

左心不全を合併した急性心筋梗塞に対する再灌流療法の長期予後に及ぼす影響：急性期の病型分類による予後の推定

*Effect of Reperfusion Therapy on the Prognosis of Acute Myocardial Infarction Complicated by Left Heart Failure: Prediction Based on the Acute Course of Left Ventricular Heart Failure*

山本 秀也\*  
林 康彦  
岡 裕三  
中岡 浩一  
作間 忠道  
大岩 磁郎  
松本 敏幸  
土谷 太郎

Hideya YAMAMOTO\*  
Yasuhiko HAYASHI  
Yuzo OKA  
Koichi NAKAOKA  
Tadamichi SAKUMA  
Jiro OIWA  
Toshiyuki MATSUMOTO  
Taro TSUCHIYA

**Abstract**

This study evaluated the correlation between the acute course and prognosis of patients with acute myocardial infarction complicated by heart failure. Heart failure was defined as a mean pulmonary capillary wedge pressure equal to or greater than 20 mmHg with radiographic evidence of pulmonary congestion during hospitalization in the coronary care unit. A total of 77 heart failure patients underwent primary percutaneous transluminal coronary angioplasty or thrombolysis. Twelve patients who died within the first 3 days (group I) had a higher incidence of unsuccessful reperfusion (50 vs 19%,  $p < 0.05$ ) and cardiogenic shock (64 vs 4%,  $p < 0.01$ ), compared with the 65 patients who survived at least the initial 4 days (group II). These 65 patients were classified into three subgroups according to the course of heart failure: early regression type (group IIA,  $n = 38$ ); prolonged type (group IIB,  $n = 18$ ); delayed-onset type (group IIC,  $n = 9$ ). Patients in group IIB had a higher incidence of multivessel disease than group IIA. Patients in group IIC had a higher incidence of unsuccessful reperfusion. Cardiac index in group IIB was lower than in group IIA ( $2.50 \pm 0.70$  vs  $1.91 \pm 0.39$  l/min/m<sup>2</sup>). Changes in left ventricular ejection fraction were  $4.1 \pm 9.2\%$  in group IIA,  $-6.6 \pm 16.8\%$  in group IIB, and  $0.9 \pm 7.3\%$  in group IIC. The hospital mortality rate was 0% in group IIA, 11% in group IIB, and 33% in group IIC, the reinfarction rate was 0, 17 and 22%, and sustained arterial patency was demonstrated in 81, 62 and 43%, respectively. Long-term survival curves and cardiac event-free survival curves (cardiac death, reinfarction, bypass surgery, heart failure) revealed a better prognosis in group IIA than the other groups. Multivessel disease, unsuccessful reperfusion, and reocclusion appeared to be factors indicating a poor prognosis. Most patients who died within 3 days had cardiogenic shock and a higher incidence of unsuccessful reperfusion rate. The long-term prognosis of the survival cases may be anticipated by the different behavior of the acute clinical course of heart failure.

**Key Words**

acute myocardial infarction, heart failure, reperfusion therapy, inhospital course, long-term prognosis

あかね会土谷総合病院 循環器内科：〒730 広島市中区中島町 3-30; \*(現) 広島大学医学部 第二内科：〒734 広島市南区霞 1-2-3  
Department of Cardiology, Tsuchiya General Hospital: Nakajima-cho 3-30, Naka-ku, Hiroshima 730; \*(present) The Second Department of Internal Medicine, Hiroshima University School of Medicine: Kasumi 1-2-3, Minami-ku, Hiroshima 734  
Received for publication January 5, 1994; accepted April 19, 1994 (Ref. No. 40-73)

## はじめに

急性心筋梗塞 (acute myocardial infarction: AMI) におけるポンプ不全は急性期死亡の大きな要因となり、退院後の予後も不良と報告されている<sup>1)</sup>。近年、血栓溶解療法<sup>2)</sup>や経皮的冠動脈形成術 (percutaneous transluminal coronary angioplasty: PTCA)<sup>3)</sup> といった再灌流療法が、AMIの急性期治療法として一般化している。とくに、死亡率はなお高いものの、重症ポンプ不全に対してPTCAは有効であり、心機能の改善と死亡率の減少が期待できる<sup>4-8)</sup>。しかし左心不全の発現時期や治療後の経過は一様ではなく、梗塞発症から時間を経過した後に左心不全に陥ることがあり、Multicenter Investigation of Limitation of Infarct Size (MILIS) Study<sup>9)</sup>では入院後のショック移行率は7%と報告されている。このような経過をとる原因や予後との関連は、明らかにされていないといえない。今回、再灌流療法を施行した左心不全合併症を急性期経過により分類し、臨床背景を検討した。また急性期病型と予後との関連についても検討した。

## 対象と方法

1984年10月-1992年3月に再灌流療法を施行したAMI 528例のうち、左主幹部梗塞や発症から24時間以内に冠動脈バイパス術 (coronary artery bypass graft: CABG) が施行された例、自由壁破裂、心室中隔穿孔合併例は除外し、CCUに在室中に胸部X線写真で肺うっ血所見および平均肺静脈楔入圧 (pulmonary capillary wedge pressure: PCWP)  $\geq 20$  mmHgを示した77例 (PTCA施行71例、血栓溶解療法単独6例) を対象とした。胸部X線写真で perihilar haze, Kerley B line, rosette formation, 胸水、心拡大を肺うっ血所見とした<sup>10-11)</sup>。

血栓溶解療法は緊急冠動脈造影を施行した後、urokinaseもしくは組織プラスミノゲンアクチベーター (tissue plasminogen activator: TPA) を投与した。urokinaseは冠動脈内に注入し、TPAは冠動脈内に注入するか経静脈的に投与した。末梢まで血流が良好に得られた場合を成功とした。PTCAは原則として梗塞責任血管に対してのみ行い、実測で20%以上の拡張が得られた場合を成功とした。

まず、急性期3日以内の早期に死亡した12例 (I群) と、4日以上生存した65例 (II群) の臨床背景を比較検

Table 1 Clinical characteristics (1)

	Group I (n=12)	Group II (n=65)
Age (yrs)	71.8 $\pm$ 8.8	66.4 $\pm$ 12.7
Male	9 (75)	48 (74)
Risk factor		
Hypertension	3 (33)	32 (52)
Diabetes mellitus	6 (55)	19 (30)
Hyperlipidemia	1 (10)	14 (22)
Smoking	3 (27)	36 (57)
Previous infarction	1 (8)	10 (15)
Multivessel disease	9 (75)	37 (57)
Anterior MI	7 (58)	46 (71)
Killip class IV	7 (64)	3 (4)**
Reperfusion < 6 hrs	4 (33)	34 (52)
TIMI 0-1	8 (67)	43 (66)
PTCA	11 (91)	60 (92)
Successful reperfusion	6 (50)	63 (81)*
Peak CK (< 35 U/l)	821.1 $\pm$ 401.1	711.5 $\pm$ 463.4
Initial CI (l/min/m <sup>2</sup> )	1.9 $\pm$ 0.4	2.9 $\pm$ 0.8**
Initial PCWP (mmHg)	21.6 $\pm$ 9.7	23.5 $\pm$ 5.8

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$ 

MI=myocardial infarction; TIMI 0-1=initial thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) antegrade flow; PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty; CK=creatin kinase; CI=cardiac index; PCWP=mean pulmonary capillary wedge pressure; ( )=%

討した。さらに生存した65例を心不全の発現時期と急性期経過により以下の3群に分類した。再灌流療法施行前から心不全があるものの、心不全の遷延のない38例を早期改善 (IIA) 群とした。なお、心不全の遷延なしとは入院後3日以内に大動脈内バルーンポンプ法 (intraaortic balloon pumping: IABP)、人工呼吸器、カテコラミンから離脱可能で胸部X線の改善、PCWPの低下を示したものとした。再灌流療法施行前から心不全があり、遷延した18例を心不全遷延 (IIB) 群、再灌流療法施行後から心不全の出現した9例を後期出現 (IIC) 群とし、IIA-IICの3群の臨床背景、院内予後、長期予後について検討した。左室造影を施行できた症例については、急性期および慢性期 (およそ1ヵ月後) の左室造影より左心機能を評価した。左心機能の評価として左室駆出率 (left ventricular ejection fraction: LVEF) を求めた。LVEFは右前斜位30°の左室像から area-length法により求めた。長期予後はアンケートの郵送による追跡調査を行い、生存率、心事故 (心臓死、再梗塞、CABG、心不全入院) の非発生率を求めた。

測定値はすべて平均 $\pm$ 標準偏差で示し、統計は

Table 2 Clinical characteristics (2)

	Group IIA (n=38)	Group IIB (n=18)	Group IIC (n=9)
Age (yrs)	65.2±11.0	68.1±11.0	67.9±15.6
Male	26 (68)	15 (83)	4 (50)
Risk factor			
Hypertension	17 (45)	11 (65)	4 (50)
Diabetes mellitus	9 (24)	7 (41)	3 (33)
Hyperlipidemia	9 (24)	5 (29)	0 (0)
Smoking	18 (49)	13 (76)	5 (56)
Multivessel disease	16 (42)	14 (78)*	7 (78)*
Anterior MI	26 (68)	12 (67)	8 (89)
Pre-infarction angina	26 (68)	13 (69)	4 (44)
Reperfusion < 6 hrs	34 (89)	20 (67)	5 (56)
TIMI 0-1	22 (58)	21 (70)	8 (89)
PTCA	36 (95)	26 (87)	9 (100)
Successful reperfusion	34 (89)	20 (67)*	5 (56)*
IABP	6 (16)	14 (47)**	4 (44)*
Respirator	3 (8)	12 (40)**	5 (56)**
Peak CK (< 35 U/l)	697±481	732±415	801±479
Initial CI (l/min/m <sup>2</sup> )	2.95±0.87	2.50±0.70*	2.96±0.74
Initial PCWP (mmHg)	23.0±5.6	24.8±7.2*	17.8±1.8**

\*  $p < 0.05$  vs group IIA    \*\*  $p < 0.01$  vs group IIA  
IABP=intraaortic balloon pumping. Other abbreviations as in Table 1.

Student's *t*-test, ANOVA,  $\chi^2$ 検定, もしくは Fisher の直接確率を用いた. 生存確率は Kaplan-Meier 法を, 曲線の差の検定には log-rank 法を用い,  $p < 0.05$  を有意とした.

## 結 果

### 1. 早期死亡例と生存例との臨床背景の比較

生存例と死亡例の比較では, 年齢は高齢の傾向があるが有意差はなかった. 死亡例で Killip IV 型の心原性ショック合併例が多く, 再疎通成功率は低く, 多枝病変は多い傾向があった (Table 1).

### 2. 急性期病型による臨床背景の比較

年齢, 性別, 冠危険因子, 梗塞部位に差はなかった. 多枝疾患は IIB 群, IIC 群が IIA 群に比し多く ( $p < 0.05$ ), 再疎通成功率は IIA 群に比し IIB 群, IIC 群は低く ( $p < 0.05$ ), IABP, 人工呼吸器は IIA 群に比し IIB 群, IIC 群で多く使用された. 入院時心係数 (CI) は IIA 群に比べ IIB 群で低値を示した ( $p < 0.05$ ). 入院時 PCWP は IIA 群に比べ IIB 群で高く ( $p < 0.05$ ), IIC 群では IIA 群に比し低値であった ( $p < 0.01$ ) (Table 2). IIC 群で再灌流療法からポンプ不全発現までの期間は 1 日

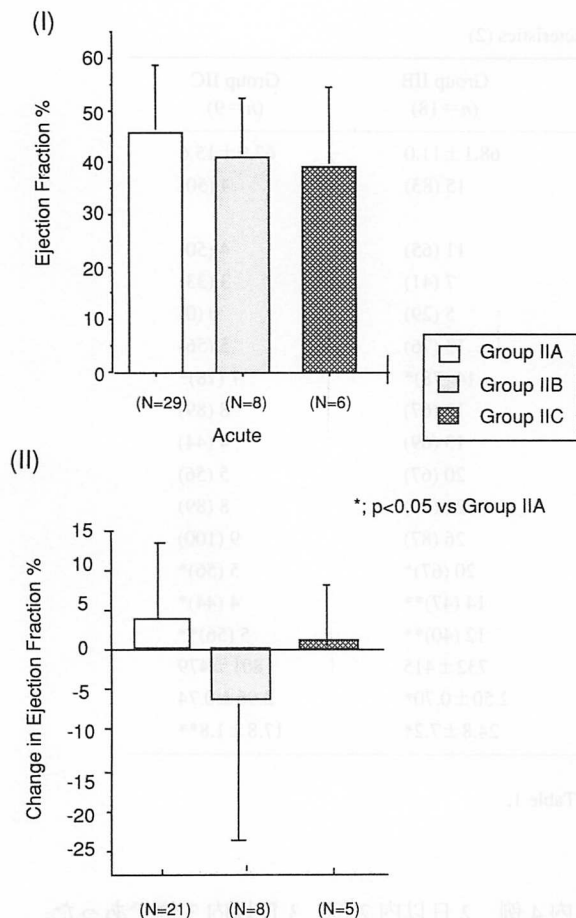
以内 4 例, 2 日以内 2 例, 3 日以内 3 例であった.

### 3. 左心機能

IIA, IIB, IIC 群の急性期 LVEF は有意差はないものの, IIA 群  $46.7 \pm 11.9\%$  に比べ IIB 群, IIC 群で低い傾向があった. 急性期, 慢性期双方で左室造影を施行できた症例での駆出率改善度 ( $\Delta$ LVEF) は IIA 群  $4.1 \pm 9.2\%$  に対し IIB 群は  $-6.6 \pm 16.8\%$  と低値で ( $p < 0.05$ ), IIC 群は  $0.9 \pm 7.3\%$  と IIA 群に比べ  $\Delta$ LVEF は小さい傾向があった (Fig. 1).

### 4. 院内予後

IIA, IIB, IIC の 3 群間で, 院内死亡, 再梗塞と CABG, 責任冠動脈の慢性期開存率について比較検討した結果を Fig. 2 に示す. 4-30 日目の院内死亡は IIA 群 0 (0%) に対し, IIB 群は 2 例 (11%,  $p < 0.05$ ), IIC 群は 3 例 (33%,  $p < 0.01$ ) であった. IIB 群の 1 例は再疎通不成功例で心不全から離脱できず 9 日目に死亡し, 他の 1 例は慢性期に非梗塞枝に対する PTCA 後にポンプ不全を再発して死亡した. IIC 群のうち 2 例は再疎通不成功で 5 日目, 14 日目に死亡した. 1 例は成功したが, 3 日

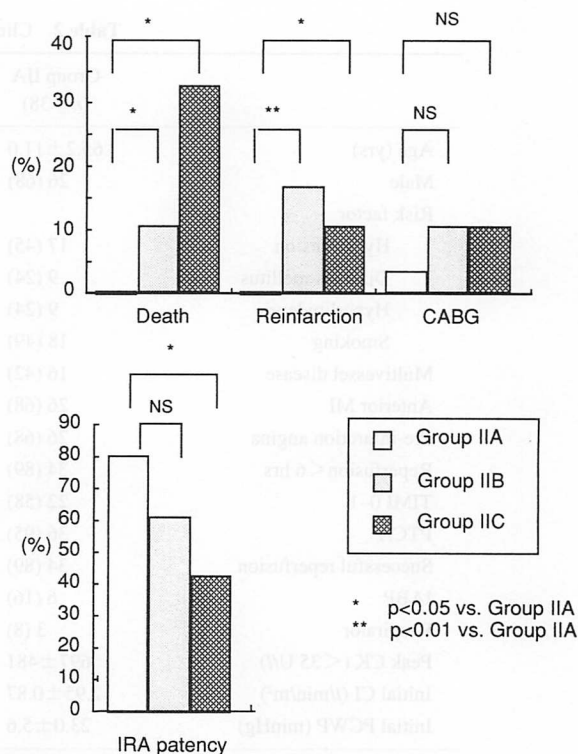


**Fig. 1** (I) Comparison of left ventricular ejection fraction (LVEF) at the acute phase  
 Patients in group IIA had a higher LVEF than the other two groups, but this was not statistically significant (group IIA 46.7 ± 11.9%, group IIB 42.0 ± 10.2%, group IIC 40.2 ± 14.3%).  
 (II) Changes in left ventricular ejection fraction ( $\Delta$ LVEF)  
 A significant increase in LVEF was seen in group IIA (4.1 ± 9.2%) compared with that of group IIB (-6.6 ± 16.8%,  $p < 0.05$ ). A slight increase in LVEF was seen in group IIC (0.9 ± 7.3%), but this was not significant compared with that of group IIA.

目からポンプ不全が出現し、腎不全の合併もあり、約1ヵ月後に死亡した。再梗塞は、IIA群では発生しなかったが、IIB群では3例(18%,  $p < 0.01$ ), IIC群では2例(22%,  $p < 0.05$ )であった。CABG施行例はIIA群1例(3%), IIB群2例(17%), IIC群2例(22%)であった。梗塞血管の慢性期開存率(再疎通に成功し、かつ再梗塞がなく慢性期冠動脈造影で開存していたもの)はIIA群30/37例(81%), IIB群7/13例(62%), IIC群3/7例(43%)であった(IIA群 vs IIC群,  $p < 0.05$ )(Fig. 2)。

5. 長期予後

生存曲線を Fig. 3 に、心事故非発生曲線を Fig. 4 に



**Fig. 2** Short-term outcomes

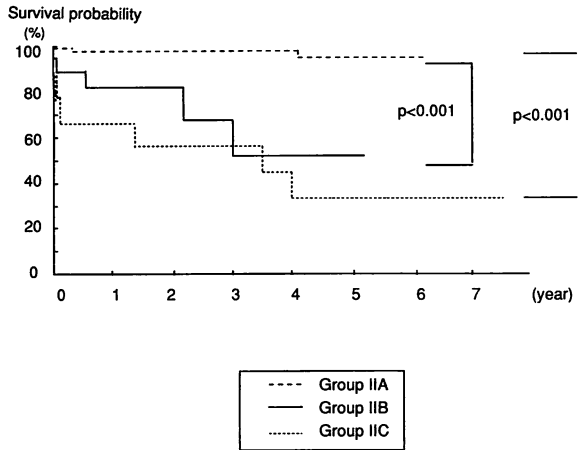
Upper: In-hospital mortality between the 4th day and 30th day and occurrence of reinfarction and application of coronary artery bypass graft (CABG) surgery.  
 Lower: Patency rate of an infarct-related artery (IRA).

示す。生存曲線はA群に対してB群、C群はともに不良であった(いずれも  $p < 0.001$ )。3年後の推定生存率はA群が97%, B群51%, C群56%であった。心事故非発生曲線もA群に対してB群、C群はともに不良であった(B群:  $p < 0.001$ , C群:  $p < 0.05$ )。3年後の推定心事故非発生率はA群70%, B群32%, C群27%であった。

考 察

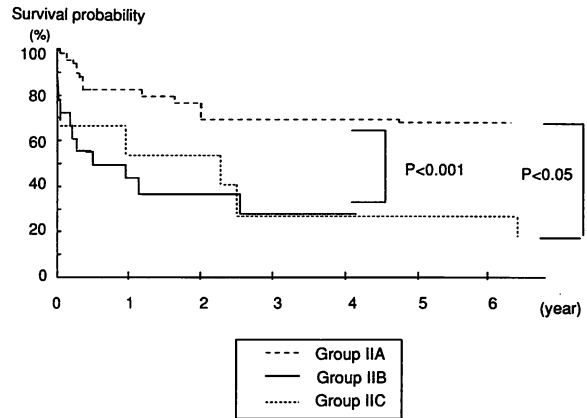
1. 左心不全の定義と再灌流療法の有効性

急性心筋梗塞において心原性ショックは5-10%<sup>12,13)</sup>、うっ血性心不全は13-37%<sup>14,15)</sup> 合併するといわれている。GISSI-1<sup>16)</sup>ではstreptokinase投与群で院内死亡率は心原性ショックが69.9%, 肺水腫では33%, 1年後の死亡率はそれぞれ76.6%, 50.3%と、いずれも保存療法と差はないと報告され、一般的にポンプ不全例に対する血栓溶解療法は有効性が乏しいとされている<sup>17)</sup>。しかし primary PTCA による再開通は著しい心機能改善をもたらすことが期待できる<sup>4,7)</sup>。われわれの検討<sup>8)</sup>



**Fig. 3** Cumulative survival curves for patients with heart failure using Kaplan-Meier life table analysis

Patients in group IIA had a significantly higher survival rate compared with the other two groups, based on the log-rank test.



**Fig. 4** Cumulative event-free survival curves for patients with heart failure using Kaplan-Meier life table analysis

Patients in group IIA had a significantly higher event-free survival rate compared with the other two groups, based on the log-rank test.

では、心原性ショック例にPTCAを施行して再開通に成功した場合の院内生存率は56%であった。

Forrester ら<sup>18)</sup>は胸部X線写真とPCWPの関係について、18–20 mmHgでうっ血が始まり、上肺野の血管影の拡大を認め、さらに20–25 mmHgで中等度うっ血を認め、血管影の不鮮明化やperihilar hazeを示すと論じている。今回の検討では心不全の定義を胸部X線写真でperihilar haze, Kerley B lineを認め<sup>10,11)</sup>、かつPCWP ≥ 20 mmHgといった左心不全が比較的顕著となったものを対象とした。

ショック合併例の約半数の死亡は3日以内に多いこと、また、この間はCCUにおいてSwan-Ganzカテーテルで血行動態の経時変化が記録され、心不全の推移が判定可能と思われた。そこで急性期死亡と生存の区分、病型分類の区分を再灌流療法後72時間とした。

### 2. 早期死亡例の特徴

急性期死亡群はとくに来院時すでに心原性ショックを合併したものが多く、血行動態の不良な例では再疎通の成功率も低く、そのうえ再疎通に成功しても広範囲の心筋虚血のため心機能の改善が得られず、ショックからの離脱が困難であることが示唆される。このようにショック合併例の死亡率は依然高く、治療上重要な課題である。

### 3. 急性期病型と予後との関係

心不全早期改善群では、再疎通により虚血心筋の救

済、左室拡大の阻止により心不全から速やかに離脱すると考えられる。また1枝疾患が多く、これらの症例では非梗塞部の代償機転が働くことでLVEFが保たれることも、心不全から早期に離脱できる理由として推測される。以前の検討では<sup>19)</sup>AMIに対するPTCA成功例の5年生存率は95%、5年後の非心事故率は70%であったことから、心不全の改善後は、死亡や心事故も比較的少なく、予後は良好である。

心不全遷延群の特徴として再疎通成功率が早期改善群より低い傾向があること、急性期の再梗塞、再開塞が多く、左心機能改善の支障となっていることが挙げられる。多枝疾患が多いことも心不全をより重症にする因子と考えられる。急性期のLVEFも低い傾向があり、左室造影が施行できなかった例も多かった。ΔLVEFも低値で、心機能の改善の得られないものが多く、遠隔期の死亡や心事故が多い原因と考えられる。

後期出現群も多枝疾患、再疎通不成功が多く、さらに再梗塞が多い。院内や長期予後も心不全遷延群と同様に不良であった。急性期LVEFも早期改善群に比べて低い傾向があった。多枝疾患や左心機能低下例において、再疎通不成功や再梗塞による梗塞の拡大が要因となっていることが示唆される。MILIS Study<sup>9)</sup>では、入院後に出現する心原性ショックは7.1%で、その半分以上は入院後24時間以内に起こり、院内死亡率は65%であったと述べている。またLVEF低下例にショックの発現が多く、ショック合併の25%は再梗塞が生じたことがこの原因となっていると述べている。

Guerci ら<sup>20)</sup>は TPA 投与群で非投与群に比し LVEF の改善が良好で、心不全発現率も投与後の 33% に対し非投与群が 14% で、発現率を減少させたと論じている。このように再疎通療法によりポンプ不全の合併が阻止可能となり、死亡率が減少したものと考えられる<sup>9,16)</sup>。一方で、後期出現群のうち 3 例は再閉塞も起こさなかったにもかかわらず、再疎通後に心不全が生じていた。この 3 例の特徴として側副血行に乏しく、梗塞前に狭心症がない突然発症型であることが挙げられる。側副血行の欠如<sup>21)</sup>、再灌流障害<sup>22)</sup>、preconditioning 効果<sup>23)</sup>の欠如などにより梗塞範囲や左室容積の拡大などが推測されるが、これらの点についての検討は不十分で今後の課題である。入院時に心不全のない症例でも、再疎通不成功例ではその後の経過に十分な注意が必要である。心不全遷延群も含め、再疎通不成功や再梗塞例では CABG も含めた積極的な血行再建療法も考慮すべきと思われた。

#### 4. 問題点

今日、当院ではポンプ不全例に対しては PTCA が主として行われている。保存的治療を行った症例は発症から数日経過した症例や、高齢者など全身状態の悪い

例が多い。したがって、保存的治療後と比べて再灌流療法施行後にポンプ不全の発現率が減少したか否かの直接的な検討は困難である。しかし再灌流療法が一般化し、以前より入院後の心不全発現率は減少しているものと考えられる。

左室造影はポンプ不全症例では施行が困難であることが多い。左心機能の評価として非侵襲的な方法による評価が必要であると思われた。さらに左室容積が予後に関与するとの報告もあり<sup>24)</sup>、LVEF のみの評価でなく局所壁運動や左室容積の検討も必要である。

このような臨床経過による心不全の分類が、ポンプ不全合併例の短期および長期予後をみていくうえで妥当か否か、さらに検討を加える必要があると考えられた。

## 結 論

急性期の左心不全の発現様式には差異があり、病型分類により予後の推測が可能と考えられた。遷延例、後期出現例は多枝疾患、再疎通不成功や再閉塞が要因として考えられ、予後は不良であった。入院後早期の死亡例ではショック合併例が多かった。

## 要 約

再灌流療法を施行し左心不全を合併した急性心筋梗塞を急性期経過により分類し、その予後を検討することを目的とした。CCU 在室中に胸部 X 線写真で肺うっ血所見および平均肺静脈楔入圧 (PCWP)  $\geq 20$  mmHg を示す 77 例 (PTCA 施行 71 例、血栓溶解療法単独 6 例) を対象とした。3 日以内に死亡した 12 例 (I 群) の臨床背景を 4 日以上生存した 65 例 (II 群) と比較すると、I 群ではショック合併率 (64 vs 4%,  $p < 0.01$ )、再疎通不成功率 (50 vs 19%,  $p < 0.05$ ) が多かった。生存例 65 例を急性期の左心不全の発症時期と経過により 3 群、すなわち早期に改善した 38 例 (IIA 群)、心不全の遷延した 18 例 (IIB 群)、再灌流療法施行後から心不全が出現する後期出現型 9 例 (IIC 群) に分類した。その結果、

1. IIA 群に比べ IIB, IIC 群は多枝疾患が多かった。IIC 群は IIA 群に比べ再疎通不成功例が多かった。IIB 群は IIA 群に比べて心係数が低かった ( $2.50 \pm 0.70$  vs  $2.95 \pm 0.87$  l/min/m<sup>2</sup>)。
2. 左室駆出分画の改善度は IIA 群  $4.1 \pm 9.2\%$ 、IIB 群  $-6.6 \pm 16.8\%$ 、IIC 群  $0.9 \pm 7.3\%$  であった。
3. 院内予後: 死亡は IIA 群 0%、IIB 群 11%、IIC 群 33%。再梗塞は IIA 群 0%、IIB 群 17%、IIC 群 11% であった。梗塞血管の慢性期開存率は IIA 群 81%、IIB 群 62%、IIC 群 43% であった。
4. 長期予後: 生存曲線、心事故 (心臓死、再梗塞、冠動脈バイパス術、心不全入院) 非発生曲線ともに IIA 群は他の 2 群に比して良好であった。

ショック合併例、再疎通不成功例の多くは 3 日以内に死亡した。心不全遷延群、後期出現群

では多枝疾患，再疎通不成功や再閉塞が要因として考えられ，予後は不良であった。4日以上生  
存例では急性期の左心不全の発現様式には差異があり，病型分類により，それぞれの予後の推  
測が可能と考えられた。

*J Cardiol* 1994; 24: 379-385

## 文 献

- 1) Dwyer EM Jr, Greenberg HM, Steinberg G, the Multicenter Postinfarction Research Group: Clinical characteristics and natural history of survivors of pulmonary congestion during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1989; **63**: 1423-1428
- 2) Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Wiegrand V, Koestering V, Oster H, Leitz K: Acute myocardial infarction: Intracoronary application of nitroglycerin and streptokinase. *Clin Cardiol* 1979; **2**: 354-363
- 3) Topol EJ, O'Neill WW, Langburd AB, Walton JA, Bourdillon PDV, Bates ER, Grines CL, Schork AM, Kline E, Pitt B: A randomized, placebo-controlled trial of intravenous recombinant tissue-type plasminogen activator and emergency coronary angioplasty in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 1987; **75**: 420-428
- 4) Lee L, Bates ER, Pitt B, Walton JA, Laufer N, O'Neill WW: Percutaneous transluminal coronary angioplasty improves survival in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Circulation* 1988; **78**: 1345-1351
- 5) 加藤 修, 小林 享, 柴田宣彦: 重症ポンプ不全に対する PTCA. *心血管* 1991; **6** (Suppl): 31-46
- 6) Lee L, Erbel R, Brown TM, Laufer N, Meyer J, O'Neill WW: Multicenter registry of angioplasty therapy of cardiogenic shock: Initial and long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 1991; **17**: 599-603
- 7) Moosvi AR, Khaja F, Villanueva L, Gheorghide M, Douthat L, Goldstein S: Early revascularization improves survival in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1992; **19**: 907-914
- 8) Yamamoto H, Hayashi Y, Oka Y, Sumii K, Taniguchi C, Maeda Y, Watanabe M, Tsuchiya T: Efficacy of percutaneous transluminal coronary angioplasty in patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Jpn Circ J* 1992; **56**: 815-821
- 9) Hands ME, Rutherford JD, Muller JE, Davies G, Stone PH, Parker C, Braunwald E: The in-hospital development of cardiogenic shock after myocardial infarction: Incidence, predictors of occurrence, outcome and prognostic factors. *J Am Coll Cardiol* 1989; **14**: 40-46
- 10) Killip T, Kimball JT: Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit. *Am J Cardiol* 1967; **20**: 457-464
- 11) McHugh TJ, Forrester JS, Adler L, Zion D, Swan HJC: Pulmonary vascular congestion in acute myocardial infarction: Hemodynamic and radiologic correlations. *Ann Intern Med* 1972; **76**: 29-33
- 12) Agress CM, Binder MJ: Cardiogenic shock. *Am Heart J* 1957; **54**: 458-477
- 13) Kuhn LA: The treatment of cardiogenic shock: I. The nature of cardiogenic shock. *Am Heart J* 1967; **74**: 578-581
- 14) Wilcox RG, von der Lippe G, Olsson CG, Jensen G, Skene AM, Hampton JR: Trial of tissue plasminogen activator for mortality reduction in acute myocardial infarction. *Lancet* 1988; **II**: 525-530
- 15) National Heart Foundation of Australia Coronary Thrombolysis Group: Coronary thrombolysis and myocardial salvage by tissue plasminogen activator given up to 4 hours after onset of myocardial infarction. *Lancet* 1988; **I**: 203-208
- 16) Gruppo Italiano per lo Studio della Streptochinasi nell'Infarto Miocardico (GISSI): Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet* 1986; **I**: 397-401
- 17) Bates ER, Topol EJ: Limitations of thrombolytic therapy for acute myocardial infarction complicated by congestive heart failure and cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol* 1991; **18**: 1077-1084
- 18) Forrester SJ, Diamond G, Chatterjee K, Swan HJC: Medical therapy of acute myocardial infarction by application of hemodynamic subsets (first of two parts). *N Engl J Med* 1976; **295**: 1356-1362
- 19) Sumii K, Hayashi Y, Oka Y, Taniguchi C, Maeda Y, Watanabe M, Yamamoto H, Tsuchiya T, Sasaki H, Yamakido M: The short- and long-term prognosis for acute myocardial infarction after emergency coronary angioplasty. *Jpn Circ J* 1993; **57**: 1137-1149
- 20) Guerci AD, Gerstenblith G, Brinker JA, Chandra NC, Gottlieb SO, Bahr RD, Weiss JL, Shapiro EP, Flaherty JT, Bush DE, Chew PH, Gottlieb SH, Halperin HR, Ouyang P, Walford GD, Bell WR, Fatterpaker AK, Llewellyn M, Topel EJ, Healy B, Siu CO, Becker LC, Weisfeldt ML: A randomized trial of intravenous tissue plasminogen activator for acute myocardial infarction with subsequent randomization to elective coronary angioplasty. *N Engl J Med* 1987; **317**: 1613-1618
- 21) Braunwald E, Kloner RA: The stunned myocardium: Prolonged, postischemic, ventricular dysfunction. *Circulation* 1982; **66**: 1146-1149
- 22) Habib GB, Heibig J, Forman SA, Brown BG, Roberts R, Terrin ML, Bolli R, the TIMI investigators: Influence of coronary collateral vessels on myocardial infarct size in humans: Results of Phase I thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. *Circulation* 1991; **83**: 739-746
- 23) Murry CE, Jennings RB, Reimer KA: Preconditioning with ischemia: A delay of lethal cell injury in ischemic myocardium. *Circulation* 1986; **74**: 1124-1136
- 24) White HD, Norris RM, Brown MA, Brandt PWT, Whitlock RML, Wild CJ: Left ventricular end-systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation* 1987; **76**: 44-51