

《原 著》

Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) における再狭窄の検出

—負荷心筋シンチグラフィの有用性について—

柴 信行* 西村 恒彦* 植原 敏勇* 林田 孝平*
三谷 勇雄* 済田伸一郎* 住吉 徹哉** 土師 一夫**

要旨 PTCA 施行後、慢性期に多発する再狭窄を検出するまでの負荷心筋シンチグラフィの有用性を検討した。対象は PTCA 後の経過観察期間中に再狭窄が臨床所見などから疑われた梗塞非合併労作性狭心症 21 例、心筋梗塞症 16 例である。負荷心筋シンチグラフィの再狭窄検出能は sensitivity, specificity ともに胸痛や負荷心電図に比し優れており、また多枝病変では負荷心電図に比し再狭窄血管の部位の判定に優れていた。再狭窄の判定は FILL IN に基づく視覚的判定に加え、再狭窄症例では PTCA 後に改善した %UPTAKE RATIO が再低下すること容易に行えた。非再狭窄梗塞症例に時折見られた残存する再分布も PTCA 後に %UPTAKE RATIO が経時に改善することで再狭窄と鑑別可能であった。負荷心筋シンチグラフィは再狭窄を早期かつ高精度に診断可能で PTCA 後の症例の予後改善に極めて有用と考えられた。

I. 緒 言

Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) は 1977 年に Gruntig が初めて成功して以来¹⁾、虚血性心疾患の新しい治療法として広く認められつつある。現在、²⁰¹Thallium 負荷心筋シンチグラフィ(以下、負荷心筋シンチとする)は心筋虚血の検出に優れるため、PTCA 適応の決定と PTCA 後の心筋灌流改善を把握するのに用いられる。PTCA は 30-40% の頻度で再狭窄を来すと報告されているが、再狭窄の早期診断は予後を改善すると考えられるので高い精度が要求される。早期診断には従来より狭心痛、負荷心電図などが用いられてきたが、再狭窄検出について負荷心筋シンチで詳細に検討した報告は少ない。そ

こで本研究では再狭窄検出における負荷心筋シンチの有用性について検討した。

II. 対 象

対象は昭和 60 年 1 月から昭和 63 年 7 月までに PTCA を施行し、経過観察中に再狭窄が臨床所見などから疑われた虚血性心疾患症例全 37 例で、平均年齢は 55.9 ± 10.1 歳、男女比は 2.7 : 1 である。そのうち梗塞非合併労作性狭心症(以下、狭心症)は 21 例で一枝病変が 14 例、二枝病変が 7 例であった。心筋梗塞症は 16 例すべてが一枝病変で、非 Q 波梗塞 9 例、Q 波梗塞が 7 例であった(Table 1)。PTCA 施行後から再狭窄が疑われるまでの期間は平均 3.9 ± 5.0 か月で、再狭窄を疑った理由は狭心痛 20 例、FOLLOW-UP 負荷心筋シンチ 5 例、前兆感 2 例、その他 2 例(動悸 1 例、不安感 1 例)であった。また、8 例は特に症状は認められなかったが、臨床経過からみて FOLLOW-UP が必要と考えられ精査した症例である。狭心症、心筋梗塞症の診断は臨床経過、心筋逸脱酵素、心電図、画像診断などから総合的に判定し、Q 波

* 国立循環器センター放射線診療部

** 同 心臓内科

受付：2 年 1 月 8 日

最終稿受付：2 年 4 月 9 日

別刷請求先：大阪府吹田市藤白台 5-7-1 (番 565)

国立循環器病センター放射線診療部

西 村 恒 彦

梗塞は Goldmann の基準にしたがって決定した²⁾。

III. 方 法

PTCA 施行前と原則として施行後 1 か月以内 (PTCA 後平均 17.6 ± 19.9 日, 1-7 日 : 9 例, 8-14 日 : 9 例, 3 週-1 月 : 9 例, 1 月以上 : 2 例, 未施行例 : 8 例) と再狭窄を疑った時 (8 例の追跡精査例を含む。以下同.) に負荷心筋シンチを行い、経過観察期間での胸痛の有無、運動負荷心電図、負荷心筋シンチにつき再狭窄検出における sensitivity, specificity, accuracy を比較した。

1. 運動負荷

座位自転車エルゴメーターによる多段階漸増負荷法を行った。負荷は 25-50 Watt より開始し 2 分ごとに 25 Watt ずつ増加させ、胸痛出現、目標心拍数到達、有意な心電図変化、充分な疲労感の出現をもって終点とし $^{201}\text{TlCl}$ 111 MBq (3 mCi) を静注し、さらに 1 分間負荷を継続した。PTCA 前後における負荷の終点は同一としたが、負荷量は double product (HR × s-BP) で $19,577 \pm 5,791 \rightarrow 22,802 \pm 6,166$ と有意な增加 ($p < 0.05$) が見られた。

再狭窄を疑った時点での負荷の終点は上述の終点の基準にしたがったが、負荷持続時間は再狭窄例で 346 ± 107 sec, 非再狭窄例で 341 ± 91 sec であり、両群間に有意な差はなかった。double pro-

duct を PTCA 後と再狭窄を疑った時点で比較すると、再狭窄例で $21,559 \pm 6,415 \rightarrow 23,110 \pm 5,591$, 非再狭窄例で $24,194 \pm 5,526 \rightarrow 28,132 \pm 5,489$ とそれぞれ有意な変化は見られなかった。

2. データ収集

GAP (general all purpose) コリメータを装着したシンチカメラ (Ohio-Nuclear Σ 410S) とオンラインで接続した RI データ処理装置 (GAMMA 11,128 kw) を用いた。撮像は正面、LAO 45 度、LAO 70 度の三方向のプラナー像とし、初期分布像は負荷後速やかに各々 500 k カウントにて行い、再分布像は 4 時間後に各方向におけるプリセットタイムで行った。

3. 負荷心筋シンチによる虚血の判定

(1) 視覚的判定

シンチグラム像およびカラーコーディングした CRT 像 (マトリックス 64×64) を用い、三人の医師による合議で行った。判定は原則として 2 方向以上で見られる初期分布時の hypoperfusion-perfusion defect と再分布時の fill in に基づいて行った。再分布の様式は既報の如く³⁾ Complete redistribution (CR), Incomplete redistribution (IR), Partial redistribution (PR), No redistribution (NR), Reversal redistribution (RR) の 5 型に分類した。

(2) 定量的判定

CRT 像上で心筋の冠動脈支配に対応した部位に ROI を設定し、既報のごとく WASHOUT RATE, %UPTAKE RATIO を求めた^{4,5)}。

4. 再狭窄の定義

再狭窄はすべて冠状動脈造影を施行して NHLBI

Table 1 Summary of angiographic lesions

Lesion	AP	
	without MI	MI
SVD	14	16
LAD	12	11
LCX	2	1
RCA	0	4
DVD	7	0
LAD+LCX	3	0
LAD+RCA	3	0
LCX+RCA	1	0

SVD=single vessel disease

DVD=double vessel disease

LAD=left anterior descending artery

LCX=left circumflex artery

RCA=right coronary artery

Table 2 Angiographic definition of restenosis after PTCA

*1: an increase of at least 30% from the immediate post-PTCA stenosis to the follow-up PTCA stenosis

*2: an immediate post-PTCA stenosis of less than 50% that increased to 70% at follow-up

*3: an increase in stenosis at follow-up to 10% below predilation stenosis or higher

*4: a loss of at least 50% of the gain achieved at PTCA

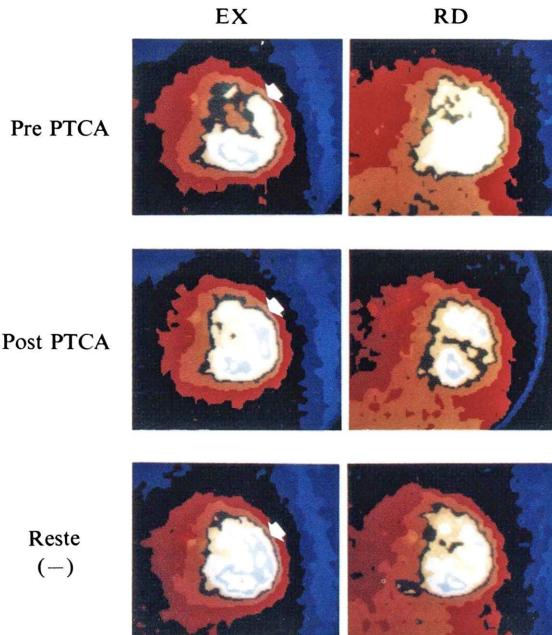


Fig. 1 Case 1. Fifty-four-year old man with angina pectoris. PTCA was performed in the left anterior descending artery successfully and there was no restenosis. Although stress ECG suggested restenosis, no redistribution was evident on stress thallium scan.

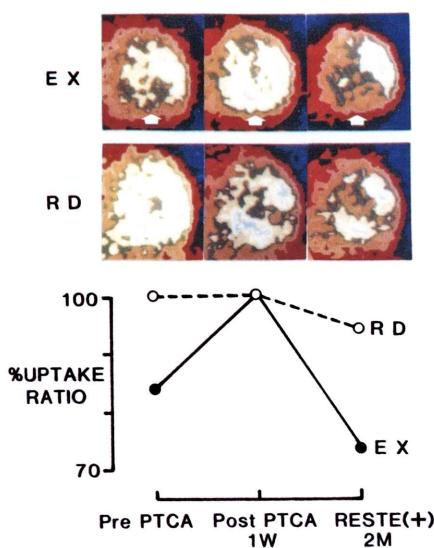


Fig. 2 Case 2. Forty-one-year old man with Q-wave myocardial infarction in the inferior wall. Initial %UPTAKE RATIO increased apparently after PTCA, but it decreased again with the onset of restenosis.

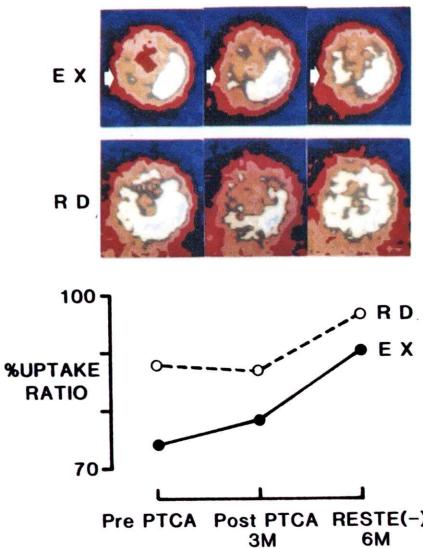
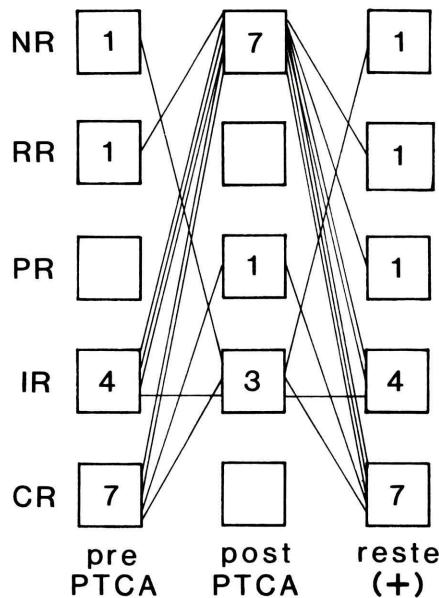
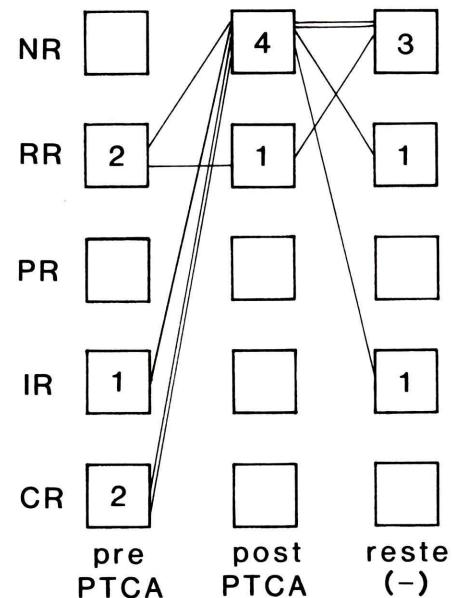


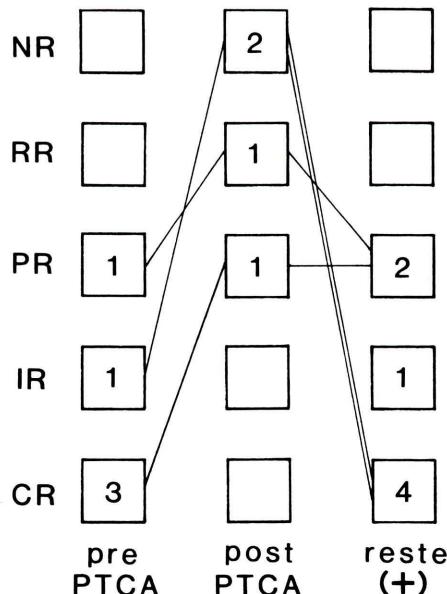
Fig. 3 Case 3. Sixty-seven-year old man with non-Q-wave myocardial infarction in the anterior wall. We recognized small residual redistribution in the anterior wall, but initial %UPTAKE RATIO increased gradually after PTCA. He did not develop restenosis.



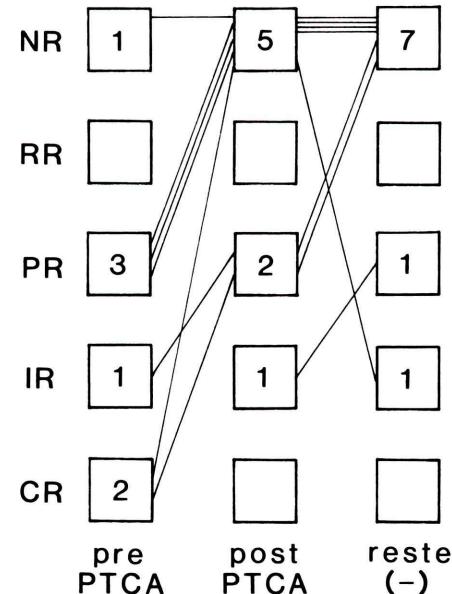
a: Patients with angina pectoris which developed restenosis



b: Patients with angina pectoris which developed no restenosis



c: Patients with myocardial infarction which developed restenosis



d: Patients with myocardial infarction which developed no restenosis

Fig. 4 Changes in the pattern of post-stress redistribution. CR=complete redistribution, RR=reversal redistribution, IR=incomplete redistribution, PR=partial redistribution, NR=no redistribution

registry の報告 (Table 2) にしたがって決定した。全症例で #1 の定義を満たしていた⁶⁾。

5. 統計処理

各データは mean \pm SD で示した。各群における有意差検定には paired & unpaired t-test を用い $p < 0.05$ をもって有意差ありと判定した。

IV. 結 果

1. 症例呈示

(1) 症例 1

Figure 1 に、54 歳男性の狭心症 (2 枝病変) 非再狭窄症例を示した。左前下行枝 (LAD) の PTCA 後 6か月に歩行時の前兆感を訴えた。負荷心電図は PTCA 後も陽性を示し虚血の判定は困難であったが、心筋シンチでは当該部に虚血はなく再狭窄なしと判定出来た。

(2) 症例 2

Figure 2 に、41 歳男性の Q 波梗塞 1 枝病変再狭窄症例を示した。下段に %UPTAKE RATIO (正画像 下壁) の変化を示した。右冠動脈への PTCA 後、下壁の FILL IN は消失し、初期分布時の %UPTAKE RATIO は 84% から 100% と改善した。しかし再狭窄に伴い、FILL IN は再出現し %UPTAKE RATIO は 73% と低下した。これは再狭窄を示す典型的なパターンと考えられた。

(3) 症例 3

Figure 3 は 67 歳男性、LAD の非 Q 波梗塞 1 枝病変で非再狭窄症例である。PTCA 後と再狭窄を疑った時の両方に狭い範囲ながら FILL IN が認められ、誤って再狭窄と判定された。しかし、初期分布時の %UPTAKE RATIO (LAO 45 度前壁中隔) を検討すると、74% \rightarrow 78% (3 か月) \rightarrow 90% (6 か月) と経時的に改善している。

2. 再分布様式の検討

PTCA 前後と再狭窄を疑った時の再分布様式について、再狭窄の有無、狭心症、心筋梗塞症ごとにまとめた (Fig. 4a-4d)。狭心症では、PTCA 前には 77.8% の例で CR か IR を示し、PTCA 後には 68.8% の例で NR となった、非再狭窄例で

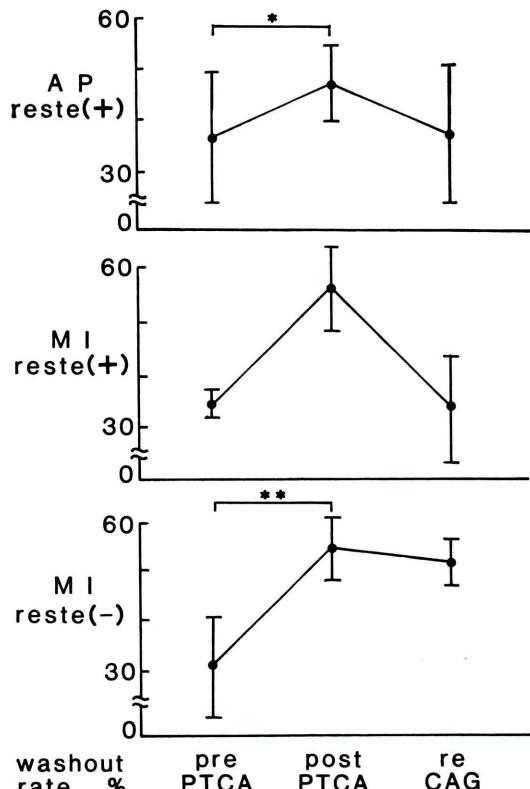


Fig. 5 Changes in WASHOUT RATE after PTCA in patients with the lesion of the left anterior descending artery. We set the region of interest in the anterior wall in LAO 45 view.

は確認造影前のシンチで再分布が残る症例でも多方向の像を検討することで再狭窄の有無が診断できた。

心筋梗塞では PTCA 前に PR を示す例が 33.3% と多かった。また 41.7% の例で PTCA 後も再分布が残存し、その後経時的に再分布の範囲が減少した。また、全症例において PTCA 後再分布が残存する頻度は、非再狭窄例で 30.8%，再狭窄例で 40.0% と再狭窄例に多かった。

3. WASHOUT RATE の変化

Figure 5 に LAD 窄枝病変における WASHOUT RATE (LAO 45 度 前壁中隔) の変化について示した。PTCA 成功によって有意に改善した WASHOUT RATE は再狭窄症例で再低下する傾向が見られた。

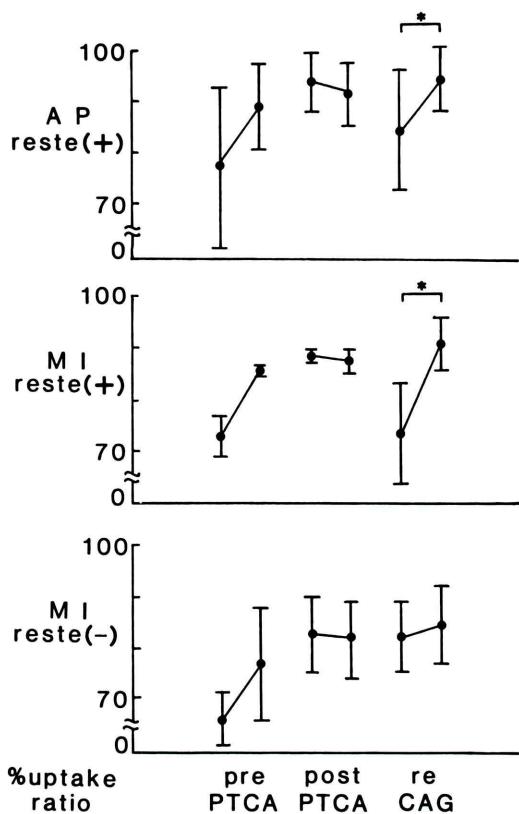


Fig. 6 Changes in %UPTAKE RATIO after PTCA in patients with the lesion of the left anterior descending artery. We set the region of interest in the anterior wall in LAO 45 view.

4. %UPTAKE RATIO の経時的变化

Figure 6 に PTCA 前後と再狭窄を疑った時の %UPTAKE RATIO (LAO 45 度 前壁中隔) の経時的变化を示す。対象は LAD 1 枝病変で、再狭窄を示した狭心症が 11 例、再狭窄を示した心筋梗塞症が 4 例、再狭窄のなかった心筋梗塞症が 7 例である (再狭窄のなかった LAD 1 枝病変の狭心症症例は 1 例のみであったので割愛した)。再狭窄群では初期分布時の %UPTAKE RATIO は、狭心症で $77.1 \pm 16.1\%$ → $93.3 \pm 6.1\%$ → $84.0 \pm 11.9\%$ 、または心筋梗塞症では $73.0 \pm 4.0\%$ → $88.5 \pm 0.5\%$ → $74.0 \pm 9.9\%$ と PTCA 後に見られた改善が再狭窄に伴って消失している。これに対し非再狭窄群では心筋梗塞症例で $66.3 \pm 5.6\%$ →

Table 3 Comparison of precision and accuracy in detecting post-PTCA restenosis of patients with angina pectoris

post-PTCA Restenosis	Following Angina (%)	Exercise ECG (%)	Exercise Tl-Scinti (%)
Sensitivity	75	81	100
Specificity	60	80	80
Accuracy	71	81	95

Table 4 Comparison of precision and accuracy in detecting post-PTCA restenosis of patients with double vessel disease which do not suffer from myocardial infarction

post-PTCA Restenosis	Following Angina (%)	Exercise ECG (%)	Exercise Tl-Scinti (%)
Sensitivity	67	100	100
Specificity	50	75	100
Accuracy	57	86	100

Table 5 Comparison of precision and accuracy in detecting post-PTCA restenosis of patients with myocardial infarction

post-PTCA Restenosis	Following Angina (%)	Exercise ECG (%)	Exercise Tl-Scinti (%)
Sensitivity	57	43	100
Specificity	78	89	89
Accuracy	69	69	94

$82.1 \pm 7.7\% \rightarrow 82.5 \pm 6.9\%$ とむしろ経時に改善傾向にあると考えられる。

5. 再狭窄検出能の総合的検討

(1) 狹心症(梗塞非合併例)

確認冠動脈造影により全 21 例中 16 例 16 枝に PTCA 部の再狭窄を認めた。誤って再狭窄を疑われた 5 例のうち 4 例が 2 枝病変であった。負荷心筋シンチが sensitivity が 100%、specificity が 80%、accuracy が 95.2% と最も優れていた (Table 3)。再狭窄のない 5 例のうち 4 例が症状により再狭窄を疑っていた。

2 枝病変について見ると (Table 4)、経過観察中の胸痛の sensitivity、specificity は低値であったが、負荷心筋シンチは偽陽性、偽陰性はなく有効性は特に明らかであった。また、負荷心電図で誤って

陽性と判定した症例でも正しく虚血陰性と判定出来た。

(2) 心筋梗塞症

全 16 例中 7 例 7 枝に PTCA 部の再狭窄を認め、そのうち 5 例 71% は非 Q 波梗塞であった。負荷心筋シンチでは、再狭窄症例で出現する %UPTAKE RATIO の再低下現象と、非再狭窄症例に見られる病変部の %UPTAKE RATIO の経時的改善に留意して診断を行うと、高い sensitivity (100%) を示すと同時に高い specificity (88.8%), accuracy (93.7%) を維持することが出来た (Table 5)。これに比し経過観察中の胸痛や負荷心電図は sensitivity の点で劣っていると考えられた。

V. 考 察

本研究では PTCA 成功後慢性期に多発する再狭窄を診断する上で負荷心筋シンチの有用性を論じ、負荷心筋シンチが胸痛や負荷心電図に比較し有用であることを示した。

PTCA の適応は初期には Gruntig や NHLBI PTCA Registry が提唱した限られたものであったが^{7,8)}、現在では左主幹部病変以外は対象とされるようになった^{9,10)}。一方、本法の限界や問題点も明らかになってきており、中でも比較的慢性期に出現する再狭窄が最重要と考えられる。諸家の報告によれば概して 30~40% の症例に発生し、ほとんどの例で PTCA 後 5 か月以内に起こるとされる⁶⁾。再狭窄の予防は薬物療法^{11,12)}や低圧長時間加圧¹³⁾、ステント¹⁴⁾、アテレクトミーカーテルなどの PTCA 施行時の新たな手段によって試みられているが、未だに明かに有効なものは知られていない。その為、現時点では再狭窄の可及的早期かつ正確な診断が PTCA 施行症例の予後改善に極めて重要であると考えられる。経過観察中の狭心痛などの症状による診断は偽陽性、偽陰性が大きく問題点が多いとされ^{15,16)}、これに対し運動負荷試験の有用性が報告されている。特に負荷心筋タリウムシンチは運動負荷心電図に比し sensitivity, specificity が高く、しかも脚ブロックやペースメーカー症例など心電図変化で虚血判定が困

難な症例にも適用できるとされる^{17~19)}。本研究における狭心症症例の検討でも負荷心筋シンチが最も優れており、特に偽陰性は一症例もなくその sensitivity は明らかに高かった。また誤って再狭窄を疑われた 5 症例のうち 4 症例は 2 枝病変であり比較的複雑な病態が診断を困難にしたと思われるが、そのいずれもが負荷心筋シンチ上は虚血陰性と考えられ specificity も極めて良好であった。また、2 枝病変の再狭窄例においては、負荷心電図では明かではなかった再狭窄血管の判定が可能であった。

一方、心筋梗塞症に対する PTCA は梗塞後心筋を有する症例では一般に予後が悪い為、梗塞責任冠動脈に対する PTCA が有効であると考えられており^{20,21)} 施行数も増加している。心筋梗塞症例には PTCA 成功後も病変部に FILL IN が認められ、あたかも虚血が残存しているかと思われる症例が多く存在し、再狭窄判定をする上で偽陽性の原因になり問題にされてきた。本研究において梗塞部の %UPTAKE RATIO を PTCA 前後、再狭窄を疑った時点にて比較すると、再狭窄例では PTCA 成功後に改善した初期分布時の %UPTAKE RATIO が PTCA 前の値にまで低下した。これに対し非再狭窄例では再分布が残存しても経時的に初期分布時の %UPTAKE RATIO は改善していた。この現象は千葉らによる PTCA 後に梗塞部の %UPTAKE RATIO が次第に改善するという報告に一致する²²⁾。この現象を利用することで梗塞症例においても再狭窄を正確に判定することが可能である。本研究では、負荷心筋シンチは経過観察中の胸痛、負荷心電図に比し高い sensitivity を示し、同時に高い specificity を維持することが出来た。

PTCA 成功後も再分布が残存する症例があることは以前より知られており、その頻度は約 30% と報告されている²³⁾。その原因は不詳であるが、症例提示で示したように %UPTAKE RATIO が経時的に改善して行く現象から考えると、壁運動についての検討は行っていないが、Braunwald による hibernating myocardium の概念に相当すると

思われる²⁴⁾。PTCA 前の再分布様式が IR, PR の症例にのみ %UPTAKE RATIO の改善が見られたという報告もそれを裏付けている²²⁾。その他にも、PTCA 時の intramural artery 障害による虚血や、遠位血管の緊張亢進、残存狭窄などが考えられている。また、将来的に再狭窄を来す症例では再分布の残存が見られることが多いとの報告があり²⁵⁾、その機序や診断的価値には興味深い点が多い。本研究でも同様の結果であった。

今回の報告ではプラナー像を用いて心筋シンチの有用性について検討した。現在では SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) を用いた imaging が広く行われており、虚血部位同定にはプラナー像より有利と思われる。しかし、²⁰¹TlCl は低エネルギーであるための断層像への再構成に困難があることや、撮像 - 再構成時間にやや時間を要することから、症例数の多い当センターではプラナー像を主に用い、必要のある例に SPECT 像を追加している。

VI. 結 語

1) PTCA 後に高率に合併する慢性期の再狭窄を診断する上で負荷シンチの有用性について検討した。

2) 再狭窄検出能は胸痛、運動負荷心電図と比較して負荷心筋シンチが sensitivity, specificity, accuracy ともに最も優れていた。

3) 狹心症(梗塞非合併例)の多枝病変においては運動負荷心電図に比較し再狭窄血管の部位の判定に優れていた。

4) 再狭窄梗塞症例においては、視覚的判定に加え初期分布時の %UPTAKE RATIO が再狭窄判定に有用であり、全例で PTCA 後に見られた改善が消失した。

5) 非再狭窄梗塞症例でも不完全再分布や周辺部再分布を示す例が見られたが、PTCA 後に経時に初期分布の %UPTAKE RATIO が改善する傾向があることで鑑別が可能であった。

本論文の要旨は第29回日本核医学総会にて発表した。

文 献

- 1) Gruntig AR, Muler RK, Hanna ES, Turina MI: Coronary transluminal angioplasty. Circulation, **55** & **56** (Supple III): III-84, 1977
- 2) Goldman MJ: Principles of clinical electrocardiography. LANGE Medical Publications, 1979
- 3) 西村恒彦、植原敏勇、林田孝平、他：運動負荷心筋シンチにより梗塞部再分布に関する検討。核医学 **24**: 1343-1349, 1987
- 4) Watson DD, Campell NP, et al: Spatial and temporal quantitation of planar thallium myocardial images. J Nucl Med **22**: 577, 1981
- 5) 斎藤宗靖、住吉徹哉、石川賢二、他：梗塞後狭心症に於ける梗塞部虚血の役割。心臓 **16**: 1115-1124, 1984
- 6) Holmes DR Jr, et al: Restenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA): A report from the PTCA Registry of NHLBI. Am J Cardiol **53**: 77c, 1984
- 7) Gruntig AR, Senning A, Siegenthaler WE: Non-operation dilatation of coronary artery stenosis. Percutaneous transluminal coronary angioplasty. N Eng J Med **301**: 61, 1979
- 8) Levy J, et al: Percutaneous transluminal coronary angioplasty. N Eng J Med **301**: 101, 1979
- 9) 延吉正清：特殊な症例に対する PTCA. Therapeutic Research **5**: 456, 1986
- 10) Stertzer SH, Wallsh E, Bruno MS: Evaluation of transluminal coronary angioplasty in left main coronary artery stenosis (abstr). Am J Cardiol, **47**: 396, 1981
- 11) Whitworth HB, Roubin GS, Hollman J, et al: Effect of nifedipine on recurrent stenosis after percutaneous transluminal coronary angioplasty. J Am Coll Cardiol **8**: 1271, 1986
- 12) Hartzer GO, Rutherford BD, MaConahay DR, et al: High-dose steroids for prevention of recurrent restenosis post-PTCA: A randomized trial (abstr). J Am Coll Cardiol **9**: 185A, 1987
- 13) Shani J, Gelbish J, Rivera M, et al: Percutaneous transluminal coronary angioplasty: Relationship between restenosis and inflation times (abstr). J Am Coll Cardiol **9**: 64A, 1987
- 14) Sigwart U, Puel J, Mirkovich V, et al: Intravascular stents to prevent occlusion and restenosis after transluminal angioplasty. N Eng J Med **316**: 701, 1987
- 15) Scholl JM, Chaitman BR, David PR, et al: Exercise electrocardiography and myocardial scintigraphy in the serial evaluation of the results of percutaneous transluminal coronary angioplasty. Circulation **66**: 380, 1982

- 16) Williams DO, Gruntig AR, Kent KM, et al: Efficacy of repeat percutaneous transluminal coronary angioplasty for coronary restenosis. Am J Cardiol **55**: 32c, 1984
- 17) Wijns W, Serruys PW, Reiber JHC, et al: Early detection of restenosis after successful percutaneous transluminal coronary angioplasty by exercise redistribution thallium scintigraphy. Am J Coll Cardiol **55**: 357, 1985
- 18) Kim YL, Okada RD, Chester DA, et al: A new approach to quantitation of exercise thallium-201 scintigraphy before and after an intervention: Application to define the impact of coronary angioplasty on regional myocardial perfusion. Am Heart J **108**: 917, 1984
- 19) Hirzel HO, Nuesch K, Gruntig AR, et al: Short- and long-term changes in myocardial perfusion after percutaneous transluminal coronary angioplasty assessed by thallium-201 exercise scintigraphy. Circulation **63**: 1001, 1981
- 20) Schuster EH, Bulkley BH: Early post infarction angina. Ischemia at a distance and ischemia in the infarct zone. N Eng J Med **305**: 1101-1105, 1981
- 21) Hopkins J, Savage M, Zalewski A, et al: Recurrent ischemia in the zone of prior myocardial infarction. Results of coronary angioplasty of the infarction related artery. Am Heart J **115**: 14-19, 1987
- 22) 千葉 博, 西村恒彦, 植原敏勇, 他: 慢性期心筋梗塞における梗塞責任冠動脈に対する経皮的冠動脈形成術 (PTCA) の有効性の検討. 核医学 **26**: 835-844, 1989
- 23) Manyari DA, Knudson M, Kloiber R, et al: Sequential thallium-201 myocardial perfusion studies after successful percutaneous transluminal coronary artery angioplasty: delayed resolution of exercise-induced scintigraphic abnormalities. Circulation **77**: 86-95, 1988
- 24) Braunwald E, Rutherford JD: Reversible ischemic left ventricular dysfunction: Evidence for the "Hibernating Myocardium". J Am Coll Cardiol **8**: 1467-1470, 1986
- 25) Stuckey TD, Burwell LR, Nygaard TW, et al: Value of quantitative exercise thallium-201 scintigraphy for predicting angina recurrence after percutaneous transluminal coronary angioplasty. J Am Coll Cardiol **5**: 531 1985 (abstr)

Summary

Detection of Restenosis after Successful Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) —Usefulness of Exercise Thallium Scintigraphy—

Nobuyuki SHIBA*, Tsunehiko NISHIMURA*, Toshiisa UEHARA*,
Kouhei HAYASHIDA*, Isao MITANI*, Shin-ichiro KUMITA*,
Tetsuya SUMIYOSHI** and Kazuo HAZE**

*Department of Radiology, **Department of Cardiology,
National Cardiovascular Center, Suita, Japan

We studied the efficacy of stress thallium scan in detecting restenosis after primary successful PTCA. There were 21 patients with angina pectoris and 16 patients with previous myocardial infarction. The sensitivity and the specificity of stress thallium scan in detecting restenosis were superior to those of stress electrocardiography or chest pain complained in follow-up period. In multi-vessel disease, we could assess the vessel developing restenosis more easily than stress electrocardiography. Initial thallium %UPTAKE RATIO was

significantly improved after PTCA but re-decreased in patients developing restenosis. In patients showing residual redistribution despite of not developing restenosis, we could judge vessel patency by gradually improving initial %UPTAKE RATIO after PTCA. Thus, stress thallium scan proved to be useful in detecting restenosis after PTCA.

Key words: Stress thallium scan, Percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA), Restenosis.