

急性心筋塞梗症に対する経皮経管的冠動脈形成療法の意義：単独再疎通療法との比較

Percutaneous transluminal coronary angioplasty for treatment of acute myocardial infarction: Comparison with percutaneous transluminal coronary recanalization

後藤 剛
光藤 和明
松永 和夫
土井 修
西原 祥浩
阿波 純二
長谷 敏明
坂本 貴昭
戸田 晶子
高 英哲

Tsuyoshi GOTO
Kazuaki MITSUDO
Kazuo MATSUNAGA
Osamu DOI
Yoshihiro NISHIHARA
Junji AWA
Toshiaki HASE
Takaaki SAKAMOTO
Masako TODA
Eitetsu KOU

Summary

Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) was evaluated as a means of reperfusion of the infarct-related coronary artery, and the results were compared with those of percutaneous transluminal coronary recanalization (PTCR). There were no difference in sex, age, infarct location and time from the onset to start of treatment between 135 patients with evolving acute myocardial infarction treated with PTCA (PTCA group) and 113 patients treated with PTCR alone (PTCR group). Fifty-nine patients in the PTCA group underwent PTCA following PTCR; the remaining 76 patients were without prior PTCR. Successful PTCA, defined as a 20% or more reduction in percent luminal stenosis diameter, was achieved in 123 (90%) of the 135 patients in the PTCA group. The reperfusion rate was 93% in the PTCA group and 77% in the PTCR group ($p < 0.01$). Residual stenosis immediately after the treatment was $30 \pm 13\%$ in the PTCA group and $70 \pm 16\%$ in the PTCR group ($p < 0.01$). In the PTCA group, three cases developed serious complications which were associated with angioplasty:

倉敷中央病院 循環器内科
倉敷市美和 1-1-1 (〒710)

Department of Cardiology, Kurashiki Central Hospital, Miwa, 1-1-1 Kurashiki 710

Received for publication August 1, 1988; accepted August 14, 1988 (Ref. No. 35-K 18)

coronary perforation, side branch occlusion resulting in cardiogenic shock and exacerbation of cardiogenic shock. The latter two patients died, however, there was no difference in hospital mortality rate: 6% in the PTCA group versus 11% in the PTCR group. At follow-up angiography performed four weeks after admission, reocclusion of the successfully recanalized arteries was observed in 3% of the PTCA group and in 14% of the PTCR group ($p < 0.01$). Regional wall motion was evaluated by left ventriculography using a wall motion score system which consisted of six grades; from normal counted as 0, to dyskinesis counted as 5. There was no difference in the wall motion score between the successful PTCA group and the successful PTCR group (2.6 ± 1.4 versus 2.8 ± 1.4), but the scores of both groups were better than those of the non-recanalized group (3.4 ± 1.0 ; $p < 0.01$).

In conclusion, PTCA and PTCR have the same effect on hospital mortality rate and regional wall motion, but PTCA has a higher reperfusion rate and a lower reocclusion rate than does PTCR. Although PTCA has a potential disadvantage inducing serious complications, it appears to be a useful treatment for acute myocardial infarction.

Key words

Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA)
Percutaneous transluminal coronary recanalization (PTCR)
Acute myocardial infarction

Percutaneous transluminal coronary recanalization (PTCR)

はじめに

急性心筋梗塞症は冠動脈の急性閉塞に起因するとされ、発症早期に責任冠動脈の閉塞部位を再開通し、心筋の再灌流を行えば、心筋壊死量を減少させ得ることが数多く報告されている¹⁻³⁾。Rentropら⁴⁾の報告以来、この再開通療法は急性心筋梗塞症に対する早期治療として注目され、広く行われるようになった。再開通の方法として、①経皮的冠動脈内血栓溶解療法 (PTCR)、②線維素溶解剤の経静脈の全身投与、および③経皮的冠動脈形成術 (PTCA) の3法がある。しかし、それぞれに一長一短があり、現在各施設でその置かれた立場・状況に応じて、3者を単独療法として、あるいは併用療法として行っているのが現状であり、標準的方法はいまだ確立されていない。今回我々は、当施設で行った PTCR 単独療法群と、PTCA 施行群とを比較することにより、急性心筋梗塞に対する PTCA の有用性を検討した。

対象および方法

対象は1980年12月から1987年11月までに当院に入院した急性心筋梗塞症のうち、緊急冠動脈造影および再開通療法を行った248例である。急

性心筋梗塞の定義としては、30分以上続く胸痛、心電図上有意なST偏位があり、かつ冠動脈造影で責任冠動脈が完全閉塞か、造影遅延を伴う高度狭窄を示すものとし、CPK最高値が正常の3倍以下の軽度上昇例は除外した。

治療の適応は、当初、①年齢70歳以下、②発症後6時間以内で、③心原性ショックを伴わない症例に限っていたが、経験を積むにつれ、年齢制限をなくし、心原性ショック例にも適応を拡大した。また発症時間は、不安定狭心症からの移行例などでは必ずしも特定できないことがあり、胸痛の持続や増悪があり、心電図上R波が残っている症例では、6時間を超えても適応とした。

時期的には1980年12月～1983年1月まではPTCRの単独療法を、1983年1月～1985年8月まではPTCR後のPTCA療法を、それ以後はPTCA療法を再開通療法の主体とした。またPTCA療法には、PTCR施行後のPTCAと、PTCRを行わない、いわゆるdirect PTCAとがあるが、今回の検討では、一括してPTCA群とした。

治療のプロトコールは時期とともに変化しており、必ずしも一定ではなかったが、代表的なプロトコールを以下に示す。

PTCR 単独療法: ヘパリン 5,000 単位投与後, Sones 法により, 責任冠動脈内に nitroglycerin 0.2 mg を投与し, ついで urokinase (UK) を 10 分間 10 万単位を 1 クールとして, 造影遅延なく再開通が得られるまで投与した. また, 造影上明らかに血栓が示される時には, その消失まで投与を続けた. UK の投与量は最大 100 万単位までとし, 造影遅延の消失をもって再開通成功とした.

PTCA 療法: ヘパリン 10,000 単位投与後, isosorbide dinitrate 5 mg を冠動脈内に投与し, 主として Judkins 法により PTCA を施行した. PTCA 前後で責任病変部の実測直径が 20% 以上改善したものを, PTCA 成功と定義した.

発症 1 ヶ月後に再度冠動脈造影, 左室造影を行った. 責任病変部の狭窄度は急性期同様実測直径を用いて評価し, 再開通成功例で, 1 ヶ月後に完全閉塞か亜完全閉塞となったものは再開塞例とした. 局所壁運動の指標として, wall motion score を設定した. すなわち AHA の reporting system の各 segment を normal=0, slightly reduced=1, reduced=2, very reduced=3, akinesis=4, dyskinesis=5 と 6 段階評価し, **Table 1** に示すように, 責任冠動脈の灌流域の平均値を求め, wall motion score とした.

Table 1. Methods of obtaining wall motion score for each artery

Infarct-related vessel	Wall motion score
Left anterior descending artery (LAD)	(Seg 2+Seg 3+Seg 6)/3
Left circumflex artery (LCX)	Seg 7
Right coronary artery (RCA)	(Seg 4+Seg 5+Seg 7)/3

Seg 2, 3, 4, 5, 6 and 7 denote score of each segment of a left ventriculogram. Segment is according to the AHA reporting system. Scores are normal=0, slightly reduced=1, reduced=2, greatly reduced=3, akinesis=4, and dyskinesis=5.

結 果

両群の臨床および冠動脈造影所見 (**Table 2**)

PTCR 群 113 例, PTCA 群 135 例の男女比, 発症から初回冠動脈造影までの時間, 責任冠動脈の内訳, 初回造影時の責任病変部位の完全閉塞, 亜完全閉塞比に差はなかった. しかし, 年齢は

Table 2. Baseline characteristics and coronary angiographic data in patients with percutaneous transluminal coronary recanalization (PTCR) and percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA)

	PTCR	PTCA
Number of patients	113	135
Sex (Male : Female)	82 : 31	106 : 29
Age (yr)	63±10	65±12
Time to CAG (hr)	3.6±2.4	3.5±3.0
Infarct-related vessel		
LAD	56	68
LCX	12	12
RCA	40	52
LMT	5	3
Total : subtotal	86 : 27	94 : 41

Plus-minus values are means±SD. Other values are numbers of patients.

CAG=coronary angiography; LAD=left anterior descending artery; LCX=left circumflex artery; RCA=right coronary artery; LMT=left main trunk.

Table 3. Results of PTCR and PTCA

	PTCR	PTCA
Recanalization	87/113 (77%)*	125/135 (93%)*
Successful PTCA	—	122/135 (90%)
Infarct-related vessel		
LAD	40/56 (71%)*	63/68 (93%)*
LCX	11/12 (92%)	10/12 (83%)
RCA	32/40 (80%)	49/52 (94%)
LMT	4/5 (80%)	3/3 (100%)

* p<0.01. For abbreviations: see Table 2.

Successful PTCA denotes more than 20% reduction in percent luminal stenosis.

PTCR 群が 63 ± 10 歳で, PTCA 群の 65 ± 12 歳に比べて若い傾向にあった. これは PTCA 治療開始の時期と, 高齢者への適応拡大の時期が重なったためである.

再開通率と拡張成功率 (Table 3)

再開通率は PTCA 群で 93% (135 例中 125 例) と, PTCR 群の 77% (113 例中 87 例) に比べ有意 ($p > 0.01$) に高率であった. また PTCA 群の再開通例のうち, PTCA を試みたものの, balloon 拡張のできなかった 2 例, および拡張不十分 1 例の計 3 例を除いた 122 例で PTCA に成功し, 拡張成功率は 90% であった. 責任冠動脈別にみると, 左前下行枝 (LAD) では PTCA 群に高い再開通率 (93% 対 71%, $p < 0.01$) を得た. しかし, 各群内では, 責任冠動脈枝別に再開通率および拡張成功率に有意差は認められなかった.

臨床経過と院内死亡率

PTCA 群 135 例の flow chart (Fig. 1) を見ると, PTCA 施行例中ガイドワイヤー不通過 6 例, バルーンカテーテル不通過 1 例の計 7 例で PTCA は施行できなかった. 残る 128 例で PTCA を行い, 122 例で拡張に成功した. 拡張不成功は拡張不十分 1 例, 急性期再開塞 4 例, 再開

通が得られなかった 1 例の計 6 例があった. 拡張成功例のうち, 死亡例 7 例, 心破裂を緊急手術で救命した 1 例, 2 日後再梗塞を来し再度 PTCA を行った 1 例の計 9 例を除く 113 例が順調な経過をたどった. PTCA に関連した重篤な合併症として, 冠動脈穿孔 1 例, 側枝である右室枝を閉塞したために右室梗塞を来し心原性ショックで失った 1 例, 心原性ショックの増悪により失った 1 例の計 3 例があった.

院内死亡率は (Table 4), PTCR 群 11% (113 例中 12 例), PTCA 群 6% (135 例中 8 例) と, PTCA 群で低い傾向にあった. これらを来院時の心原性ショックの有無で検討すると, ショック例では両群ともに 38%, 36% とほぼ同率であるのに対し, ショックのない例では PTCR 群 7%, PTCA 群 3% と, PTCA 群で低い傾向にあった. 死亡原因には PTCR 群で心破裂が多く, 4 例中 3 例が非再開通例であった. また両群を再開通の有無で検討すると, 再開通例では, 7% 対 6% とほぼ同等であるのに対し, 非再開通例では 23% 対 10% と, PTCA 群で低い傾向にあった. 合併症による死亡は PTCR 群にはなかったが, PTCA 群では側枝閉塞による 1 例, 心原性ショックの増

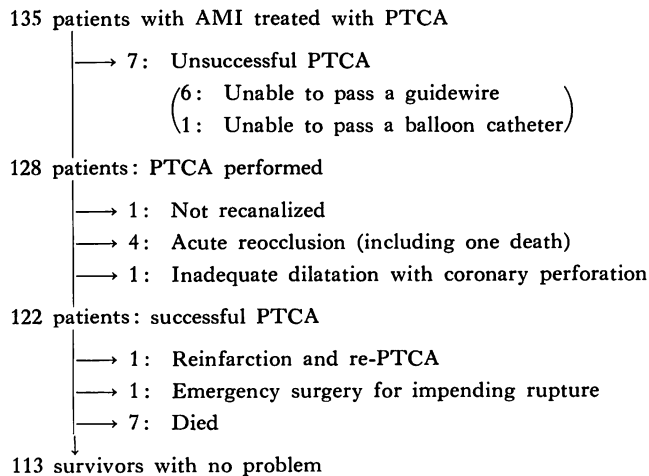


Fig. 1. Outcomes of 135 patients with acute myocardial infarction (AMI) treated with PTCA. Figures are numbers of patients.

Table 4. Hospital mortality and causes of death

	PTCR		PTCA	
Overall mortality	12/113 (11%)		8/135 (6%)	
Patients with shock	5/13 (38%)		4/11 (36%)	
	Cardiogenic shock: 4	○ ○ ○ ●	Cardiogenic shock: 4	○ ○ ○ ●
	Cardiac rupture: 1	●		
Patients without shock	7/100 (7%)		4/124 (3%)	
	Cardiac rupture: 3	○ ● ●	Cardiac rupture: 1	○
	Heart failure: 1	○	Heart failure: 1	○
	Others: 3	○ ● ●	Cardiogenic shock: 1	○
			Others: 1	○
Patients with recanalization	6/87 (7%)		7/125 (6%)	
Patients without recanalization	6/26 (23%)		1/10 (10%)	

Open circles denote patients with recanalization, and closed circles, patients without recanalization.

悪による1例の計2例があり、PTCA 群の全死亡例中 25% を占めた。

慢性期冠動脈造影と左室造影所見

両群の成功例のうち、約1ヵ月後に冠動脈造影、左室造影を行った PTCR 成功群 74 例と PTCA 成功群 110 例について検討した。狭窄度の変化は (Fig. 2), PTCR 成功群では治療により 97±7% から 70±16% (p<0.01), PTCA 成功群では 94±10% から 30±13% へと (p<0.01) 有意に改善した。治療後の狭窄度は PTCA 成功群で有意に (p<0.01) 軽度であった。また1ヵ月後でも、PTCR 成功群の 64±23% に対し、PTCA 成功群 34±19% と、後者における狭窄が軽度であった (p<0.01)。また慢性期責任冠動脈再閉塞率は (Table 5), PTCR 成功群 14% (74 例中 10 例), PTCA 成功群 3% (110 例中 3 例) と、PTCA 成功群で低値であった (p<0.01)。

非再開通群 24 例を加え、1ヵ月後の左室造影について検討した (Fig. 3)。発症から再開通までの時間は PTCR 成功群 3.9±2.4 時間、PTCA 成功群 4.3±3.2 時間と、後者で長い傾向にあった。Wall motion score はそれぞれ 2.8±1.4, 2.6±1.4 で、ほぼ差はなかったが、非再開通群の 3.4±1.0 と比べると、有意に良好であった (PTCR 成功群

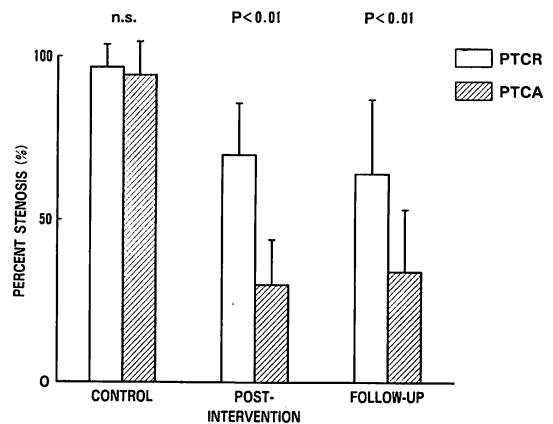


Fig. 2. Percent luminal diameter of infarct-related coronary artery before and immediately after intervention and at follow-up angiography.

PTCR=percutaneous transluminal coronary recanalization; PTCA=percutaneous transluminal coronary angioplasty; NS=not significant.

p<0.05, PTCA 成功群 p<0.01)。同様の検討を初回冠動脈造影時責任冠動脈が完全閉塞で、かつ4時間以内に再開通が得られた症例に限り両群間で比較した。発症から再開通までの時間に差はなく、wall motion score は PTCA 成功群で若干良い傾向 (2.8±1.4 対 2.5±1.5) にあった。

Table 5. Reocclusion of recanalized vessels at follow-up coronary angiography

	Successful PTCR	Successful PTCA
Number of patients	74	110
Reocclusion	10 (14%)*	3 (3%)*
Total reocclusion	4	3
Subtotal reocclusion	6	0

* p<0.01. Abbreviations as in Table 2.

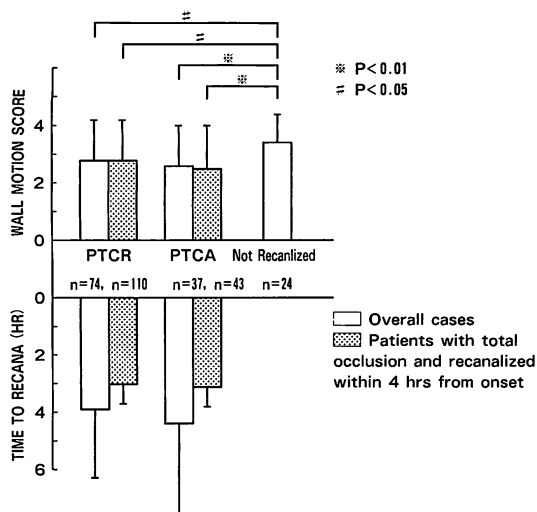


Fig. 3. Regional wall motion (wall motion score) of left ventriculography performed 1 month after successful PTCR or PTCA, and time to recanalization (RECANA) from the onset.

Table 6. Elective PTCA or coronary artery bypass graft surgery (CABG) in surviving patients before hospital discharge

	PTCR	PTCA
Number of surviving patients	101	127
Therapy to infarct-related vessels	16 (16%)*	5 (4%)*
Therapy to the other vessels	2 (2%)**	12 (9%)*

* p<0.01, ** p<0.05.

退院時治療: 期待的 PTCA, AC バイパス (Table 6)
約 1 ヶ月後の冠動脈造影, 左室造影および運動

負荷テストの結果より, 期待的 PTCA もしくは AC バイパス (CABG) を行った症例を検討した. PTCR 群では生存例 100 例中, 責任冠動脈に対し PTCA または CABG を行ったものは 16 例 (16%), PTCA 群では 120 例中 5 例 (4%) で, PTCA 群で有意に少なかった (p<0.01). 一方, 責任冠動脈以外の冠動脈に治療を行ったものは, PTCR 群 2 例 (2%), PTCA 群 11 例 (9%) と, PTCA 群が多かった.

考 察

1982 年, Meyer ら⁵⁾が PTCR 成功後の責任冠動脈の残存狭窄軽減を目的として, 21 例の急性心筋梗塞症に PTCA を施行して以来, いわゆる direct PTCA を含め, 多数の緊急 PTCA の報告^{6~22)}が続いている. 当院でも 1983 年 1 月以降, 急性心筋梗塞症に対して PTCA 療法を行っており, 責任冠動脈の再開通率は, PTCR 単独療法の 77% に比べ, PTCA 群は 93% と有意に (p<0.01) 高値であった. Gold ら⁷⁾も PTCA を併用することにより, 再開通率を 66% から 77% へと高めることができたと報告している. Streptokinase や urokinase による PTCR では, 再開通率は 65%²³⁾~85%²⁴⁾ とされ, Cowley²⁵⁾は streptokinase の投与スピードと総投与量を増せば, 再開通率を高めることができると述べている. しかし, PTCR のみでより高い再開通率を目指すことは, 再開通までに時間がかかるため, 心筋機能の回復があまり期待できない症例が増えるだけでなく, 多量投与による出血合併症の頻度をも高めることになる. 解剖学的に PTCA が可能と判断される症例には, PTCA による早期の再開通を試みることは妥当な選択と考えられる. また, 現在注目されている tissue-type plasminogen activator (TPA) の静脈内投与の再開通率は, 投与後の冠動脈造影だけの確認では 80% 以上²⁰⁾とされているが, 投与前後に造影を行い確認されたものでは 62%²⁶⁾~75%²⁷⁾である. しかし TPA に関しても, streptokinase と同様, 投与量の増加

は出血合併症の頻度を高めることが指摘されている²⁸⁾。

拡張成功後数時間以内に拡張部の再閉塞を来し、そのために最終的に再開通できなかった症例が4例あった。このような急性期再閉塞は、再開通率を向上させる上で大きな問題とされている²⁹⁾。我々は急性期再閉塞が PTCA 後の残存狭窄の高度な症例に多く、また段階的に徐々に狭窄の度合を増し、最終的に閉塞する例も多いところから、PTCA により拡張する際には、可能な限り、場合によってはバルーンサイズを上げて狭窄度を軽減し、なおかつ拡張後もガイドワイヤーを残して五分以上観察し、少しでも狭窄度が増せば再拡張を行っている。その結果、最近の連続 90 例では急性期再閉塞による非再開通例はなくなっている。Waller ら³⁰⁾は剖検例での検討で、血栓溶解剤を併用した PTCA 施行群では、冠動脈壁や心筋内への著明な出血が見られるのに対し、PTCA 単独例では、ほとんど見られなかったと報告している。急性期再閉塞の機序は幾つか考えられ²⁹⁾、決して単一のものではないであろうが、冠動脈壁の血腫が関与している可能性も否定できず³⁰⁾、現在では、その意味でも urokinase の使用量を低くおさえている。

今回の我々の検討では、治療後の残存狭窄は PTCA 群で $30 \pm 13\%$ と、PTCR 単独治療群の $70 \pm 16\%$ に比べ有意に ($p < 0.01$) 軽減していた。これらの狭窄度は過去の報告^{5~22)}とほぼ同様である。また慢性期の冠動脈造影では、再閉塞率はおのおの 3%、14% で、PTCA 群で有意に低値であった。再開通治療後の再閉塞は、残存狭窄の高度な症例に多いとされ、その基準として Serruys ら³¹⁾は 58% を、Schröder ら³²⁾は 65% を、Gash ら³³⁾は 75% を、Gold ら³⁴⁾は 80% をあげている。Harrison³⁵⁾は狭窄度を定量的に解析し、 0.4 mm^2 以下の残存狭窄を有する症例に再閉塞のリスクが高く、このような症例には、AC バイパス術もしくは PTCA を勧めている。緊急 PTCA 成功例での慢性期再閉塞率は、症例数 20 例以上

の報告では 7%¹²⁾~11%⁶⁾ とされ、PTCR 単独療法での 13%³⁶⁾~29%³⁵⁾ に比べやはり低い傾向にあるようである。Erbel ら¹²⁾も PTCA 成功例では再閉塞率が 7% であるのに対し、PTCA 不成功のため狭窄が高度に残った症例では 32% と高値であったと述べている。

慢性期責任冠動脈再閉塞は、Erbel ら¹²⁾の指摘したように、必ずしも再梗塞を意味しないが、開存例に比べ、局所壁運動の不良な例が多い事も事実である。我々の検討例でも、両群合わせて 13 例の再閉塞を認めたが、全例、いわゆる silent re-occlusion であった。一方、臨床的に明らかな心電図変化と症状を伴う狭心症、再梗塞の頻度は低く、PTCA 群 3 例、PTCR 群 2 例にすぎなかった。これらは諸家の報告に比べて少なく、その原因として、再開通療法後の投薬内容およびその量、入院期間、リハビリテーションのスピードとその程度の差などが考えられるが、詳細は不明である。当施設では原則として入院 4 週間後、ほぼ全例に再度、冠動脈造影、左室造影、運動負荷試験を行い、総合的に治療方針を決定している。その結果、責任冠動脈に対し CABG あるいは PTCA を行った症例数は、PTCA 群では 4% であるのに対し、PTCR 群では 10% と有意に ($p < 0.01$) 多かった。Fung ら¹³⁾も退院時のタリウム負荷心筋シンチによる検討から、PTCA により periinfarct ischemia の頻度が減少することを報告している。

左室局所壁運動は、責任冠動脈再開通例の方が非再開通例よりも有意に良好である事が示された。しかし PTCR 群と PTCA 群の間には差はなかった。Sheehan ら³⁷⁾は、残存狭窄が 0.4 mm^2 以下の高度狭窄例では、たとえ再開通に成功しても壁運動の回復は望めないと報告した。O'Neill ら¹¹⁾や Topol ら¹⁰⁾、Erbel ら¹²⁾は左室局所壁運動を両群で比較し、残存狭窄の軽度な PTCA 群では良好であったと述べている。今回の我々の検討では、左室局所壁運動の指標として wall motion score という半定量的な方法を用いたが、より定量的な検討が必要と思われる。

両群の死亡率は PTCR 群 11%, PTCA 群 6% と, PTCA 群で低い傾向にあったが, 有意の差はなかった. 来院時の心原性ショックの有無で見ると, ショック群では両群ともに 40% 近い死亡率であるのに対し, ショックのない群では, PTCR 群で 7% とやや高い傾向にあった. 死亡原因を見ると, 非再開通例での心破裂が多かった. 再開通例での心破裂は両群に 1 例ずつ見られたが, いずれも臨床的に再梗塞が強く疑われた症例である. 我々の経験でも, 側副循環がなく, 再開通の得られなかった症例に心破裂が多く³⁸⁾, 死亡率減少のためには, 再開通率の向上と再開塞の予防が重要であり, その意味で PTCA 療法は PTCR 単独療法に比べ有意義であると考えている. しかし一方で, PTCA による合併症から失った症例が 2 例あり, PTCA の適応決定, およびその施行にあたっては, 十分な注意が必要である.

もとより, 急性心筋梗塞の全例が PTCA 療法の適応となり得るのではない. 我々が, PTCA を導入した 1983 年には, 再開通療法を行った 27 例のうち PTCA を行ったのは 2 例 (7%) であった. その後, 1984 年には 41%, 1985 年は 69% と経験とともに増加したが, 1986 年では 89%, 1987 年には 88% と, 最近 2 年間はほぼ一定の率にとどまっている. 実際に PTCA をみあわせた症例には, PTCR 後の残存狭窄が軽度な症例, 左冠動脈が責任病変でかつ左主幹部にも病変を有する症例, 灌流域が極めて小さい症例, 左主幹部が責任病変で, かつ PTCR により再開通が得られ血行動態が良好となった症例, 責任病変の末梢にも瀰漫性に狭窄を認めた症例等がある. 血行動態の良好な症例では, 合併症を防ぐために, PTCA の適応決定にあたっては厳格である必要があるが, ショックを伴っている症例には早期再開通による血行動態安定化のため, たとえリスクが高くても, 積極的に PTCA を行うべきであると考えている.

結 語

急性心筋梗塞に対する PTCA 療法は, PTCR 単独療法に比べ, 院内死亡率, 慢性期左室局所壁運動に対する効果において有意の差はなかった. しかし, PTCA 療法ではより高い再開通率, 残存狭窄の減少, 慢性期責任冠動脈閉塞率の低下が得られることが示された. 重篤な合併症に十分注意すれば, PTCA 療法は, 急性心筋梗塞に対する有用な治療法であると考えられた.

要 約

急性心筋梗塞症に対する経皮的冠動脈拡張術 (PTCA) の意義を, 冠動脈内血栓溶解術 (PTCR) 単独療法と比較検討した. PTCA 群は 135 例, PTCR 群は 113 例で, 両群間に年齢・男女比・発症から治療開始までの時間・責任冠動脈の内訳に差はなかった. 再開通率は PTCA 群 93%, PTCR 群 77% と, PTCA 群で有意に ($p < 0.01$) 良好であった. PTCA により実測直径 20% 以上の拡張に成功したのは, 135 例中 123 例 (90%) であった. 治療直後の残存狭窄率はおのおの $30 \pm 13\%$, $70 \pm 16\%$ と, PTCA 群で有意に ($p < 0.01$) 軽度であった. PTCA に関連した重篤な合併症として, 冠動脈穿孔 1 例, 心原性ショックの増悪 1 例, 側枝閉塞に伴う心原性ショック 1 例の 3 例があり, 後 2 例を失った. しかし, 院内死亡率は, PTCA 群 6%, PTCR 群 11% と, 有意の差は認めなかった.

1 ヶ月後に冠動脈造影と左室造影を施行し得た PTCA 成功群 (A 群) 110 例, PTCR 成功群 (R 群) 74 例, 非再開通率 (N 群) 24 例を比較検討した. 慢性期責任冠動脈再開塞率は, A 群 3%, R 群 14% と, A 群で有意に ($p < 0.01$) 低値であった. 慢性期左室局所壁運動を, wall motion score (normal=0 から dyskinesia=5 までの 6 段階評価) で見ると, A 群は 2.6 ± 1.4 , R 群 2.8 ± 1.4 とほぼ同等で, いずれも N 群の 3.4 ± 1.0 より有意に ($p < 0.01$) 良好であった. これらは責任冠動脈

が完全閉塞で、かつ4時間以内に再開通した症例について検討しても、同様の結果であった。

以上のごとく、急性心筋梗塞に対する PTCA 療法は PTCR 単独療法と比べ、院内死亡率、慢性期左室局所壁運動に対する効果において有意の差はなかった。しかし、PTCA 療法では、より高い再開通率、残存狭窄の減少、慢性期責任冠動脈再開塞率の低下が得られる事が示された。重篤な合併症に十分注意すれば、PTCA 療法は急性心筋梗塞に対する有用な治療法であると考えられた。

文 献

- 1) Kloner RA, Ellis SG, Lange R, Braunwald E: Studies of experimental coronary artery reperfusion: Effects on infarct size, myocardial function, biochemistry, ultrastructure and microvascular damage. *Circulation* 68 (Suppl): I-8-I-15, 1983
- 2) Anderson JL, Marshall HW, Bray BE, Lutz JR, Frederick PR, Yanowitz FG, Datz FI, Klausner SC, Hagan AD: A randomized trial of intracoronary streptokinase in the treatment of acute myocardial infarction. *New Engl J Med* 308: 1312-1318, 1983
- 3) Simoons ML, Serruys PW, Brand M, Res J, Verheugt FWA, Krauss XH, Remme WJ, Bär F, Zwaan C, 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
- 4) Rentrop KP, Blanke H, Karsch KR, Wiegand V, Kostering H, Oster H, Leitz K: Acute myocardial infarction: Intracoronary application of nitroglycerin and streptokinase. *Clin Cardiol* 2: 354-363, 1979
- 5) Meyer J, Merx W, Schmitz H, Erbel R, Kiesslich T, Dörr R, Lambertz H, Bethge C, Krebs W, Bardos P, Minale C, Messmer BJ, Effert S: Percutaneous transluminal coronary angioplasty immediately after intracoronary streptolysis of transmural myocardial infarction. *Circulation* 66: 905-913, 1982
- 6) Hartzler GO, Rutherford BD, McConahay DR, Johnson WL Jr, McCallister BD, Gura GM Jr, Conn RC, Crockett JE: Percutaneous transluminal coronary angioplasty with and without thrombolytic therapy for treatment of acute myocardial infarction. *Am Heart J* 106: 965-973, 1983
- 7) Gold HK, Cowley MJ, Palacios IF, Vetrovec GW, Akins CW, Block PC, Leinbach RC: Combined intracoronary streptokinase infusion and coronary angioplasty during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 53: 122C-125C, 1984
- 8) Holmes DR, Smith HC, Vlietstra RE, Nishimura RA, Reeder GS, Bove AA, Bresnahan JF, Chsebro JH: Percutaneous transluminal coronary angioplasty, alone or in combination with streptokinase therapy, during acute myocardial infarction. *Mayo Clin Proc* 60: 449-456, 1985
- 9) Papapietro SE, MacLean WA, Stanley AW Jr, Hess RG, Corley N, Arciniegas JG, Cooper TB: Percutaneous transluminal coronary angioplasty after intracoronary streptokinase in evolving acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 55: 48-53, 1985
- 10) Topol EJ, Weiss JL, Brinker JA, Brin KP, Gottlieb SO, Becker LC, Bulkley BH, Chandra N, Flaherty JT, Gerstenblith G, Gottlieb SH, Guerci AD, Ouyang P, Llewellyn MP, Weisfeldt ML, Shapiro EP: Regional wall motion improvement after coronary thrombolysis with recombinant tissue plasminogen activator: Importance of coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 6: 426-433, 1985
- 11) O'Neill W, Timmis GC, Bourdillon PD, Lai P, Ganghadarhan V, Walton J Jr, Ramos R, Laufer N, Gordon S, Schork MA, Pitt B: A prospective randomized clinical trial of intracoronary streptokinase versus coronary angioplasty for acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 314: 812-818, 1986
- 12) Erbel R, Pop T, Henrichs KJ, von Olshausen K, Schuster CJ, Rupperecht HJ, Steuernagel C, Meyer J: Percutaneous transluminal coronary angioplasty after thrombolytic therapy: A prospective controlled randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 8: 485-495, 1986
- 13) Fung AY, Lai P, Juni JE, Bourdillon PDV, Walton JA Jr, Laufer N, Buda AJ, Pitt B, O'Neill WW: Prevention of subsequent exercise-induced perinfarct ischemia by emergency coronary angioplasty in acute myocardial infarction: Comparison with intracoronary streptokinase. *J Am Coll Cardiol* 8: 496-503, 1986
- 14) Prida XE, Holland JP, Feldman RL, Hill JA, MacDonald RG, Conti CR, Pepine CJ: Percutaneous transluminal coronary angioplasty in evolving acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 57: 1069-1074, 1986
- 15) Miller HI, Almagor Y, Keren G, Chernilas J,

- Roth A, Eschar Y, Shapira I, Shargorodsky B, Berenfeld D, Laniado S: Early intervention in acute myocardial infarction: Significance for myocardial salvage of immediate intravenous streptokinase therapy followed by coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 9: 608-614, 1987
- 16) 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* 75: 420-428, 1987
- 17) Topol EJ, Califf RM, Kereiakes DJ, George BS: Thrombolysis and angioplasty in myocardial infarction (TAMI) trial. *J Am Coll Cardiol* 10: 65B-74B, 1987
- 18) Topol EJ, Califf RM, George BS, Kereiakes DJ, Abbottsmith CW, Candela RJ, Lee KL, Pitt B, Stack RS, O'Neill WW: A randomized trial of immediate versus delayed elective angioplasty after intravenous tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 317: 581-588, 1987
- 19) Rothbaum DA, Linnemeier TJ, Landin RJ, Steinmetz EF, Hillis JS, Hallam CC, Noble RJ, See MR: Emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty in acute myocardial infarction: A 3 year experience. *J Am Coll Cardiol* 10: 264-274, 1987
- 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, Topol 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* 317: 1613-1618, 1987
- 21) Williams DO, Ruocco NA, Forman S, TIMI investigators: Coronary angioplasty after recombinant tissue-type plasminogen activator in acute myocardial infarction: A report from the thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. *J Am Coll Cardiol* 10: 45B-50B, 1987
- 22) Passamani E, Hodges M, Herman M, Grose R, Chaitman B, Rogers W, Forman S, Terrin M, Knatterud G, Robertson T, Braunwald E: The thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) phase II pilot study: Tissue plasminogen activator followed by percutaneous transluminal coronary angioplasty. *J Am Coll Cardiol* 10: 51B-64B, 1987
- 23) 神原啓文, 上松瀬勝男, 佐藤 光, 延吉正清, 三羽啓史, 門田和紀, 光藤和明, 関口守衛, 梶原長雄, 泰江弘文, 河合 忠一: 急性心筋梗塞における選択的ウロキナーゼ注入療法の有効性に関する検討: 多施設アンケート調査(中間報告). *最新医学* 30: 830-835, 1983
- 24) Hugenholtz PG: Acute coronary artery obstruction in myocardial infarction: Overview of thrombolytic therapy. *J Am Coll Cardiol* 9: 1375-1384, 1987
- 25) Cowley MJ: Methodologic aspects of intracoronary thrombolysis: Drugs, dosage and duration. *Circulation* 68 (Suppl 1): I-90-I-97, 1983
- 26) Chesebro JH, Knatterud G, Roberts R, Borer J, Cohen LS, Dalen J, Dodge HT, Francis CK, Hillis D, Ludbrook P, Markis JE, Mueller H, Passamani ER, Powers ER, Rao AK, Robertson T, Ross A, Ryan TJ, Sobel BE, Willerson J, Williams DO, Zaret BL, Braunwald, E: Thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial, phase I: A comparison between intravenous tissue plasminogen activator and intravenous streptokinase. Clinical findings through hospital discharge. *Circulation* 76: 142-154, 1987
- 27) Collen D, Topol EJ, Tiefenbrunn AJ, Gold HK, Weisfeldt ML, Sobel BE, Leinbach RC, Brinker JA, Ludbrook PA, Yasuda I, Bulkley BH, Robison AK, Hutter AM Jr, Bell WR, Spadaro JJ Jr, Khaw BA, Grossbard EB: Coronary thrombolysis with recombinant human tissue-type plasminogen activator: A prospective, randomized, placebo-controlled trial. *Circulation* 70: 1012-1017, 1984
- 28) Braunwald E, Knatterud GL, Passamani ER, Robertson TL: Announcement of protocol change in thrombolysis in myocardial infarction trial. *J Am Coll Cardiol* 9: 467, 1987
- 29) 木村 剛: 急性心筋梗塞における再開通療法としてのPTCA. *日本冠動脈形成研究会誌* 2: 92-103, 1987
- 30) Waller BF, Rothbaum DA, Pinkerton CA, Cowley MJ, Linnemeier TJ, Orr C, Irons M, Helmuth RA, Wills ER, Aust C: Status of the myocardium and infarct-related coronary artery in 19 necropsy patients with acute recanalization using pharmacologic (streptokinase, r-tissue plasminogen activator), mechanical (percutaneous transluminal coronary angioplasty) or combined types of reperfusion therapy. *J Am Coll Cardiol* 9: 785-801, 1987

- 31) Serruys PW, Wijns W, Van Den Brand M, Ribeiro V, Fioretti P, Simoons ML, Kooijman CJ, Reiber JHC, Hugenholtz PG: Is transluminal coronary angioplasty mandatory after successful thrombolysis? *Br Heart J* **50**: 257-265, 1983
- 32) Schröder R, Vöhringer H, Linderer T, Biamino G, Brüggemann T, Leitner ERV: Follow-up after coronary arterial reperfusion with intravenous streptokinase in relation to residual myocardial infarct artery narrowings. *Am J Cardiol* **55**: 313-317, 1985
- 33) Gash AK, Spann JF, Sherry S, Belber AD, Carabello BA, McDonough MT, Mann RH, McCann WD, Gault JH, Gentzler RD, Kent RL: Factors influencing reocclusion after coronary thrombolysis for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* **57**: 175-177, 1986
- 34) Gold HK, Leinbach RC, Garabedian HD, Yasuda T, Johns JA, Grossbard EB, Palacios I, Collen D: Acute coronary reocclusion after thrombolysis with recombinant human tissue-type plasminogen activator: Prevention by a maintenance infusion. *Circulation* **73**: 347-352, 1986
- 35) Harrison DG, Ferguson DW, Collins SM, Skorton DJ, Ericksen EE, Kioschos M, Marcus ML, White CW: Rethrombosis after reperfusion with streptokinase: Importance of geometry of residual lesions. *Circulation* **69**: 991-999, 1984
- 36) Merx W, Dorr R, Rentrop P, Blanke H, Karsch KR, Mathey DG, Kremer P, Rutsch W, Schmutzler H: Evaluation of the effectiveness of intracoronary streptokinase infusion in acute myocardial infarction: Postprocedure management and hospital course in 204 patients. *Am Heart J* **102**: 1181-1187, 1981
- 37) Sheehan FH, Mathey DG, Schofer J, Dodge HT, Bolson EL: Factors that determine recovery of left ventricular function after thrombolysis in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* **71**: 1121-1128, 1985
- 38) Mitsudo K, Fujino T, Matsunaga K, Doi O, Nishihara Y, Awa J, Goto T, Hase T, Kadota K, Kin M: Intracoronary thrombolysis for high risk patients with acute myocardial infarction. *J Cardiatr* **16** (Suppl X): 47-53, 1986 (in Japanese)