

《原 著》

²⁰¹Tl 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

若杉 茂俊* 小林 亨** 筆本 由幸** 長谷川義尚***
中野 俊一***

要旨 運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋プラナーイメージングにおける灌流欠損の局在部位および分布パターンより冠動脈狭窄部位を同定することを目的として、170例の冠動脈疾患患者の運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋プラナーイメージングと冠動脈造影の所見を対比した。

その結果、左冠動脈前下行枝近位部 (LAD proximal) の LAD₆ の病変では左冠動脈前下行枝遠位部 (LAD distal) の病変に比べ前側壁領域と前壁中隔領域に灌流欠損を多く認めた。特に高位前側壁領域に相当する部位の灌流欠損は LAD proximal の病変に比べ LAD distal の病変ではきわめて少なかった。前側壁領域の広範囲な灌流欠損のパターンあるいは、前側壁領域および前壁中隔領域の両方にわたる広範囲な灌流欠損のパターンは、LAD proximal 病変にきわめて特異的な所見と考えられ、運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋プラナーイメージングにより LAD proximal 病変を予測しうる可能性が示唆された。

一方、右冠動脈病変、左冠動脈回旋枝病変では、近位部病変に特有な灌流欠損の部位、分布パターンは認められなかった。

I. はじめに

²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィによって得られる心筋 ²⁰¹Tl 濃度分布が局所冠血流分布を良好に反映することは広く認められ¹⁾、本法は冠動脈疾患に対する非侵襲的検査法の中できわめて検出感度がよくしかも特異性の高い検査法とされている。事実、冠動脈疾患の非侵襲的診断において運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィが負荷心電図を凌駕する成績は多くあり²⁾、また A-C バイパス術適応決定のための心筋 viability の判定³⁾、A-C バイパス術、経皮的冠動脈形成術の評価や抗狭心症剤の薬効評価⁴⁾ になど、近年本法の冠動脈疾患における

有用性はますます高まっている。

²⁰¹Tl 心筋 灌流欠損部からの罹患冠動脈枝の予測については、多くの報告があるが、さらに検討をすすめて局所灌流欠損部の罹患冠動脈枝の狭窄部位に対する特異性についての報告は少ない。そこで ²⁰¹Tl 心筋 灌流欠損の局在部より冠動脈狭窄部位の同定がどの程度可能か検討することを目的として、運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋シンチグラムと冠動脈造影の所見を対比した。

II. 対象ならびに方法

対象は170例の冠動脈疾患患者でこのうち労作性狭心症は97例、労作および安静時狭心症は43例で101例に陳旧性心筋梗塞の合併を認めた。冠動脈造影は Judkins 法にて行い、75%以上の血管狭窄が認められる場合を有意狭窄病変とした。左冠動脈主幹部に有意狭窄病変を有する症例は対象から除外した。

冠動脈の狭窄部位は、AHA の冠動脈セグメン

* 大阪府立成人病センター循環器内科

** 同 循環動態科

*** 同 アイソトープ科

受付：61年7月7日

最終稿受付：62年2月10日

別刷請求先：大阪市東成区中道1-3-3 (☎537)

大阪府立成人病センター循環器内科

若杉 茂俊

トの分類⁵⁾に基づき、左前下行枝(以下 LAD と略す)については、LAD₆, LAD₇, LAD₈, LAD₉ or LAD₁₀ の4か所に分け、右冠動脈枝(以下 RCA と略す)については RCA₁, RCA₂, RCA₃, RCA₄ の4か所、左冠動脈回旋枝(以下 LCX と略す)については、LCX₁₁, LCX₁₂, LCX₁₃, LCX₁₄ or LCX₁₅ の4か所に分けた。なお、LAD proximal セグメントである LAD₆ は左冠動脈より LCX が分岐してから first septal branch あるいは first diagonal branch のいずれか先に分岐するまでのセグメントとした。運動負荷 ²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィは臥位エルゴメータを用いて多段階運動負荷法にて施行した。負荷の end point は胸痛発作、心電図 ST レベルの 2 mm 以上の降下、下肢脱力感の増強とし、²⁰¹Tl は 3~4 mCi 静脈内投与した。負荷直後の正面および 40° 左前斜位の 2 方向のシンチグラムイメージを γ -カメラ側で 1.5 倍拡大し、128×128 マトリクスサイズで各方向 7 分間コンピュータに入力した。nine point averaging 処理後、視覚的に設定した左室内腔の中心より心尖部を 180°, 心基部を 0° とし、時計方向に放射状に 5°

ごとの 72 個の半径を左室壁縁まで描画し、各半径上の pixel 当たりのカウントが最も高いものを各半径の代表値とし、72 個の代表値の中で最高値を 100% とし、正規化を行い、circumferential maximum count profile⁶⁾ を求めた。なお Background 処理は人工的にイメージデータが変形されることを危惧して施行しなかった。左室心筋を Fig. 1 のように 10 個のセグメントに分け、circumferential profile 上連続して 3 個以上の半径にわたって正常下限値(正常者 20 例の平均値 - 2 SD 値)以下となる場合を欠損ありと判定し、各セグメントごとに欠損の有無を調べ、欠損の認められたセグメントの冠動脈狭窄部位に対する特異性について検討した。

統計的手法は χ^2 検定により行った。

III. 結 果

対象 170 例の冠動脈造影所見を Table 1 に示すが 3 枝病変が 57 例、2 枝病変が 59 例、1 枝病変が 54 例で 1 枝病変中 LAD 病変は 43 例と大多数を占

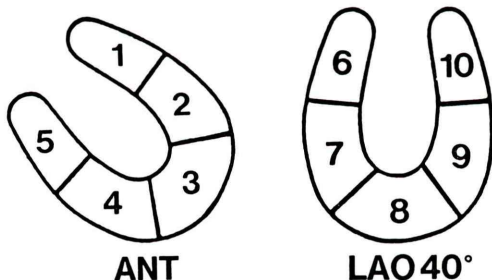


Fig. 1 Location of the 10 scintigraphic segments (seg.). Circumferential maximum count profile was obtained clockwise at every 5°, after adjusting the base of heart at 0° and the apex at 180°.

ANT=anterior

seg. 1 = 60°-100°, seg. 2 = 105°-150°

seg. 3 = 155°-205°, seg. 4 = 210°-255°

seg. 5 = 260°-300°

LAO=left anterior oblique

seg. 6 = 260°-300°, seg. 7 = 210°-255°

seg. 8 = 155°-205°, seg. 9 = 105°-150°

seg. 10 = 60°-100°

Table 1 Coronary arteriographic findings

CAG findings	No.
Diseased vessels	
LAD+RCA+LCX	57
LAD+RCA	25
LAD+LCX	28
RCA+LCX	6
LAD	43
RCA	7
LCX	4
total	170
Vascular lesions (narrowing \geq 75%)	
LAD	153
RCA	95
LCX	95
total	343
Vascular lesions (narrowing \geq 90%)	
LAD	111
RCA	76
LCX	68
total	255

LAD=left anterior descending artery

RCA=right coronary artery

LCX=left circumflex artery

Table 2 Sensitivity and specificity of each segment for left anterior descending artery disease

Coronary artery lesion ($\geq 75\%$)	LAD segment											
	Seg. 1		Seg. 2			Seg. 3			Seg. 6		Seg. 7	
	Defect (+)	Defect (-)	Defect (+)	Defect (-)	Defect (+)	Defect (-)	Defect (+)	Defect (-)	Defect (+)	Defect (-)		
LAD (n=153)	55	98	71	82	92	61	109	44	87	66		
Sensitivity	36%		46%		60%		71%		57%			
no LAD (n=17)	0	17	0	17	5	12	2	15	5	12		
Specificity	100%		100%		71%		88%		71%			

LAD=left anterior descending artery

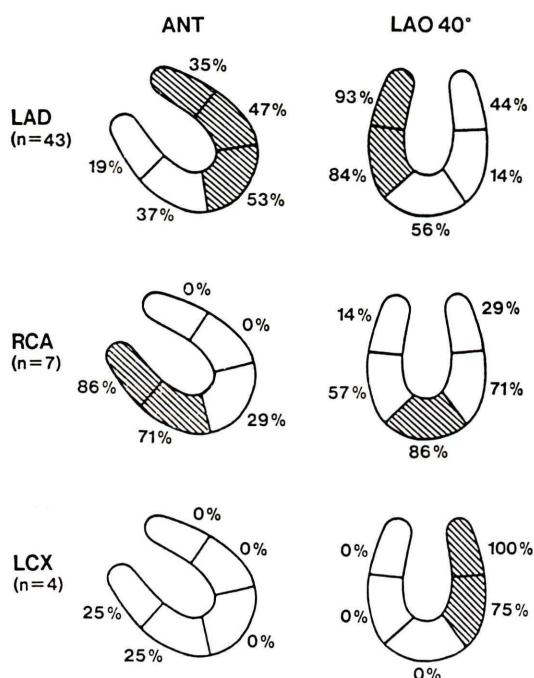


Fig. 2 Frequency of appearance of perfusion defects in each segment in patients with single-vessel left anterior descending (LAD), right coronary artery (RCA) or left circumflex (LCX) disease. ANT=anterior, LAO=left anterior oblique

めた。シンチグラムとの対比の対象となった罹患病変は LAD 病変が 153 個, RCA 病変が 95 個, LCX 病変が 95 個の計 343 個で, このうち 74% に当たる 255 個の病変は 90% 以上の狭窄病変であった。

(1) 罹患冠動脈枝と ²⁰¹Tl 心筋灌流欠損部位

Figure 2 に 1 枝病変例での ²⁰¹Tl 灌流欠損の出

現部位の頻度を示すが, LAD 病変では正面像のセグメント 1 および 2 に灌流欠損を認める頻度は比較的少ないが, RCA 病変, LCX 病変でこれらの部位に欠損を認める頻度は 0% と皆無であった。40° 左前斜位像のセグメント 6 および 7 に灌流欠損を認める頻度は LAD 病変できわめて高率であった。

RCA 病変では正面像のセグメント 4 および 5 と 40° 左前斜位像のセグメント 8 に灌流欠損を認める頻度が多かった。

LCX 病変では 40° 左前斜位像のセグメント 9 および 10 に灌流欠損を認める頻度が多く, 特にセグメント 10 には全例灌流欠損が認められた。

各心筋セグメントの灌流欠損には, 罹患冠動脈枝により多少の重複が認められたが, 以上の 1 枝病変例における灌流欠損の出現部位の頻度より, LAD 支配セグメントはセグメント 1, 2, 3 および 6, 7 とし, RCA 支配セグメントはセグメント 4, 5 および 8 とし, LCX 支配セグメントはセグメント 9, 10 とし, 各セグメントに灌流欠損が認められた場合の支配冠動脈枝の狭窄病変に対する検出能を全対象例について検討した。

(2) 局所灌流欠損部位別にみた罹患冠動脈枝の検出能

LAD 病変ではセグメント 6 の検出感度が良く, 特異性も良好であった (Table 2)。セグメント 1 および 2 は検出感度は良くなかったが LAD 病変以外の病変では灌流欠損がみられず 100% の特異性を示した。RCA 病変ではセグメント間で検出

Table 3 Sensitivity and specificity of each segment for right coronary artery disease

Coronary artery lesion ($\geq 75\%$)	RCA segment						
	Seg. 4		Seg. 5			Seg. 8	
	(+)	Defect (-)	(+)	Defect (-)	(+)	Defect (-)	
RCA (n=95)	58	37	52	43	60	35	
Sensitivity no RCA (n=75)	23	52	12	63	35	40	
Specificity	69%		84%			53%	

RCA=right coronary artery

Table 4 Sensitivity and specificity of each segment for left circumflex artery disease

Coronary artery lesion ($\geq 75\%$)	LCX segment			
	Seg. 9		Seg. 10	
	(+)	Defect (-)	(+)	Defect (-)
LCX (n=95)	61	34	58	37
Sensitivity no LCX (n=75)	17	58	29	46
Specificity	77%		61%	

LCX=left circumflex artery

感度に差はなく、特に良好なセグメントはなかったが、特異性はセグメント5が比較的良好であった (Table 3). LCX 病変ではセグメント9と10の間で検出感度に差はないが、特異性はセグメント9の方がやや良好であった (Table 4).

(3) 冠動脈狭窄部位の灌流欠損出現部位への影響

90%以上の冠動脈狭窄病変のみを対象として検討した。LAD セグメントではセグメント1および2において LAD 近位部の病変すなわち LAD₆の病変により高率に欠損が出現した。またセグメント6では LAD₆, LAD₇の病変により欠損が高頻度に出現した (Table 5). LAD 遠位部の LAD₈の病変では灌流欠損の出現頻度が、より近位部の LAD₆, LAD₇の病変に比べどのセグメントでも少なかった。diagonal branch の病変を示す LAD₉

or LAD₁₀の病変ではセグメント1および2に灌流欠損を認める頻度が LAD₈の病変に比べ多かった。RCA 近位部の RCA₁の病変ではセグメント5における欠損出現頻度が遠位側の狭窄部位に比べむしろ少ない傾向はみられるも、RCA 狭窄部位により RCA 支配セグメントの欠損出現頻度に差は認められなかった (Table 6). LCX セグメントでは LCX 近位部の LCX₁₁と遠位部の LCX₁₄ or LCX₁₅の病変では他の狭窄部位に比べ欠損出現頻度がやや多い傾向はみられるも有意の差は認められなかった。

これらの検討では、対象狭窄部位の中枢側あるいは末梢側に併存する狭窄病変による影響を否定できないため、各冠動脈枝に75%以上の単独狭窄病変を有する血管病変のみを対象としてさらに検討した。

(4) 単独冠動脈狭窄病変についての検討 (Table 7)

LAD₆の単独狭窄病変の場合、セグメント1および2とセグメント6および7に他の狭窄部位と比べ灌流欠損が多く出現し、セグメント1および2では LAD₆より遠位部の単独病変で灌流欠損を認めることは少なく、特にセグメント1の灌流欠損は遠位部の単独病変ではきわめて少なく、LAD₆の単独病変に特異的であった。遠位部の LAD₈の単独病変ではセグメント2に灌流欠損が出現する頻度が他の狭窄部位に比べ少ない傾向がみられた。LAD₉ or LAD₁₀の病変ではセグメント6および7に灌流欠損が出現することは少なく、

Table 5 Influence of the location of narrowings of left anterior descending artery on the frequency of perfusion defects

Location of narrowings (≥90%)	No.	Frequency of perfusion defects				
		Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 6	Seg. 7
LAD ₆	31	22 (71%)*	23 (74%)*	22 (71%)	27 (87%)*	20 (65%)
LAD ₇	55	19 (35%)	27 (49%)	39 (71%)	43 (78%)	39 (71%)
LAD ₈	25	6 (24%)	9 (36%)	14 (56%)	13 (52%)	13 (52%)
LAD _{9 or 10}	28	13 (46%)	13 (46%)	17 (61%)	16 (57%)	12 (43%)

* statistically significant compared to other narrowing locations (p<0.05)

Table 6 Influence of the location of coronary artery narrowings on the frequency of perfusion defects

RCA

Location of narrowings (≥90%)	No.	Frequency of perfusion defects		
		Seg. 4	Seg. 5	Seg. 8
RCA ₁	28	19 (68%)	14 (50%)	20 (71%)
RCA ₂	28	20 (71%)	19 (68%)	18 (64%)
RCA ₃	19	12 (63%)	11 (58%)	12 (63%)
RCA ₄	14	9 (64%)	9 (64%)	8 (57%)

LCX

Location of narrowings (≥90%)	No.	Frequency of perfusion defects	
		Seg. 9	Seg. 10
LCX ₁₁	17	15 (88%)	14 (82%)
LCX ₁₂	22	15 (68%)	11 (50%)
LCX ₁₃	36	27 (75%)	26 (72%)
LCX _{14 or 15}	10	9 (90%)	8 (80%)

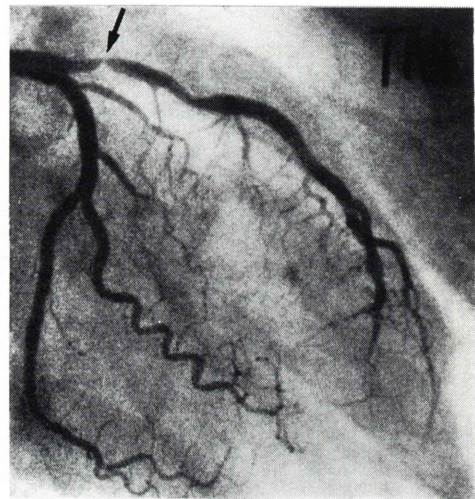
RCA=right coronary artery
LCX=left circumflex artery

特にセグメント7には LAD₉ or LAD₁₀ の単独病変では灌流欠損が出現しないことが示された。

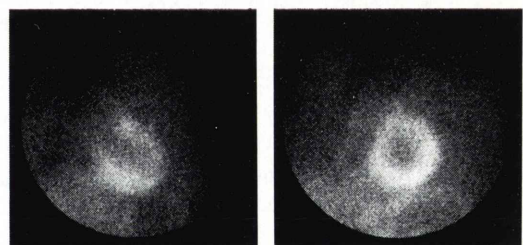
RCA, LCX の単独病変では, LAD の単独病変で認められたような狭窄部位による灌流欠損出現部位の差は明らかでなかった。

(5) 冠動脈の単独狭窄病変部位と灌流欠損の分布パターン

冠動脈の各セグメントに単独狭窄を有する症例のみを対象として, 灌流欠損の分布パターンについて検討すると正面像のセグメント1および2に灌流欠損が広く分布する頻度は LAD 近位部である LAD₆ の単独病変に圧倒的に多く, 遠位部の LAD₇, LAD₈, LAD₉ or LAD₁₀ の病変では少なく



A



ANT

LAO 40°

B

Fig. 3 Coronary arteriography (A) indicated isolated 99% narrowing of the proximal left anterior descending artery in a patient with angina pectoris.

Stress perfusion scintigrams (B) show extensive perfusion defect in the anterolateral wall and the anteroseptal wall. This perfusion pattern was highly specific for the proximal left anterior descending artery disease.

ANT=anterior, LAO=left anterior oblique

Table 7 Influence of the isolated narrowing location on the frequency of perfusion defects
LAD lesions

Isolated narrowing location ($\geq 75\%$)	No.	Frequency of perfusion defects				
		Seg. 1	Seg. 2	Seg. 3	Seg. 6	Seg. 7
LAD ₆	19	14 (74%)*	14 (74%)	11 (58%)	18 (95%)	17 (89%)
LAD ₇	28	7 (25%)	12 (43%)	18 (64%)	20 (71%)	20 (71%)
LAD ₈	9	2 (22%)	2 (22%)	5 (56%)	6 (67%)	5 (56%)
LAD _{9 or 10}	10	2 (20%)	5 (50%)	5 (50%)	4 (40%)	0 (0%)*

RCA lesions

Isolated narrowing location ($\geq 75\%$)	No.	Frequency of perfusion defects		
		Seg. 4	Seg. 5	Seg. 8
RCA ₁	27	19 (70%)	13 (48%)	19 (70%)
RCA ₂	18	13 (72%)	10 (56%)	15 (83%)
RCA ₃	13	8 (62%)	9 (69%)	11 (85%)
RCA ₄	7	2 (29%)	4 (57%)	3 (43%)





LCX lesions

Isolated narrowing location ($\geq 75\%$)	No.	Frequency of perfusion defects	
		Seg. 9	Seg. 10
LCX ₁₁	15	10 (67%)	11 (73%)
LCX ₁₂	16	9 (56%)	8 (50%)
LCX ₁₃	24	16 (67%)	16 (67%)
LCX _{14 or 15}	4	2 (50%)	1 (25%)

LAD=left anterior descending artery, RCA=right coronary artery, LCX=left circumflex artery
* statistically significant compared to other narrowing locations ($p < 0.05$)

Table 8 Distribution pattern of perfusion defect related to isolated narrowing location of left anterior descending artery

Isolated narrowing location (narrowing $\geq 75\%$)	No.	Perfusion defect		
		Seg. 1+Seg. 2	Seg. 6+Seg. 7	Seg. 1+Seg. 2+Seg. 6+Seg. 7
LAD ₆	19	13 (68%)*	17 (89%)	11 (58%)*
LAD ₇	28	5 (18%)	15 (54%)	3 (11%)
LAD ₈	9	0 (0%)	4 (44%)	0 (0%)
LAD _{9 or 10}	10	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)

LAD=left anterior descending artery, perfusion defect of Seg. 1+Seg. 2;  (anterior) perfusion defect of Seg. 6+Seg. 7;  (40° left anterior oblique) perfusion defect of Seg. 1+Seg. 2+Seg. 6+Seg. 7;  +  (anterior) (40° left anterior oblique)

* statistically significant compared to other narrowing locations ($p < 0.05$)

特に LAD₈ と LAD₉ or LAD₁₀ の病変ではきわめて少なかった (Table 8). この前側壁領域の広範囲な灌流欠損のパターンは LAD₆ の単独病変に対し specificity=87% と良好であった.

specificity=true negative (LAD₇ の 23 例+LAD₈ の 9 例+LAD₉ or LAD₁₀ の 9 例)/false positive (LAD₇ の 5 例+LAD₉ or LAD₁₀ の 1 例)+true negative=41 例/6 例+41 例=87%.

40° 左前斜位像のセグメント 6 および 7 に灌流欠

損が広く分布する頻度は、LAD₆ の単独病変で高率にみられ、遠位部の病変では少なく、特に LAD₉ or LAD₁₀ の単独病変では 1 例もみられなかった。前側壁領域と前壁中隔領域の両方に広範囲に灌流欠損が認められる頻度は、LAD₆ の単独病変では遠位部の単独病変に比べ有意に大で、LAD₈, LAD₉ or LAD₁₀ の単独病変では皆無であり、LAD₇ の単独病変でもきわめて少なく、この灌流欠損のパターンは LAD₆ の単独病変に対し

specificity=94%と きわめて良好であった。

specificity=true negative (LAD₇ の 25 例+LAD₈ の 9 例+LAD₉ or LAD₁₀ の 10 例)/false positive (LAD₇ の 3 例)+true negative=44 例/3 例+44 例=94%。

Figure 3 に LAD₈ に 99% の単独狭窄病変を認めた症例の冠動脈造影と 201Tl 心筋シンチグラムを示すが、シンチグラム上前側壁および前壁中隔領域に広範囲な灌流欠損がみられる。

RCA 病変では正面像のセグメント 4 および 5 に灌流欠損が広く分布する頻度は遠位部の RCA₄ の単独病変では少ない傾向がみられるも他の狭窄部位間では差がなかった。正面像の下壁領域と 40° 左前斜位像の下壁心尖部領域の両方に灌流欠損が出現する頻度は遠位部の RCA₄ の単独病変では皆無であり、近位部の RCA₁ の単独病変ではむしろ少ない傾向がみられた。

LCX 病変では後側壁領域に広く灌流欠損が出現する頻度は、LCX 近位部の LCX₁₁ の単独病変では他の病変部位に比べ多い傾向がみられたが有意の差はなかった。

RCA 病変, LCX 病変では LAD の病変で認められるような近位部病変に特有の灌流欠損パターンはみられなかった。

IV. 考 案

冠動脈病変の予測については、狭窄部位が冠動脈疾患の重症度を規定する因子となることから単に罹患冠動脈枝の予測にとどまらず病変が罹患冠動脈の近位部あるいは遠位部のいずれに存在するか、狭窄部位の同定が重要と考えられる。特に LAD 病変では近位部に病変が存在する場合は、遠位部に病変がある場合に比べ、より広範囲な虚血が生じるため、single vessel disease でもより積極的な外科療法が必要であるとの報告⁷⁾ もあり冠動脈の狭窄部位の非侵襲的診断は重要な課題である。201Tl 心筋シンチグラフィにおける心筋内 201Tl 濃度分布は局所冠血流分布を良好に反映するとされていることより、冠動脈狭窄部位の予測に対する 201Tl 心筋シンチグラフィの有用性が期

待され、Wainwright⁸⁾, Pichard ら⁹⁾ は 201Tl 灌流欠損の出現部位より罹患冠動脈の近位部病変と遠位部病変の予測が可能であると報告した。著者ら¹⁰⁾ も左冠動脈主幹部病変における 201Tl プラナー心筋イメージの特異的なパターンについて最近報告した。

しかし一方、Hakki¹¹⁾ らは LAD 病変を対象として近位部病変例における灌流欠損の部位、拡がりについて検討した結果、遠位部病変例との有意の差はなかったと報告した。

Rigo ら¹²⁾ も 133 例の冠動脈疾患を対象として 201Tl 灌流欠損と冠動脈狭窄部位との関連について検討し、前壁中隔における灌流欠損の出現頻度には LAD 近位部病変と遠位部病変との間に差は認められないが、正面像の前側壁領域の灌流欠損は、LAD 近位部病変に対してきわめて特異的であったと述べている。

われわれの検討でも前側壁領域における灌流欠損は LAD 近位部セグメントの LAD₆ の 90% 以上の狭窄病変の場合、高率に出現し遠位部の冠動脈セグメントにおける 90% 以上の狭窄病変に比べ有意差が認められた。また、高位前壁中隔領域における灌流欠損は LAD₆, LAD₇ の 90% 以上の狭窄病変の場合高率に出現し、より遠位部の病変に比べ有意差がみられた。さらに各冠動脈セグメントに 75% 以上の単独狭窄を有する血管病変のみを対象として検討した結果、高位前側壁領域における灌流欠損は LAD 近位部病変の場合、高率に出現するのに対し、遠位部病変では出現頻度が有意に少なかった。また LAD₉ or LAD₁₀ の単独病変では下位前壁中隔領域に灌流欠損がみられることは皆無であった。LAD 近位部病変の灌流欠損の特長は、その分布パターンについて検討すると、より明瞭となった。すなわち、前側壁領域の広い範囲にわたる灌流欠損は LAD 近位部病変では遠位部病変に比べ特異的に頻度が高く、specificity 87% と良好であった。また、前側壁領域と前壁中隔領域にわたり広範囲に灌流欠損が分布するパターンは LAD 近位部病変では specificity 94% と良好であった。

われわれの検討結果が Rigo らの結果と異なるのは Rigo らの述べている LAD 近位部に特異的な前側壁領域が下位前側壁領域に相当するのに対し、われわれの検討ではむしろ高位前側壁領域が LAD 近位部病変に特異的であったことおよび Rigo らは灌流欠損の分布パターンについて検討していないが、われわれの検討では分布パターンに LAD 近位部病変に対する特異性が明瞭に示されたことである。Rigo らは灌流欠損の判定を視覚的に行っているのに対し、われわれは circumferential maximum count profile 法で定量的に客観的に判定したこと、また、Rigo らが単独狭窄病変を対象としなかったことによるものと思われる。RCA 病変、LCX 病変の場合は LAD の病変と異なり局所灌流欠損の出現頻度、分布パターンに近位部病変に依存する特長は Rigo らの報告と同様、明瞭に認められなかった。LAD では主幹部より末梢へ枝分れしていく間に septal branch, diagonal branch など main branch を分岐し、しかも LAD の灌流域が広範囲なため各 branch が独立した支配灌流域を形成するのに対し、RCA, LCX は支配灌流域が狭く、特に RCA では末梢に枝分れしていく間に分岐する branch に左室心筋灌流に重要な branch がないため近位部病変と遠位部病変との間に灌流欠損の差異が生じにくいのではないかと考えられる。

collateral の灌流欠損に対する影響については冠動脈造影上、collateral が認められても心筋灌流の面からは、どの程度の機能的意義があるのか血管造影上からは判断が困難なため冠動脈狭窄所見を単に collateral の存在の有無で二分して ^{201}Tl 心筋シンチグラム所見と対比することは問題が多いと考え検討をひかえた。collateral の関与は心筋の viability の保持に対しては重要と思われるが、冠動脈狭窄によって生じる hypoperfusion に対する collateral の防御的役割は少なくとも LAD 病変では、近位部病変に特有な灌流欠損部位、分布パターンが認められたことより、 ^{201}Tl 心筋シンチグラムにおける欠損の解消に働くほど大きくはないと考えられる。

以上、 ^{201}Tl 心筋灌流欠損からの冠動脈狭窄部位の同定を目的として、170 例の冠動脈疾患患者の運動負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラムと冠動脈造影の所見を対比した結果、LAD 近位部病変に対してはきわめて特異的な灌流欠損部位、灌流欠損パターンを認め、 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィより LAD 近位部病変を予測しうる可能性が示された。

アイソトープ科技師、井深啓次郎氏、橋詰輝己氏、野口敦司氏のご協力に深謝いたします。

文 献

- 1) Strauss HW, Harrison K, Langan JK, et al: Thallium-201 for myocardial imaging: Relation of thallium-201 to regional myocardial perfusion. *Circulation* **51**: 641, 1975
- 2) Okada RD, Boucher CA, Strauss HW, et al: Exercise radionuclide imaging approaches to coronary artery disease. *Am J Cardiol* **46**: 1188, 1980
- 3) Berger BC, Watson DD, Burwell LR, et al: Redistribution of thallium at rest in patients with stable and unstable angina and the effect of coronary artery bypass surgery. *Circulation* **60**: 1114, 1979
- 4) 若杉茂俊, 長谷川義尚, 中野俊一, 他: ニトログリセリン軟膏の抗狭心症作用, 特に局所冠血流増加作用について. *心臓* **17**: 1233-1242, 1985
- 5) AHA Committee Report: A reporting system on patients for coronary artery disease. *Circulation* **51**: 7-10, 1975
- 6) Garcia E, Maddahi J, Berman D, et al: Space/time quantitation of thallium-201 myocardial scintigraphy. *J Nucl Med* **22**: 309, 1981
- 7) Kumpuris AG, Miller RR, Kanon D, et al: Isolated stenosis of the left anterior descending coronary artery: A heterogeneous disease with variable surgical implications (abstr). *Am J Cardiol* **43**: 384, 1979
- 8) Wainwright RJ: Scintigraphic anatomy of coronary artery disease in digital thallium-201 myocardial images. *Br Heart J* **46**: 465-477, 1981
- 9) Pichard AD, Wiener I, Martineg S, et al: Septal myocardial perfusion imaging with thallium-201 in the diagnosis of proximal left anterior descending coronary artery disease. *Am Heart J* **102**: 30-36, 1981
- 10) Wakasugi S, Fudemoto Y, Nakano S, et al: Specific perfusion pattern in stress ^{201}Tl myocardial scintigraphy of left main coronary artery disease. *Eur J Nucl Med* **12**: 369-374, 1986

- 11) Hakki AH, Iskandrian AS, Segal BL, et al: Use of exercise thallium scintigraphy to assess extent of ischemic myocardium in patients with left anterior descending artery disease. *Br Heart J* **45**: 703-709, 1981
- 12) Rigo P, Bailey IK, Griffith LSC, et al: Value and limitations of segmental analysis of stress thallium myocardial imaging for localization of coronary artery disease. *Circulation* **61**: 973-981, 1980

Summary

Identification of the Locations of Coronary Artery Narrowings by Stress Tl-201 Myocardial Scintigraphic Imaging

Shigetoshi WAKASUGI*, Toru KOBAYASHI*, Yoshiyuki FUDEMOTO*,
Yoshihisa HASEGAWA** and Shunichi NAKANO**

**Division of Cardiology, **Division of Radioisotope,
The Center for Adult Diseases, Osaka, Higashinari-ku, Osaka, Japan*

To determine the value of Tl-201 myocardial scintigraphic imaging (MSI) for identifying the locations of coronary artery narrowings, circumferential maximum count profile analysis of stress MSI was performed in 170 patients with arteriographically proved coronary artery disease.

Perfusion defects located in the anterolateral wall in the anterior view and in the anteroseptal wall in the left anterior oblique view were found more frequently in patients with proximal disease in the left anterior descending (LAD) coronary artery than in patients with distal disease in the LAD. Especially, perfusion defects in the high anterolateral wall in the anterior view were more

frequently associated with LAD proximal disease, compared to LAD distal disease. Perfusion patterns of extensive defect in the anterolateral wall or extensive defect both in the anterolateral wall and the anteroseptal wall were highly specific for proximal LAD disease.

These results suggest the possibility of identification of proximal LAD disease by stress MSI.

On the other hand, specific perfusion defect for proximal disease in the right coronary artery or left circumflex artery were not appreciated.

Key words: Tl-201 myocardial planar image, Identification of coronary narrowing, Proximal left anterior descending artery disease.