

Dipyridamole 負荷心筋シンチグラフィからみた高齢者虚血性心疾患の診断と予後

Diagnosis and Prognosis of Elderly Patients With Coronary Artery Disease: Assessment With Dipyridamole Thallium Imaging

山崎 文靖
高田 淳
瀬尾 宏美
近森大志郎
山田 光俊
矢部 敏和
土居 義典

Fumiyasu YAMASAKI
Jun TAKATA
Hiromi SEO
Taishiro CHIKAMORI
Mitsutoshi YAMADA
Toshikazu YABE
Yoshinori DOI

Abstract

Noninvasive evaluation of coronary artery disease is difficult in elderly patients because of their limited exercise-capacity. The diagnostic and prognostic value of dipyridamole perfusion scintigraphy was assessed in 147 patients aged 65 years and older. All patients underwent coronary angiography. Initially, 32 patients had percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) or coronary artery bypass grafting (CABG). The other 115 patients were first treated medically and followed for a mean of 29 ± 22 months. Nine patients (7.9%) had cardiac events including cardiac death and coronary intervention (PTCA or CABG) during the follow-up.

Dipyridamole perfusion scintigraphy was performed safely in all patients, whereas treadmill exercise testing could not be adequately performed in 24 patients, 18 of whom had multivessel disease. Multiple regression analysis showed that: fixed defect and reversible defect were powerful detectors of coronary lesions ($p=0.0001$, $p=0.0027$, respectively), all patients with fixed disease and 94% of patients with only reversible defect had significant coronary lesion; Diffuse slow washout and ST depression were statistically significant for detecting multivessel coronary lesions in patients with fixed disease ($p=0.0001$, $p=0.017$, respectively), the sensitivity and specificity of diffuse slow washout and/or ST depression for detecting multivessel coronary lesions were 85% and 74%, respectively, and ST depression was statistically significant for detecting multivessel coronary lesions ($p=0.0002$) in patients with only reversible defect, the sensitivity and specificity of ST depression were 88% and 64%, respectively. Cox survival analysis identified diffuse slow washout as the best predictor of future cardiac events among the scintigraphic variables. Univariate analysis showed the best predictors were age (≥ 70), diffuse slow washout, and severe coronary lesions (triple vessel disease and left main trunk disease) (relative risk ratio/ p value = 15.15/0.004, 8.77/0.002, 6.36/0.05, respectively). Multivariate analysis showed diffuse slow washout and severe coronary lesions were the best predictors (relative risk ratio/ p value = 6.33/0.05, 11.94/0.05, respectively). Dividing the patients by age (≥ 70) showed that age and diffuse slow washout were good predictors (relative risk ratio/ p value = 21.21/0.03, 7.36/0.04, respectively). Scintigraphic and angiographic parameters found diffuse slow washout was the only good predictor (relative risk ratio/ p value = 7.47/0.02).

Dipyridamole perfusion scintigraphy is useful for the noninvasive detection of significant coronary artery disease in the elderly, and for predicting future cardiac events with similar predictability to angiographic findings.

高知医科大学 老年病科: 〒783 高知県南国市岡豊町小蓮

Department of Medicine and Geriatrics, Kochi Medical School, Kochi

Address for reprints: YAMASAKI F, MD, Department of Medicine and Geriatrics, Kochi Medical School, Oko-cho, Nankoku, Kochi 783

Manuscript received February 12, 1992; revised June 10, 1995; accepted July 3, 1995

Key Words

coronary artery disease, aging (elderly), diagnosis, prognosis, dipyridamole perfusion scintigraphy

はじめに

高齢者では全身状態や合併疾患のため運動負荷試験や冠動脈造影は制約を受けることも少なくなく、虚血性心疾患の診断や重症度評価は必ずしも容易ではない。これまでわれわれは高齢者虚血性心疾患の診断および予後評価における dipyridamole 負荷心筋シンチグラフィの有用性を報告してきた¹⁻³⁾。今回、Cox の比例ハザードモデルを用いて、冠動脈造影による冠病変枝数と対比して、各種の dipyridamole シンチグラフィ指標の中でどのような指標が予後規定因子として重要であるかについて検討した。

対象と方法

対象は虚血性心疾患を疑って冠動脈造影と dipyridamole シンチグラフィを同時期に施行した 65 歳以上の高齢者 147 例(男 99 例, 女 48 例, 年齢 65-80 歳, 平均年齢 70±4 歳)である。冠動脈造影は Sones 法または Judkins 法を用いて行い, AHA 基準 75% 以上, すなわち実測値の 50% 以上の狭窄を有意病変と判定した。その結果 3 枝および左主幹部病変 47 例, 2 枝病変 38 例, 1 枝病変 54 例, 非有意病変 8 例であった。

トレッドミル運動負荷心電図は無投薬下に, Bruce 変法により亜最大負荷を行い, 胸痛や高度の ST 低下を生じた場合はその時点で負荷を中止した。標準 12 誘導で J 点より 0.08 秒後で 1 mm 以上の新たな ST 低下の出現を陽性と判定した。Dipyridamole シンチグラフィは Gould らの方法に準じ^{4,5)}, dipyridamole 0.568 mg/kg 静注と 3 分間足踏み負荷を加え, thallium-201 chloride 111 MBq (3 mCi) 静注の 5 分後および 3 時間後から 3 方向の撮像を行い, 平面像と circumferential profile curve を併用して, 欠損像や洗い出し率などを検討した。

初期像・再分布像とも対照より低値を示す部位を固定性欠損像 (fixed defect), 初期像のみで低値を示す部位を可逆性欠損像 (reversible defect) と判定し, 多領域にわたる固定性欠損像を広範固定性欠損像, 固定性欠損像の中に再分布を認めるものを部分再分布とした。

また左前斜位像で多領域に 25% 以下の洗い出し率の低下を認めるものをび漫性洗い出し低下とした。

この 147 例のうち初期治療として冠動脈バイパス術 (coronary artery bypass grafting : CABG) および冠動脈形成術 (percutaneous transluminal coronary angioplasty : PTCA) を行った 32 例を除き, 115 例に内科治療を行った。さらに平均 29±22 ヶ月 (1-88 ヶ月) の観察期間中の心事故 (心臓死, 非致死的心合併症) を調査し, dipyridamole シンチグラフィ指標との関連性について検討した。なお追跡率は 99% であった。

統計処理は診断精度については重回帰分析を用い, 予後評価については Cox の比例ハザードモデル (単変量および多変量解析) を用いた。

成 績**1. トレッドミル運動負荷テスト (Table 1)**

症候限界性運動負荷テストを完了したものは 147 例中 123 例 (84%) で, 103 例が陽性, 20 例が陰性であった。不十分負荷例 (6 例) および運動不能例 (18 例) は計 24 例 (16%) で, 冠動脈造影ではこの 24 例中 18 例 (75%) が多枝病変であった。また dipyridamole シンチグラフィとの対比では 24 例全例が可逆性欠損像を示した。

2. Dipyridamole シンチグラフィの結果

147 例全例に施行可能であり, 重篤な合併症はみられなかった。胸痛は 79 例 (54%), ST 低下は 80 例 (54%) に誘発され, aminophylline の投与を 78 例 (53%) に必要とした。固定性欠損像は 87 例 (59%) に検出され, そのうち 60 例では部分再分布をも示した。可逆性欠損像のみを示したのは 54 例 (37%) で, 6 例 (4%) では欠損像を認めなかった。

3. Dipyridamole シンチグラフィによる冠動脈病変の診断 (Fig. 1)**1) 冠動脈病変の検出率 (147 例)**

重回帰分析を用いて, 固定性欠損像, 可逆性欠損像, び漫性洗い出し低下, 負荷中の胸痛, ST 低下など

Table 1 Treadmill exercise testing

Ability of exercise (n=147)		Extent of coronary lesion		
		0-SVD	DVD	TVD-LMTD
Completion	123 (84%)	56 (46%)	31 (25%)	36 (29%)
Positive	103	40	28	35
Negative	20	16	3	1
Incomplete study	6 (16%)	6 (25%)	7 (29%)	11 (46%)
Unable to exercise	18			

Twenty-four patients (16%) could not complete or perform exercise testing, of whom 18 (75%) had multivessel coronary lesions. 0 VD=insignificant coronary lesion; SVD=single vessel disease; DVD=double vessel disease; TVD=triple vessel disease; LMTD=left main trunk disease.

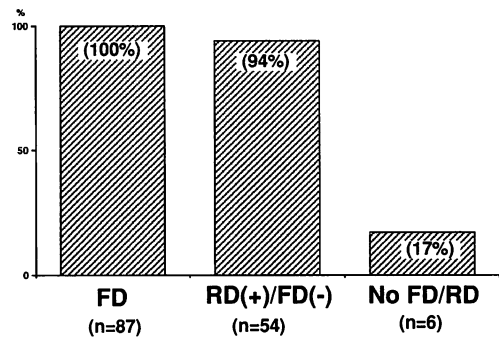
の各指標について検討すると、固定性欠損像 (coefficient 0.186, $p=0.0001$) および可逆性欠損像 (coefficient 0.146, $p=0.0027$) が統計学的に有意であった。すなわち固定性欠損像を示す 87 例では、全例冠動脈病変を有し、また可逆性欠損像のみを示す 54 例では 51 例 (94%) に有意冠動脈病変を認めた。一方、いずれの欠損像をも認めない 6 例のうち、1 例 (17%) が 1 枝病変であった。その結果、固定性または可逆性のいずれかの欠損像による有意冠動脈病変の検出感度は 99%，特異度は 63% であった。

2) 多枝病変の検出率

固定性欠損像を有する 87 例において、重回帰分析を用いて dipyridamole シンチグラフィの各指標を検討すると、び漫性洗い出し低下 (coefficient 0.386, $p=0.0001$) および ST 低下 (coefficient 0.326, $p=0.017$) が多枝病変の検出において統計学的に有意であった。すなわちび漫性洗い出し低下および ST 低下のいずれの指標も有する 24 例中 23 例 (96%)、およびび漫性洗い出し低下または ST 低下のいずれかを有する 30 例中 22 例 (73%) が多枝病変であった。一方、いずれの指標をも示さない 33 例では 8 例 (24%) のみが多枝病変であった。その結果、固定性欠損像を有する例ではび漫性洗い出し低下または ST 低下による多枝病変の検出感度は 85%，特異度は 74% であった。

可逆性欠損像のみを示す 54 例において重回帰分析を用いて dipyridamole シンチグラフィの指標を検討すると、ST 低下 (coefficient 0.53, $p=0.0002$) が多枝病変の検出に有用であった。すなわち ST 低下を有する 36 例中 28 例 (78%) が多枝病変であった。一方、ST 低下を示さない 18 例では 4 例 (22%) のみが多枝病変で

Prediction of Coronary Lesion (n=147)



Prediction of Multivessel Disease

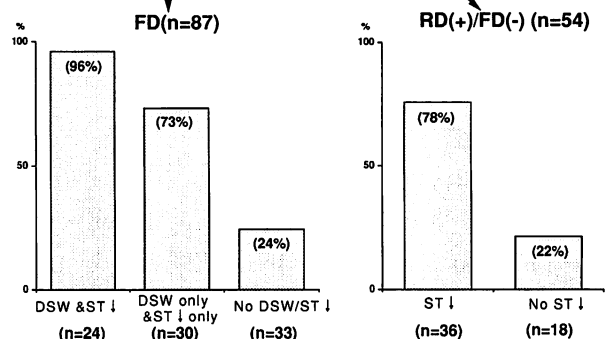


Fig. 1 Diagnosis of coronary lesions

All patients with FD and 94% of patients with only RD had significant coronary lesions. DSW and ST ↓ were statistically significant in patients with FD for predicting multivessel coronary lesions. ST ↓ was statistically significant for detecting multivessel coronary lesions in patients with only RD. FD=fixed defect; RD=reversible defect; DSW=diffuse slow washout; ST ↓=ST depression.

あった。その結果、可逆性欠損像を示す例では ST 低下による多枝病変の検出感度は 88%，特異度は 64% であった。

4. 経過 (Table 2)

経過観察可能であった 114 例のうち心事故は 9 例 (7.9%) に発生し、5 例は心臓死、4 例は非致死的心合併症 (晩期 CABG・PTCA) であった。心事故例 (9 例) と非心事故例 (105 例) との対比では、年齢および性には有意差を認めなかった。Dipyridamole シンチグラフィ指標では、とくにび漫性洗い出し低下と可逆性欠損像とが心事故群で高頻度であった。また心事故群では 3 枝・左主幹部病変が高頻度であった。

Table 2 Profile of patients with and without cardiac events

	Cardiac events (+) (n=9)	Cardiac events (-) (n=105)
Age (yrs)	70±4 (66-79)	70±4 (65-80)
Male gender	7 (78%)	72 (69%)
FD	7 (78%)	61 (58%)
Extensive FD	3 (33%)	15 (14%)
RD	9 (100%)	74 (70%)
DSW	6 (67%)	29 (28%)
Chest pain	6 (67%)	48 (46%)
ST↓	6 (67%)	47 (45%)
0-SVD	0 (0%)	59 (56%)
DVD	2 (22%)	27 (26%)
TVD/LMTD	7 (78%)	19 (18%)

Cardiac events include cardiac death and nonfatal cardiac events (late-CABG or PTCA).

Abbreviations as in Table 1, Fig. 1.

5. 予後評価

1) 単変量解析 (Table 3-A)

まず年齢・性では、年齢70歳以上はハザード比15.15 ($p=0.004$) と大きなハザード比を示した。Dipyridamole シンチグラフィ指標の中では、固定性欠損像・広範囲固定性欠損像・負荷中の胸痛およびST低下などはあまり大きなハザード比を示さず、び慢性洗い出し低下のみが8.77 ($p=0.002$) と大きなハザード比を示した。すなわち、び慢性洗い出し低下を伴う例では伴わない例に比べて、約9倍の心事故発生の危険性があるといえる。冠動脈病変枝数では、3枝および左主幹部病変がハザード比6.36 ($p=0.05$) を示し統計学的に有意であったが、年齢(70歳以上)やび慢性洗い出し低下と比較するとそのハザード比は低値であった。

2) 多変量解析

年齢を1歳ごとに区切って多変量解析を行うと (Table 3-B), び慢性洗い出し低下 (ハザード比6.33, $p=0.05$) と3枝・左主幹部病変 (ハザード比11.94, $p=0.05$) とが、有意に高いハザード比を示した。負荷中の胸痛も高いハザード比を示したが、統計学的有意差はみられなかった ($p=0.054$)。

年齢を70歳以上とそれ以下に分けて多変量解析を行うと (Table 3-C), 70歳以上の年齢 (ハザード比21.21, $p=0.03$) とび慢性洗い出し低下 (ハザード比7.36, $p=0.04$) とが高いハザード比を示した。3枝・左主幹部病変については、ハザード比は5.30であった

が、統計学的有意差はみられなかった ($p=0.24$)。

年齢・性を除いて、dipyridamole シンチグラフィ指標と冠動脈病変枝数について多変量解析を行うと (Table 3-D), び慢性洗い出し低下 (ハザード比7.47, $p=0.02$) のみが高いハザード比を示した。3枝・左主幹部病変のハザード比は5.39であったが、統計学的有意差はみられなかった ($p=0.19$)。

6. 心事故発生曲線 (Kaplan-Meier 法) (Fig. 2)

び慢性洗い出し低下の有無で2群に分けると、び慢性洗い出し低下を有する群で心事故発生が有意に高頻度であった。このび慢性洗い出し低下の有無による心事故発生率は、冠動脈病変枝数を多枝病変と0-1枝病変の2群に分けた心事故発生曲線に類似していた。

可逆性欠損像の有無で2群に分けると、可逆性欠損像を有する群で心事故発生が高頻度であったが、統計学的有意差はみられなかった。

考 察

非観血的検査法による虚血性心疾患の診断および予後評価は、ときに困難である。とくに高齢者においては、胸痛や心電図異常のため虚血性心疾患を疑われることが多いものの、その胸痛は非定型的であったり、逆に実際に虚血があっても無症候性のこともある^{6,7)}。また安静時心電図にも非特異的な変化が多く、さらに脚ブロックや左室肥大の合併も少なくなく⁸⁾、そのST-T変化の解釈は容易ではない。しかしもっとも重要な点は、高齢者では十分な運動負荷ができないことが少なくないという点にある。心筋虚血の非観血的な診断法として、一般に運動負荷心電図や運動負荷心筋シンチグラフィが用いられているが、十分な運動負荷がかけられないことも多い高齢者では、その有用性にも一定の限界がある。一方dipyridamole シンチグラフィは、合併疾患や全身状態のため運動負荷不能であっても施行可能であり^{1-3,9)}、今回の検討でも全例に安全に施行できた。

Dipyridamole シンチグラフィによる有意冠動脈病変の検出精度として、可逆性欠損像の信頼性は感度67-95%、特異度67-100%と報告され¹⁰⁾、運動負荷心筋シンチグラフィとはほぼ同等と考えられている。われわれの377例の検討では、可逆性欠損像による有意冠動脈病変の検出精度は、感度72%、特異度93%で、

Table 3 Assessment of prognostic parameters (univariate/multivariate analysis)

A. Univariate			B. Multivariate		
	Hazards ratio	p value		Hazards ratio	p value
Age (≥70 yrs)*	15.15	0.004	Age	1.30	0.01
Male gender	1.38	0.69	Male gender	1.49	0.65
FD	2.66	0.21	FD	2.42	0.35
Extensive FD	2.64	0.16	Extensive FD	4.00	0.19
DSW*	8.77	0.002	DSW*	6.33	0.05
Chest pain	2.28	0.23	Chest pain	6.97	0.05
ST ↓	2.52	0.18	ST ↓	0.32	0.28
TDV/LMTD*	6.36	0.05	TDV/LMTD*	11.94	0.05

C. Multivariate			D. Multivariate (scintigraphic parameters)		
	Hazards ratio	p value		Hazards ratio	p value
Age (≥70 yrs)*	21.21	0.03	FD	3.44	0.17
Male gender	1.23	0.81	Extensive FD	1.57	0.60
FD	3.46	0.19	DSW*	7.47	0.02
Extensive FD	2.36	0.37	Chest pain	3.64	0.18
DSW*	7.36	0.04	ST ↓	1.00	0.99
Chest pain	4.70	0.13	TDV/LMTD	5.39	0.19
ST ↓	0.43	0.41			
TDV/LMTD*	5.30	0.24			

* : Powerful predictors of statistical significance.
 The predictive value of each variable was fitted separately into a Cox proportional-hazard model.
 Abbreviations as in Table 1, Fig. 1.

固定性欠損像を含めた欠損像全体では、感度 97%、特異度 63% であった³⁾。可逆性欠損像で感度が劣るのは、残存虚血のない心筋梗塞例では固定性欠損像のみ示され、欠損像全体で特異度が劣るのは、心筋疾患や弁膜疾患にみられる固定性欠損像のためと考えられる^{11,12)}。今回は、心筋疾患や弁膜疾患などを含まない高齢者 147 例で、どの指標が有意冠動脈病変の検出に有用であるかを判定できる重回帰分析を用いて検討した。その結果、固定性欠損像および可逆性欠損像が有意冠動脈病変の検出にもっとも有用であり、これらの欠損像による有意冠動脈病変の検出精度は、感度 99%、特異度 63% であった。高齢者における有意冠動脈病変の有無を非観血的にスクリーニングする方法としては極めて優れていることがわかる。

今回さらに、dipyridamole シンチグラフィによる冠動脈病変の重症度評価が可能であるか否かについても検討を加えた。従来、可逆性および固定性欠損像が有意冠動脈病変の非観血的な診断に有用であることが

報告されているものの^{3,10)}、インターベンションを必要とすることの多い多枝病変の非観血的な診断についての検討は少ない。今回、固定性および可逆性欠損像の他に、び慢性洗い出し低下や、dipyridamole シンチグラフィ施行時の胸痛や ST 低下などの指標を加えて重回帰分析を行い、多枝病変の推定が可能か否かについて検討した。その結果、固定性欠損像を有する 87 例では、多枝病変の検出にび慢性洗い出し低下および ST 低下がとくに有用であり、いずれかの指標による多枝病変の検出精度は感度 85%、特異度 74% であった。また可逆性欠損像のみを示す 54 例においては ST 低下がとくに有用であり、多枝病変の検出精度は感度 88%、特異度 64% であった。高齢者では各種の観血的検査も制限されることが多く、CABG、PTCA などのインターベンションを必要とすることの多い多枝病変を有する可能性の高い患者を、まず非観血的に選別して冠動脈造影を行うことが望ましい。今回、可逆性および固定性欠損像以外の指標を組み合わせることにより、

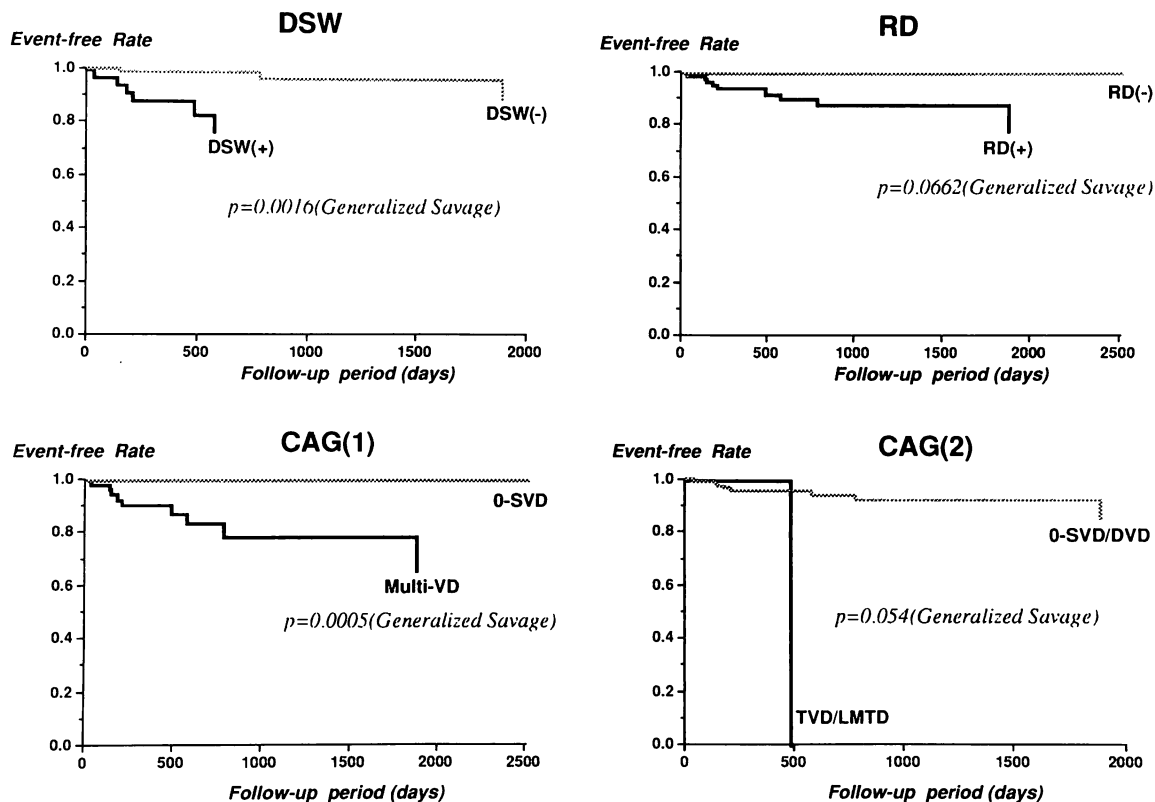


Fig. 2 Event rate analysis (Kaplan-Meier method)

The cardiac-event rate was significantly higher in patients with DSW (upper left), RD (upper right), multivessel disease (lower left), and TVD and LMTD (lower right). Multi-VD=multivessel disease. Other abbreviations as in Table 1, Fig. 1.

非観血的に多枝病変を推定することが可能であることが示された。このことは、高齢者における虚血性心疾患の診断および治療を考えるうえで、臨床的に極めて重要であると考えられる。

虚血性心疾患患者の予後は多くの因子によって規定される。中でも冠動脈病変枝数、左室機能、心筋虚血の程度や範囲などが最も重要であることが知られている^{13,14}。これらの重要な予後規定因子に関する情報が単一の非観血的検査法から得られれば、各種検査の制約されることの多い高齢者虚血性心疾患の予後評価を行ううえで極めて有用である。

Dipyridamole シンチグラフィの有用性について、Boucher らは閉塞性動脈硬化症患者の術後心合併症を予測するうえで可逆性欠損像の存在が有用であることを報告し¹⁵、Leppo らは心筋梗塞患者の退院後の心事故を予測するうえでやはり可逆性欠損像が有用であることを報告している¹⁶。さらに、Gimple らは心筋梗塞後患者において、梗塞部の対側に検出される可逆性欠

損像が心事故を予測するうえで重要であると報告している¹⁷。また、肺野 thallium-uptake の増加や¹⁸、dipyridamole 負荷による一過性左室拡大像¹⁹などの指標も、心事故を予測するうえで有用なことが報告されている。最近、Younis らは症状のない 107 例について検討し、やはり dipyridamole シンチグラフィによる可逆性欠損像が 14 ヶ月の経過観察中の心事故を予測するうえで有用であったことを報告し²⁰、Hendel らは dipyridamole シンチグラフィを施行した連続 516 例について予後評価を行い、固定性または可逆性欠損像の存在のみならず、その範囲も心事故を予測するうえで重要であると報告している²¹。Dipyridamole シンチグラフィ指標が虚血性心疾患患者の予後を予測するうえで極めて有用であることは明らかであるが、これらの報告では冠動脈造影所見との対比はなされておらず、重要な予後規定因子である病変枝数との相対的な重要性は明らかではない。

われわれはこれまで、dipyridamole シンチグラフィ

指標の可逆性欠損像は残存虚血と、広範固定性欠損像は心機能低下と、またび慢性洗い出し低下は残存虚血や冠動脈病変枝数と関連した指標と考えて、これらの指標を組み合わせた分類が虚血性心疾患の予後評価のうえで極めて有用であることを報告してきた^{3,22,23)}。今回、これらの指標に dipyridamole 負荷時の胸痛や ST 低下を加えて検討するだけでなく、予後規定因子として重要な冠動脈病変枝数と対比して、dipyridamole シンチグラフィ指標の相対的な重要性についても、Cox の比例ハザードモデルによる単変量および多変量解析を用いて検討した。その結果、心事故を予測するうえで、dipyridamole シンチグラフィ指標の中ではとくにび慢性洗い出し低下が、冠動脈 3 枝・左主幹部病変と同等の高いハザード比を示した。従来から心事故の予測に有用と報告されている可逆性欠損像については、今回心事故を生じた 9 例全例にみられたため、その重要性について統計学的に検討することができなかった。しかし Kaplan-Meier 法による心事故発生曲線では、有

意差はみられないものの可逆性欠損像を有する例で心事故が高頻度であり、対象患者数が増加し、また観察期間が長くなれば有意差を示す可能性が高いものと推定される。いずれにしても、高齢者虚血性心疾患の心事故を予測するうえで dipyridamole シンチグラフィ指標が冠動脈病変枝数と同等の重要性を有することが示されたことは、dipyridamole シンチグラフィが予後評価においても質の高い貴重な情報を提供することを意味する。

Dipyridamole シンチグラフィは運動負荷試験や観血的検査法の制限される高齢者において、冠動脈病変の非観血的検出や多枝病変の推定のみならず予後評価にも有用である。さらに CABG, PTCA などのインターベンションを必要とする可能性の高い患者をまず非観血的に選別して冠動脈造影を行ううえでも極めて有用であり、高齢者虚血性心疾患の診断のみならず、治療方針決定にさいしても重要な役割を果たすものと思われる。

要 約

高齢者では全身状態や運動耐容能低下のため、非観血的な冠病変の診断や予後評価は容易ではない。今回われわれは、65 歳以上の虚血性心疾患 147 例について、dipyridamole 負荷心筋シンチグラフィ所見を冠動脈造影所見と対比するとともに、初期冠動脈バイパス術・冠動脈形成術を施行した 32 例を除く内科治療 115 例を平均 29±22 ヶ月経過観察し、心事故について調査した(心臓死および晩期血行再建術 9 例)。冠病変の予測には重回帰分析、予後因子解析は Cox の比例ハザードモデルを用いて行い、dipyridamole シンチグラフィの有用性について検討した。

1. Dipyridamole シンチグラフィは全例安全に施行可能であった。運動負荷心電図は 24 例(16%)で施行不能であり、うち 18 例が多枝病変であった。

2. 1) 冠病変の有無に関しては固定性欠損像および可逆性欠損像が有意な相関を示した(それぞれ $p=0.0001$, $p=0.0027$)。すなわち固定性欠損像を示す例では全例に冠病変を認め、固定性欠損像のみを示す例では 94% に冠病変を認めた。2) 多枝病変の検出に関しては固定性欠損像を示す例ではび慢性洗い出し低下および ST 低下が有意な相関(それぞれ $p=0.0001$, $p=0.017$)を示し、その検出感度は 85%、特異度は 74% であった。可逆性欠損像のみを示す例では ST 低下が有意な相関($p=0.0002$)を示し、検出感度は 88%、特異度は 64% であった。

3. Cox の予後解析ではび慢性洗い出し低下が最も強く予後と相関した。すなわち、1) 単変量解析では年齢(70 歳以上)、び慢性洗い出し低下、重症冠病変(3 枝・左主幹部病変)が強い相関を示した(ハザード比/ p 値はおのおの 15.15/0.004, 8.77/0.002, 6.36/0.05)。2) 多変量解析ではび慢性洗い出し低下および重症冠病変が強い相関を示した(ハザード比/ p 値はおのおの 6.33/0.05, 11.94/0.05)。年齢を 70 歳で 2 群に分け多変量解析を行うと、年齢およびび慢性洗い出し低下が強い相関を示した(ハザード比/ p 値はおのおの 21.21/0.03, 7.36/0.04)。3) Dipyridamole シンチグラフィおよび冠動脈造影所見のみを用いた多変量解析ではび慢性洗い出し低下だけが強い相関を示した(ハザード比/ p 値は 7.47/0.02)。

Dipyridamole シンチグラフィは非観血的な冠病変の診断・重症度評価のみならず、心事故の予測にも冠動脈造影の重症度と同等に有用である。

J Cardiol 1995; 26: 219-226

文 献

- 1) Hamashige N, Doi Y, Yonezawa Y, Odawara H, Kawamoto A, Seo H, Kuzume O, Chikamori T, Ozawa T : Noninvasive detection and prognosis of coronary artery disease in the elderly patients : Usefulness of dipyridamole-loading myocardial scintigraphy. *J Jpn Soc Intern Med* 1987; **76** : 1230-1237 (in Japanese)
- 2) Hamashige N, Doi Y, Yonezawa Y, Odawara H, Ozawa T, Akagi M, Yoshida S, Maeda T : Noninvasive detection of coronary artery disease by dipyridamole-loading ²⁰¹thallium myocardial scintigraphy. *Heart* 1986; **18** : 817-825 (in Japanese)
- 3) Hamashige N, Doi Y, Yonezawa Y, Kuzume O, Odawara H, Chikamori T, Ozawa T : Detection and classification of coronary artery disease by dipyridamole perfusion scintigraphy : Its prognostic significance. *J Cardiol* 1989; **19** : 667-678 (in Japanese)
- 4) Gould KL, Westcott RJ, Albro PC, Hamilton GW : Noninvasive assessment of coronary stenoses by myocardial imaging during pharmacologic coronary vasodilatation : II. Clinical methodology and feasibility. *Am J Cardiol* 1978; **41** : 279-287
- 5) Albro PC, Gould KL, Westcott RJ, Hamilton GW, Ritchie JL, Williams DL : Noninvasive assessment of coronary stenoses by myocardial imaging during pharmacologic coronary vasodilatation : III. Clinical trial. *Am J Cardiol* 1978; **42** : 751-760
- 6) Cohn PF : *Silent Myocardial Ischemia and Infarction*, 2nd ed. Marcel Decker, New York-Basel, 1986
- 7) Callahan PR, Froelicher VF, Klein J, Risch M, Dubach P, Friis R : Exercise-induced silent ischemia : Age, diabetes mellitus, previous myocardial infarction and prognosis. *J Am Coll Cardiol* 1989; **14** : 1175-1180
- 8) Campbell A, Caird fi, Jackson TFM : Prevalence of abnormalities of electrocardiogram in old people. *Br Heart J* 1974; **36** : 1005-1011
- 9) Lam JYT, Chaitman BR, Glaenger M, Byers S, fite J, Shah Y, Goodgold H, Samuels L : Safety and diagnostic accuracy of dipyridamole-thallium imaging in the elderly. *J Am Coll Cardiol* 1988; **11** : 585-589
- 10) Iskandrian AS, Heo J, Askenase A, Segal BL, Auerbach N : Dipyridamole cardiac imaging. *Am Heart J* 1988; **115** : 432-443
- 11) Doi Y, Yonezawa Y, Chikamori T, Hamashige N, Kuzume O, Takata J, Yamada M, Ozawa T : Correlation of various types of perfusion defects with supraventricular and ventricular arrhythmias in hypertrophic cardiomyopathy. *J Cardiol* 1989; **19** : 1089-1098 (in Japanese)
- 12) Nishinaga M, Doi Y, Yonezawa Y, Odawara H, Takata J, Yamada M, Jin-nouchi Y, Ozawa T, Izumi S, Tamiya T : Timing of operation for chronic aortic regurgitation : Assessment by myocardial scintigraphy. *Jpn Circ J* 1990; **54** : 806 (abstr)
- 13) Mock MB, Ringqvist I, Fisher LD, Davis KB, Chaitman BR, Kouchoukos NT, Kaiser GC, Alderman E, Ryan TJ, Russell RO Jr, Mullin S, Fray D, Killip T III, Participants in the CASS : Survival of medically treated patients in the coronary artery surgery study (CASS) registry. *Circulation* 1982; **66** : 562-568
- 14) Gersh BJ, Kronmal RA, Schaff HV, Frye RL, Ryan TJ, Mock MB, Myers WO, Athearn MW, Gosselin AJ, Kaiser GC, Bourassa MG, Killip T III : Comparison of coronary artery bypass surgery and medical therapy in patients 65 years of age or older : A nonrandomized study from the CASS registry. *N Engl J Med* 1985; **313** : 217-224
- 15) Boucher CA, Brewster DC, Darling RC, Okada RD, Strauss HW, Pohost GM : Determination of cardiac risk by dipyridamole-thallium imaging before peripheral vascular surgery. *N Engl J Med* 1985; **312** : 389-394
- 16) Leppo JA, O'Brien J, Rothendler JA, Getchell JD, Lee VW : Dipyridamole-thallium-201 scintigraphy in the prediction of future cardiac events after acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 1984; **310** : 1014-1018
- 17) Gimple LW, Hutter AM Jr, Guiney TE, Boucher CA : Prognostic utility of pre-discharge dipyridamole-thallium imaging compared to pre-discharge submaximal exercise electrocardiography and maximal exercise thallium imaging after uncomplicated acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1989; **64** : 1243-1248
- 18) Gill JB, Ruddy TD, Newell JB, Finkelstein DM, Strauss HW, Boucher CA : Prognostic importance of thallium uptake by the lungs during exercise in coronary artery disease. *N Engl J Med* 1987; **317** : 1485-1489
- 19) Lette J, Lapointe J, Waters D, Cerino M, Picard M, Gagnon A : Transient left ventricular cavity dilation during dipyridamole-thallium imaging as an indicator of severe coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1990; **66** : 1163-1170
- 20) Younis LT, Byers S, Shaw L, Barth G, Goodgold H, Chaitman BR : Prognostic importance of silent myocardial ischemia detected by intravenous dipyridamole thallium myocardial imaging in asymptomatic patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 1989; **14** : 1635-1641
- 21) Hendel RC, Layden JJ, Leppo JA : Prognostic value of dipyridamole thallium scintigraphy for evaluation of ischemic heart disease. *J Am Coll Cardiol* 1990; **15** : 109-116
- 22) Hamashige N, Yonezawa Y, Doi Y, Odawara H, Kuzume O, Ozawa T : Noninvasive prediction of future cardiac events in patients with myocardial infarction. *Circulation* 1989; **80** : II-307 (abstr)
- 23) Doi Y, Yonezawa Y : Progression of coronary atherosclerosis and the non-invasive evaluation in older patients. *Jpn J Geriatr* 1990; **27** : 419-425 (in Japanese)