

原 著

急性心筋梗塞に対する緊急 CABG の周術期管理

堀部 まゆみ* 山野上 敬夫* 和 泉 博 通*
 田 中 裕 之* 望 月 高 明** 土 谷 太 郎**

要 旨

急性心筋梗塞に対する緊急 CABG (AMI 群; 35例) における問題点について, 不安定狭心症に対する準緊急 CABG (UA 群; 11例) を対照とし, 検討を行なった. AMI 群では UA 群と同等の心拍出量, 血圧を得るためにカテコラミン・IABP の循環補助, 有意に高い前負荷を必要とした. 周術期を通じて AMI 群の心機能は変動しやすく, 術後低心拍出量状態が遷延し, 経過が長期にわたる症例があった. 以上より AMI 症例では虚血による心機能低下が著しく, また再灌流後も心機能回復が遅れる症例があり, その回復に合わせた慎重な周術期管理が必要と思われた.

はじめに

近年急性心筋梗塞に対する初期治療として緊急 CABG が行なわれ, その安全性, 有効性について多くの報告がなされている^{1~4)}. 一般には心筋梗塞による心原性ショック例に対して心不全離脱を図るために, また PTCA の合併症に対して, 救命を目的として緊急 CABG が行なわれている. また内科的にコントロールできない不安定狭心症に対しても準緊急的に CABG が行なわれる. 当院においては救命のみにとどまらず, 発症後早期の急性心筋梗塞に対しては虚血心筋の salvage を目的とした再灌流療法の一環として, 緊急 CABG を施行している^{5,6)}.

今回我々は急性心筋梗塞に対する緊急 CABG

の周術期管理における問題点について検討を加えた.

対象と方法

あかね会土谷総合病院において1986年1月から1989年2月までに施行された急性心筋梗塞に対する緊急 CABG 35例 (以下 AMI 群) を対象とした. 同期間の不安定狭心症に対する準緊急 CABG 11例 (以下 UA 群) と周術期循環動態を中心に比較検討を行った. 数値は平均値±標準偏差で示し, 測定値の統計処理には Student t-test, χ^2 検定を用いた.

表1に示すとおり, 平均年齢, 性別, グラフト本数, 大動脈遮断時間, 体外循環時間, 手術時間は両群間に有意差はなかった.

麻酔は大量フェンタニールで行い, 酸素-空気により換気した. 術中ニトログリセリン 0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$, ジルチアゼム 1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ の持続点滴を行った. 麻酔導入後から Swan-Ganz カ

表1 対 象

	急性心筋梗塞 (AMI) N=35	不安定狭心症 (UA) N=11
年 齢 (歳)	64.8±11.3 (40~82)	71.5±8.5 (57~82)
男 : 女	24 : 11	5 : 6
グラフト本数 (枝)	2.5±0.9	3.0±0.9
IMA 使 用 (例)	2	4
大動脈遮断時間 (分)	92.5±36.6	97.2±37.9
体外循環時間 (分)	204.4±61.6	177.3±57.9
手 術 時 間 (分)	433.3±127.8	445.5±109.3

IMA:内胸動脈

(1986.1.~1989.2. あかね会土谷総合病院)

*あかね会土谷総合病院麻酔科

** 同 心臓血管外科

テータルによる循環系パラメーターを測定した。体外循環離脱前から左房圧をモニターした。離脱時のカテコラミンはドパミンを第一選択とし、これにて循環動態の維持ができない場合、アドレナリンさらには、IABP を併用した。

結 果

1) 症 例

AMI 群の胸痛発生から手術開始までの時間は8時間以内の発症早期が23例、8～12時間、12～24時間、24時間以上が各々4例あった。全例に緊急冠動脈造影を施行し、引き続き13例に PTCR、7例に direct PTCA、3例に PTCR+PTCA が施行された。

2) 術前の循環管理 (表2)

リドカインの持続投与、または徐細動を必要とする致死的不整脈を AMI 群では11例に認め、UA 群に比し有意に高率であった。また循環動態の維持にカテコラミン投与を要した症例は AMI 群では16例と有意に多く、IABP 挿入も8例と多い傾向にあった。

表2 術前の循環管理

	AMI N=35	UA N=11
不整脈	11*	0
カテコラミン投与	16*	1
IABP	8	0
気管内挿管	6	0
CPR	3	0

*p<0.05

3) 体外循環離脱時の循環補助 (表3)

体外循環離脱時、ドパミンを AMI 群33例 (94.3%)、UA 群10例 (90.9%) に使用し、使用率、

表3 体外循環離脱時の循環補助

	AMI N=35	UA N=11
• ドパミン使用 (例)	33 (94.3%)	10 (90.9%)
使用量 (μg/kg/分)	7.9±3.3	7.4±3.2
• アドレナリン併用 (例)	16*	1
使用量 (μg/kg/分)	0.11±0.04	0.07
• IABP (例)	13*	0
• LA-Ao バイパス (例)	3	0

*p<0.05

平均使用量には有意差はなかった。しかし AMI 群では16例にアドレナリンを併用、また13例に IABP を必要とし、これらの頻度は UA 群に比し、有意に多かった。

4) 術中の循環動態 (図1)

手術室入室時、手術開始前、心膜つり上げ後、体外循環離脱時、閉胸前、ICU 帰室時の循環動態の変動を図1に示す。AMI 群では術中収縮期血圧は低く、また頰脈で経過した。心係数は手術開始前 AMI 群 2.73±0.95 L/min/m²、UA 群 2.36±0.50 L/min/m²、ICU 帰室時 AMI 群 2.60±0.60 L/min/m²、UA 群 2.72±0.39 L/min/m² と両群間に有意差を認めなかった。しかし AMI 群では手術開始前の肺動脈拡張期圧は 17.0±8.4 mmHg、ICU 帰室時の左房圧は 8.6±4.1 mmHg と、UA 群の 6.8±3.8 mmHg、5.4±2.7 mmHg に比し有意に高値で経過した。

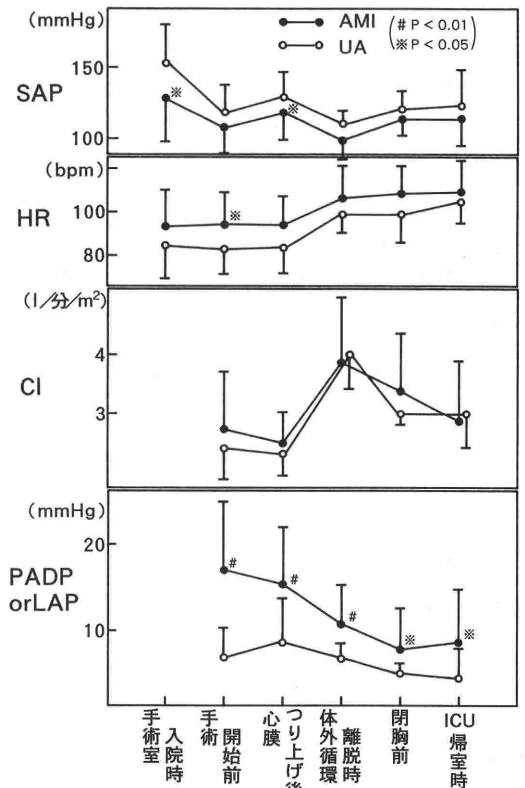


図1 術中の循環動態

5) 心機能の推移 (図2, 3)

術中の心機能の推移を Forrester 分類により図

2, 3 に表した. AMI 群では手術開始前, 33% のみが subset I に位置していたが, 体外循環離脱時には, 80% が subset I に位置した. UA 群では手術開始前63% が subset I にあり, 離脱時には全例が subset I にあった.

AMI 群では離脱後, subset I に位置した症例も ICU 帰室時には34% が再び subset II, III, IV に位置した. 一方 UA 群では離脱後より ICU 帰室時まで心機能は subset I に保たれていた.

6) 術後経過 (図4)

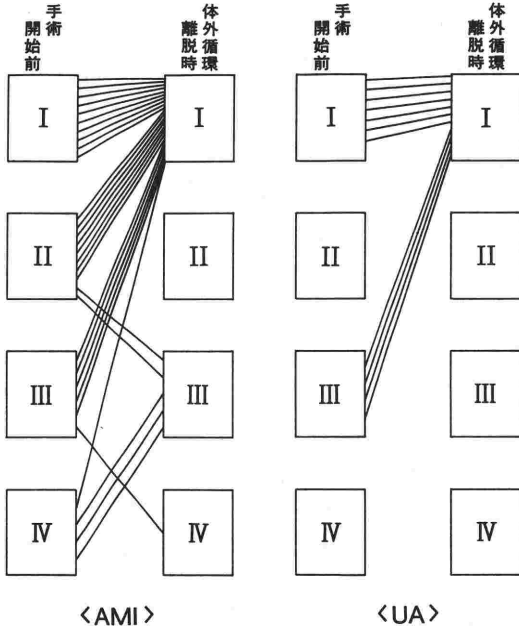


図2 心機能の推移(1) (Forrester 分類)

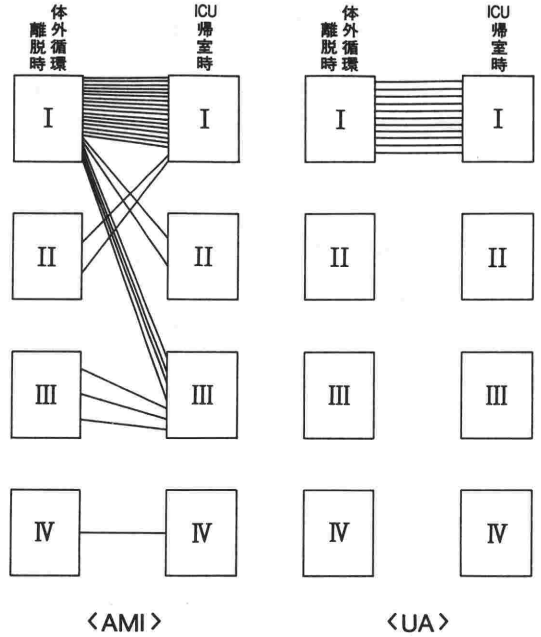


図3 心機能の推移(2) (Forrester 分類)

生存例での術後経過を図4に示した.

a) 術後人工呼吸

AMI 群の21例, UA 群の9例では24時間以内に抜管可能であった. しかし AMI 群の4例では心不全から肺炎, 呼吸不全を合併し, 長期人工呼吸を必要とした.

b) カテコラミン使用日数

AMI 群の23例, UA 群の全例ではカテコラミン使用は1週間以内であった. AMI 群の6例では術後低心拍出量症候群 (LOS) が遷延し, カテ

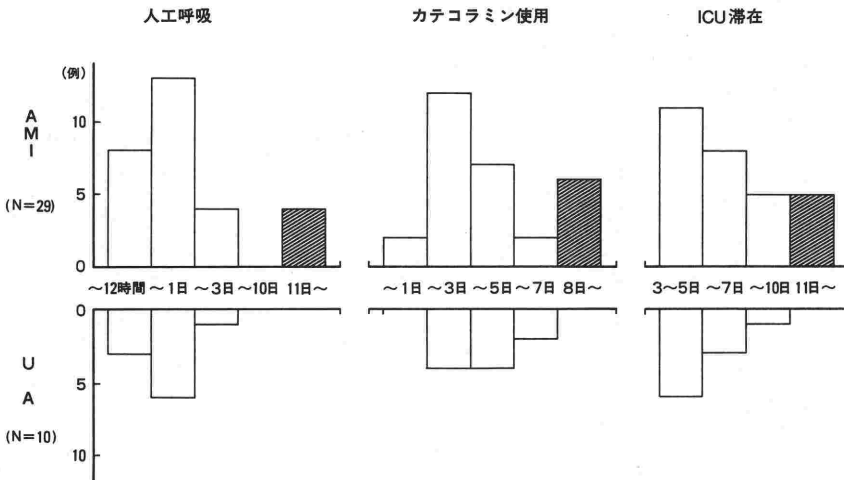


図4 術後経過 (死亡例を除く)

コラミンの離脱に長期間を要した。

c) ICU 滞在日数

AMI 群の24例, UA 群の全例では10日以内に ICU を退室した。AMI 群での LOS の遷延, 呼吸不全を合併した5例では ICU 滞在日数も長期にわたった。

7) 術後合併症 (表4)

AMI 群では LOS 遷延6例, それによると考えられる呼吸不全4例, 腎不全3例を認めた。手術死亡は AMI 群6例 (17.1%) で, LOS によるもの3例, 難治性不整脈2例, IABP 合併症1例であった。UA 群での手術死亡は1例で, 術後経過は良好であったが, 消化性潰瘍穿孔を合併し, 開腹術を施行したが CABG 術後16日目死亡した。

表4 術後合併症

	AMI N=35	UA N=11
心室性不整脈	6例	1例
人工呼吸>24時間	8	1
LOS 遷延	6	0
呼吸不全	4	0
腎不全	3	0
手術死亡	6 (17.1%)	1 (9.1%)
LOS	3	0
不整脈	2	0
IABP 合併症	1	0
消化管穿孔	0	1

考 察

急性心筋梗塞に対する緊急 CABG 手術例の死亡率は諸家によれば2.9~24%と報告されている^{1,2,4)}。AMI に対する緊急 CABG を救命手術ととらえる一方で, いわゆる再灌流療法の一環として, 壊死に瀕した心筋を救う効果も報告されている^{2,7,8)}。すなわち AMI 発症後早期に CABG を施行した症例では梗塞巣の縮小を認め, 局所 ejection fraction も良好に保たれることが報告されている⁸⁾。当院においても望月ら⁵⁾は責任冠動脈が左前下行枝である急性心筋梗塞灌流域心筋の局所壁収縮率の変化を計測し, CABG 後では有意の改善を認めたことを報告している。これら救命, 心筋 salvage の目的において可及的速やかな再灌流が必要となるため, その周術期管理は重篤な心

筋虚血・壊死による心機能低下と直面し, 慎重かつ迅速な対応が要求される。

著者らは既に, 緊急 CABG の術中管理について予定手術を対照として比較検討し報告した⁹⁾。その中で, 体外循環開始前までの循環系の問題点としては, ①低血圧, ②頻脈, ③一回拍出量低下, ④肺うっ血, ⑤代謝性アシドーシスが存在し, 予定手術に比しより厳重な管理が必要であることを示した。この報告の緊急群には, AMI, 不安定狭心症の両者が含まれていたが, 今回はその両者間の病態の相違に焦点を当て, その後の症例を加えて分析を行なった。我々の結果を総合すると, 同様に緊急 CABG が行なわれる場合でも, AMI 症例では次のような特殊性があることが示された。①術中の心係数は UA 群と同等に保たれていたが, そのためにより多い心拍数と高い前負荷を要し, 更にカテコラミン・IABP による循環補助を必要とする率が高かった。②重症不整脈が多かった。③術後急性期に心機能が再び低下する症例が多かった。この結果は, AMI 症例において, 心筋虚血・壊死による重篤な心機能の低下, 心筋被刺激性の亢進が存在することを示しており, 循環補助・血管拡張薬の使用など, より厳密で期を逸しない術中術後管理が重要であると考えられる。

CABG 後の心機能を検討する場合, まずは発症からの適切な時間内に確実な再灌流が行なわれることが前提条件である。その上で前述の如く, AMI 発症後早期に CABG を行なった症例での長期 follow による心機能の改善について多くの報告がなされている^{2,7,8)}。しかし再灌流後急性期においては心筋収縮力低下, またこの心機能の回復には時間を要すとの報告も多い。たとえば Manganò ら¹⁰⁾は緊急 CABG 後24時間の急性期の心機能の推移では, 術前の EF が0.45以下に低下した症例においては早期に再灌流が行なわれてもその心機能の回復は遅れることを報告した。また Ellis ら¹¹⁾は左前下行枝を閉塞後, 再灌流を行なった動物実験で ATP などの高エネルギー代謝産物を測定したところ, 再灌流後の心機能の回復には生化学的レベルでは2週間を要すことを報告した。今回の著者らの結果でも, 体外循環離脱時には UA 群と同等に維持することが可能な循環動態が, 術後急性期には再び低下しており, 急性心筋梗塞に対する緊急 CABG における特徴的な

所見と考えられる。この CABG による再灌流後の心筋収縮力改善に時間を要する原因として、いくつかの点が考えられる。Braunwald が“stunned myocardium”として示したように、一旦虚血に陥った心筋は収縮力を回復させるのにある程度の時間を要す¹²⁾。また再灌流の後、ATP の枯渇や多核白血球に由来する活性酸素が細胞内カルシウムのホメオスタシスを破壊することにより心筋障害を助長することが、“reperfusion injury”として知られている^{13,14)}。さらに体外循環下低体温心停止が術後早期の心機能低下に関係するとの報告もある¹⁵⁾。術後低心拍出量状態が遷延すると、呼吸不全、腎不全を合併し悪循環を呈して経過が長期にわたる症例があることを考え合わせ、術後急性期の心機能の回復の特徴を念頭に置いた慎重な管理が重要と考えられる。

以上、急性心筋梗塞に対する緊急 CABG 35例の周術期循環動態について不安定狭心症11例との比較検討を行なった。AMI 症例では体外循環前後の心拍出量、血圧維持のためにより多くの循環補助、高い前負荷を必要とした。また周術期を通じて AMI 症例の心機能は変動しやすく、その回復には長期を要する場合があり、心機能の回復に合わせた慎重な管理が望まれると思われた。

本論文の要旨は第10回循環制御医学会（1989. 5. 東京）にて発表した。

参考文献

- 1) Berg, R. Jr., Selinger, S. L., Leonard, J. J. et al: Acute evolving myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 88:902-906, 1984.
- 2) Athanasuleas, C. L., Geer, D. A., Arciniegas, J. G. et al: A reappraisal of surgical intervention for acute myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 93:405-414, 1987.
- 3) 数井暉久, 小松作蔵: 急性冠不全に対する coronary artery bypass grafting. *救急医学* 12: 313-319, 1988.
- 4) 榊原哲夫, 野村文一, 平田展章ら: 緊急 A-C バイパス術の検討. *日胸外会誌* 37: 306-312, 1989.
- 5) 望月高明, 伊村郁夫, 和田誠之他: 心筋梗塞急性期 A-C バイパス手術成績. *脈管学* 28: 529-536, 1988.
- 6) 望月高明, 吉田 修, 土谷太郎: 心筋梗塞急性期 PTCA と A-C バイパス術の比較. *救急医学* S73, 1988.
- 7) Flameng, W., Sergeant, P., Vanhaecke, J. et al: Emergency coronary bypass grafting for evolving myocardial infarction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 94:124-131, 1987.
- 8) Vanhaecke, J., Flameng, W., Sergeant, P. et al: Emergency bypass surgery: late effect on size of infarction and ventricular function. *Circ* 72(Supple II):179-184, 1985.
- 9) 堀部まゆみ, 山野上敬夫, 和泉博通他: 緊急 A-C バイパス術の術中管理. *麻酔* 38: 170-176, 1989.
- 10) Mangano, D. T.: Biventricular function after myocardial revascularization in humans: Deterioration and recovery patterns during the first 24 hours. *Anesthesiology* 62:571-577, 1970.
- 11) Ellis, S. G., Henschke, C. I., Sandor, T. et al: Time course of functional and biochemical recovery of myocardium salvaged by reperfusion. *J Am Coll Cardiol* 1:1047-1055, 1983.
- 12) Braunwald, E., Kloner, R. A.: The stunned myocardium-prolonged, postischemic ventricular dysfunction. *Circ*. 66:1146-1149, 1982.
- 13) Ip, J. H., Levin, R. I.: Myocardial preservation during ischemia and reperfusion. *Am Heart J* 115:1094-1104, 1988.
- 14) 柴田宣彦: 虚血心筋の再灌流傷害, 杉本恒明他編: *Annual Review 循環器*1988. 中外医学社, 東京, 12-23, 1988.
- 15) vanGilst, W. H., Boonstra, P. W., Terpstra, J. A. et al: Improved recovery of cardiac function after 24h of hypothermic arrest in the isolated rat heart: comparison of prostacyclin analogue (ZK36 374) and a calcium entry blocker (diltiazem). *J Cardiovasc Pharmacol* 7:520-524, 1985.

Emergency Coronary Artery Bypass Grafting for Acute Myocardial Infarction

Mayumi Horibe, Takao Yamanoue, Hiromichi Izumi
Hiroyuki Tanaka, Takaaki Mochizuki and Taro Tsuchiya

Department of anesthesia and cardiovascular surgery
Akane kai Tsuchiya general hospital. Hiroshima, 730

Perioperative hemodynamics during emergency coronary artery bypass grafting (CABG) for acute myocardial infarction were compared with those for unstable angina.

Because of myocardial ischemia, hypothermic cardiac arrest and reperfusion, AMI patients

had severely depressed ventricular function. To know the time course of recovery of myocardium salvaged by reperfusion is important for managing the patients of emergency CABG for AMI.

Key words: acute myocardial infarction. emergency coronary artery bypass grafting. ventricular function

* * * * *

* * * * *

* * * * *