



Title	負荷心筋シンチグラフィを用いた冠動脈対角枝病変の検出精度-他枝病変を伴う場合-
Author(s)	広瀬, 義晃; 西村, 恒彦; 植原, 敏勇 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1993, 53(12), p. 1458-1464
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/19477">https://hdl.handle.net/11094/19477</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 負荷心筋シンチグラフィを用いた冠動脈対角枝病変の検出精度 ——他枝病変を伴う場合——

1) 国立循環器病センター放射線診療部

2) 大阪大学バイオメディカル教育研究センタートレーサ情報解析学研究所

広瀬 義晃<sup>1)</sup> 西村 恒彦<sup>2)</sup> 植原 敏勇<sup>2)</sup> 林田 孝平<sup>1)</sup>  
石田 良雄<sup>1)</sup> 濱田 星紀<sup>1)</sup> 高宮 誠<sup>1)</sup>

(平成4年12月22日受付)

(平成5年3月10日最終原稿受付)

## Detectability of Diagonal Branch Disease with Other Branch Lesions by <sup>201</sup>TlCl Exercised Myocardial Scintigraphy

Yoshiaki Hirose<sup>1)</sup>, Tsunehiko Nishimura<sup>2)</sup>, Toshiisa Uehara<sup>2)</sup>, Kohei Hayashida<sup>1)</sup>,  
Yoshio Ishida<sup>1)</sup>, Seiki Hamada<sup>1)</sup> and Makoto Takamiya<sup>1)</sup>

1) Department of Radiology, National Cardiovascular Center

2) Department of Tracer Analysis, Biomedical Research Center, Osaka University Medical School

---

Research Code No. : 705.2

---

Key words : Coronary diagonal branch, <sup>201</sup>TlCl myocardial SPECT

---

The detectability of coronary diagonal (Dx) branch disease in 24 patients (16 with myocardial infarction, 8 with angina pectoris; mean age of 56) with other branch (left anterior descending branch [LAD], left circumferential branch [LCX], or right coronary artery [RCA]) diseases was reviewed with <sup>201</sup>TlCl exercised myocardial planar and SPECT images.

In Dx branch disease with LAD #7 lesion (n=10), Dx perfusion abnormality was detected in planar and SPECT images in 3 (30%) and 8 patients (80%), respectively. In Dx branch disease with LCX lesion (n=7), Dx perfusion abnormality was detected in planar and SPECT images in 3 (43%) and 4 patients (57%), respectively. In Dx branch disease with RCA lesion (n=7), Dx perfusion abnormality was detected in only 1 (14%) and 2 patients (29%), respectively.

In conclusion, SPECT is a useful modality for detecting Dx branch disease, but it is sometimes hard to detect Dx branch disease with LCX and RCA lesions.

### はじめに

対角枝は左冠動脈前下行枝から分枝し、左室心筋の前壁から前側壁にかけてを栄養している<sup>1)</sup>。しかし、対角枝は心筋虚血の診断において重要な枝であるものの、灌流域は比較的狭く、通常的心

筋シンチグラフィ Planar 像では死角となり<sup>2)</sup>、対角枝病変の同定は必ずしも容易ではなく<sup>3)-5)</sup>、日常の診療においてしばしば診断に苦慮する。

我々は、対角枝病変に注目し、すでに、対角枝1枝病変の運動負荷心筋シンチグラフィにおける

特徴について検討し、対角枝病変の定量的広がりや、SPECT像上での出現部位を明らかにしてきた<sup>6),7)</sup>。しかし、他枝病変を含む対角枝病変のPlanar, SPECT像については明らかでないため、我々は左冠動脈前下行枝、回旋枝、右冠動脈のそれぞれの病変を伴う場合の対角枝病変の検出精度について、PlanarとSPECT像で比較検討した。

対象と方法

1983年から1991年の9年間に当施設で施行した運動負荷心筋シンチグラフィの中から、冠動脈造影で有意狭窄が認められた対角枝病変に左冠動脈前下行枝(LAD) #7病変を伴うもの10例、左冠動脈回旋枝(LCX)病変を伴うもの7例、右冠動脈(RCA)病変を伴うもの7例の計24例を対象とした(Table 1)。ここで、対角枝よりも上流にある左主冠動脈やLAD #6病変は除外した。

運動負荷心筋シンチグラフィは、坐位エルゴメータを用いた多段階運動負荷とし、最大運動時に<sup>201</sup>TiCl (111 MBq)を静注し、5-10分後に心筋Planar像3方向(正面, 左前斜位LAO 45°, 70°), SPECT像を撮像した。

Planar像は低エネルギーGAP (General All Purpose) コリメータを装着したシンチカメラ(Ohio nuclear Σ 410 S)とオンライン接続したミニコンピュータシステム(DEC GAMMA 11)を用い、各方向ともに500kカウントにて撮像した。

SPECTは1方向30秒で10°毎に360°収集を行

い短軸, 長軸垂直, 体軸横断の3断層像を再構成した。使用した装置は低エネルギーGAP コリメータを装着した島津製作所製LFOV dual headカメラとオンライン接続したデータ処理装置(Scintipac 2400)である<sup>8)</sup>。

運動負荷心電図変化は、12誘導にて記録した心電図で1mm以上のsaggingないしhorizontal ST低下, およびJ<sub>80</sub>にて1.5mm以上のjunctionalないしslow rising ST低下を示すものを陽性とした。

Planar, SPECT像はいずれも、運動負荷像で検討した。心筋シンチグラフィ上での対角枝病変の有無は、冠動脈造影検査で対角枝に有意狭窄があることを知った上で、既報<sup>6)</sup>の対角枝病変出現部位を基準とし、3名の放射線専門医の合意で決定した。さらに、灌流欠損度を半定量的に解析するため、正常を1, 軽度灌流低下を2, 中等度灌流低下を3, 高度灌流低下を4, 灌流欠損を5と5段階に分類してスコア化し、各病変でPlanarとSPECTで比較した。ここで既報<sup>6)</sup>の対角枝1枝病変の灌流欠損度もスコア化した。

冠動脈の命名はAmerican Heart Association (AHA) 分類に従った。有意狭窄は75%以上とした。

統計処理は平均±標準偏差を求め、各群間の有意差検定はunpaired Student's t testを用いた。有意水準はp<0.05とした。

症 例

他枝病変を伴う対角枝病変の代表的な症例を示す。

Table 1 Patients characteristics of coronary diagonal branch disease

Lesion	No. of Cases	Mean age yr	Sex M/F	MI	AP
Dx+LAD #7	10	56	7/2	7	3
Dx+LCX	7	58	6/1	4	3
Dx+RCA	7	55	7/0	5	2
Total	24	56	20/4	16	8

Dx: Diagonal branch LAD: Left anterior descending branch  
 LCX: Left circumflex branch MI: Myocardial infarction  
 AP: Angina pectoris #7: Mid-distal segment of LAD

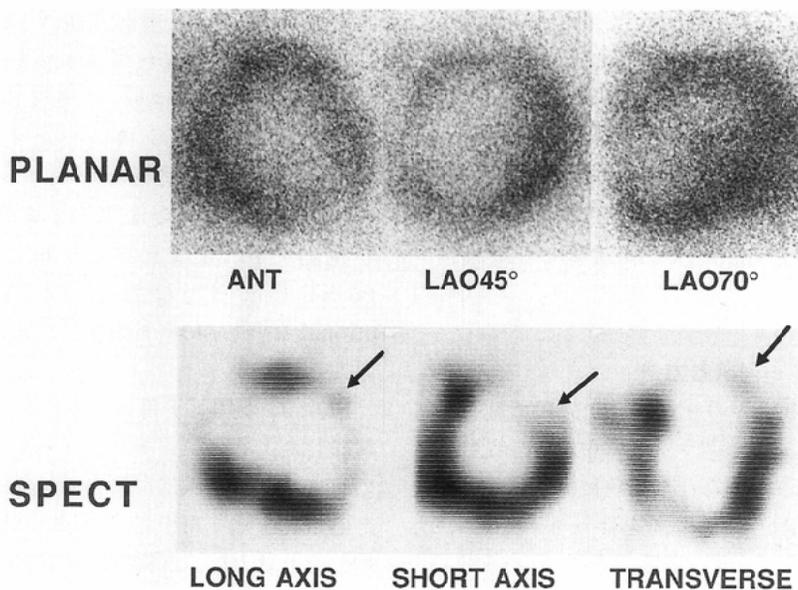


Fig. 1 A case with Dx (99% stenosis) + LAD #7 (100% stenosis) lesions in a 39 years old male with angina pectoris : Perfusion abnormality can be seen in anteroapical, anterolateral and apical walls of the left ventricle. Dx branch disease can be detected only in SPECT images (→).

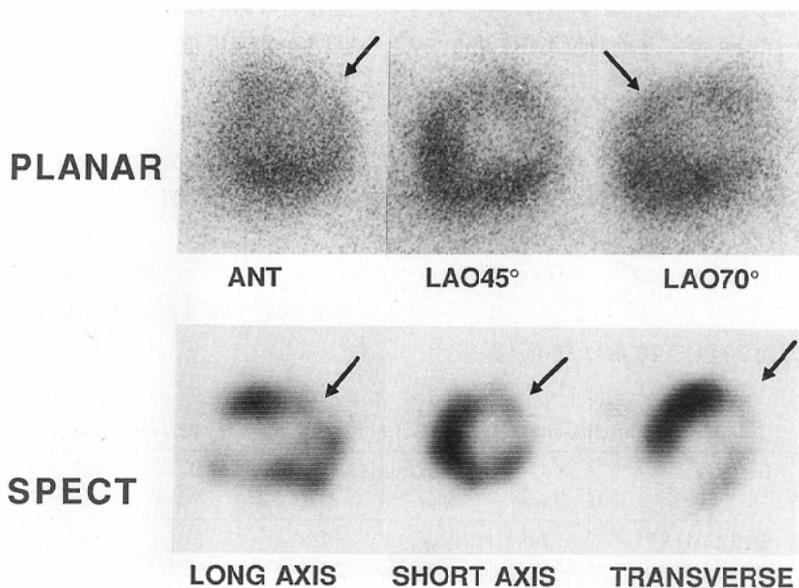


Fig. 2 A case with Dx (100% stenosis) + LCX (#12 : 90% stenosis, #14 : 100% stenosis) lesions in a sixty five years old male with angina pectoris : Perfusion abnormality can be seen in anterior, anterolateral and posterolateral walls of the left ventricle. Dx branch disease can be detected in both planar and SPECT images (→).

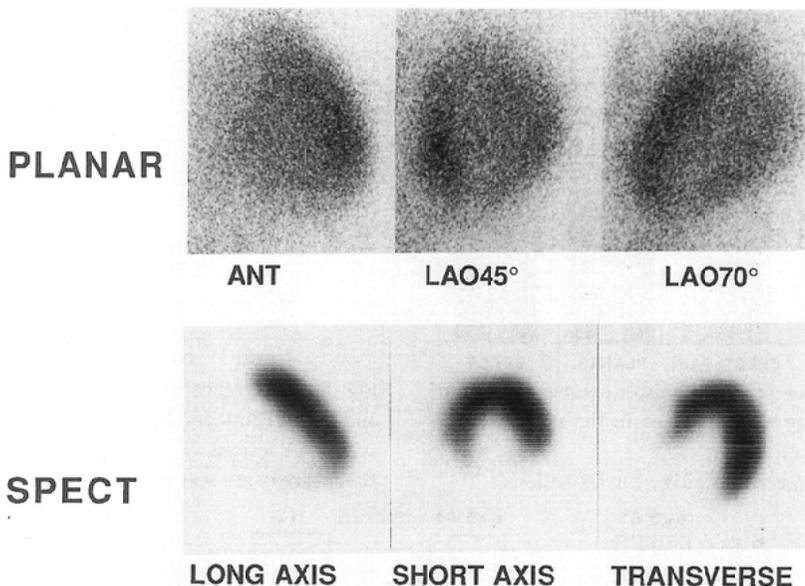


Fig. 3 A case with Dx (75% stenosis)+RCA (#2: 100% stenosis) lesions in a sixty two years old male with myocardial infarction: Perfusion abnormality can be seen in posterior wall of the left ventricle. Dx branch disease can not be detected in neither planar and SPECT images.

**症例1 対角枝+LAD #7病変 (Fig. 1)**

39歳, 男性. 心筋梗塞症例. 冠動脈造影でLAD #7に100%, 対角枝#9-1に99%の有意狭窄を認めた. 運動負荷にて心電図変化, 胸痛の出現はなかった. Planar, SPECT像とも前壁中隔, 前側壁, 心尖部に灌流異常を認め, SPECT像で対角枝病変を指摘できた.

**症例2 対角枝+LCX病変 (Fig. 2)**

65歳, 男性. 狭心症症例. 冠動脈造影でLCX #12に90%と#14に100%, 対角枝#9-1に100%の有意狭窄を認めた. 運動負荷にて心電図にII, III, <sub>a</sub>V<sub>f</sub>, V<sub>4-6</sub>にSTの有意な低下を認めた. 胸痛の出現はなかった. Planar, SPECT像とも前壁, 前側壁, 後側壁に灌流異常を認め, 対角枝病変を指摘できた.

**症例3 対角枝+RCA病変 (Fig. 3)**

62歳, 男性. 心筋梗塞症例. 冠動脈造影でRCA #2に100%, 対角枝#9-1に75%の有意狭窄を認めた. 運動負荷にて心電図にII, III, <sub>a</sub>V<sub>f</sub>, V<sub>3-5</sub>でSTの有意な低下を認めた. 胸痛の出現はなかった. Planar, SPECT像ともRCA病変を明瞭に認めるものの, 対角枝病変は指摘で

きなかった.

**結 果**

LAD #7病変を伴う場合には, 10例中運動負荷にて心電図異常, 胸痛を認めたものはそれぞれ4例(40%), 1例(10%)であった. また, Planar, SPECT像で灌流異常を認めたものは, それぞれ7例(70%), 9例(90%)で, このうち対角

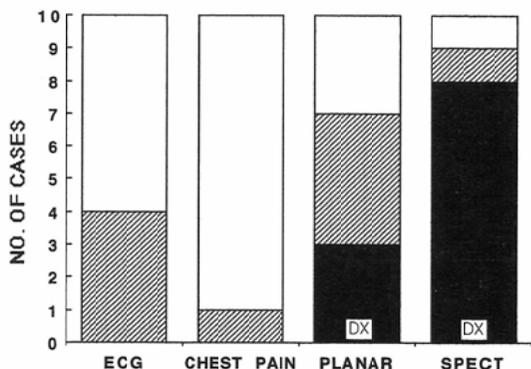


Fig. 4 Occurrence of ECG change, chest pain and SPECT image abnormalities in the patients with Dx+LAD #7 lesions.

Black areas are specific positive for Dx lesion.

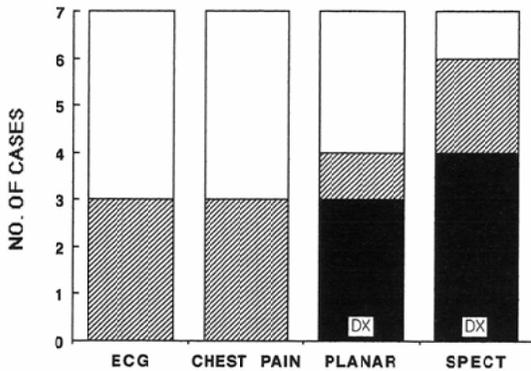


Fig. 5 Occurrence of ECG change, chest pain, planar and SPECT image abnormalities in the patients with Dx+LCX lesions.

Black areas are specific positive for Dx lesions.

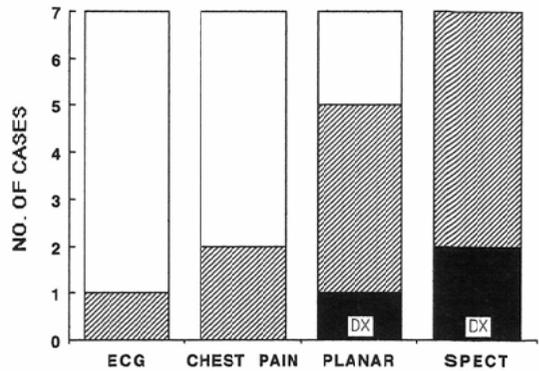


Fig. 6 Occurrence of ECG change, chest pain, planar and SPECT image abnormalities in the patients with Dx+RCA lesions.

Black areas are specific positive for Dx lesion.

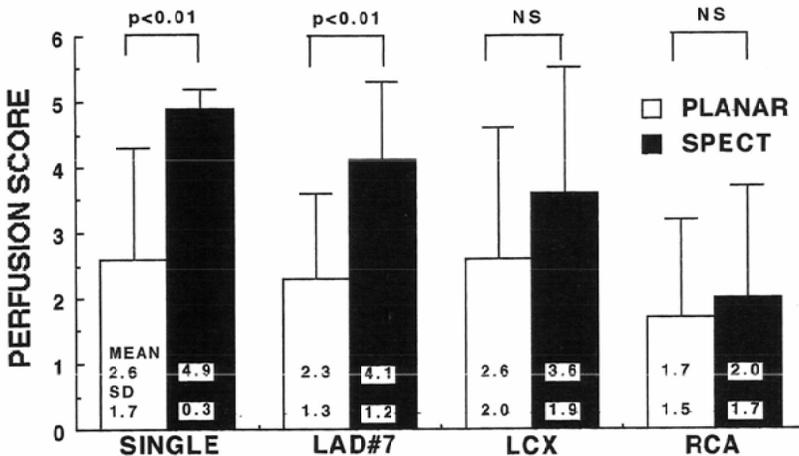


Fig. 7 Semiquantitative analysis for Dx region perfusion. Perfusion scores are determined as; 1: normal, 2: mild hypoperfusion, 3: moderate hypoperfusion, 4: severe hypoperfusion and 5: perfusion defect. Single Dx lesion and Dx+LAD#7 lesion show the statistical significance.

枝病変を指摘できたものは、それぞれ3例(30%)、8例(80%)であった(Fig. 4)。ここで胸痛の出現頻度が低い理由は、心筋梗塞が9例中7例と多く、残存虚血があまりなかったからと思われる。

LCX病変を伴う場合には、7例中運動負荷にて心電図異常、胸痛を認めたものはいずれも3例(43%)であった。また、Planar, SPECT像で灌流異常を認めたものは、それぞれ4例(57%)、6例(86%)で、このうち対角枝病変を指摘できたものは、それぞれ3例(43%)、4例(57%)であった(Fig. 5)。

RCA病変を伴う場合には、7例中運動負荷にて心電図異常、胸痛を認めたものは、それぞれ1例(14%)、2例(29%)であった。また、Planar, SPECT像で灌流異常を認めたものは、それぞれ5例(71%)、7例(100%)で、このうち対角枝病変を指摘できたものは、それぞれ1例(14%)、2例(29%)であった(Fig. 6)。

既報の対角枝1枝病変10例<sup>6)</sup>を含めて、対角枝領域の灌流欠損度をスコアで示すと、いずれの病変でも、PlanarよりもSPECT像でスコアが高く、このうち、対角枝1枝病変とLAD#7病変で、SPECT像のスコアが有意に高かった

(Fig. 7).

以上のように、Planar 像ではいずれの群でも対角枝病変を半数以下の症例でしか指摘できなかったが、SPECT 像では対角枝+LAD #7 病変で高率に対角枝病変を指摘できた。これに対し、対角枝+LCX 病変、RCA 病変では SPECT 像においても半数以下でしか対角枝病変を指摘することができなかった。

## 考 察

<sup>201</sup>TlCl 心筋シンチグラフィは心筋梗塞・虚血の検出に用いられてきたが<sup>9),10)</sup>、インターベンションの普及に伴い PTCA 適応判定のための心筋 viability の評価や PTCA 後の再狭窄の検出に應用され、冠動脈疾患の診断、治療方針決定には不可欠の検査になっている<sup>11)</sup>。対角枝病変では灌流領域が狭いため左室機能が大きく障害されることはなく、心筋シンチグラフィが対角枝病変の診断に最も有用な非観血的方法と考えられる。既報のごとく対角枝1枝病変の場合には、Planar 像では死角となり、検出率は10例中4例に過ぎなかったが、SPECT では全例で対角枝病変を指摘することができ、SPECT が対角枝病変の検出に有用であることを示した<sup>6)</sup>。

対角枝は LAD の分枝であり、LAD 本幹病変を伴う場合に対角枝病変をどの程度検出できるかは重要な課題である。LAD #7 の灌流異常は SPECT を用いることで、高い頻度で対角枝病変を検出できた。しかし、LAD #7 病変は対角枝病変を含む領域に灌流欠損が出現することがあり、対角枝病変検出率が見かけ上高くなった可能性は残る。

LCX 病変を伴う場合には、約半数でしか分離できなかった。これは対角枝病変と LCX 病変が接近しているため、対角枝病変の内のあるものを LCX 病変と判定したためと思われる。

一方、RCA 病変を伴う場合には、対角枝病変の検出率が極めて低かった。RCA は LAD や LCX とは異なり、対角枝病変と灌流領域が全く異なっているため、対角枝病変の検出率は高いと予想されたが、結果は逆であった。これは、運動負

荷量が RCA 病変により規定され、対角枝病変を検出するのに十分な負荷を掛けられなかったことが考えられる。

以上のように我々は対角枝病変に注目し、当施設の多数例の中から典型例を選び検討を行った。しかし、症例毎の狭心症か心筋梗塞かによる違い、側副血行路の発達の違い、対角枝灌流領域の大きさの違い、他枝病変の部位や狭窄度の違いなどのため、対角枝病変の検出率が変化する可能性があり、注意を要する。

また、対角枝病変の有無を blind read でなく、有意狭窄の存在をあらかじめ知った上で、3名の専門医の合意性で読影を行った。日常臨床的には冠動脈狭窄の情報がない場合が多く、blind read の方が実際的であるとも思われるが、我々は、対角枝病変の運動負荷心筋シンチグラフィ上の sensitivity を明らかにすることを主眼とした。本検討では症例数が少なく、詳細な解析は困難で、これらの点が本検討の限界として残る。それにもかかわらず、従来未検討であった対角枝病変の心筋シンチグラフィ上での検出精度を、Planar と SPECT 像とにおいて初めて明らかにしたことは、対角枝病変の診断において有用な情報と思われる。

## 結 語

他枝病変を伴う対角枝病変の検出精度を調べるために、LAD #7、LCX、RCA 病変を伴う対角枝病変、それぞれ、10例、7例、7例の計24例を対象とし検討した。

Planar に比し SPECT 像による対角枝病変の検出率は高率で、特に、対角枝+LAD #7 病変では80%と高率であり、SPECT は対角枝病変の検出に有用であるが、LCX、RCA 病変を伴う場合には、検出率がそれぞれ57%、29%と SPECT を用いても病変の検出に限界があることが示された。他枝病変により運動負荷量が制限され、対角枝病変が検出されにくいことや、他枝病変が対角枝病変を含んだり、重なったりすることにより、対角枝病変の検出率が変化するところありうると考えられた。

## 文 献

- 1) 高宮 誠：冠動脈造影，放射線医学体系 13：21，1988，中山書店，東京
- 2) 植原敏勇，西村恒彦，林田孝平，他：スラントコリメータを使用した心筋シンチグラフィ．核医学 20：63-76，1983
- 3) 若杉茂俊，小林 亨，筆本由幸，他： $^{201}\text{Tl}$  プラナー心筋イメージングによる冠動脈狭窄部位の同定．核医学 24：417-425，1987
- 4) 田中 健，相澤忠範，加藤和三，他： $\text{Tl-201}$  心筋 SPECT 像における対角枝病変の特徴．核医学 28：743-747，1991
- 5) 植原敏勇，西村恒彦，片岡哲朗，他： $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT 展開図表示を用いた冠動脈支配領域の定量的解析法と画像表示法の開発（第 2 報）—臨床診断における有用性の検討—．核医学 27：579-591，1990
- 6) 広瀬義晃，西村恒彦，植原敏勇，他：負荷心筋シンチグラフィを用いた冠動脈対角枝病変の検出精度に関する検討．日本医放会誌 52：1315-1321，1992
- 7) 西村恒彦編著：心筋 SPECT 図譜，pp 82-85，永井書店，大阪，1988
- 8) 植原敏勇，西村恒彦，林田孝平，他：Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT) による Thallium-201 心筋シンチグラフィの定量診断．核医学 21：1301-1313，1984
- 9) Dunn RF, Newman HN, Bernstein L et al.: The clinical features of isolated left circumflex coronary artery disease. Circulation 69: 477-484, 1984
- 10) Svane B, Bone D, Holmgren A: Coronary angiography and thallium-201 single photon emission computed tomography in single vessel coronary artery disease. Acta Radiologica 31: 237-244, 1990
- 11) 柴信行，西村恒彦，植原敏勇，他：Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) における再狭窄の検討．核医学 27：693-701，1990