

PTCA が心機能におよぼす影響

大島 茂*, 岡本栄一*, 磯部直樹*, 土尾泰弘*
 外山卓二*, 内藤滋人*, 星崎 洋*
 野上昭彦*, 湯浅和男*, 谷口興一*

要 旨

左前下行枝に有意狭窄を有する一枝病変症例89例について、初回待機的PTCA前および3～6カ月後の左室駆出率(LVEF)、局所短縮率(FS)を比較し、PTCAが心機能に及ぼす影響について検討した。PTCA後、再狭窄(－)群ではLVEFが67.3%から70%($P<0.01$)、前壁のFSが2.92%から3.39%($P<0.05$)といずれも有意に増加したが、再狭窄(＋)群では改善は認められなかった。また、心筋梗塞の既往を有する例ではPTCA後FSは1.86%から2.55%と有意に改善($P<0.05$)したが、既往のない例ではPTCA施行前からFSは良好であり、有意な変化は認められなかった。以上より、心筋の収縮性が低下していてもviabilityが残っていれば、PTCAにより収縮性の改善が期待できると思われる。

はじめに

1977年 Gruentzig¹⁾によって初めて臨床応用された経皮的冠動脈拡張術(以下PTCA)は30～40%の症例に再狭窄が出現する^{2,3)}という問題点はあるが、動脈穿刺による治療手技であるため再狭窄を来たしても容易に再施行可能であること、冠動脈バイパス術(以下CABG)に比して侵襲が少なく、高齢者やCABG不能な症例にも施行可能であることなどから、盛んに行われるようになり、現在では薬物治療、CABGとともに虚血性心疾患における中心的治療法となっている。

PTCA治療の目的は、CABGと同様虚血性心疾

患症例の生命予後の改善あるいは運動耐容能の改善にあるが、高度狭窄病変灌流域の心筋が低収縮に陥っている症例では、PTCAによって狭窄を解除することにより、壁運動の改善が得られることも少なくない^{4～6)}。

そこでわれわれは、PTCAが心機能に及ぼす影響について、PTCA前後の左室造影所見から検討した。

対象および方法

冠動脈造影で左前下行枝(以下LAD)近位部にのみ有意狭窄を有し、心筋虚血が確認された一枝病変例で、初回待機的PTCAに成功後3～6カ月で確認冠動脈造影を施行し得た症例のうち、右冠動脈や回旋枝領域に心筋梗塞の既往やPTCA施行歴のある症例、発症後1カ月以内の前壁梗塞の症例を除外した89例(狭心症60例、心筋梗塞29例:男66例、女23例、平均年齢62.8才)を対象とし、以下の検討を行った。

確認造影時における再狭窄の有無から再狭窄(－)群($n=43$)、再狭窄(＋)群($n=46$)の2群に分け、PTCA前の標的血管の狭窄度、PTCA前後の左室駆出率(LVEF)、LAD領域の局所壁運動を両群間で比較した。なお、臨床診断は再狭窄(－)群が狭心症26例、心筋梗塞17例、再狭窄(＋)群が狭心症34例、心筋梗塞12例であった(表1)。

次に、対象を前壁心筋梗塞の既往の有無から、心筋梗塞(－)群60例、心筋梗塞(＋)群29例に分け、同様の指標について両群間の比較を行った。

心機能は冠動脈造影と同時に施行した左室造影のRAO 30度像を用い、LVEFはarea-length法か

*群馬県立循環器病センター循環器内科

ら求めた。また、LAD 領域の局所壁運動は centerline 法を用い、左室壁を100分割し、収縮長を centerline 長で除した fractional shortening (FS) のうち、LAD の灌流域に相当する11~40番までの部分の平均から求めた。

なお、再狭窄は確認造影時における PTCA 施行病変の狭窄度が50%以上、あるいは PTCA で得られた内腔拡大の50%以上の減少と定義した。

成績は平均値±標準偏差で示した。統計学的処理は t 検定、paired t 検定で行い、 $P < 0.05$ で有意差ありと判定した。

結 果

PTCA 前後における LVEF は、再狭窄 (-) 群では PTCA 前67.3%、PTCA 後70.3%と有意な増加 ($P < 0.01$) を示したが、再狭窄 (+) 群では各62.4%、64.2%と有意な変化を示さなかった。また、PTCA 前の LVEF は再狭窄 (-) 群において再狭窄 (+) 群よりも有意に高値であった (67.3% vs 62.4% : $P < 0.05$) (図1)。

PTCA 前後における LAD 灌流域の FS は、LVEF の場合と同様再狭窄 (-) 群では有意の改

善がみられた (2.36% vs 3.39% : $P < 0.05$) が、再狭窄 (+) 群では PTCA 前2.79%、PTCA 後2.92%と有意な変化は認められなかった (図2)。

次に、再狭窄 (+), (-) 両群の症例のうち、狭窄度が PTCA 前99% (亜完全閉塞) あるいは100% (完全閉塞) と高度であった例について PTCA 前後の LVEF を検討した結果、再狭窄 (-) 群では PTCA 前67.9%、PTCA 後70.3%と有意な改善が得られたが、再狭窄 (+) 群では有意な変化を認めなかった (図3)。なお、PTCA 前の LVEF は再狭窄 (-) 群で高値であったが、有意ではなかった。

前壁心筋梗塞の既往の有無と LVEF の関係は

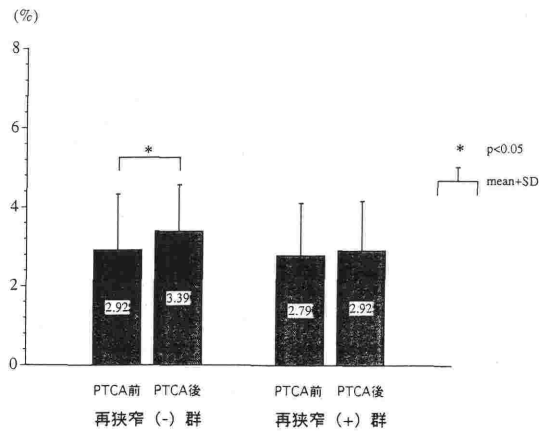


図2 PTCA 前後における前壁領域の functional shortening (FS)

表 患者 背景

	再狭窄(-)群	再狭窄(+)群
N	43	46
年齢(歳)	62.0±10.5	63.7±10.7
男/女	32/11	34/12
AP/MI	26/17	34/12

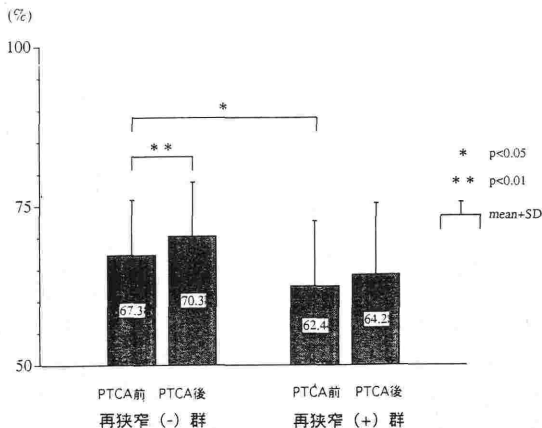


図1 PTCA 前後のLVEF

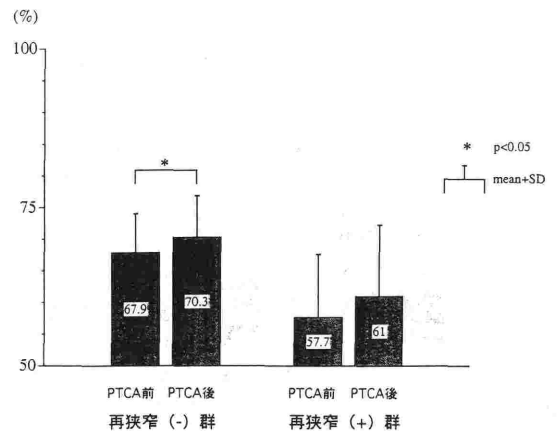


図3 完全または亜完全閉塞例における PTCA 前後の LVEF

図4に示したとおり、PTCA前のLVEFは心筋梗塞(-)群において心筋梗塞(+)群よりも高値であった(67.3% vs 58.5%)が、PTCA後の改善は両群とも有意ではなかった。

また、心筋梗塞の既往の有無とPTCA前後のLAD領域局所壁運動の関係では、心筋梗塞(+)群は全て前壁梗塞であるためPTCA前のFSは心筋梗塞(-)群に比して有意に低値であった(1.86% vs 3.47%; $P < 0.01$)。PTCA前後のFSは心筋梗塞(+)群でPTCA前1.86%、PTCA後2.55%と有意な改善を示していた($P < 0.05$)が、心筋梗塞(-)群の変化は有意ではなかった(図5)。

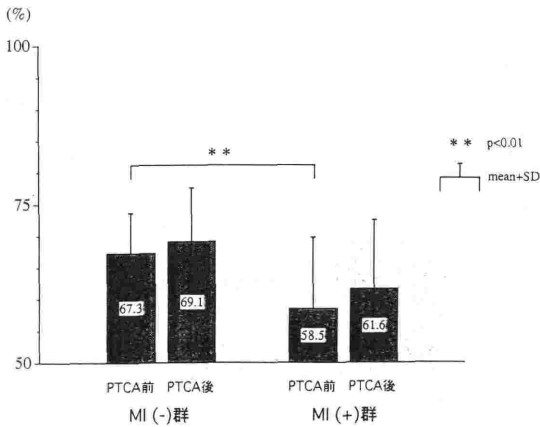


図4 心筋梗塞既往の有無とPTCA前後のLVEF
MI: myocardial infarction

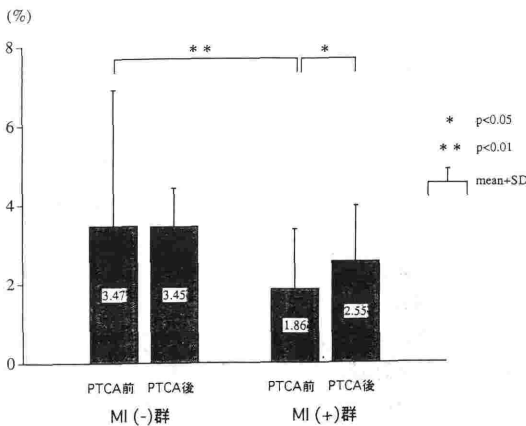


図5 心筋梗塞既往の有無とPTCA前後のfractional shortening (FS)
MI: myocardial infarction

考 案

PTCAのおもな目的は生命予後の改善、あるいは薬剤抵抗性狭心症など狭心症によって生活が制限されている症例における運動耐容能の改善にある。しかし、高度狭窄病変の灌流域の心筋収縮性が低下している症例のなかには、PTCAによる狭窄解除によって局所壁運動が改善し、心機能の改善が得られる症例がある⁴⁻⁶。このような慢性的冠血流量減少による⁷可逆性の局所心筋収縮能の低下をBraunwaldらはmyocardial hibernationあるいはhibernating myocardium⁴)と呼んだ。

LAD近位部に有意狭窄を有し、他枝に有意病変、心筋梗塞の既往やPTCA施行歴のない症例に対する初回待機的PTCA成功後、3~6カ月で確認造影を施行しえた89例についてPTCA前後の心機能を検討した結果、再狭窄(-)群ではLVEF、LAD領域のFSの有意な改善が得られた。これは高度狭窄の解除により心機能の改善する例が少なくないことを示しており、心筋の収縮性が低下していても必ずしも全てが心筋壊死によるものではないことを示している。また、再狭窄(-)群ではPTCA前においてすでに再狭窄(+)群よりもLVEFが良好であったことは、壁運動が低下している方が再狭窄を生じやすい⁹)ことを示しているが、PTCA前のFSには両群間で差はなく、これについては今後さらに検討する必要があると思われる。

PTCA施行病変の狭窄度に関しては、狭窄度が高度になるほど心筋がhibernationに陥りやすく、PTCA後のLVEFの改善も著明であると予想したが、狭窄度99%~100%の完全あるいは亜完全閉塞例におけるPTCA前後のLVEFは99%未満の狭窄例も含めた図1の結果とほぼ同様であった。Lindererら¹⁰)は心筋梗塞後に梗塞責任血管に対してPTCAを施行した結果、PTCA前の狭窄度が90%以上と高度であった症例では確認造影時のLVEFが有意に改善したが、90%以下の症例ではLVEFは低下したと報告している。これに対し、今回の結果で狭窄度による差が明らかでなかったのは、われわれの対象には狭心症例も含まれていること、また全例運動負荷や自然発作によって心筋虚血が確認されており、大多数の症例が90%以上の高度狭窄を有していたことなどによるものと

思われる。

前壁梗塞の既往を有する例では PTCA 後 LVEF は改善傾向を示し、LAD 領域の FS は有意な改善を示した。LVEF の改善が有意でなかったのは、心筋梗塞 (+) 群の中に再狭窄 (+) 群も含まれていることが関係していると思われる。心筋梗塞後に待機的 PTCA を施行し、約 6 カ月後の確認造影で再狭窄を認めなかった群では、局所壁運動ばかりでなく LVEF も有意に改善したとする報告^{10,11)}もあり、症例を追加し、心筋梗塞 (+) 群をさらに再狭窄 (+) 群、(-) 群に分けて比較する必要があると思われる。梗塞領域心筋に viability が全くないと思われる症例は PTCA の適応から除外されていることもあるが、心筋梗塞 (+) 群で PTCA 後心機能の改善が得られたことは、梗塞後壁運動の低下が、全て心筋壊死によるわけではなく、再灌流後早期の心筋 stunning、残存高度狭窄に由来する hibernation など可逆性の変化も加わっていることを示している。

また、心筋梗塞 (-) 群において PTCA 後 FS の有意な改善が認められなかったことは、この群には PTCA 前から壁運動正常である例が多く含まれていたことが関係していると思われる。

本研究では、局所壁運動に関係なく左前下行枝に有意狭窄を有し、心筋虚血が確認された一枝病変例すべてを対象としたが、壁運動が全く正常の症例や壁運動が低下した領域の心筋が完全に壊死に陥っている症例では、心機能の改善は期待できない。したがって、心筋梗塞後の症例も含め、壁運動が低下した症例においては、それが全て心筋壊死によるものなのか、あるいは viability があるのかを検討することは PTCA の適応を決定する際に重要である。その鑑別には心エコー図、心プールシンチグラフィ、左心室造影などで単に壁運動を観察するのみでは不十分である。一般に、ECG で Q 波を認めない症例、壁運動障害の範囲に比して CPK の上昇が少ない心筋梗塞症例、心エコー図で梗塞領域心筋に収縮期壁厚増大が認められる症例、²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィの再分布像や再静注法で取り込みを認める症例、PET (positron emission tomography) で収縮低下領域に FDG の取り込みを認める症例などでは心筋に viability が残っている場合が多い⁸⁾ので、こうした症例では PTCA により心機能の改善が期待

できると思われる。

結 論

左前下行枝近位部に有意狭窄を有する一枝病変患者 89 例において、PTCA 前後の心機能を検討し、以下の結果が得られた。

1. 再狭窄 (-) 群では PTCA 後 LVEF、LAD 領域の FS に有意な改善が得られた。
2. 高度狭窄例においても再狭窄 (-) の場合、LVEF の有意な改善が得られた。
3. 前壁梗塞の既往を有する例では PTCA 後 LVEF の改善傾向、LAD 領域の FS の有意な改善が得られた。
4. 前壁の壁運動が低下していても、心筋に viability が残っている場合、PTCA により心機能の改善が期待できると思われる。

文 献

- 1) Gruentzig AR, Senning A, Siedgenthaler WE: Nonoperative dilatation of coronary artery stenosis: percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N Engl J Med* 301: 61-68, 1979
- 2) Holmes DR Jr, Vlietstra RE, Smith HC, et al: Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA): a report from the PTCA Registry of the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Am J Cardiol* 53: 77C-81C, 1984
- 3) Califf RM, Fortin DF, Frid DJ, et al: Restenosis after coronary angioplasty: an overview. *J Am Coll Cardiol* 17: 2B-13B, 1991
- 4) Braunwald E, Rutherford JD: Reversible ischemic left ventricular dysfunction: Evidence for the "Hibernating Myocardium" *J Am Coll Cardiol*, 1467-1470, 1986
- 5) Rahimtoola SH: A perspective on three large multicenter trial of coronary bypass for stable angina. *Circulation* 72(Suppl. V): V123-125, 1985
- 6) 安達 仁, 大島 茂, 内藤滋人ほか: Hibernating myocardium が長時間持続したと考えられる一例. *北関東医学* 42: 501-507, 1992
- 7) Rahimtoola SH: The hibernating myocardium. *Am Heart J* 117: 211-221, 1989
- 8) Vogel JHK, King III SB: The practice of interventional cardiology, 2nd ed., St. Louis, Mosby-Year Book, 1993, pp3-18.
- 9) 岡本栄一, 大島 茂, 土尾泰弘ほか: PTCA 後の再狭窄予測因子の検討—PTCA 標的血管、灌流域の心筋壁運動と再狭窄との関係—(abstract) *Jap Circ J* 59 (Suppl. I): 444, 1995
- 10) Linderer T, Guhl B, Spielberg C et al: Effect of global and regional left ventricular function by percutaneous transluminal coronary angioplasty in the chronic stage after myocardial infarction. *Am J Cardiol* 69: 997-1002, 1992
- 11) Miketic S, Carlsson J, Tebbe U: Improvement of global

and regional left ventricular dysfunction by percutaneous transluminal coronary angioplasty after

myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 25 : 843-847, 1995

Effects of Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty on Global and Regional Myocardial Function

Shigeru Oshima, Eiichi Okamoto, Naoki Isobe, Yasuhiro Tsuchio,
Takuji Toyama, Shigeto Naitoh, Hiroshi Hoshizaki,
Akihiko Nogami, Kazuo Yuasa, Koichi Taniguchi

Gunma Prefectural Cardiovascular Center, Maebashi, Gunma, Japan

To evaluate the effects of percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) on global and regional myocardial function, we studied 89 patients who underwent the first elective PTCA to the left anterior descending artery. Left ventricular function was measured from left ventriculography before and after PTCA. After PTCA, left ventricular ejection fraction (LVEF) and fractional shortening (FS) of the anterior wall significantly increased in the patients without restenosis. The improve-

ment of FS after PTCA (from 1.86% to 2.55% ; $P < 0.05$) was not observed in the patients with history of anterior myocardial infarction (MI), although it was not observed in the patients with out anterior MI whose FS was normal before PTCA. In conclusion, these results indicate that reduced LV function may be improved by PTCA in MI patients, if myocardial viability remains in the area of MI and restenosis dose not develop.

Key Words : PTCA, Restenosis, Hibernation, LV function

(Circ Cont 17 : 374~378, 1996)