

急性心筋梗塞に対する緊急 PTCA の合併症

Complications of emergency coronary angioplasty for acute myocardial infarction

石原 正治
佐藤 光
立石 博信
内田 俊明
土手 慶五
菅 宏子

Masaharu ISHIHARA
Hikaru SATO
Hironobu TATEISHI
Toshiaki UCHIDA
Keigo DOTE
Hiroko SUGA

Summary

To assess the incidence and consequences of complications occurring during emergency percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) for acute myocardial infarction (AMI), we studied 347 patients who underwent PTCA within 24 hours after the onset of AMI. Acute occlusion occurred in 29 patients (8.4%), of whom 16 patients underwent successful repeat PTCA. All of them survived until hospital discharge. The in-hospital reocclusion rates of these 16 patients were comparable to those of patients who had not experienced acute occlusion (18.8 vs 12.2%, ns). In the remaining 13 patients, reperfusions were not successful after acute occlusion, and 6 died. Side branch occlusion occurred in 21 patients (6.1%). Left circumflex artery occlusion occurring during PTCA for the proximal left anterior descending artery was fatal in 3 patients. Right ventricular branch occlusion during PTCA for the middle of the right coronary artery resulted in intractable right ventricular infarction in one patient, and he died. Among 14 patients who underwent repeat angiography, 13 had a patent side branch which had been occluded during PTCA. One patient had coronary rupture and died. During PTCA of the proximal left anterior descending artery, acute occlusion of the artery without reperfusion or occlusion of the left circumflex artery was often fatal. However, the prognosis of acute occlusion was relatively good, if repeat PTCA was successful and most of the occluded side branches remained patent in the chronic state.

Key words

Coronary angioplasty Acute myocardial infarction Acute coronary artery occlusion Side branch occlusion
Coronary artery rupture

緒 言

急性心筋梗塞例に対する再疎通療法の目的は、

閉塞冠動脈の血流再開により、虚血心筋を救済し予後を改善することにある^{1,2)}。しかし血栓溶解療法では約3分の1の症例で再疎通が得られず、

広島市民病院 循環器科
広島市中区基町7-33 (〒730)

Department of Cardiology, Hiroshima City Hospital,
Moto-machi 7-33, Naka-ku, Hiroshima 730

Received for publication November 15, 1990; accepted April 8, 1991 (Ref. No. 37-PS155)

再疎通後にも高度の狭窄が残存するなどの問題がある^{3,4)}.

経皮的冠動脈形成術 (PTCA) は, 血栓溶解療法に比べ再疎通率が高く, 残存狭窄は軽度であるが^{5,6)}, 一方, 急性心筋梗塞における PTCA は, 待期的 PTCA に比べ, 急性冠閉塞などの合併症を生じ易いことも, 心筋梗塞の急性期という病態を考えれば当然のこととして理解される^{7,8)}. そこで今回我々は, 急性心筋梗塞に対する PTCA の合併症について検討した.

対象と方法

対象は発症 24 時間以内に冠動脈造影を施行した急性心筋梗塞 780 例のうち, 急性期に PTCA を施行された 347 例である. PTCA の適応は冠動脈造影上の実測値で 75% 以上の狭窄を認めるものとした. ただし左主幹部狭窄例は原則的に冠動脈バイパス手術の適応と考え, ショックのため救命的に同部の PTCA を施行した症例は除外した.

カテーテル挿入は経大腿動脈アプローチにて施行した. ヘパリン 5,000 単位静注後に左室造影を施行, 引き続き心電図より推定された梗塞領域の対側より冠動脈造影を行ない, 梗塞責任冠動脈への側副血行を確認したのち, 梗塞責任冠動脈を造影, さらにニトログリセリン 0.5 mg を冠動脈内に注入し, 冠痙攣の関与を除外したのち再造影した. PTCA はすでに報告した方法に従い, 原則として冠動脈造影上至適サイズのバルーンを用い施行した⁹⁾.

PTCA の結果は PTCA 後の残存狭窄度が 75% 未満となった完全成功, 残存狭窄度が 75% 以上かつ 99% 未満となった不完全成功, PTCA 後に完全閉塞であった不成功に分類した.

PTCA の合併症は急性冠閉塞, 側枝閉塞, 冠動脈穿孔について検討した. 急性冠閉塞は再疎通後に血管造影室内において完全閉塞となったもの, 側枝閉塞は本幹の拡張後に同部より分岐する側枝が閉塞したものとし, 冠動脈穿孔は造影剤の心嚢

内への漏出により診断した.

論文中の数値は平均±標準偏差として表示し, 統計は χ^2 検定を用いた.

結 果

1. 患者背景

対象となった 347 例の患者背景を **Table 1** に示した. 年齢は 60.2 ± 11.4 歳, 男性は 288 例で発症から 5.3 ± 5.3 時間後に冠動脈造影を施行した. 梗塞の局在は前壁 196 例に対し下壁 151 例, 責任冠動脈は完全閉塞例 258 例に対し不完全閉塞 99 例であった. 血栓溶解療法は 241 例で併用された.

2. PTCA の結果

PTCA の初期結果を **Fig. 1** に示した. 完全成

Table 1. Baseline characteristics in 347 patients

Age (yrs)	60.2±11.4
Sex (male/female)	288/59
Time to acute angiography (hrs)	5.3± 5.3
Infarct artery	
Total occlusion	258
Anterior descending artery	196
Left circumflex artery	32
Right coronary artery	119
Antecedent thrombolysis	241

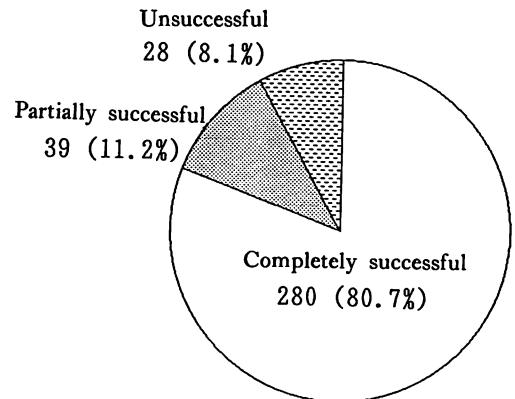


Fig. 1. Immediate results of 347 PTCA procedures.

Table 2. In-hospital outcomes of 347 patients

Successful PTCA	319 patients (91.9%)
Death	23
Coronary bypass surgery	2
Reinfarction	20*
Reocclusion without symptoms	20
Patent at repeat angiography	234
No repeat angiography	20
Unsuccessful PTCA	28 patients (8.1%)
Death	9
Coronary bypass surgery	4**
Occlusion at repeat angiography	14
Patent at repeat angiography	2

*: 3 patients died of reinfarction, **: one patient died after coronary bypass surgery.

功は 280 例 (80.7%), 不完全成功は 39 例 (11.2%), 不成功は 28 例 (8.1%) であった。

PTCA 後の院内経過を PTCA 成功例と不成功例に分けて **Table 2** に示した。PTCA により再疎通に成功した 319 例のうち死亡は 23 例、再梗塞は 20 例であった。慢性期冠動脈造影は 17.7 ± 6.3 日に施行された。234 例で慢性期に冠動脈の開存が確認されたが、無症候性再冠閉塞を 20 例に認め、再梗塞を含む再冠閉塞率は 12.7% であった。

PTCA 不成功 28 例のうち死亡は 9 例で、死亡率は PTCA 成功例に比べ有意に高率であった (7.2 vs 32.1%, $p < 0.01$)。慢性期冠動脈造影を施行した 16 例中 14 例で慢性期に閉塞を認めたが、急性冠閉塞の 2 例で慢性期には再疎通していた。

3. PTCA の合併症

急性冠閉塞は 29 例 (8.4%) に生じた (**Table 3a**)。PTCA を繰り返すことにより 16 例で再疎通に成功し生存退院したが、再疎通不成功の 13 例中 6 例が死亡した。後者の死亡率は、急性冠閉塞例を除く PTCA 不成功例の死亡率より高率であ

Table 3a. Complications of PTCA for acute myocardial infarction (AMI: acute occlusion)

Acute occlusion	29 patients (8.4%)
Successful reperfusion	16
Coronary bypass surgery	1
Reinfarction	1
Reocclusion without symptoms	2
Patent at repeat angiography	11
No repeat angiography	1
Unsuccessful reperfusion	13
Death	6*
Coronary bypass surgery	3**
Occlusion at repeat angiography	3
Patent in chronic state	2

*: Both the left anterior descending artery and left circumflex artery were occluded after PTCA to the left anterior descending artery in one patient, **: one patient died after coronary bypass surgery.

Table 3b. Complications of PTCA for AMI (side branch occlusion and coronary artery rupture)

Side branch occlusion	21 patients (6.1%)
Death	5
Left circumflex artery occlusion	3
Right ventricular branch occlusion	1
Reinfarction	1
Reinfarction	2*
Side branch occluded at repeat angiography	1
Side branch patent at repeat angiography	13
No repeat angiography	1
Coronary artery rupture	1 patient (0.3%)**

*: One patient died of reinfarction, **: died after emergency coronary bypass surgery.

ったが、有意差は認めなかった (20.0 vs 46.1%)。急性冠閉塞後に対する再疎通不成功の原因としては、ガイドワイヤーないしバルーンの不通過が 8

例, 拡張を繰り返すも開存が維持されなかったものが3例, 回旋枝あるいは右室枝温存のため repeat PTCA を断念したものが2例であった. 一方, repeat PTCA により再疎通に成功した16例の再冠閉塞率は, 急性冠閉塞例を除く PTCA 成功例と比べ, 有意差を認めなかった (18.8 vs 12.2%).

側枝閉塞は21例 (6.1%) に生じた (Table 3b). 死亡は5例で, うち3例は前下行枝近位部拡張中の回旋枝閉塞によるショックにより, 1例は右室枝の閉塞による右室梗塞により死亡した. 回旋枝の閉塞は一過性であっても致死性であった. 一方, 生存例では慢性期冠動脈造影を施行した14例中13例で, 急性期に閉塞した側枝の開存が確認された.

冠動脈穿孔は1例に生じた. 直ちに緊急冠動脈バイパス手術を施行したが, 救命できなかった.

考 察

PTCA は Grüntzig らによる人間の冠動脈への応用以来¹⁰⁾, その適応は徐々に拡大し, 現在では急性心筋梗塞に対しても広く行なわれている. しかし急性心筋梗塞の成因が冠動脈における粥腫の崩壊とそれに伴う血栓形成であることを考えれば^{11,12)}, 狭心症例に対する待期的 PTCA に比べ, 急性心筋梗塞例に対する緊急 PTCA で, 急性冠閉塞などの合併症の生じ易いことは容易に想像される⁸⁾. しかもすでに心機能の障害されている急性心筋梗塞におけるこれらの合併症は, より重篤な結果を招く可能性もある⁷⁾. 今回, 我々は急性心筋梗塞に対する PTCA の合併症について検討した.

急性冠閉塞は合併症の約半数を占めていた. しかも急性冠閉塞に対する再疎通不成功例の予後は PTCA 不成功例よりも悪く, 単に完全閉塞を残す以上に重篤な状態であると考えられる. 急性冠閉塞に対する再疎通不成功例ではガイドワイヤーの不通過によるものが多かったが, それらに対しては PTCA 後にガイドワイヤーを留置すること

により, ある程度は対応が可能である. しかし実際にはガイドワイヤー抜去後に急性冠閉塞を生じる場合が多く, その対応が問題となる.

急性冠閉塞に対する再疎通に成功しなかったため, 大動脈バルーンパンピングを施行した1例で, 慢性期に冠動脈の開存が得られていた. 比較的小さな急性心筋梗塞例における急性冠閉塞に対しては, 心筋保護と閉塞冠動脈の再疎通を目的として大動脈バルーンパンピングを施行することも有用である可能性もあるが, 今後症例を重ね検討する必要がある¹³⁾. しかし前下行枝のような重要な血管における再疎通不可能な急性冠閉塞例に対しては, 現在のところ, 原則として緊急冠動脈バイパス手術の適応を考えるべきである.

一方, 急性冠閉塞後に repeat PTCA により再疎通に成功した症例の予後は良好で, 再冠閉塞の頻度にも影響を与えなかった. したがって, 最終的に再疎通できれば, 急性冠閉塞を生じてても, PTCA 後の治療に特別な配慮は不要と考えられた.

側枝閉塞に関して, 前下行枝近位部拡張時に生じる回旋枝の閉塞は左主幹部の完全閉塞に相当し, 一過性であっても致死性であった. また右室枝の閉塞は右室梗塞を生じた場合, 予後不良であった. しかし回旋枝や右室枝の閉塞は十分な注意により回避することが可能であり, PTCA 導入4年目以降は出現していない. また他の側枝閉塞では慢性期に開存している場合が多く, 予後は良好であった. したがって, 前下行枝近位部の PTCA に際しては回旋枝の存在に十分注意し, また右室枝を閉塞した場合には, 右室梗塞の出現に注意する必要があるが, その他の側枝閉塞については, 臨床的に問題とならない場合が多いと考えられる.

冠動脈穿孔はまれな合併症であり, 高度の残存狭窄に対しスチーラブルガイドワイヤーを用いた症例に生じたが, ガイドワイヤーの穿孔のみでは重篤な合併症には至らず, ガイドワイヤーの穿孔に気付かずバルーンを拡張したのち胸痛, 心電図

変化を生じ、造影にて冠動脈穿孔が確認された。したがって、冠動脈穿孔はバルーン拡張に際し細心の注意を払うことにより回避可能であると考えられる。

結 語

急性心筋梗塞に対する PTCA の合併症について検討した。急性冠閉塞は重篤な合併症であるが、再疎通成功例の予後は良好である。一方、側枝閉塞は回旋枝や右室枝に注意すればその他の側枝については臨床的に問題となることは少なく、冠動脈穿孔もバルーン拡張に際して注意することにより回避可能である。

要 約

急性心筋梗塞に対する PTCA の合併症について検討した。対象は発症 24 時間以内に PTCA を施行した急性心筋梗塞 347 例である。急性冠閉塞は 29 例 (8.4%) に生じたが、repeat PTCA により 16 例で再疎通に成功し軽快退院した。急性冠閉塞の再疎通成功例の再冠閉塞率は、急性冠閉塞を除く PTCA 成功例全体と比べ、差を認めなかった (18.8 vs 12.2%, ns)。急性冠閉塞後の再疎通不成功例では、13 例中 6 例が死亡した。側枝閉塞は 21 例 (6.1%) に生じた。前下行枝近位部の PTCA に際し回旋枝を閉塞した 3 例と、右室枝閉塞により右室梗塞を生じた 1 例が死亡した。慢性期冠動脈造影を施行した 14 例中 13 例で閉塞側枝の開存が確認された。冠動脈穿孔は 1 例に生じ、緊急バイパス手術を施行したが救命できなかった。急性冠閉塞は重篤な合併症であるが、再疎通成功例の予後は良好である。また前下行枝近位部や右冠動脈の PTCA に際しては、回旋枝や右室枝の存在に留意する必要があるが、その他の側枝閉塞例の予後は良好であり、慢性期には開存が期待できる。

文 献

1) Reimer KA, Lowe JE, Rasmussen MM, Jennings

- RB: The wavefront phenomenon of ischemic cell death. *Circulation* 56: 786-794, 1977
- 2) Sheehan FH, Doerr R, Schmidt WG, Bolson EL, Uebis R, Essen R, Effert S, Dodge HT: Early recovery of left ventricular function after thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: An important determinant of survival. *J Am Coll Cardiol* 12: 289-300, 1988
- 3) 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. *Circulation* 76: 142-154, 1987
- 4) Ishihara M, Sato H, Tateishi H, Uchida T, Dote K, Kameyama A: Acute myocardial infarction with patent infarct-related artery: Selection of treatment based on qualitative analysis of coronary angiograms during acute phase. *J Cardiol* 20: 55-62, 1990 (in Japanese)
- 5) O'Neill W, Timmis GC, Bourdillon PD, Lai P, Ganghadarhan V, Walton J, Ramos R, Laufer N, Gordon S, Schork A, 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
- 6) Stack RS, O'Connor CM, Mark DB, Hinohara T, Philips HR, Lee MM, Ramirez NM, O'Callaghan WG, Simonton CA, Carlson EB, Morris KG, Behar VS, Kong Y, Peter RH, Califf RM: Coronary perfusion during acute myocardial infarction with a combined therapy of coronary angioplasty and high-dose intravenous streptokinase. *Circulation* 77: 151-161, 1988
- 7) 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: 581-626, 1987
- 8) Ischinger T, Grüntzig AR, Meier B, Galan K: Coronary dissection and total coronary occlusion associated with percutaneous transluminal coronary angioplasty: Significance of initial angiographic morphology of coronary stenosis. *Circulation* 74: 1371-1378, 1986

石原, 佐藤, 立石, ほか

- 9) Ishihara M, Sato H, Tateishi H, Uchida T, Dote K: A clinical study of emergency coronary angioplasty with versus without prior thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Heart* **23**: 376–381, 1991 (in Japanese)
- 10) Grüntzig AR, Myler RK, Hanna ES, Turina MI: Coronary transluminal angioplasty. *Circulation* **55 & 56** (Suppl): III-84, 1977
- 11) Davies MJ, Thomas A: Thrombosis and acute coronary-artery lesions in sudden cardiac death. *N Engl J Med* **310**: 1137–1140, 1984
- 12) Ambrose JA, Winters SL, Arora RR, Haft JI, Goldstein J, Rentrop KP, Gorlin R, Fuster V: Coronary angiographic morphology in myocardial infarction: A link between the pathogenesis of unstable angina and myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* **6**: 1233–1238, 1985
- 13) Ishihara M, Sato H, Tateishi H, Uchida T, Dote K: Intraaortic balloon pumping as the postangioplasty strategy in acute myocardial infarction. *Am Heart J* **122**: 385–389, 1991