

## 慢性冠動脈完全閉塞例における側副血行の再現

## Reappearance of collateral vessels in patients with chronic total coronary occlusion

守内 郁夫  
三船順一郎  
高橋 美文  
末松 哲男  
村上 達明  
小西 堅正  
金森 一紀  
田中 孝

Ikuo MORIUCHI  
Junichiro MIFUNE  
Yoshifumi TAKAHASHI  
Tetsuo SUEMATSU  
Tatsuaki MURAKAMI  
Kensyo KONISHI  
Kazunori KANAMORI  
Takashi TANAKA

**Summary**

The reappearance of collateral vessels in patients with subtotal coronary artery occlusion or chronic total coronary artery occlusion was investigated. In all patients, the target vessels revealed restenosis after initial percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA), so a 2nd PTCA was performed for the same lesions. Each collateral vessel was evaluated before, during, and after PTCA by contralateral contrast injection during balloon inflation. Grading of collateral filling was as follows: 0 = none, 1 = filling of side branches only, 2 = partial filling of the epicardial segment, 3 = complete filling of the epicardial segment. Before the 1st PTCA, group A ( $n=11$ ) had subtotal occlusions (75-95%) at the target vessels, and group B ( $n=8$ ) had chronic total occlusions. Collateral vessels reappeared in all patients (100%) in group A, with good images. Reappearance of collateral vessels was good in 6 patients (75%) and poor in 2 (25%) in group B. Both the latter patients suffered from acute myocardial infarction. These results suggest that reappearance of collateral vessels may be relatively poor in chronic total occlusion patients, who may suffer from acute myocardial infarction due to acute coronary occlusion.

**Key words**

Chronic total coronary occlusion

Collateral vessels

Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA)

## はじめに

発達良好的な側副血行を有する症例に対して経皮的冠動脈形成術 (percutaneous transluminal coronary angioplasty: PTCA) を施行すると、いったん側副

血行は消失する。しかし再度急性冠閉塞が生じて、再び元の良好な側副血行が出現するので、このような症例は再閉塞にさいし安全性が高いと考えられている<sup>1,2)</sup>。しかしながら、今回われわれは慢性完全閉塞例において側副血行の再現性が認め

福井循環器病院 内科  
福井市新保 2-228 (〒910)

Department of Internal Medicine, Fukui Cardiovascular Center, Shinbo 2-228, Fukui 910

Received for publication January 31, 1992; accepted January 14, 1993 (Ref. No. 39-PS28)

られない症例を経験した。そこで非完全閉塞例および慢性完全閉塞例における側副血行の再現性について検討し、側副血行の臨床的意義を考察することにした。

### 対象と方法

対象は当院における再PTCA施行例から以下の2群を選び、両群のPTCA前、初回PTCA時、再PTCA時の側副血行の出現状況を対側造影により比較検討した。

非完全閉塞群 (Group A: 11例)

75-95%狭窄例で、PTCA前の標的冠動脈は側副血行を受けていないが、PTCA中バルーン拡張で閉塞されたさいに、反対側からの造影で良好な側副血行を認めたもの。

慢性完全閉塞群 (Group B: 8例)

慢性完全閉塞例で、PTCA前から標的冠動脈が良好な側副血行を受けていたもの。

対象者の概要をTables 1, 2に示す。年齢、性別、心筋梗塞と狭心症との割合、狭心症歴、冠動脈枝数、冠危険因子としての高血圧、糖尿病、高脂血症、喫煙歴などには、いずれも2群間で差異は認められなかった。冠動脈造影所見では、標的冠動脈は非完全閉塞群では左冠動脈前下行枝、慢性完全閉塞群では右冠動脈に多かった。また1回のバルーン拡張時間は両群でそれぞれ93±25秒と115±30秒であり、対側造影の開始時間はどちらもバルーン拡張後約60秒後とした。

側副血行の発達度はRentropら<sup>3)</sup>の方法に従い、反対側からの冠動脈造影所見により以下のgrade 0-IIIの4段階に分類した。

- 0: 側副血行循環なし。
- I: 側副血行循環により閉塞冠動脈の分枝だけが造影される。
- II: 側副血行循環により閉塞冠動脈の本幹の一部が造影される。
- III: 側副血行循環により閉塞冠動脈の本幹が完全に造影される。

なお本研究の対象は肉眼的に側副血行の程度が

Table 1. Patients' clinical characteristics

	Group A (n=11)	Group B (n=8)	p value
Age (yrs) (mean ± SD)	57 ± 10	64 ± 7	NS
Sex (male/female)	8/3	5/3	NS
OMI	7 (64%)	6 (75%)	NS
AP	4 (36%)	2 (25%)	NS
Duration of angina (yrs)	2.3 ± 4.1	2.6 ± 4.0	NS
No. of coronary arteries diseased (≥50%)	1=6, 2=3, 3=2	1=5, 2=2, 3=1	
Risk factors			
Hypertension	5 (45%)	5 (63%)	NS
Diabetes	5 (45%)	5 (63%)	NS
Hyperlipidemia	4 (36%)	4 (50%)	NS
Smoking	8 (73%)	6 (75%)	NS

Group A: subtotal coronary artery occlusion, Group B: chronic total coronary artery occlusion  
OMI=old myocardial infarction; AP=angina pectoris; NS=not significant.

Table 2. Coronary angiographic features before repeat angioplasty

	Group A (n=11)	Group B (n=8)	p value
Target vessels			
LAD	8 (73%)	2 (25%)	<0.05
CX	0 (0%)	0 (0%)	NS
RCA	3 (27%)	6 (75%)	<0.05
LVEF (%)	64 ± 6	61 ± 9	NS
Initial PTCA			
Balloon inflation time (sec)	93 ± 25	115 ± 30	NS
Contralateral injection time from balloon inflation (sec)	60 ± 5	60 ± 4	NS
Pre-stenosis (%)	89 ± 5	100	<0.01
Post-stenosis (%)	32 ± 11	36 ± 14	NS
Restenosis (%)	87 ± 8	92 ± 8	NS

LAD=left anterior descending artery; CX=circumflex artery; RCA=right coronary artery; LVEF=left ventricular ejection fraction. Other abbreviations as in Table 1.

判断できるように、すべてgrade II以上のものとした。

## 症 例

症例 1: 56 歳, 男, 労作性狭心症

非完全閉塞群で, 側副血行の再現性が良好であった症例である (Fig. 1).

PTCA 前右冠動脈 segment 3 に 90% 狭窄部位を認めたが, 対側造影では明らかな側副血行は描出されなかった. 同部位に対して PTCA 時のバルーン拡張中, 対側造影では左冠動脈から右冠動脈に比較的良好な側副血行が描出され, 標的部位は 90 から 40% に改善した. 約 4 ヶ月後, 同部位に 75% 以上の再狭窄が認められたため, 再 PTCA が施行されたが, このときにも初回 PTCA 時と同等の良好な側副血行が描出された.

症例 2: 55 歳, 女, 陳旧性心筋梗塞

慢性完全閉塞群で, 側副血行の再現性が良好であった症例である (Fig. 2).

PTCA 前右冠動脈 segment 1 に 100% 閉塞部位を認めたが, 対側造影で良好な側副血行が描出された. PTCA により同部位は 25% に改善し, 対側からの側副血行は描出されなくなった. 約 3 ヶ月後, 同部位に 90% の再狭窄が認められたため, 再 PTCA が施行されたが, バルーン拡張時対側造影で初回 PTCA 前と同等の良好な側副血行が描出された.

症例 3: 64 歳, 男, 不安定狭心症

慢性完全閉塞群で, 側副血行の再現性が不良であった症例である (Fig. 3). PTCA 前右冠動脈 segment 3 に 100% 閉塞部位を認めたが, 対側造影で比較的良好な側副血行が描出された. PTCA により標的部位は 40% に改善し, 対側からの側副血行は描出されなくなった. 約 2 ヶ月後, 胸痛が頻回となったため, 緊急冠動脈造影が施行された. その結果, 同部位に 99% の再狭窄が認められたため, 再 PTCA が施行されたが, バルーン拡張時の対側造影では側副血行はほとんど認められなかった. その後のデータで胸痛発現から 11 時間後 (PTCA 開始から 4 時間後) に  $CPK_{max}$  2,880 U/l,  $GOT_{max}$  284 U/l と, 急性心筋梗塞であったことが明らかになった.

## 結 果

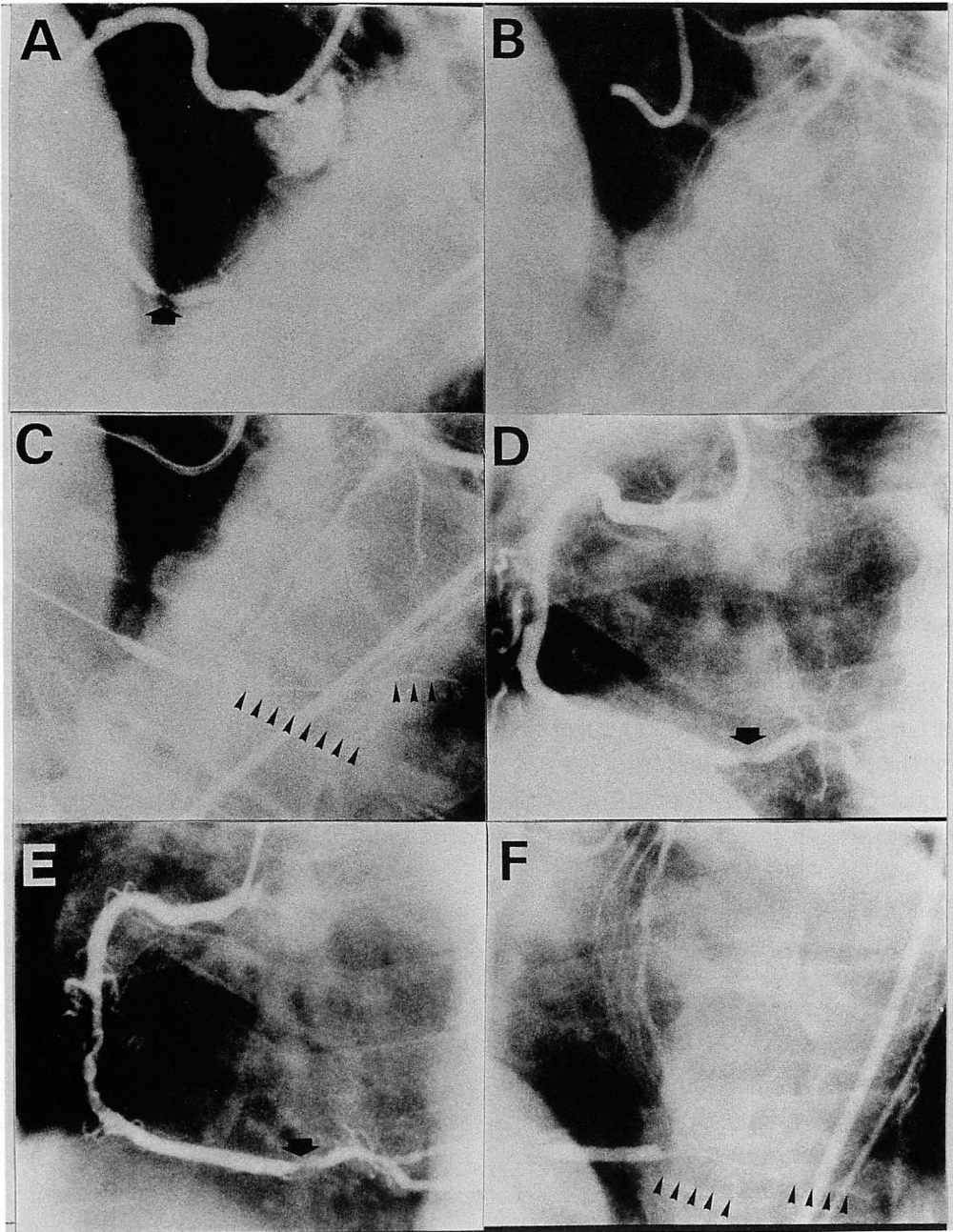
初回 PTCA 前, 初回 PTCA バルーン拡張中および再 PTCA バルーン拡張中の側副血行の程度を示す.

Fig. 4 は非完全閉塞群である. 11 例全例初回 PTCA 前には grade 0 であったが, 初回 PTCA バルーン拡張中の対側造影で 5 例に grade III, 6 例に grade II の側副血行が認められた. そして再 PTCA バルーン拡張中にもまったく同様な側副血行が描出された.

Fig. 5 は慢性完全閉塞群である. 初回 PTCA 前側副血行が grade III であった 5 例は, 全例初回および再 PTCA バルーン拡張中ともに grade III の良好な側副血行が描出された. しかし初回 PTCA 前 grade II であった 3 例は, 初回 PTCA バルーン拡張中は全例前造影と同様に grade II であったにもかかわらず, 再 PTCA バルーン拡張中 grade II は 1 例のみで, その他の 2 例は grade I と減少していた.

## 考 按

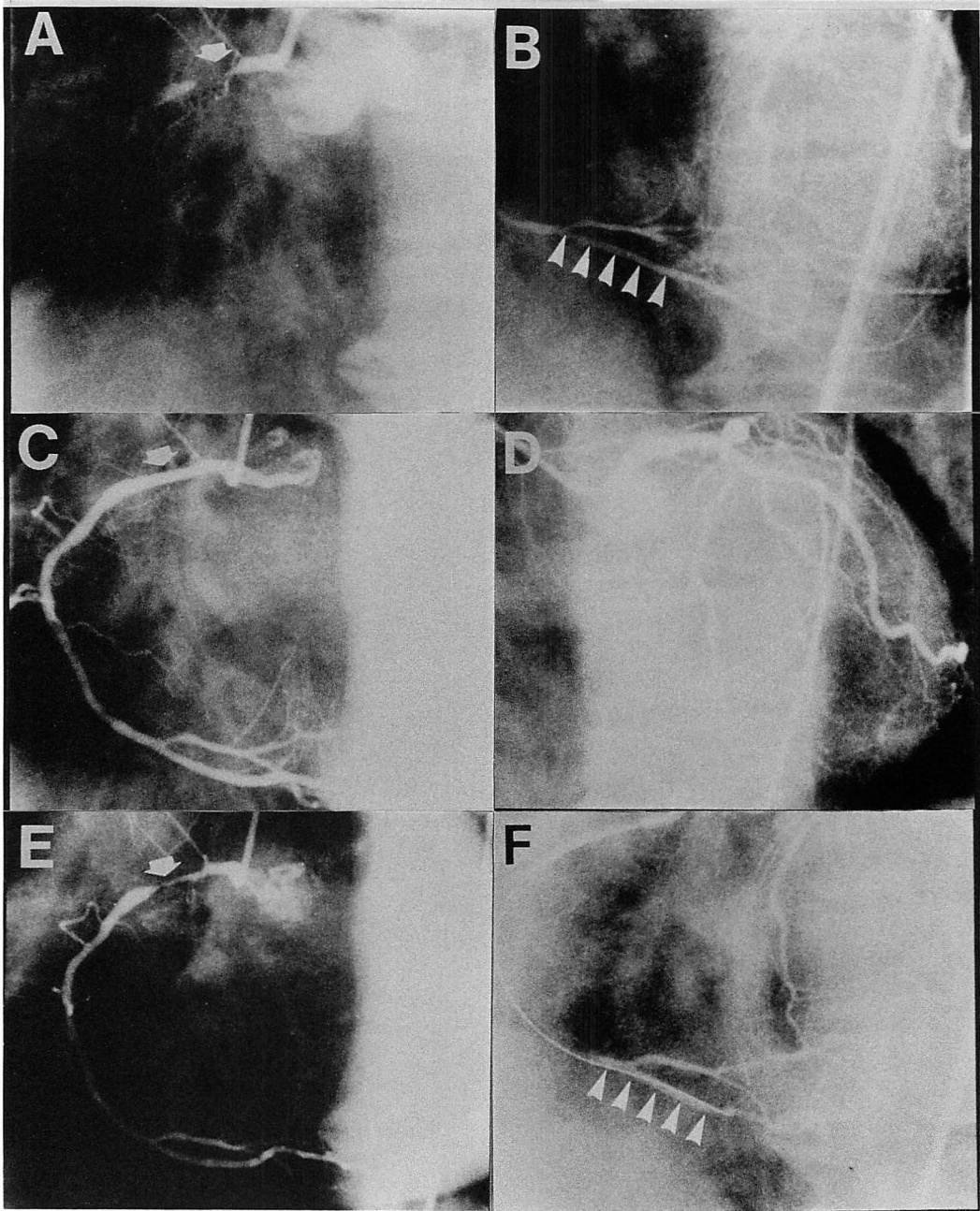
既に報告されているように<sup>4,5)</sup>, 側副血行の経路は先天的に定まっています. 主要血管が強い狭窄を起こしその灌流域に重大な虚血あるいは perfusion gradient を生じたさいに, 顕性かつ機能的となってくることは事実であると思われる. しかし主要冠動脈が高度の狭窄あるいは完全閉塞を起こしたさい, 側副血行の発達が時間的に十分早く, その領域の心筋障害が残るのを防御しているかということ, 必ずしもすべての症例でそうではない. その意味では, ここに示した非完全閉塞群は潜在性側副血行の発達良好なものと考えられ, こういう一群は急性の心筋虚血に対して即座に対応し予防効果が高いと思われる. 一方, 慢性完全閉塞に至る場合に, 潜在性側副血行が良好なもの, および不良であっても長い時間をかけて十分に側副血行が発達した場合ならよいが, そうでない場合は, ここに示した 2 例のように, いったん消失した側副



**Fig. 1. Subtotal coronary occlusion.**

KM, 56-year-old man, effort angina, collateral good.

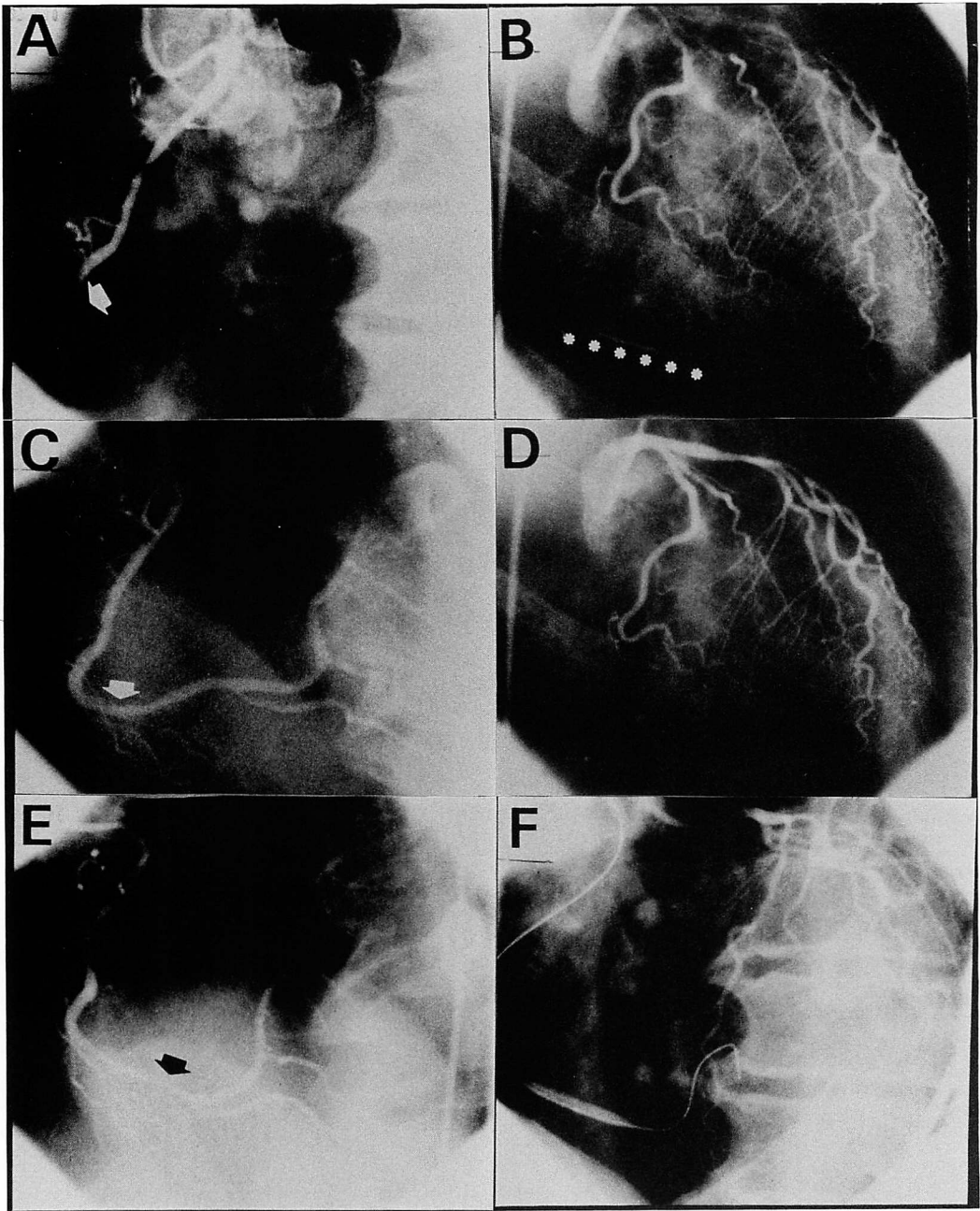
A, B : before 1st PTCA; C, D : at 1st PTCA; E, F : at 2nd PTCA.



**Fig. 2. Chronic total occlusion.**

MN, 55-year-old woman, old myocardial infarction, collateral good.

A, B : before 1st PTCA; C, D : at 1st PTCA; E, F : at 2nd PTCA.



**Fig. 3. Chronic total occlusion.**

RD, 64-year-old man, unstable angina, collateral poor.

A, B : before 1st PTCA; C, D : at 1st PTCA; E, F : at 2nd PTCA.

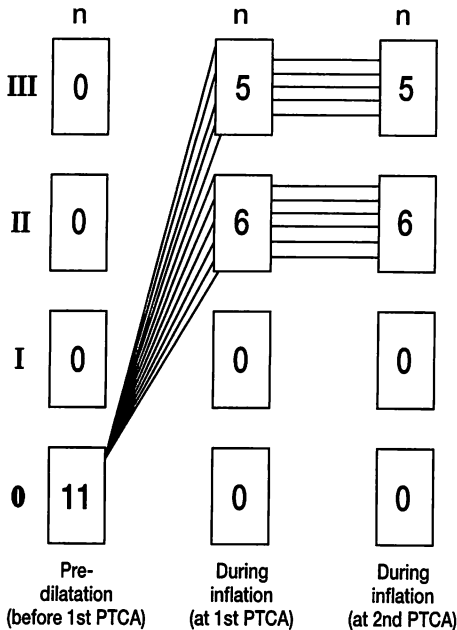


Fig. 4. Change in grade of collateral filling from the contralateral coronary artery before and during (at 1st and 2nd PTCA) balloon occlusion of the stenosed coronary artery in 11 patients.

Collateral grades did not change in all patients.

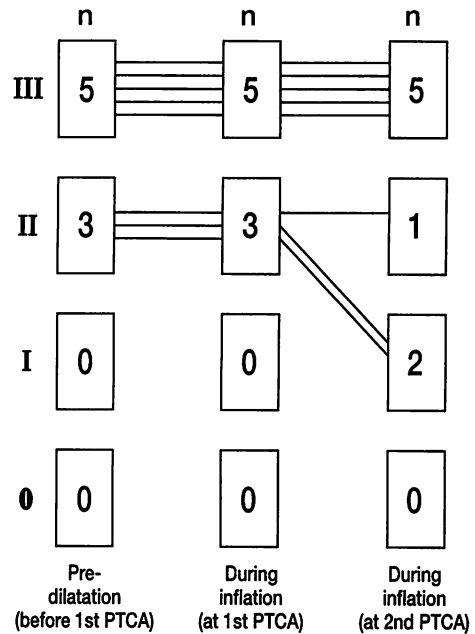


Fig. 5. Change in grade of collateral filling from the contralateral coronary artery before and during (at 1st and 2nd PTCA) balloon occlusion of the stenosed coronary artery in 8 patients.

Collateral grade did not change in 6 patients, but deteriorated in 2.

血行が再開塞のさいに出現しにくいのではないかと考えられた。

なお、この2つの症例は、ともに初回PTCA後急性心筋梗塞を発症したが、その後の経過はともに良好であった。文献的には血清酵素遊出量や左室機能から判定した心筋梗塞は急性期に側副血行を認めた例で有意に小範囲に限られ、心筋壊死の進展が側副血行により有効に防止するという<sup>7,8)</sup>。その意味からは、この2症例も比較的小梗塞ですんでおり(CPK<sub>max</sub> 2,880 U/lと891 U/l)、ある程度心機能が温存されたと考えてもよいかもしれない。

## 結 語

非完全閉塞例および慢性完全閉塞例における側副血行の再現性を検討し、次の結論を得た。

1. 潜在性側副血行がよく発達しているものは、急性の心筋虚血に対して予防効果が高いと推察された。

2. 慢性完全閉塞例の中には、側副血行の再現性の悪いものがあり、このような例では急性の冠動脈再開塞を生じたさいに、急性心筋梗塞を起こす可能性があると考えられた。

## 要 約

経皮的冠動脈形成術 (PTCA) 施行後再狭窄をきたし、同部位に対して再PTCAが施行された症例を対象に、非完全閉塞および慢性完全閉塞病変に対する側副血行の再現性について検討した。側副血行は、PTCA前、バルーン拡張中およびPTCA後にそれぞれ対側造影によって評価された。非完全閉塞例 (11例) は75-95%狭窄例で、PTCA前

側副血行を受けていないが, バルーン拡張時に対側から良好な側副血行を認めたものとし, 慢性完全閉塞例 (8例) は PTCA 前から良好な側副血行を受けていたものとした。非完全閉塞例では全例で再 PTCA において初回 PTCA と同様の良好な側副血行が描出された。しかし慢性完全閉塞例の 75% (8例中6例) は再現性良好であったが, 25% (8例中2例) に再現性の悪いものがあった。これらの結果は, 慢性完全閉塞例の中には側副血行の再現性の悪いものがあることを示しており, このような例では急性の再閉塞が生じたさいに, 急性心筋梗塞を起こす可能性があると考えられた。

#### 文 献

- 1) Timmis GC : Cardiovascular Review 1984. Academic Press, New York, 1984, pp96-98
- 2) Kolibash AJ, Bush CA, Wepsic RA, Schroeder DP, Tetalman MR, Lewis RP : Coronary collateral-vessels : Spectrum of physiologic capabilities with respect to providing rest and stress myocardial perfusion, maintenance of left ventricular function and protection against infarction. *Am J Cardiol* **50** : 230-238, 1982
- 3) Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, Phillips RA : Changes in collateral channel filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human subjects. *J Am Coll Cardiol* **5** : 587-592, 1985
- 4) Cohen M, Rentrop KP : Limitation of myocardial ischemia by collateral circulation during sudden controlled coronary artery occlusion in human subjects : A prospective study. *Circulation* **74** : 469-476, 1986
- 5) 金沢知博, 三浦 博, 小野幸彦, 佐藤孝雄, 烏 健, 橋本 秀 : 冠副血行路 (形態と機能). 冠状循環 : 基礎と臨床 (岳中典夫編). 朝倉書店, 東京, 1978, pp251-286
- 6) Arani DT, Greene DG, Bunnell IL, Smith GL, Klocke FJ : Reductions in coronary flow under resting conditions in collateral-dependent myocardium of patients with complete occlusion of the left anterior descending coronary artery. *J Am Coll Cardiol* **3** : 668-674, 1984
- 7) Rogers WJ, Hood WP Jr, Mantle JA, Baxley WA, Kirklín JK, Zorn GL, Nath HP : Return of left ventricular function after reperfusion in patients with myocardial infarction : Importance of subtotal stenoses or intact collaterals. *Circulation* **69** : 338-349, 1984
- 8) Blanke H, Cohen M, Karsch KR, Fagerstrom R, Rentrop KP : Prevalence and significance of residual flow to the infarct zone during the acute phase of myocardial infarction, *J Am Coll Cardiol* **5** : 827-831, 1985