

《原 著》

安静時 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィを用いた左室 駆出率の推定方法の開発

松尾 剛志* 長友 美達* 今村 卓郎* 小岩屋 靖*
田仲謙次郎*

要旨 安静時 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィ (安静時シンチ) が左室造影 (LVG) より算出した左室駆出率 (LVEF) の推定に供用可能かを検討した。対象は安静時シンチと LVG を施行した 54 例で、心筋梗塞例 (I 群: 28 例)、非心筋梗塞例 (II 群: 26 例) に分類した。安静時シンチから得たパラメータは Extent Score (ES), Severity Score (SS), Percent Uptake (PU), Area Index (AI) である。AI は SPECT の短軸断層像における心筋像の内・外縁のトレースから得た面積の比より求めた。I 群では、ES, SS, AI と LVEF は相関を認め、 $ES \leq 0.30$, $SS \leq 26.2$, $AI \leq 19.8$ の場合、 $LVEF \geq 60\%$ の可能性が高かった。II 群では、ES, SS, AI と LVEF は相関しなかった。PU < 70% の領域が左前下行枝または回旋枝領域に存在する場合、LVEF < 60% のことが多かった。以上より、一部の症例においては、安静時シンチの所見から LVEF が推定可能と考えられた。

I. はじめに

安静時 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィ (以下安静時シンチと略す) は、1) 弁膜症や心筋症などの形態診断、2) 右室描出による右室負荷の有無の判定¹⁾、3) 心筋梗塞²⁾ や心筋症³⁾ などにおける心筋壊死や線維化の同定、4) 再分布像による不安定狭心症の虚血域灌流冠動脈の同定⁴⁾、5) 負荷 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィとの比較による、より精度の高い心筋の viability の判断⁵⁾、などの目的で日常臨床に供用されている。このように安静時シンチは静的な解剖に関する極めて重要な情報を提供するものの、機能的情報の解析には適当でないと考えられている。

しかしながら、安静時シンチは拡張や収縮をく

りかえず心筋壁運動から得られた合成像であるとする考え⁶⁾ に立脚すると、安静時シンチは心機能をも視覚化させ得る可能性が期待される。このような立場から安静時シンチ上のパラメータと左室造影 (以下 LVG と略す) 上の収縮能との関連について検討した結果、安静時シンチは心機能評価への供用が可能であることが示唆された。本解析の結果は心臓超音波検査や心プールシンチグラフィ (以下心プールと略す) の限界⁷⁻⁹⁾ を補填するとともに安静時シンチの有用性をさらに広げるものと考えられる。

II. 対 象

対象は 1988 年 7 月より 1989 年 10 月までに当院に入院し、安静時シンチと LVG を施行した 54 例 (男性: 38 例, 女性: 16 例, 平均: 53.3 ± 11.6 歳, 15-70 歳) である。全例、安静時シンチを症状の安定期に施行し、その後の 4 週間以内 (8.0 ± 5.6 日) に LVG を施行した。その間、臨床症状に変化はなく、creatin kinase などの心筋逸脱酵素値の上昇も認めなかった。これら 54 例を心筋梗塞

* 宮崎医科大学第一内科

受付: 2 年 3 月 5 日

最終稿受付: 2 年 6 月 1 日

別刷請求先: 宮崎県宮崎郡清武町大字木原 5200

(☎ 889-16)

宮崎医科大学第一内科

松尾 剛志

症例群 (I 群, 28 例) と非心筋梗塞症例群 (II 群, 26 例) の 2 群に分類し, 後述の検討を行った. I 群の診断は持続する典型的な胸痛, 24 時間以上持続する心電図変化 (陰性 T 波, または異常 Q 波), 心筋逸脱酵素値の上昇から得た. I 群の安静時シンチの施行時期は, 心筋梗塞後平均 258 日 (17-2494 日) である. II 群は弁膜症例 (8 例), 狭心症例 (8 例), 肥大型心筋症例 (5 例), 心房中隔欠損症例 (3 例), 原発性肺高血圧症例 (1 例), 慢性収縮性心膜炎症例 (1 例) より成る.

III. 方法

1. 安静時シンチの撮像方法, および条件

12 時間の絶食後, 安静時に 111 MBq (3 mCi) の ^{201}Tl を静脈内に投与し, 投与の約 15 分後に撮像を開始した. 撮像は single photon emission computed tomography (以下 SPECT と略す), 次いで planar 像の順に行った.

SPECT は, LEHRP (low energy high resolution parallel hole) コリメータを装着した回転型ガンマカメラ (ZLC 7500, DIGITRAC 3/8, Shimadzu) を用い, 右前斜位 45 度から左後斜位 45 度まで 180 度回転 (40 秒 \times 32 方向) しデータ収集した. ^{201}Tl のエネルギーピークは 70 および 164 KeV とし, それぞれ 20 および 15% のウィンドウ幅で収集した. 画像の再構成は Shepp & Logan フィルターにて核医学データ処理装置 (Scintipac 700, Shimadzu) を用いて垂直長軸断層像, 短軸断層像, 水平長軸断層像を再構成した. さらに短軸断層像より Bull's eye 像を作成した. SPECT データ収集の後, 46 例 (85%) において, 正面, 左前斜位 45 度, 左側面の 3 方向の planar 像を一方 150 秒のプリセットタイムにて撮像した.

2. LVG

LVG は, 右前斜位 30 度と左前斜位 60 度の 2 方向より撮影した. 左室駆出率 (以下 LVEF と略す) は, 右前斜位 30 度像から, area-length 法¹⁰⁾ によって算出した.

3. 検討項目

安静時シンチから得たパラメータは以下の通り

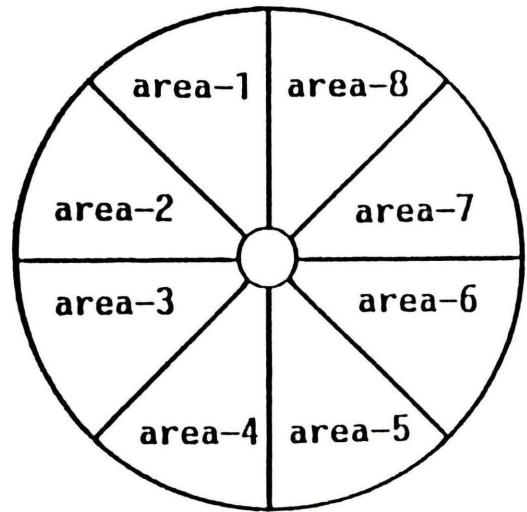


Fig. 1 Schematic illustration to derive percent uptake. Bull's eye display was divided in eight areas. Percent uptake was derived from the following formula: $\{(^{201}\text{Tl}$ counts in each area)/(^{201}Tl counts in the area with highest ^{201}Tl uptake) $\} \times 100$.

である.

1) Bull's eye 像から得たパラメータ

[Extent Score (以下 ES と略す), Severity Score (以下 SS と略す), Percent Uptake (以下 PU と略す)]

ES, SS を算出するために Bull's eye 像の男女別の正常パターン (男性女性各 4 例) を作成した. ES は全体に対する正常下限以下 (-2SD 以下) の面積の割合であり, [正常下限以下のポイント数 / (スライス数 \times 60)] から求められる. SS は正常下限以下の異常の程度を示しており, [Σ (正常下限以下のポイントにおける正常下限と各症例のカウントの差) / (スライス数 \times 60)] から求められる¹¹⁾. このカウントは最大値が 1000 になるように標準化してスコアを算出した. PU は, Bull's eye 像を 8 等分して求めた (Fig. 1).

2) SPECT の短軸断層像から得たパラメータ

[Area Index (以下 AI と略す)]

SPECT の cut-off level を 30% とした短軸断層像の中央 3~4 スライスを選び, 検討の対象とした. この際のスライス数は, 全短軸断層像のスラ

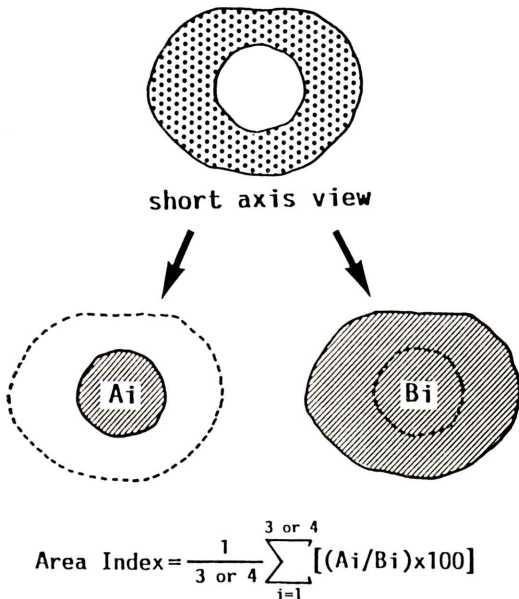


Fig. 2 Schematic illustration to derive area index. Area index was induced by the average of $\{(A/B) \times 100\}$ in three or four central slices of short axis view on single photon emission computed tomography; while A is the area surrounded by inner edge of ²⁰¹Tl myocardial image and B is the area surrounded by outer edge of ²⁰¹Tl myocardial image in each slice using cut-off level 30%.

イス数が奇数であれば3スライス，偶数であれば4スライスとした。各スライスを8倍に拡大し，まず各スライスの²⁰¹Tl心筋像内・外縁の輪郭を視覚的にトレースし，画像分析装置(Σ-5/E, MSR社製)により，それぞれの領域の面積を算出した。次に， $[(A/B) \times 100]$ (A:内縁により囲まれる面積，B:外縁により囲まれる面積)を算出し，対象とした3~4スライスの平均値をAIとした(Fig. 2)。²⁰¹Tl心筋像に灌流欠損がある場合それぞれの領域をトレースすることが出来ないため，選択した3~4スライスに灌流欠損がない症例[I群:13例(46%)，II群:22例(85%)]を対象とした。cut-off levelを30%に設定したのは，cut-off levelを40%，50%，60%と増加させたファントム実験において，levelが増加するにつれて偽陽性の灌流欠損部位が生じるため周辺のトレースが困難になることによる。また，3~4ス

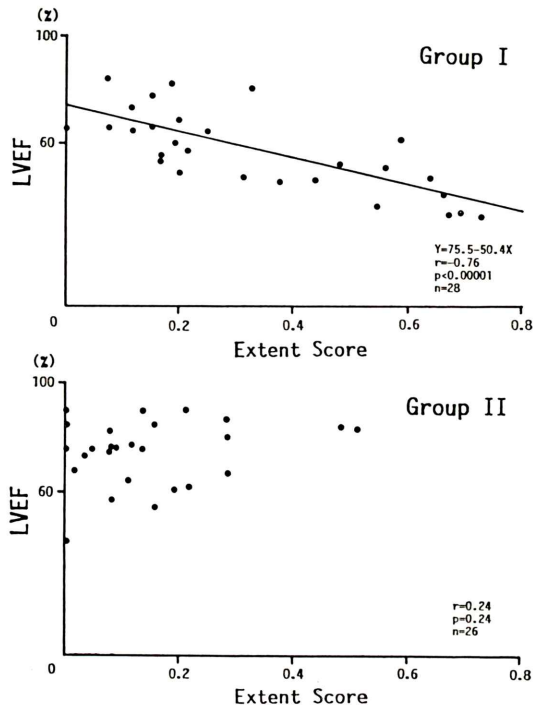


Fig. 3 Correlation between extent score and LVEF in Group I (upper panel) and Group II (lower panel). In Group I, extent score correlate with LVEF, but not in Group II. LVEF: left ventricular ejection fraction.

ライスの選択は心尖部や心室中隔膜様部を含んだスライスを確実に除外する目的で行った¹²⁾。

以上のパラメータ(ES, SS, PU, AI)からLVGより算出したLVEFが推定可能かについて検討した。

4. 統計処理

データは全て平均±標準偏差で表現した。I群，II群のそれぞれのパラメータの有意差の有無の検定にはunpaired t-testを用いた。回帰直線は最小2乗法により求めた。p<0.05をもって有意差とした。

IV. 結果

1. I群におけるES, SS, PU, AIとLVEFの相関

ESとLVEFとの間には， $LVEF = 75.5 - 50.4 \times ES$ (r=-0.76, p<0.00001, Fig. 3 上段)，SSと

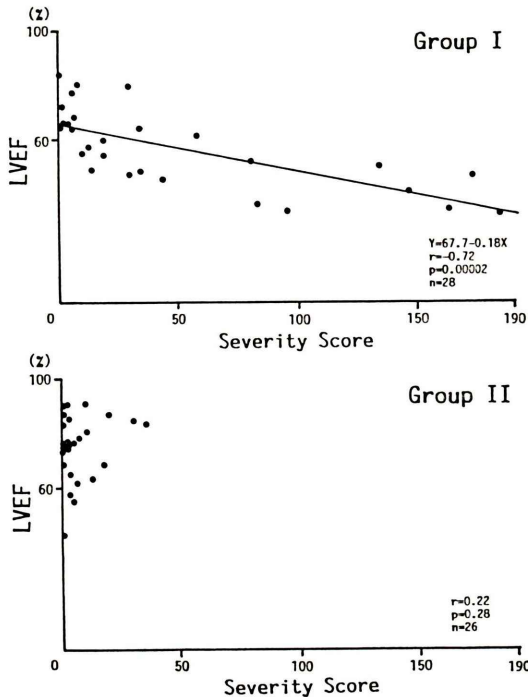


Fig. 4 Correlation between severity score and LVEF in Group I (upper panel) and Group II (lower panel). In Group I, severity score correlate with LVEF, but not in Group II. LVEF: left ventricular ejection fraction.

LVEF との間には、 $LVEF = 67.7 - 0.18 \times SS$ ($r = -0.72$, $p = 0.00002$, Fig. 4 上段) の関係を認めた。これらの回帰直線から LVEF が 60% 以上の条件を算出すると、 $ES \leq 0.31$ (sensitivity; 73%, specificity; 85%, accuracy; 79%), $SS \leq 42.8$ (sensitivity; 67%, specificity; 90%, accuracy; 75%) であった。LVG から求めた LVEF を 60% 以上か 60% 未満かによって分けた場合、ES では 0.20 ± 0.04 vs 0.47 ± 0.05 ($p < 0.01$), SS では 14.8 ± 4.7 vs 82.9 ± 16.5 ($p < 0.01$) で、LVEF が 60% 以上か未満かを識別可能であった。左冠動脈前下行枝 (以下 LAD と略す)・左冠動脈回旋枝 (以下 LCX と略す) 領域 (area-1, 2, 3, 6, 7, 8) に PU が 70% 未満の部位が存在する場合、LVEF は 60% 未満が多かった (sensitivity; 88%, specificity; 76%, accuracy; 78%, Table 1)。灌流欠損がなく AI を算出可能な症例 13 例について、AI, ES, SS と LVEF との相

Table 1 Percent uptake derived from Bull's eye display and LVEF

Group I	LVEF ≥ 60%		LVEF < 60%	
	PU ≥ 70%	PU < 70%	PU ≥ 70%	PU < 70%
	area-1	13	0	10
area-2	13	0	10	5
area-3	12	1	14	1
area-4	11	2	12	3
area-5	9	4	11	4
area-6	13	0	13	2
area-7	13	0	14	1
area-8	13	0	12	3

Group II	LVEF ≥ 60%		LVEF < 60%	
	PU ≥ 70%	PU < 70%	PU ≥ 70%	PU < 70%
	area-1	23	0	3
area-2	23	0	3	0
area-3	23	0	3	0
area-4	21	2	2	1
area-5	21	2	3	0
area-6	23	0	3	0
area-7	23	0	3	0
area-8	23	0	3	0

LVEF: left ventricular ejection fraction, PU: Percent Uptake. When the area with PU less than 70% was present in the region perfused by left anterior descending artery or left circumflex artery, LVEF was likely less than 60% (Sensitivity: 88%, Specificity: 76%, Accuracy: 78%).

Table 2 Sensitivity, specificity and accuracy for detection of LVEF ≥ 60% by ES, SS and AI in 13 Group I patients whose AI could be derived

	Sn	Sp	Ac
ES ≤ 0.30	91%	100%	92%
SS ≤ 26.2	90%	67%	85%
AI ≤ 19.8	83%	100%	85%

ES ≤ 0.30	90%	67%	85%
+ SS ≤ 26.2			
+ AI ≤ 19.8			

ES: Extent Score, SS: Severity Score, AI: Area Index, Sn: Sensitivity, Sp: Specificity, Ac: Accuracy. ES, SS and AI were better parameters for detection of LVEF ≥ 60%.

関を検討した。AI と LVEF との間には、 $LVEF = 85.7 - 1.3 \times AI$ ($r = -0.69$, $p < 0.01$, Fig. 5A), ES と LVEF との間には、 $LVEF = 79.8 - 65.6 \times ES$ ($r = -0.68$, $p < 0.05$, Fig. 5B), SS と LVEF との間

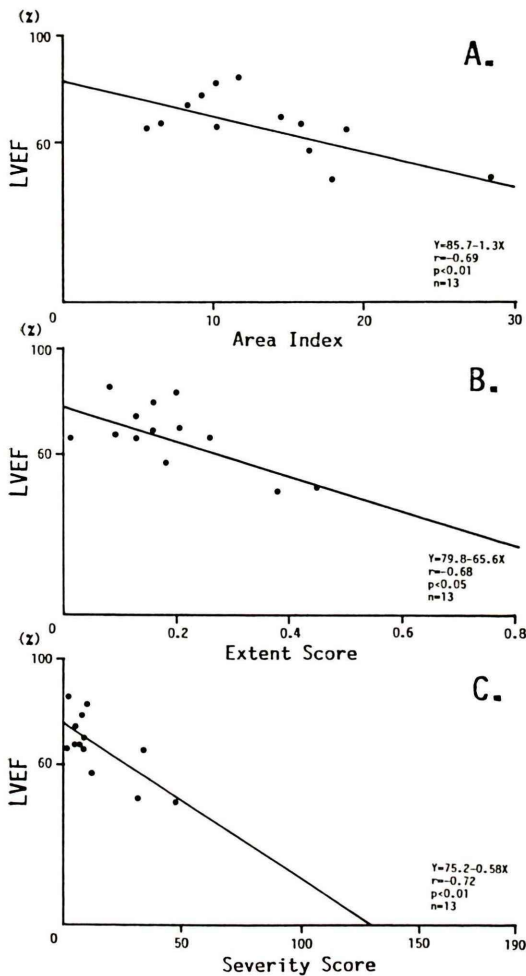


Fig. 5 Correlation between Area index (A), Extent score (B), Severity score (C) and LVEF in 13 Group I patients whose area index could be derived. The parameters correlate with LVEF. LVEF: left ventricular ejection fraction.

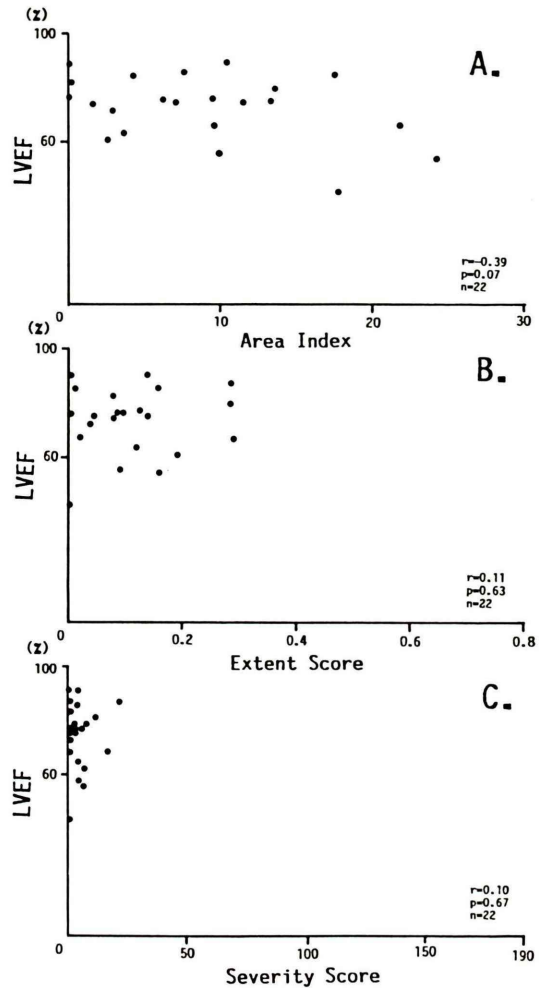


Fig. 6 Correlation between Area index (A), Extent score (B), Severity score (C) and LVEF in 22 Group II patients whose area index could be derived. The parameters do not correlate with LVEF. LVEF: left ventricular ejection fraction.

には、 $LVEF=75.2-0.58 \times SS$ ($r=-0.72$, $p<0.01$, Fig. 5C) の関係が認められた。LVEF が 60% 以上である条件を AI, ES, SS の回帰直線からそれぞれ算出すると $AI \leq 19.8$ (sensitivity; 83%, specificity; 100%, accuracy; 85%), $ES \leq 0.30$ (sensitivity; 91%, specificity; 100%, accuracy; 92%), $SS \leq 26.2$ (sensitivity; 90%, specificity; 67%, accuracy; 85%) であった。AI, ES, SS の 3 条件を

すべて満たす条件では、sensitivity; 90%, specificity; 67%, accuracy; 85% であった (Table 2)。

2. II 群における ES, SS, PU, AI と LVEF の相関

ES, SS と LVEF との間には相関を認めなかった [各々, $r=0.24$, $p=0.24$ (Fig. 3 下段), $r=0.22$, $p=0.28$ (Fig. 4 下段)]. II 群においては PU が 70% 未満である area を有する症例は少なく、そ

の area は右冠動脈(以下, RCA と略す) 灌流領域であり, LVEF との間には相関を認めなかった (Table 1). 灌流欠損がなく AI を算出可能な症例 22例についても, AI, ES, SS と LVEF との間には相関を認めなかった [各々, $r=-0.39$, $p=0.07$ (Fig. 6A), $r=0.11$, $p=0.63$ (Fig. 6B), $r=0.10$, $p=0.67$ (Fig. 6C)].

V. 考 察

本検討は安静時シンチのさらなる有用性を求める目的で, シンチ像から左室の収縮性を想定出来るか否かを検討した preliminary data である. 安静時シンチより得られる情報, すなわち灌流異常の“量”的な情報として ES や SS, その“質”的な情報として PU, 形態的な情報として AI を LVG 上の LVEF との相関の有無の検討項目とした. この LVEF は多くの心機能指標の中でも最も汎用されているものであり, 限界を正しく認識して臨床に供用すれば, 非常に有用な指標である¹³⁾. また, 心筋梗塞症例の予後の判断に LVEF が非常に関連性が深かったと報告^{14~16)} されていることなどより, LVEF の推定は日常臨床において有用であると考えられる. 現在, LVEF を非観血的に得る手段としては心臓超音波検査や ^{99m}Tc を使用する心プールが供用されている. しかしながら, これらの検査法には, 肺による干渉や不整脈の存在などにより, 少なからずの限界が介在し得ることが知られている^{7~9)}.

I 群においては ES や SS は LVEF を推定するに充分供用可能であった. 心筋梗塞症例において ES や SS と類似の灌流異常の“量”のパラメータと LVEF との相関の有無の検討は, 現在までいくつかの報告^{17,18)} がある. Stratton ら¹⁷⁾ は, 心プールから求めた LVEF と defect score がよく相関 ($r=-0.72$, $p<0.0001$) したことが, また Massie ら¹⁸⁾ は, LVG から求めた LVEF と梗塞の大きさとの間に負の相関 ($r=-0.75$, $p<0.001$) があることを報告している. われわれの心筋梗塞症例における結果はこれと非常に近似した値を示した. では ES と SS のどちらがより日常臨床に有用であ

ろうか? ES と SS について灌流欠損がなく AI を算出可能な 13 例と灌流欠損もすべて含む I 群全例とを比較した場合, ES の方が回帰直線式および LVEF が 60% 以上の条件は両症例にて類似しており, また LVEF が 60% 以上の条件の accuracy も SS に比し高いため, ES の方が SS より LVEF を推定するに有用であるように思われた. 一方, II 群においては ES や SS とともに LVEF との相関を認めなかった. その理由としては, 1) LVEF が 60% 未満の症例が 3 例 (12%) のみであったこと, 2) 非心筋梗塞症例においては ²⁰¹Tl 分布の不均一化を示すことはあるが, 大きな灌流異常を示さないこと, 3) “hot spot”¹⁹⁾ が存在すること, などが考えられた. I 群の AI 算出可能な 13 症例は上記の 1), 2) を満たすにかかわらず, ES や SS が LVEF と相関を認めている. これは多少にかかわらず心筋梗塞による灌流異常はより強く LVEF に影響する可能性を示唆している. “質”的な情報としての PU と LVEF の関係においては, LAD または LCX 領域の灌流異常の有無が大きく関与することが示された. RCA 領域の PU は正常例においても低い²⁰⁾, RCA 領域の PU が 70% 未満であることに比べ, LAD や LCX 領域の PU が 70% 未満であることのほうが LVEF への影響力は強いと考えられる.

AI, すなわち “Area Index” の着想は, 心電図同期をしない安静時シンチ像は収縮末期像と拡張末期像との合成像であろうとする仮定より出発している. Cook ら⁶⁾ は, 安静時シンチで計測した壁厚は, 他の計測方法あるいは剖検心における計測値に比して過大に評価されることを述べ, この理由は主に心拍動に伴う壁運動の全体像をとらえることによるとしている. しかし, Hamilton ら²¹⁾ は, 安静時シンチの形態は拡張末期像そのものより小さいがその像に近似しているとしている. これらより, 心電図同期しない安静時シンチ像は, 収縮末期像と拡張末期像の単純な合成像そのものではないと思われるが, 末期像そのものとも多少異なり, 少なからず左室壁運動を反映していると考えられる. また, 拡張末期の心室壁その

ものを表現していると仮定しても、厚く²⁰¹Tlが集積する部位の左室壁心筋は viability が高く、収縮性も良好であると思われることから、AI は心機能と相関することが期待された。

I 群において、AI は LVEF 推定のパラメータとしては ES や SS に相当すると考えられた。一方、II 群において AI は、LVG 上の LVEF との間には明らかな相関を認めなかったが、AI が大きい程 LVEF が小さいという I 群と類似した傾向をわずかに認めた。これは灌流異常の存在が明らかでない非心筋梗塞症例においては、形態的に LVEF を推定する AI が ES や SS に比してより有用である可能性を示唆する。しかし、この点については、より症例数を増加した検討によって明らかにされるべき問題点と考える。このように、AI は灌流欠損部が存在する場合には限界があるものの、灌流欠損部が存在しない場合の LVEF の推定には ES や SS より有用である可能性があり、また ES や SS と異なり SPECT 画像のみで判断可能である点で有用と思われる。また、今後検討を加える必要があるものの、AI が負荷²⁰¹Tl心筋シンチグラフィの負荷直後像の一過性の左室拡大現象を説明するために有用な資料のひとつになり得ると考えられる。この現象について、Weissら²²⁾は負荷²⁰¹Tl心筋シンチグラフィの負荷直後像の左室内腔が3~4時間後像に比し拡大した所見を呈する症例があり、これは重症な虚血性病変の指標であると述べている。左室内腔が拡大することは AI が増大すること、すなわち、LVEF が減少していることの実現であり、負荷心プールの解釈から虚血性病変の存在が疑われることになる。このように、AI が有用である可能性は高いが、AI を求めるに際しては edge detection の再現性という問題点がある。今回は画像を8倍に拡大し cut-off level を30%として視覚的にトレースしたが、このトレースは誤差を生じさせる一因である可能性を否定はできない。今後、コンピュータ処理による自動的 edge detection を導入すべきと思われる。

VI. 結 論

1. 安静時シンチのさらなる有用性を求めて、LVGより算出されるLVEFがES, SS, PU, AIなどの安静時シンチのパラメータから推定可能かを検討した。

2. 心筋梗塞症例においては、ES, SS, AIのパラメータとLVG上のLVEFとの相関は良好であり、ESが0.30以下、またはSSが26.2以下、またはAIが19.8以下の場合、LVEFが60%以上である可能性が高いことが判明した。以上より、安静時シンチ上のこれらのパラメータからLVG上のLVEFが推定可能であることが示唆された。

3. 非心筋梗塞症例においては、ES, SS, AIともLVG上のLVEFとの相関は認めなかった。したがって、安静時シンチの非心筋梗塞症例におけるLVEFの推定への供用は困難と思われる。しかしながら、AIは心筋梗塞症例における場合と同様の傾向を示しており、LVEFの推定を可能にするかもしれない。

4. Bull's eye像におけるPUからLVG上のLVEFを推定する場合、LADまたはLCX領域にPUが70%未満の領域が存在する場合には、LVEFは60%未満であることが多かった。

謝辞：稿を終えるにあたり、本研究にご助言およびご協力を頂いた放射線科渡邊克司教授、星博昭講師および放射線部技師の杉山嘉郎氏に深謝致します。

文 献

- 1) Kondo M, Kubo A, Yamazaki H, et al: Thallium-201 myocardial imaging for evaluation of right ventricular overloading. J Nucl Med 19: 1197-1203, 1978
- 2) Tamaki S, Kambara H, Kadota K, et al: Improved detection of myocardial infarction by emission computed tomography with thallium-201. Relation to infarct size. Br Heart J 52: 621-627, 1984
- 3) 松尾剛志, 西村恒彦, 植原敏男, 他: タリウム心筋シンチグラフィにて特異な所見を呈し、剖検と対比できた心筋症の一例. 核医学 25: 801-807, 1988
- 4) 後藤敏夫, 茅野真男, 河口達仁, 他: 安静時再分

- 布 Tl 心筋シンチの意義. 核医学 26: 979, 1989 (abstract)
- 5) 田中 健, 木全心一, 広沢弘七郎, 他: 運動負荷試験における ^{201}Tl 安静時心筋像と再分布心筋像の不一致. 核医学 23: 73-78, 1986
 - 6) Cook DJ, Bailey I, Strauss HW, et al: Thallium-201 for myocardial imaging: Appearance of the normal heart. *J Nucl Med* 17: 583-589, 1976
 - 7) Felner JM: Echocardiography. In: Hurst JW, Logue RB, Rackley CE, Schlant RC, Sonnenblick EH, Wallace AG, Wenger NK, eds. *The Heart*. 6th edition, McGraw-Hill Co., New York, p 1926-1973, 1986
 - 8) Feigenbaum H: The echocardiographic examination. In: *Echocardiography*. 4th edition, Lea & Febiger Co., Philadelphia, p 50-126, 1986
 - 9) Zaret BL, Berger HJ: Techniques of nuclear cardiology. In: Hurst JW, Logue RB, Rackley CE, Schlant RC, Sonnenblick EH, Wallace AG, Wenger NK, eds. *The Heart*. 6th edition, McGraw-Hill Co., New York, p 1809-1858, 1986
 - 10) Greene DG, Carlisle R, Grant C, et al: Estimation of left ventricular volume by one-plane cineangiography. *Circulation* 35: 61-69, 1967
 - 11) 中嶋憲一, 分枝久志, 谷口 充, 他: Tl-201 心筋血流の機能マップによる冠動脈疾患の評価. 核医学 23: 473-479, 1986
 - 12) 西村恒彦, 植原敏勇, 松尾剛志, 他: 心筋 SPECT 像の基礎. 心筋 SPECT 図譜, 第 1 版, 西村恒彦編, 永井書店, 大阪, p 17-21, 1988
 - 13) 木全心一, 中沢 誠: 左室収縮性, 心機能の臨床, 第 1 版, 中外医学社, 東京, p 103-132, 1981
 - 14) Bigger JT, Fleiss JL, Kleiger R, et al: The relationship among ventricular arrhythmias, left ventricular dysfunction and mortality in the 2 years after myocardial infarction. *Circulation* 69: 250-258, 1984
 - 15) Mukharji J, Rude RE, Poole WK, et al: Risk factors for sudden death after acute myocardial infarction: Two-year follow-up. *Am J Cardiol* 54: 31-36, 1984
 - 16) Multicenter Postinfarction Research Group: Risk stratification and survival after myocardial infarction. *N Engl J Med* 309: 331-336, 1983
 - 17) Stratton JR, Speck SM, Caldwell JH, et al: Relation of global and regional left ventricular function to tomographic thallium-201 myocardial perfusion in patients with prior myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 12: 71-77, 1988
 - 18) Massie BM, Wisneski JA, Inouye IK, et al: Detection and quantification of previous myocardial infarction by exercise-redistribution tomographic thallium-201 scintigraphy. *Am J Cardiol* 53: 1244-1249, 1984
 - 19) DuPuey EG, Garcia EV: Optimal specificity of thallium-201 SPECT through recognition of imaging artifacts. *J Nucl Med* 30: 441-449, 1989
 - 20) DePasquale EE, Nody AC, DePuey EG, et al: Quantitative rotational thallium-201 tomography for identifying and localizing coronary artery disease. *Circulation* 77: 316-327, 1988
 - 21) Hamilton GW, Narahara KA, Trobaugh GB, et al: Thallium-201 myocardial imaging: Characterization of the ECG-synchronized image. *J Nucl Med* 19: 1103-1110, 1978
 - 22) Weiss AT, Berman DS, Lew AS, et al: Transient ischemic dilation of the left ventricle on stress thallium-201 scintigraphy: A marker of severe and extensive coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 9: 752-759, 1987

Summary

Left Ventricular Ejection Fraction Derived from Resting ^{201}Tl Myocardial Images

Takeshi MATSUO, Yoshitatsu NAGATOMO, Takuroh IMAMURA,
Yasushi KOIWAYA and Kenjiro TANAKA

The First Department of Internal Medicine, Miyazaki Medical College, Miyazaki

To determine if resting ^{201}Tl myocardial scintigraphy (rest-Tl) provides the information on left ventricular function, we compared preliminarily the parameters derived from rest-Tl with left ventricular ejection fraction (LVEF) derived from left ventriculography; while the parameters included Extent Score (ES), Severity Score (SS), Percent Uptake (PU), Area Index (AI). AI was derived from the averaging of $\{(A/B) \times 100\}$ in three or four central slices of short axis view on single photon emission computed tomography (A; area surrounded by inner edge of ^{201}Tl myocardial image, B; area surrounded by outer edge of ^{201}Tl myocardial image). The patients were comprised of 38 males and 16 females with a mean age of 53 years old (range 15–70) and classified into two groups; patients with myocardial infarction (n=28, Group I), and patients with miscellaneous

disease but without myocardial infarction (n=26, Group II).

In Group I, ES, SS and AI correlated with LVEF. If ES was less than 0.30, SS was less than 26.2, or AI was less than 19.8, LVEF was suggested more than 60% with an accuracy of 92%, 85% and 85%, respectively. In Group II, these did not correlate with LVEF. If there were area with PU <70% in the region perfused by left anterior descending artery or left circumflex artery, LVEF was less than 60% with an accuracy of 78%.

In conclusion, rest-Tl images provide some informations on left ventricular function in some patients.

Key words: ^{201}Tl myocardial scintigraphy, Left ventricular ejection fraction, Extent score, Severity score.