

急性心筋梗塞に合併した心原性ショックに対する再灌流療法の有用性

Efficacy of reperfusion therapy in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock

宇井 克人
中村 正人

Katsuto UI
Masato NAKAMURA

Summary

Efficacy of reperfusion therapy was studied in 40 patients with acute myocardial infarction complicated with cardiogenic shock. Among them, 27 were treated with intracoronary thrombolysis (ICT) and/or coronary angioplasty (Group I), and 13 were untreated by reperfusion therapy (Group II).

In Group I, reperfusion was successful in 17 (Group Ia). It was unsuccessful in the other 10 (Group Ib). Patients' characteristics such as age, sex, infarct location, previous myocardial infarction, peak creatine kinase, and the extent of coronary artery disease were similar in Groups Ia and Ib. The in-hospital survival rate was significantly higher in Group Ia (76.5% vs 40.0%, $p < 0.01$).

There was no significant difference in the average hospital and CCU stays, total or maximal dosage of catecholamines (dopamine and dobutamine), and duration of IABP treatment of the discharged patients between Groups Ia and Ib. Cardiac index under pressure support (IABP, catecholamines, etc) in both Groups did not differ significantly.

One patient in Group Ia had re-infarction. However, no patient in either group died during a mean follow-up period of 747 days. Among the surviving patients, 3 (23%) of Group Ia and all (100%) of Group Ib suffered from congestive heart failure.

These findings suggested that reperfusion therapy improves the in-hospital survival rate in patients with cardiogenic shock. Therefore, reperfusion therapy may be recommended for cardiogenic shock secondary to acute myocardial infarction.

Key words

Acute myocardial infarction
Long-term prognosis

Cardiogenic shock

Intracoronary thrombolysis

Coronary angioplasty

はじめに

Coronary care unit (CCU) の整備に伴って不整脈死が著減した現在においても、急性心筋梗塞

(AMI) に合併する重症心不全、特に心原性ショックは生命予後を改善させる上で最大の課題である。近年, intra-aortic balloon pumping (IABP)¹⁾, 各種強心昇圧剤, 血管拡張剤の開発により, 重症

東邦大学医学部附属大橋病院 第三内科
東京都目黒区大橋 2-17-6 (〒153)

The Third Department of Internal Medicine, Toho University, Ohashi Hospital, Ohashi 2-17-6, Meguro-ku, Tokyo 153

Received for publication August 9, 1990; Accepted August 26, 1990 (Ref. No. 36-343)

心不全に対する治療法の進歩が認められる²⁾。また、AMI に対する発症早期の治療法として再灌流療法が積極的に施行され、再灌流成功例では院内予後の改善、慢性期心機能の温存などの点で有用性が認められている³⁻⁸⁾。発症早期よりショックを呈するような AMI に対しても、再灌流療法により救命し得たとの報告も散見されるが⁹⁻¹¹⁾、多数例の心原性ショック例について再灌流療法の有効性を検討した報告はいまだ少ない。

今回我々は、入院時に心原性ショックを合併した AMI における再灌流療法の有用性と、その問題点について検討した。

症例と方法

対象は 1985 年 1 月から 1988 年 12 月の間に当院 CCU に収容された急性心筋梗塞症例のうち、来院時心原性ショックと診断した 40 例である。年齢は 53 歳から 82 歳で、男性 28 例、女性 12 例であった。心原性ショックとは入院時 Killip 分類¹²⁾ 4 度に相当し、かつ収縮期血圧 90 mmHg 以下、および皮膚冷汗、チアノーゼなどの末梢循環不全症状を示すものとした (Table 1)。なお、対象をポンプ失調による心原性ショックに限るため、疼痛、迷走神経反射による徐脈に伴う血圧低下、硝酸剤、カルシウム拮抗剤などの薬物による血圧低下例、輸液により血圧の回復した例、および右室梗塞、心破裂、重症不整脈が血圧低下の主な原因と考えられる例は対象から除外した。

以上の 40 例を急性期冠動脈造影 (CAG) 施行群 (Group I, n=27)、CAG 未施行群 (Group II, n=13) に分類した。Group I をさらに再灌流成功群 (Group Ia, n=17)、再灌流不成功群 (Group Ib, n=10) に分け (Fig. 1)、各群の院内予後および死因を検討した。さらに Group I の両群でカテーテル検査室から CCU に帰室直後の心係数、ドパミン (DOA)、ドブタミン (DOB) など強心昇圧剤使用量、IABP 使用期間、CCU 在室期間、入院期間、および退院後の予後について検討した。心係数は balloon-typed flow directed カテ

Table 1. Definition of cardiogenic shock

1. Hypotension (systolic blood pressure \leq 90 mmHg)
2. Evidence of peripheral hypoperfusion on clinical examination (oliguria, cyanosis, diaphoresis, etc)
3. Pulmonary edema
4. Continued need for vasopressor support
5. Exclusion: primary shock, vasovagal reflex, arrhythmias, cardiac rupture, right ventricular infarction or idiopathic origins (drugs, etc)

Acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock (n=40)

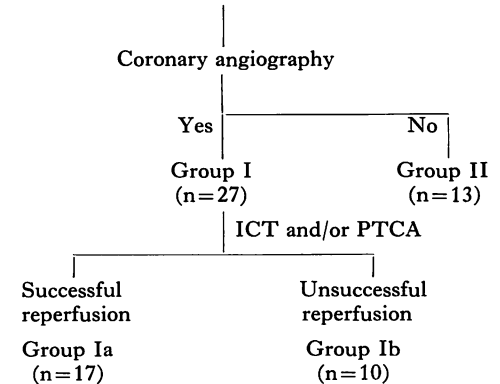


Fig. 1. Classification of groups. ICT=intracoronary thrombolysis; PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty.

ーテルを用い、熱希釈法にて求めた。

退院後の予後については、慢性期生存率、心不全の程度、梗塞後狭心症、再梗塞、不整脈の程度について検討した。

再灌流療法は原則的にまず冠動脈内血栓溶解療法 (ICT) を行ない、ICT 後も梗塞責任冠動脈が完全もしくは亜完全閉塞 (TIMI¹³⁾ II 度以下) の場合には経皮的冠動脈形成術 (PTCA) を追加施行した。再灌流成功とは最終的に造影遅延を残さない TIMI III 度の再灌流が得られたものとした (Fig. 2)。

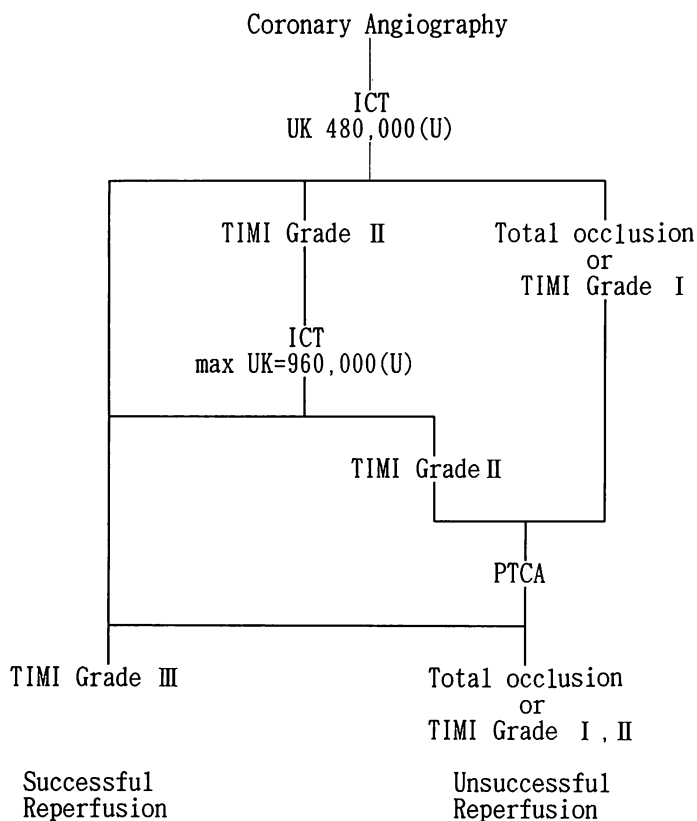


Fig. 2. Protocol of reperfusion therapy.

Patients who underwent coronary angiography were treated with reperfusion therapy. Intracoronary thrombolysis (ICT) and/or percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) were selected according to the following protocol (1~3).

1) PTCA was performed when infarct-related artery (IRA) disclosed total occlusion, or TIMI Grade I perfusion status at the end of intracoronary (i.c.) infusion of 480,000 units (U) of urokinase (UK). 2) IRA disclosed TIMI Grade II perfusion status, at the end of i.c. infusion of 480,000 U of UK, another 480,000 U of UK was administered. 3) IRA disclosed TIMI Grade II perfusion status even after the end of i.c. infusion of 960,000 U of UK (later on, PTCA was performed). The case in which IRA was completely perfused at the end of angiography (TIMI Grade III) was defined as successful reperfusion.

ICT=intracoronary thrombolysis; PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty; TIMI=thrombolysis in myocardial infarction.

結 果

Table 2 に Group I および Group II の臨床像を示す。年齢、性別、梗塞部位、梗塞前狭心症、糖尿病、高血圧などの既往歴には両群間に有意差は認められなかった。発症から入院までの時

間は Group I では 235 ± 272 分、Group II では 334 ± 453 分で、差はなかった。入院時脈拍触知不能、心室細動、心停止、呼吸停止などで心肺蘇生術 (CPR) を必要とした症例は Group I で 12 例 (44%)、Group II で 11 例 (85%) で、Group II で有意に高率であった ($p < 0.01$)。またこの

Table 2. Baseline clinical characteristics of 40 patients with cardiogenic shock

	Group I (n=27)	Group II (n=13)	p value
Age (yr) (mean±SD)	69±7	70±8	NS
Male (%)	19 (70)	9 (69)	NS
Medical history			
Myocardial infarction	4	2	NS
Angina pectoris	9	7	NS
Diabetes mellitus	4	4	NS
Hypertension	17	9	NS
Sites of infarction			NS
Anterior	22	8	
Inferior	4	5	
Lateral	1	0	
Cardiopulmonary resuscitation (%)	12 (44)	11 (85)	<0.05

Group II の 11 例中 10 例は第 3 病日までに全例死亡し、他の 1 例は第 8 病日に死亡した。他の 2 例は CPR を必要としなかったが、うち 1 例は 82 歳と高齢のため、また他の 1 例は消化管出血のため、CAG を施行しなかった。

Table 3 に Group I の 2 群における臨床像を示す。年齢、性別、梗塞部位、梗塞前狭心症、糖尿病、高血圧などの既往歴および CPR 施行の有無に関し、両群間に有意差は認められなかった。

再灌流療法は再灌流成功群で ICT 14 例、ICT+PTCA 2 例、PTCA のみが 1 例であった。再灌流不成功群では ICT 8 例、ICT+PTCA 2 例であった。再灌流成功群のうち 1 例は左主幹部 (LMT) 病変の完全閉塞のため direct PTCA を施行し、劇的な血行動態の改善を認めたが、再灌流後も胸痛が残存するため、第 2 病日に冠動脈バイパス術 (CABG) を施行した。なお、再灌流成功群では発症から再灌流までに要した時間は平均 284±224 分であった。

冠動脈病変枝数にも両群間に有意差は認められなかった。

Table 4 に生存退院例の入院経過を示す。入院期間、CCU 在室期間に有意差は認められず、ま

た DOA, DOB の最大使用量、使用期間、総使用量および IABP の使用期間に有意差は認められなかった。

最大 CPK 値は再灌流成功群で 3,663 ± 2,308 IU/l, 不成功群で 4,740 ± 3,204 IU/l と、後者でやや高い傾向にあったが、有意差は認められなかった。心係数は再灌流成功群で 2.97 ± 0.86 l/min/m², 不成功群で 2.60 ± 0.57 l/min/m² と、前者で高い傾向にあった。また CAG 後に CABG を施行した症例は成功群で 1 例、不成功群で 2 例であったが、全例生存例であった。

Group I の両群における急性期生存率は、成功群で 76.5%, 不成功群で 40.0% と、前者で良好であった。

なお CAG 未施行群の生存例 2 例は、前述のごとく、1 例は高齢のため、他の 1 例は消化管出血があり CAG を施行しなかった症例である。その他の 11 例は全身状態不良のため検査室まで移送できず、全例死亡した。

Table 5 に Group I の両群における死因を示す。再灌流成功群ではポンプ失調が 2 例、心破裂、多臓器不全による死亡が各 1 例であった。再灌流不成功群ではポンプ失調が 4 例、心破裂が 2 例で、ポンプ失調による死亡が多い傾向が認められた。

Fig. 3 は Kaplan-Meier 法によって Group I の両群における生存退院例についての慢性期生存率を比較したものである。平均観察期間は 747 ± 318 日 (356~1,638 日) であった。再灌流成功群で再梗塞が 1 例認められたが、両群で退院後の死亡例は認められなかった。

Table 6 に Group I の両群における退院生存例での梗塞後狭心症、再梗塞、NYHA II 度以上の心不全症状、Lown 分類¹⁴⁾ 3 度以上の不整脈の有無を示した。症例数が少ないため統計学的検討は困難であるが、NYHA II 度以上の心不全症状は再灌流成功群で 23% (3/13 例)、不成功群では全 4 例に認められた。なお、成功群では再梗塞が 1 例、梗塞後狭心症例が 1 例認められた。

Table 3. Baseline clinical, angiographic and hemodynamic characteristics of 27 patients treated with reperfusion therapy

	Group Ia (n=17)	Group Ib (n=10)	p value
Age (yr) (mean±SD)	63±8	70±5	NS
Male (%)	13 (76)	6 (60)	NS
Medical history			
Myocardial infarction	2	2	NS
Angina pectoris	5	4	NS
Diabetes mellitus	2	2	NS
Hypertension	9	8	NS
Sites of infarction			
Anterior	14	8	NS
Inferior	3	1	NS
Lateral	0	1	NS
Cardiopulmonary resuscitation (%)	8 (47)	4 (40)	NS
Reperfusion therapy			
ICT	14	8	NS
ICT+PTCA	2	2	NS
PTCA	1	0	NS
CABG	1	2	NS
Angiographic characteristics			NS
LMT	4	0	
Multi-vessel disease	7	6	
Single-vessel disease	8	4	
Cardiac index (l/min/m ²)*	2.97±0.82	2.60±0.57	NS
Survival (%)	13 (76)	4 (40)	<0.07
Time to reperfusion from onset (min) (mean±SD)	284±224	—	

ICT=intracoronary thrombolysis; PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty; CABG=coronary artery bypass grafting; LMT=left main trunk; CCU=coronary care unit.

* Cardiac indices were measured under pressure supports (intraaortic balloon pumping, dopamine, dobutamine, etc), using Swan-Ganz catheter.

Table 4. Clinical data of surviving patients in Group I

	Group Ia (n=13)	Group Ib (n=4)	p value
Peak creatine kinase (IU/l)	3,663±2,308	4,740±3,204	NS
Dopamine and/or dobutamine			
Max. dosage (μg/kg/min)	19.1±7.9	20.1±11.9	NS
Duration (day)	11.4±9.0	14.8±12.4	NS
Total dosage (g)	6.3±4.2	11.5±19.7	NS
Duration of IABP (day)	4.5±2.5	4.0±4.4	NS
Days treated in CCU (day)	11.5±9.1	9.7±3.8	NS
Days hospitalized (day)	44.6±16.9	46.3±45.1	NS

Table 5. Causes of in-hospital deaths in patients with acute myocardial infarction complicated with cardiogenic shock

	Group Ia (n=4)	Group Ib (n=6)	Group II (n=11)
Pump failure	2	4	11
Life-threatening arrhythmia	0	0	0
Cardiac rupture	1	2	0
Multiple organ failure	1	0	0

考 按

AMI における死因としてポンプ失調は最も多い原因であり, その意味で AMI の治療目標は梗塞拡大の防止にある. 従来より AMI に対して ICT や PTCA による再灌流療法が積極的に行なわれており, 発症から 3~4 時間以内の早期再灌流により, 梗塞拡大の防止に対する有効性が認められている^{3~8)}. しかし, 従来, 来院時に既にショック状態に陥っている AMI 患者では循環動態が変化しやすく, CPR を必要とすることもしばしばあるため, カテーテル検査室まで移送し, 侵襲的検査である CAG を実施するには危険が大きいと考えられてきた.

AMI において心原性ショックをきたす病態は, LMT 梗塞と左前下行枝近位部梗塞などに代

Table 6. Outcome of patients with successful reperfusion (Ia) and unsuccessful reperfusion (Ib)

	Group Ia (n=13)	Group Ib (n=4)
Acute myocardial infarction	1	0
Angina pectoris	1	0
Cardiac failure (>NYHA II)	3	4
Arrhythmia (>Lown III)	2	1

表される広範囲梗塞例, 多枝病変例, 心室性頻拍症, 心室細動などの致死性不整脈, さらに中隔穿孔, 乳頭筋不全など, 機械的合併症によるものなど多様であり, その病態に相応した治療が必要であることは言うまでもない¹⁵⁾. しかし, 急性期には根本にあるポンプ失調の治療として梗塞拡大の防止が最優先されるべきである. 重症 AMI であるほど発症から入院までの経過時間も短い傾向にあり, 救命可能な心筋も多いと考えられる.

当施設ではショック状態で来院した AMI 患者に対し可能な限り急性期 CAG を行ない, 再灌流療法を施行しているが, 今回我々は入院時に既に心原性ショックを呈し, 機械的合併症を伴わない重症 AMI において, 再灌流療法が院内および慢性期予後に及ぼす影響を検討した.

院内予後

心原性ショック例の急性期生存率は, 従来の保

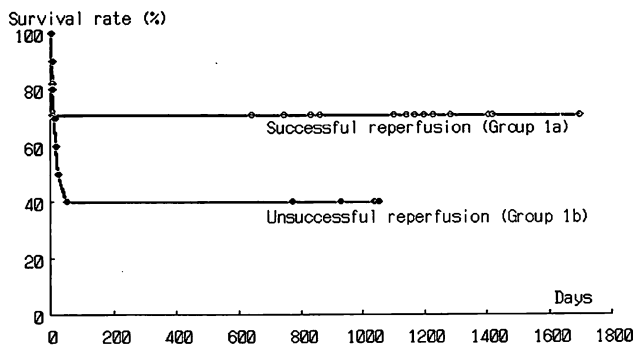


Fig. 3. Survival rate in patients with successful reperfusion (1a) and unsuccessful reperfusion (1b).

存的治療法においては 10~20% と報告されてきた¹²⁾。ICT が AMI の治療法として導入されて以来、この治療法が院内予後に及ぼす影響について様々な検討が行なわれてきたが、心原性ショック例は対象から除外されるか、あるいは少数例の検討であるため、明確な結論は導き出されていない。Mathey ら⁹⁾、Rentrop ら¹⁰⁾は、心原性ショック例では ICT による再灌流成功率が低く、急性期生存率の改善も認められなかったと報告している。Kennedy ら¹⁶⁾は心原性ショック例 45 例に ICT を実施した結果、再灌流成功率は 43.2% で全体の成功率の 71.4% に比較し有意に低率であったが、急性期生存率は再灌流成功例で 84% と、再灌流不成功例の 42% よりも有意に高率であったと報告している。一方、Lee ら¹⁷⁾は心原性ショック例に再灌流療法として PTCA を導入して以来、再灌流成功例ではその急性期生存率は 50% にまで増加し、それ以前の時期における AMI の急性期生存率の 17% よりも有意に高率であったと報告している。さらに、Lee らは心原性ショック例に対する PTCA が急性期生存率を改善させる理由として、PTCA による再灌流成功率は ICT より高率であること、PTCA の入院から再灌流までの時間が、ICT より短いことに起因すると述べている。また、経静脈的血栓溶解療法のみでは心原性ショック例の急性期生存率を向上させ得ないという GISSI の報告⁶⁾に対して、Topol ら¹⁸⁾は心原性ショック例に経静脈的血栓溶解療法に続いて PTCA を適応し、発症から 3 時間以内の再灌流が救命に有効であったと報告している。本邦でも延吉ら¹⁹⁾は、心原性ショック例において、PTCA により 67% の例で再灌流を成功させることができ、再灌流成功例の 58% で救命できたと報告している。先に述べたごとく、心原性ショック例の病態は多様であり、比較的少数例の検討では、対象例の病態が異なれば急性期生存率も異なるのは当然といえるが、心原性ショック例の急性期生存率の向上には梗塞責任冠動脈の早期再灌流が重要な因子であり、PTCA が再灌流成功

率の向上に有効であることでは、意見の一致がみられる。

本研究において、心原性ショック例 27 例中 63% (17/27 例) において再灌流が成功し、再灌流成功例の 77% で救命できたのは、ICT 不成功例に PTCA を適応し、再灌流成功率を上昇させたこと、平均再灌流時間が約 4 時間と早期再灌流成功例が多かったためと考えられる。したがって、早期に再灌流を得る方法として、PTCA は心原性ショック例において積極的に試みられるべき方法であろうと考える。加えて、CAG 後に緊急 CABG を施行し、再灌流成功群で 1 例、不成功群で 2 例を救命できたこと、CABG が急性期生存率の改善に貢献したことは特記すべきことである。これは PTCA で十分な再灌流の得られない場合、そして多枝病変で非梗塞領域に虚血が残存している場合には、緊急 CABG が有力な手段となり得ることを示している²⁰⁾。Flameng ら²¹⁾は、発症から 4 時間以内の血行再建例における急性期生存率は 82% であったと報告し、従来報告されてきた心原性ショック例における緊急 CABG の成績に比較し、早期再灌流は急性期予後の改善に有効であったと述べている。

院内経過

心係数は CAG 施行後の CCU 帰室直後に強心昇圧剤、IABP などの補助のもとに測定したものであるが、再灌流成功群で不成功群よりも高い傾向にあったが、統計学的有意差はなかった。心原性ショック例では再灌流直後から血行動態の改善を認めたという報告は多い^{9~11,22~24)}。この血行動態の改善は、梗塞部位では心筋の救命、多枝病変例では側副血行を介するか、あるいは梗塞部位の心筋の救命による血行動態の改善により、さらに非梗塞部位の虚血の軽減をもたらした結果生じるものと推定できる。本研究において再灌流成功群と不成功群の両群の心係数に有意差を認めなかった理由として、再灌流による心係数の改善があったとしても僅かであること、冠血流遮断時間が長時間になれば、再灌流によって救命された心筋

も、収縮を回復するまでにはある程度の時間を要するためと考えられる。

入院期間, CCU 在室期間および IABP の使用期間には Group I の両群間に有意差は認められなかった。また, DOA, DOB の最大使用量, 使用期間, 総使用量についても, 両者の最大使用量はほぼ同様であったが, 成功群では総使用量は少ない傾向にあり, 使用期間も短い傾向にあった。このことは, 心原性ショック例では再灌流直後から心機能の改善を認めるも不十分で, 離床のためにはある程度の期間を必要とし, その期間は IABP を併用した集中治療が必要であることを示している。

退院後予後

退院後予後については退院後平均 747 日の追跡調査を行なったが, 再灌流成功群では再梗塞による死亡が 1 例, 梗塞後狭心症が 1 例認められ, 一方, 不成功群では退院後死亡は認められなかった。また NYHA II 度以上の心不全症状は成功群で 23%, 不成功群では全例に認められた。再灌流成功群は退院後にも心不全状態から免れる例が多く, 慢性期予後に関しても急性期を乗り越えることができれば, 比較的良好な生存率が期待できることが示された。Stack ら²⁴⁾も, 心原性ショック例に ICT, さらに PTCA あるいは CABG を積極的に適応した結果, 急性期生存率は 58% と良好であり, しかも退院後 1 年生存率も 96% と良好であったと報告している。しかし一方, 再梗塞例, 梗塞後狭心症例を認めたことは, 今後さらに厳重な長期的経過観察が必要であることを示していると思われる。

本研究で急性期 CAG を施行できた症例は心原性ショック例の 67.5% であり, そのうち再灌流に成功した症例は 42.5% であった。今後, より早期に再灌流を得る方法として, 本邦でも tissue-plasminogen activator (t-PA), plasminogen pro-activator (PPA) などの静注療法の導入が期待されるとともに, 再灌流成功率の向上のために, PTCA の積極的な適応も望まれる。また

ショック状態で入院となった患者の循環状態を安定させ, 再灌流療法を行なえるようにする方法として, 現在 IABP が広く普及し, その効果が認められているが, 心原性ショック例において, 既に広範囲な不可逆性心筋障害が進行した場合には, その限界も知られている^{1,15)}。Ventricular assist device (VAD) は, 現在一部の施設で臨床応用されているにすぎない²⁵⁾が, 今後はこれらの左心補助装置を含めた急性期治療の向上に努め, 内科および外科的方法による早期再灌流療法の成功率を高めるよう努力すべきであろう。

結 語

AMI に合併した心原性ショック例に対する再灌流療法の有用性を検討した。来院時にショック状態であっても, 早期に再灌流が得られれば, 急性期および慢性期ともに予後が比較的良好であることが示唆され, 急性期 ICT, PTCA あるいは CABG を積極的に施行すべきであると考えられた。

要 約

急性心筋梗塞に合併する心原性ショック例に対し, 再灌流療法の有用性について検討した。心原性ショック 40 例を冠動脈造影 (CAG) 施行群 (Group I, n=27), 未施行群 (Group II, n=13) に分け, さらに Group I を再灌流成功群 (n=17), 再灌流不成功群 (n=10) とし, 急性期予後, 院内経過, 慢性期予後を比較検討した。施行成功群における再灌流療法は冠動脈内血栓溶解療法 (ICT) 14 例, ICT+経皮的冠動脈形成術 (PTCA) 3 例であった。施行不成功群では ICT 8 例, ICT+PTCA 1 例, PTCA 単独が 1 例であった。

急性期生存率に関し, 再灌流成功群は不成功群に比して良好な値を示した (76.5% vs 40.0%, $p<0.01$)。生存退院例では急性期の心係数が成功群で高い傾向にあったが, ドパミン, ドブタミンなど強心昇圧剤使用量, IABP 使用期間, CCU 在室期間, 入院期間については両群間に差

はなかった。退院後平均 747 日の慢性期予後については、成功群では梗塞後狭心症 1 例、再梗塞による死亡 1 例を認め、不成功群では死亡例は認めなかった。生存し得た症例中、NYHA II 度以上の心不全症状は成功群で 23% (3/13例)、不成功群では全例に認められた。

以上より、再灌流成功群は他群と比較して良好な急性期生存率を示した。また再灌流療法の成否によらず、生存退院例では良好な慢性期生存率が得られた。したがって重症急性心筋梗塞においても、積極的に再灌流療法を施行すべきであると考えられた。

謝 辞

稿を終えるに臨み、御指導と御校閲を頂きました東邦大学第三内科学教室 町井 潔教授に深甚なる謝意を捧げるとともに、終始ご懇切なる指導を頂きました出川敏行講師に感謝いたします。

文 献

- 1) DeWood MA, Notske RN, Hensley GR, Shields JP, O'Grady WP, Spores J, Goldman M, Ganji JH: Intraaortic balloon counterpulsation with and without reperfusion for myocardial infarction shock. *Circulation* **61**: 1105-1112, 1980
- 2) Braunwald E: Heart Disease. Textbook of Cardiovascular Medicine. WB Saunders Co, 1984
- 3) Kennedy JW, Ritchie JL, Davis KB, Fritz JK: Western Washington randomised trial of intracoronary streptokinase in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* **309**: 1477-83, 1983
- 4) Anderson JL, McIlvaine PM, Marshall HW, Bray BE, Yanowitz FG, Lutz JR, Menlove RL, Hagan AD: Long-term follow-up after intracoronary streptokinase for myocardial infarction: A randomised, controlled study. *Am Heart J* **108**: 1402-1408, 1984
- 5) Simoons ML, Serruys PW, van den Brand M, Res J, Verheugt FWA, Krauss XH, Remme WJ, Baer F, de Zwaan C, van der Laarse A, Vermeer F, Lubsen J: Early thrombolysis in acute myocardial infarction: Limitation of infarct size and improved survival. *J Am Coll Cardiol* **7**: 717-728, 1986
- 6) Gruppo Italiano per lo studio della streptochinasi nell' infarto miocardico (GISSI): Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet* **1**: 397-402, 1986
- 7) The I.S.A.M. Study Group: A prospective trial of intravenous streptokinase in acute myocardial infarction (I.S.A.M.). *N Engl J Med* **314**: 1965-1971, 1986
- 8) ISIS-2 (Second International Study of Infarct Survival) Collaborative Group: Randomised trial of intravenous streptokinase, oral aspirin, both, or neither among 17187 cases of suspected acute myocardial infarction: ISIS-2. *Lancet*: 349-360, 1988
- 9) Mathey DG, Kuck KH, Remmecke J, Tilsner V, Bleifeld W: Transluminal recanalization of coronary thrombosis: A preliminary report of its application in cardiogenic shock. *Eur Heart J* **1**: 207-212, 1980
- 10) Rentrop KP, Blanke H, Karsch KR: Initial experience with transluminal recanalization of the recently occluded infarct-related coronary artery in acute myocardial infarction comparison with conventionally-treated patients. *Z Kardiol* **68**: 335-350, 1979
- 11) 後藤 剛, 稲垣雅男, 福田博司, 姫野泰雄, 阿波純二, 土井 修, 松永和夫, 藤野俊夫, 光藤和明: PTCR 直後に血行動態の著明な改善を見た症例の検討. *最新医学* **38**: 2328-2333, 1983
- 12) Killip T, Kimball T: Treatment of myocardial infarction in a coronary care unit: A two years experience with 250 patients. *Am J Cardiol* **20**: 457-464, 1967
- 13) The TIMI study group: The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial: Phase I findings. *N Engl J Med* **312**: 932-936, 1985
- 14) Lown B, Wolf M: Approaches to sudden death from coronary heart disease. *Circulation* **44**: 130-142, 1971
- 15) Takano T, Endo T, Saito H, Ida T, Tanaka K, Osaka S, Ikeshita M, Yamate N, Hayakawa H: Clinical usefulness of intraaortic balloon pumping in acute myocardial infarction complicated with cardiogenic shock, ventricular septal perforation and mitral regurgitation. *Jpn Circ J* **48**: 678-689, 1984
- 16) Kennedy JW, Gensini GG, Timmis GC, Maynard C: Acute myocardial infarction treated with intracoronary streptokinase: A report of the society for cardiac angiography. *J Am Coll Cardiol* **55**: 871-877, 1985
- 17) 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* **78**: 1345-1351, 1988
- 18) Topol EJ, George BS, Kereiakes DJ, Stump DC, Candela RJ, Abbottsmith CW, Aronson L, Pickel A, Boswick JM, Lee KL, Ellis SG, Califf RM and the TAMI study group: A randomized controlled trial of intravenous tissue plasminogen activator and early intravenous heparin in acute myocardial infarction. *Circulation* **79**: 281-286, 1989
- 19) 延吉正清, 木村 剛: 急性心筋梗塞症の PTCA による治療. *Modern Physician* **8**: 345-349, 1988
- 20) Kereiakes DJ, Topol EJ, George BS, Abbottsmith CW, Stack RS, Candela RJ, O'Neill WW, Martin LH, Califf RM and the TAMI study group: Emergency coronary artery bypass surgery preserves global and regional left ventricular function after intravenous tissue plasminogen activator therapy for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* **22**: 899-907, 1988
- 21) Flameng W, Sergeant P, Vanhaecke J, Suy R: Emergency coronary bypass grafting for evolving myocardial infarction: Effects on infarct size and left ventricular function. *J Thorac Cardiovasc Surg* **94**: 124-131, 1987
- 22) 大西修作, 樫山仁根, 加藤 修, 後藤浩一, 鈴木敬一郎, 濱野 裕, 福井須賀男, 南野隆一: LMT 閉塞による急性心筋梗塞の急性期治療: Shock 例に対する PTCR の効果と限界性. *脈管学* **25**: 848, 1985
- 23) 大場富哉, 長尾 建, 上松瀬勝男, 梶原長雄: 急性心筋梗塞のポンプ失調死に対する血栓溶解療法の効果の検討. *脈管学* **29**: 633-637, 1989
- 24) Stack RS, Califf RM, Hinohara T, Phillips HR, Pryor DB, Simonton CA, Carlson EB, Morris KG, Behar VS, Kong Y, Peter RH, Hlatky MA, O'Connor CM, Mark DB: Survival and cardiac event rates in the first year after emergency coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* **11**: 1141-1149, 1988
- 25) 尾本良三: 補助循環の現況. *医学のあゆみ* **134**: 723-732, 1985