心臓死、2 例 (2%) に非致死的心合併症

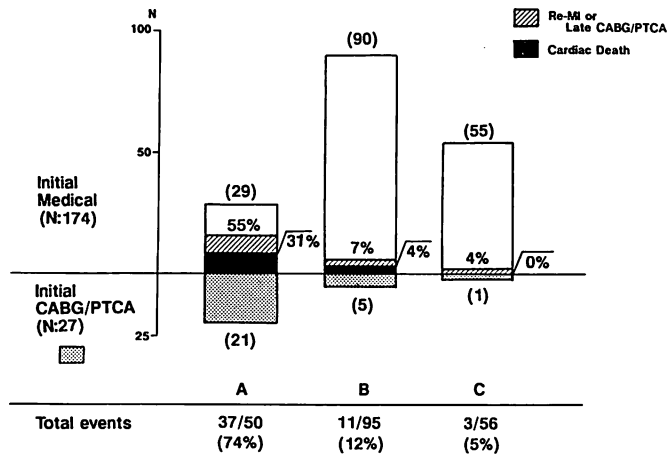


Fig. 2. Incidence of cardiac events based on the scintigraphic classification.

The scintigraphic classification identifies patients according to number of high risk parameters.

A=patients with 2 or more high risk parameters; B=patients with one high risk parameter; C=patients without high risk parameter; MI=myocardial infarction.

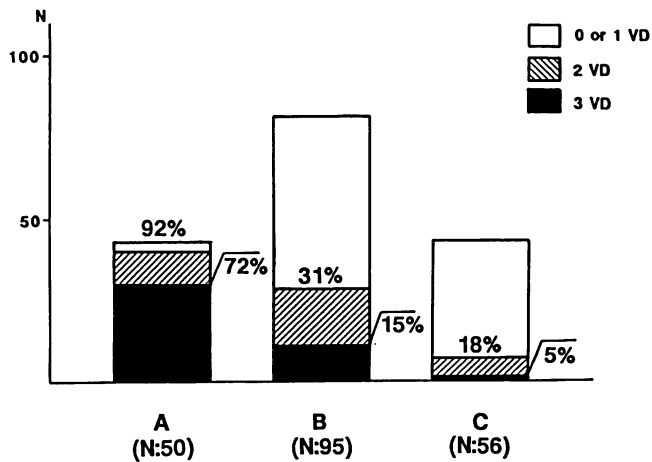


Fig. 3. Coronary angiographic findings in each scintigraphic classification.

The scintigraphic classification reflects the extent of coronary artery disease.

A=patients with 2 or more high risk parameters; B=patients with one high risk parameter; C=patients without high risk parameter; VD=vessel disease.

が起こった。初期血行再建術を含めると 11 例 (12%) に心合併症を認めた。

C 群 (56 例) の予後： 1 例 (2%) に初期血行再建術を行ない、残りの内科治療 55 例中 2 例 (4%) に非致死的心合併症が起こった。心臓死はみられなかった。初期血行再建術を含めても心合併症は 3 例 (5%) に認めたのみであった。

2. 冠動脈造影 (Fig. 4)

三枝病変は 53 例 (26%), 二枝病変は 32 例 (16%), 一枝病変または非有意病変は 116 例 (58%) であった。

三枝病変 (53 例) の予後： 24 例 (45%) に初期血行再建術を行ない、29 例に内科的治療を行なった。内科治療の 29 例中 9 例 (31%) に心臓死、5 例 (17%) に非致死的心合併症が起こった。初期血行再建術を含めると三枝病変全体では 38 例 (72%) に心合併症を認めた。

二枝病変 (32 例) の予後： 2 例 (6%) に初期血行再建術を行ない、30 例に内科的治療を行なった。内科治療の 30 例中 2 例 (7%) に心臓死、3 例 (10%) に非致死的心合併症が起こった。初期血行

再建術を含めると二枝病変全体では 7 例 (22%) に心合併症を認めた。

一枝または非有意病変 (116 例) の予後： 初期血行再建術は 1 例 (1%) に行ない、115 例に内科的治療を行なった。内科治療の 115 例中 2 例 (2%) に心臓死、3 例 (3%) に非致死的心合併症が起こった。初期血行再建術を含めると一枝または非有意病変全体では 6 例 (5%) に心合併症を認めた。

3. 左室駆出率 (Fig. 5)

左室駆出率 34% 以下は 24 例 (12%), 35-49% は 53 例 (26%), 50% 以上は 124 例 (62%) であった。

34% 以下 (24 例) の予後： 初期血行再建術は 5 例 (21%) に行ない、19 例に内科的治療を行なった。内科治療の 19 例中 8 例 (42%) に心臓死が起こった。初期血行再建術を含めると全体では 13 例 (54%) に心合併症を認めた。

35-49% (53 例) の予後： 初期血行再建術は 9 例 (17%) に行ない、44 例に内科的治療を行なった。内科治療の 44 例中 4 例 (9%) に心臓死、3 例 (7%) に非致死的心合併症が起こった。初期血行

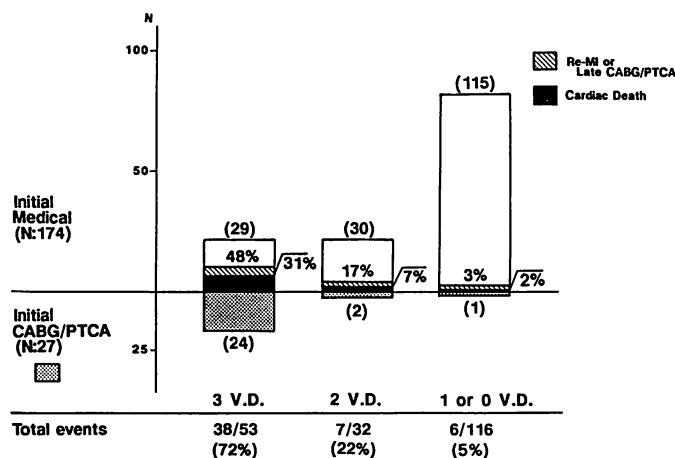


Fig. 4. Incidence of cardiac events based on the extent of angiographic coronary artery disease.

V.D. = vessel disease; MI = myocardial infarction.

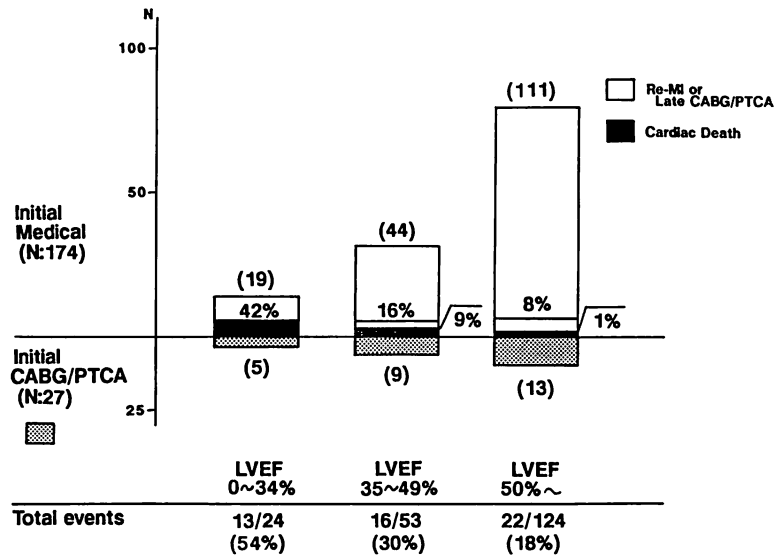


Fig. 5. Incidence of cardiac events based on the ventricular ejection fraction. LVEF=left ventricular ejection fraction; MI=myocardial infarction.

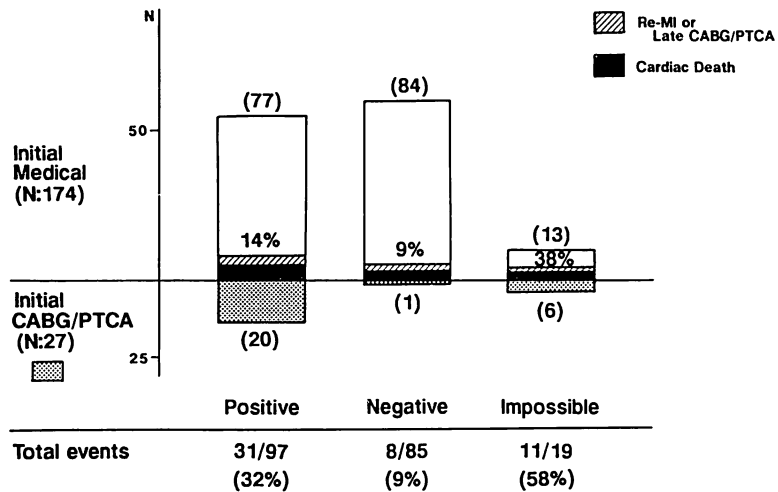


Fig. 6. Incidence of cardiac events based on the presence of exercise-induced ST segment depression.

MI=myocardial infarction.

再建術を含めると全体では16例(30%)に心合併症を認めた。

50%以上(124例)の予後: 初期血行再建術は

13例(10%)に行ない, 111例に内科的治療を行った。内科治療の111例中1例(1%)に心臓死, 8例(7%)に非致死的心合併症が起こった。初期

血行再建術を含めると 22 例 (18%) に心合併症を認めた。

4. トレッドミル運動負荷心電図 (Fig. 6)

97 例 (48%) では陽性, 85 例 (42%) では陰性であった。また心不全や膝関節炎などのため 19 例 (9%) では負荷不能であった。

負荷陽性例 (97 例) の予後: 20 例 (21%) に初期血行再建術を行ない, 77 例に内科治療を行なった。内科治療の 77 例中 6 例 (8%) に心臓死, 5 例 (6%) に非致死的心合併症が起こった。初期血行再建術を含めると 31 例 (32%) に心合併症を認めた。

負荷陰性例 (85 例) の予後: 1 例 (1%) のみに初期血行再建術を行ない, 84 例に内科治療を行なった。内科治療の 84 例中 4 例 (5%) に心臓死, 3 例 (4%) に非致死的心合併症が起こった。全体では 8 例 (9%) に心合併症を認めた。

負荷不能例 (19 例) の予後: 6 例 (32%) に初期血行再建術を行ない, 13 例に内科治療を行なった。内科治療の 13 例中 3 例 (23%) に心臓死, 2 例 (15%) に非致死的心合併症が起こった。初期血行再建術を含めると全体で 11 例 (58%) に心合併症を認めた。

考 按

非侵襲的に心筋梗塞の予後を検討した報告は運動負荷や心筋シンチグラフィ、心エコー図法によるものなど数多い⁷⁻²⁰⁾。Murray らは運動負荷心電図の所見と予後との関連を検討し, ST 低下が予後不良の患者と関連があったと報告し⁷⁾, Gibson らは心筋梗塞患者に運動負荷心筋シンチグラフィを行ない, 多枝領域での欠損, 再分布, 肺野の取り込み増加が high risk 因子であると報告している¹¹⁾。また Abraham らは運動負荷心電図と心筋シンチグラフィを 103 人の比較的早期の心筋梗塞患者に行ない, 運動負荷心電図による多枝病変検出の感受性, 特異性はそれぞれ 64, 77%, 心筋シンチグラフィではそれぞれ 64, 88% であり, 運動負荷心電図と心筋シンチ

グラフィーを合わせた評価が high risk の患者検出に有用であったとしているが¹²⁾, その一方で, 予後の予測には限界があるとする報告もみられる¹³⁾。

本研究では, ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィを用いて心機能や残存虚血の程度を総合的に評価することを試みた。これまで運動負荷心筋シンチグラフィやジピリダモール負荷心筋シンチグラフィから, 灌流欠損の拡がりおよび可逆性欠損の存在と予後との関連が, また washout rate 低下と重症冠動脈病変との関連などが報告されている¹⁴⁻²⁰⁾。これらの報告を踏まえて我々は, 部分再分布, 瀰漫性 washout 低下, 広範梗塞の三つを危険因子と考え, 危険因子の数による分類を行なって予後評価を試みた。これらの危険因子についてみると, 初期血行再建術を含めた心合併症の頻度は, 部分再分布, 瀰漫性 washout 低下, 広範梗塞でそれぞれ 34, 73, 43% であるのに対して, それぞれの危険因子を有さない群での心合併症の頻度は 10, 12, 21% と単独では high risk の患者とそうでない患者を十分に区別することができなかった (Fig. 7)。しかし, これらを組み合わせることによって危険因子を二つ以上有する A 群での心合併症の頻度は 74%, 危険因子のない C 群では 5% と冠動脈造影に匹敵する予後評価が可能であった。ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィは, 運動負荷心電図と比較しても予後評価が優れているだけでなく, 負荷不能例がなかったという点でも優れた検査法といえる。特に運動負荷ができないことも多い高齢者では, 冠動脈造影や血行再建術の適応決定にも有用と思われた⁶⁾。

一般に, 本邦での虚血性心疾患の予後は欧米に比して良好とされているが, 実際には心筋梗塞の予後に関する報告は余り多くない¹⁻⁵⁾。茅野らは 350 例の冠動脈造影を行なった虚血性心疾患内科治療例の予後を検討し, 三枝, 二枝, 一枝病変の 7 年生存率は, それぞれ 64, 86, 97% であり, CASS (Coronary Artery Surgery Study) の

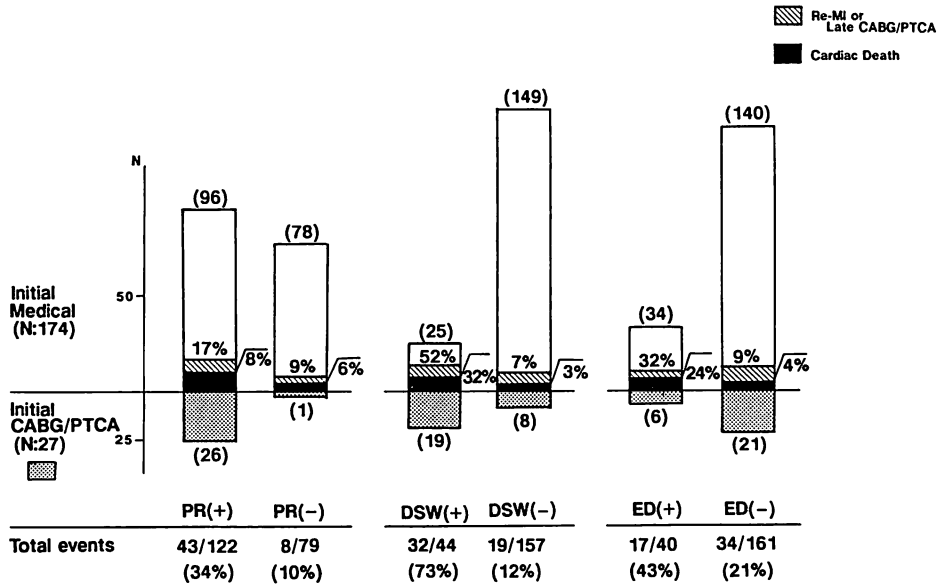


Fig. 7. Incidence of cardiac events based on the presence of reversible defect, diffuse slow washout or extensive defect.

PR=partial redistribution; DSW=diffuse slow washout; ED=extensive fixed defect.

68, 84, 92% と同等であったとしている^{3,21}。また、福井らは 651 例の心筋梗塞患者の予後を検討し、1 年および 5 年生存率はそれぞれ 97.0, 75.8% (冠動脈造影施行例ではそれぞれ 95.5, 82.9%) で欧米の報告に比して良好であったとしている^{4,22}。しかし、冠動脈病変枝数別にみると三枝、二枝、一枝病変の 5 年生存率はそれぞれ 66.2, 78.7, 88.4% であったと報告しており、病変枝数別にみると CASS とほぼ同等と思われる。今回の我々の検討では、観察期間がやや短い三枝、二枝、一枝または非有意病変の生存率はそれぞれ 68, 93, 98% とこれまでの報告に比べて二枝、一枝病変での予後が良好である。この理由として、対象が 1983 年以降の症例で重症例には積極的に CABG や PTCA が行なわれるようになっていたこと、持続型の亜硝酸薬やカルシウム拮抗薬などによる内科治療の改善があったことなどが考えられる。これに対し三枝病変では平均年齢が高かったことや、血行再建術を行ない得なかった症例

が含まれているために予後が不良となったと考えられる。

心機能と予後との関連に関しても CASS の報告では駆出率 50% 以上、35-49%, 34% 以下でそれぞれ 92, 83, 58% と報告されているが、我々の症例でもそれぞれ 99, 91, 58% であり、心機能低下例では予後不良となっている。本邦での心筋梗塞の予後は全体としてみると、多枝病変の頻度が少ないために欧米より良好であるが、多枝病変、特に三枝病変例や心機能低下例では欧米の報告と同様に予後不良であると考えられる。多枝病変例、心機能低下例、心筋シンチグラフィーで危険因子を多数有する例では、積極的な血行再建術が望まれる。

結 語

心筋梗塞の予後は冠動脈病変枝数や左室駆出率に依存し、多枝病変例、左室駆出率低下例の予後は不良である。ジピリダモール負荷心筋シンチグ

ラフィーによる分類は、冠動脈病変の重症度を良く反映し予後評価にも有用である。ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィは運動負荷ができない症例にも施行可能で、冠動脈造影の適応や血行再建術の適応決定にも有用と考えられる。

要 約

異常 Q 波を持つ陳旧性心筋梗塞 201 例を対象にジピリダモール負荷心筋シンチグラフィ、冠動脈造影、トレッドミル運動負荷心電図の所見と、初期血行再建術の頻度、平均 39 ヶ月間の心臓死、非致死的心合併症の発生頻度とを対比した。

1. ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィの所見から部分再分布、瀰漫性 washout 低下、広範梗塞の三つのうち二つ以上を有する A 群 (50 例)、一つを有する B 群 (95 例)、どれも有さない C 群 (56 例) の 3 群に分類すると、三枝病変はそれぞれ 72, 15, 5%, 二枝病変はそれぞれ 20, 16, 13%, 一枝(または非有意)病変はそれぞれ 8, 69, 82% で心筋シンチグラフィによる分類は冠動脈病変の重症度を良く反映していた。A, B, C 群それぞれの初期血行再建術は 42, 5, 2%, 内科治療を行なった A, B, C 群の心臓死はそれぞれ 31, 4, 0%, 非致死的心合併症はそれぞれ 24, 12, 4% であった。

2. 冠動脈病変枝数別では三枝、二枝、一枝(または非有意)病変での初期血行再建術はそれぞれ 45, 6, 1% で、内科治療を行なった三枝、二枝、一枝病変例の心臓死はそれぞれ 31, 7, 2%, 非致死的心合併症はそれぞれ 17, 10, 3% にみられた。

3. トレッドミル運動負荷心電図では陽性 (97 例)、陰性 (85 例)、負荷不能 (19 例) で、初期血行再建術はそれぞれ 21, 1, 32% に行ない、内科治療を行なった陽性、陰性、負荷不能例の心臓死はそれぞれ 8, 5, 23%, 非致死的心合併症はそれぞれ 6, 4, 15% にみられた。

ジピリダモール負荷心筋シンチグラフィによる分類は、冠動脈病変の重症度と良く相関し、心

筋梗塞の非侵襲的予後評価に有用である。心筋シンチグラフィ上複数の危険因子を持つ例では、血行再建術を積極的に考慮すべきと思われた。

文 献

- 1) Shimamoto T, Komachi Y, Inada H, Doi M, Iso H, Sato S, Kitamura A, Iida M, Konishi M, Nakanishi N, Terao A, Naito Y, Kojima S: Trends for coronary heart disease, and stroke and their risk factors in Japan. *Circulation* **79**: 503-515, 1989
- 2) Takahashi M, Ota A, Watanabe H, Uchida E, Shitani F, Watanabe H, Tsutae T, Iinuma H, Fujii J, Suzuki K, Koyama S, Kato K: Clinical course and long-term prognosis of myocardial infarction. *Heart* **6**: 499-510, 1974 (in Japanese)
- 3) Chino M, Yoshino H, Usuba F, Hara Y, Takahashi T, Souma Y, Nishikawa K: Prognosis of medically treated coronary artery disease. *Jpn J Med* **76**: 1033-1038, 1987 (in Japanese)
- 4) Fukui S, Suzuki K, Tateyama H, Sasaki T, Hamano Y, Katoh O, Minamino T, Tani A: Relationship between coronary artery lesions and left ventricular function and long-term prognosis of acute myocardial infarction. *Jpn J Med* **76**: 1529-1534, 1987 (in Japanese)
- 5) Hamashige N, Doi Y, Yonezawa Y, Odawara H, Kawamoto A, Seo H, Kuzume O, Chikamori T, Ozawa T: Noninvasive detection and prognosis of coronary artery disease in the elderly patients: Usefulness of dipyridamole-loading myocardial scintigraphy. *Jpn J Med* **76**: 1230-1237, 1987
- 6) Yonezawa Y, Hamashige N, Doi Y, Odawara H, Ozawa T: Coronary artery disease detected non-invasively by dipyridamole-loading ²⁰¹Tl myocardial scintigraphy in elderly patients. *J Cardiol* **16**: 43-51, 1986 (in Japanese)
- 7) Murray DP, Salih M, Tan LB, Derry S, Murray RG: Which exercise test variables are of prognostic importance in post-myocardial infarction? *Int'l J Cardiol* **20**: 353-363, 1988
- 8) Madsen JK, Hommel E, Hansen JF: Prognostic value of an electrocardiogram at rest and exercise test in patients admitted with suspected acute myocardial infarction, in whom the diagnosis is not confirmed. *Eur Heart J* **8**: 717-724, 1987
- 9) Shina A, Tajik AJ, Smith HC, Lengyel M, Seward JB: Prognostic significance of regional wall motion abnormality in patients with prior myocardial infarction: A prospective correlative

- study of two-dimensional echocardiography and angiography. *Mayo Clin Proc* **61**: 254-262, 1986
- 10) Legrand V, Albert A, Rigo P, Kulbertus E: Complementary role of thallium-201 scintigraphy to predischARGE exercise electrocardiography for patients stratification after a first myocardial infarction. *Eur Heart J* **7**: 644-653, 1986
 - 11) Gibson RS, Watson DD, Craddock GB, Cramp-ton RS, Kaiser DL, Denny MJ, Beller GA: Prediction of cardiac events after uncomplicated myocardial infarction: A prospective study comparing predischARGE exercise thallium-201 scintigraphy and coronary angiography. *Circulation* **68**: 321-335, 1983
 - 12) Abraham RD, Freedman SB, Dunn RF, Newman H, Roubin GS, Harris PJ, Kelly DT: Prediction of multivessel coronary artery disease and prognosis after acute myocardial infarction by exercise electrocardiography and thallium-201 myocardial perfusion scanning. *Am J Cardiol* **58**: 423-427, 1986
 - 13) Cleempoel H, Vaincel H, Dramaix M, Lenaers A, Contu E, Hoylaerts M, Demaret B, Marneffe M, Vandenbossche JL, Renard M, Haardt R, Englert M, Denolin H, Bernard R: Limitations on the prognostic value of predischARGE data after myocardial infarction. *Br Heart J* **60**: 98-103, 1988
 - 14) Ohara MJ, Lahiri A, Whittington JR, Crawley JCW, Raftery EB: Detection of high risk coronary artery disease by thallium imaging. *Br Heart J* **53**: 616-623, 1985
 - 15) Suzuki A, Matsushima H, Satoh A, Hayashi H, Sotobata I, Watanabe T, Itatsu H: Prognostic significance of cardiac radionuclide parameters obtained in the early phase of acute myocardial infarction. *Jpn J Nucl Med* **24**: 1607-1616, 1987
 - 16) Leppo JA, O'Brien J, Rothendler JA, Getchell JD, Lee VW: Dipyridamole-thallium-201 scintigraphy in the prediction of future cardiac events after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* **310**: 1014-1018, 1984
 - 17) Iskandrian AS, Hakki AH, Marsch SK: Prognostic implications of exercise thallium-201 scintigraphy in patients with suspected or known coronary artery disease. *Am Heart J* **110**: 135-143, 1985
 - 18) Yonezawa Y, Hamashige N, Doi Y, Kuzume O, Chikamori T, Ozawa T, Akagi N, Yoshida S, Maeda T: Clinical significance of diffuse slow washout in dipyridamole-thallium-201 scintigraphy. *Jpn J Nucl Med* **25**: 980, 1988 (abstr)
 - 19) Maddahi J, Abdulla A, Garcia EV, Swan HJC, Berman DS: Noninvasive identification of left main and triple vessel coronary artery disease: Improved accuracy using quantitative analysis of regional myocardial stress distribution and wash-out of thallium-201. *J Am Coll Cardiol* **7**: 53-60, 1986
 - 20) Hamashige N, Doi Y, Yonezawa Y, Kuzume O, Odawara H, Chikamori T, Ozawa T: Detection and classification of coronary artery disease by dipyridamole perfusion scintigraphy: Its prognostic significance. *J Cardiol* **19**: 667-678, 1989 (in Japanese)
 - 21) Mock MB, Ringqvist I, Fisher LD, Davis KB, Chaitman BR, Kouchoukos NT, Kaiser GC, Alderman E, Ryan T, Russel RO, Mullin S, Fray D, Killip T: Survival of medically treated patients in the Coronary Artery Surgery Study (CASS) Registry. *Circulation* **66**: 562-568, 1982
 - 22) Martin GA, Thompson PL, Armstrong BK, Hobbs MS: Long-term prognosis after recovery from myocardial infarction: A nine year follow-up of the Perth Coronary Register. *Circulation* **68**: 961-969, 1983