

《原 著》

急性心筋梗塞における Tl-201 肺内取り込み

—thallium lung uptake images (TLI) による評価—

田中 健* 木全 心一* 広沢弘七郎* 日下部きよ子**
 重田 帝子** 伊藤 幸義*** 清水 陽一*** 田中 寿英***
 阿部 光樹*** 松田 三和*** 小船井良夫*** 上田 英雄***

要旨 急性心筋梗塞における ^{201}Tl 肺内取り込みを肺野最高カウントと心筋最高カウントとの比 (LHR: thallium lung heart ratio) を用いて評価した. 対象 23 例を LHR によって G-0 ($0.6 > \text{LHR}$), G-1 ($0.8 > \text{LHR} \geq 0.6$), G-2 ($\text{LHR} \geq 0.8$) に分類し, 以下の結果を得た.

G-0 (7 例, $\text{mPw}: 11.1 \pm 4.2 \text{ mmHg}$, $\text{EF}: 51.4 \pm 9.7\%$)

G-1 (7 例, $\text{mPw}: 16.9 \pm 4.1 \text{ mmHg}$, $\text{EF}: 42.7 \pm 6.7\%$)

G-2 (9 例, $\text{mPw}: 21.1 \pm 4.7 \text{ mmHg}$, $\text{EF}: 23.5 \pm 5.6\%$)

mPw : 平均肺動脈楔入圧, EF : 左心駆出率

LHR は $\text{mPw} = 1.1 + 21.3 \text{ LHR}$ ($r = 0.75$), $\text{EF} = 80.2 - 57.3 \text{ LHR}$ ($r = -0.85$) の関係を示した. G-0 であることは $\text{mPw} < 18 \text{ mmHg}$ に対して, G-2 であることは $\text{EF} \leq 30\%$ に対して specificity 100% であった.

^{201}Tl 肺内取り込み像 (thallium lung uptake images: TLI) によって ^{201}Tl 肺内取り込みは肺内に一様に生じるのではなく, まず右下肺野に生じ, 血行動態の悪化とともに上肺野に生じることが明らかとなった.

^{201}Tl 肺内取り込みは容易に評価し得て, しかも急性心筋梗塞の病態評価に有用なことが示された.

^{201}Tl 肺内取り込みと肺うっ血との関連に言及した.

I. はじめに

^{201}Tl 心筋像は虚血性心疾患評価において重要な役割を果たしており¹⁾, すでに急性心筋梗塞評価に関しては多くの報告がなされている^{2,3)}. ^{201}Tl は肺内にも取り込まれることが知られており, 従来は ^{201}Tl 心筋像評価に際してバックグラウンドとして扱われていた⁴⁾. 最近虚血性心疾患の運動負荷時に生じる, ^{201}Tl 肺内取り込みに関して心

機能との関連で報告がみられるが⁵⁻⁹⁾, 急性心筋梗塞における ^{201}Tl 肺内取り込みについての報告は知られていない¹⁰⁾.

著者らは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ MAA による digital perfusion images (DPI) を用いて, 肺内血流分布を評価検討し, その臨床生理学的特徴と右肺野を評価することの重要性を報告してきた^{11,12)}. 今回急性心筋梗塞における ^{201}Tl 肺内取り込みを ^{201}Tl 肺内取り込み像 (thallium lung uptake images: TLI) を用いて, 特に右肺野における ^{201}Tl 肺内取り込みに注目して評価検討し, 従来知られていなかった知見を得たのでここに報告する.

II. 対象と方法

対象は昭和57年9月より昭和58年5月までの9か月間に榊原記念病院に入院した発症後24時間以

* 東京女子医科大学日本心臓血圧研究所

** 同 放射線科

*** 榊原記念病院

受付: 59年2月7日

最終稿受付: 59年12月3日

別刷請求先: 東京都新宿区河田町10 (☎ 162)

東京女子医科大学心研内科

田 中 健

内の急性心筋梗塞症例のうち、急性期にスワングantz・カテーテルを用いて血行動態が測定され、引き続いて核医学検査を受けた23例である。平均年齢57歳(43-70)で7例は陳旧性心筋梗塞の再発例(症例9, 15, 16, 18, 19, 21, 22)であった(Table 1)。

急性心筋梗塞に対してまず一般状態の安定をはかり、その後スワングantz・カテーテルを挿入した。この後少なくとも30分間以上たって血行動態が安定した時に平均肺動脈圧(mPA: mean pulmonary

artery pressure, mmHg), 平均肺動脈楔入圧(mPw: mean PA wedge pressure, mmHg), 心係数(CI: cardiac index, liter/minute per m²)を測定し、急性期の血行動態パラメータとした。

引き続いて以下の手順で核医学検査を行ったが深夜帯入院の11例では翌朝に検査が行われた。被検者を臥位に保ったまま2 mCiの²⁰¹Tlを静注し、5分後より多目的低エネルギー・パラレルホール・コリメータを装着した移動型ガンマカメラ(Σ420,

Table 1 General information of the patients

		Site of AMI	Interval		mPA	mPw	CI	EF	LHR	mCPK	Prognosis
			A	B							
G-0											
1	70M	inf	6	8	18	15	2.9	60	0.50	1,430	A
2	55F	ant	5	17	25	16	3.4	38	0.55	2,700	A
3	50M	ant	4	6	12	8	4.3	42	0.57	2,300	A
4	62F	inf	3	18	21	15	2.5	47	0.52	3,670	A
5	67M	inf	5	19	14	11	2.7	65	0.40	2,700	A
6	64M	ant.s	17	18	12	6	2.3	53	0.35	1,200	A
7	48M	ant.s	4	17	12	7	3.5	55	0.55	960	A
mean±SD					16.3±5.2	11.1±4.2	3.1±0.7	51.4±9.7	2,140±980		
G-2											
8	55M	ant.l	3	4	20	17	2.8	43	0.77	1,600	A
9	52M	inf-ant.s	15	16	24	19	2.5	39	0.75	1,400	A
10	43M	ant.l	6	21	25	22	3.1	30	0.68	3,700	A
11	52M	ant.l	9	10	22	14	4.6	45	0.65	2,800	A
12	54M	ant.s	2	10	19	14	2.3	43	0.64	2,300	A
13	68M	inf	6	7	24	21	2.6	47	0.78	1,700	A
14	60M	ant.s	2	17	23	11	2.8	52	0.75	780	A
mean±SD					22.4±2.2	16.9±4.1	3.0±0.8	42.7±6.7	2,040±970		
G-2											
15	66M	inf-ant.l	10	13	24	18	1.9	22	0.98	2,030	D
16	65M	inf-inf	7	10	24	16	3.0	30	0.91	2,300	A
17	61M	ant.l	9	24	32	26	3.0	30	0.92	900	A
18	45M	inf-ant	18	18	28	23	1.9	18	0.90	2,000	A
19	62M	inf-ant.s	1	9	27	23	4.0	25	0.80	2,400	A
20	57M	ant.s	12	12	25	18	2.5	30	0.95	500	A
21	53M	ant-ant.l	2	9	38	27	1.6	15	1.12	2,400	D
22	67M	ant-ant.l	14	24	35	25	2.0	20	1.08	800	D
23	46M	ant.l	9	9	25	14	3.8	22	0.87	2,400	A
mean±SD					28.6±5.1	21.1±4.7	2.6±0.9	23.5±5.6	1,750±780		

AMI: acute myocardial infarction, inf: inferior, ant.s: antero-septal, ant: anterior, ant.l: anterolateral. Prognosis A: alive, D: dead, interval-A: interval between onset of AMI and cardiac catheterization (hour), interval-B: interval between onset of AMI and thallium lung uptake imaging (hour), mPA: mean pulmonary artery pressure (mmHg), mPw: mean PA wedge pressure (mmHg), CI: cardiac index (liter/min per m²), EF: ejection fraction (%), mCPK: maximal CPK (IU/ml).

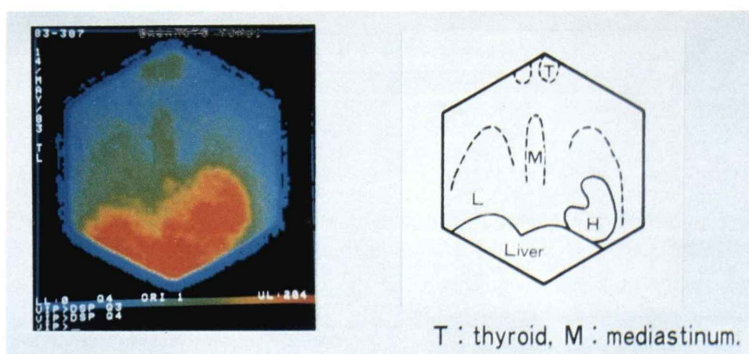


Fig. 1 Thallium lung uptake images (TLI).

TLI were obtained for a preset time of 5 minutes 25 minutes after i.v. injection of 2 mCi of thallium-201 in supine position by using a mobile gamma camera with a low energy all purpose parallel hole collimator covering both lungs and heart. In TLI regions over 80% of the maximal myocardial counts were displayed as red color. Color of other regions were determined according to the percentage. TLI were quantitatively estimated by comparing maximal lung counts with maximal myocardial counts. (thallium lung heart ratio: LHR)

Table 2 Sensitivity and specificity of LHR for hemodynamic parameters

	LHR \geq 0.8	LHR $<$ 0.8	
mPw \geq 18	7	3	sensitivity = $\frac{7}{10} = 70\%$
$<$ 18	2	11	specificity = $\frac{11}{13} = 85\%$
EF \leq 30	9	1	sensitivity = $\frac{9}{10} = 90\%$
$>$ 30	0	13	specificity = $\frac{13}{13} = 100\%$
	LHR $<$ 0.6	LHR \geq 0.6	
I	7	6	sensitivity = $\frac{7}{13} = 54\%$
II III IV	0	10	specificity = $\frac{10}{10} = 100\%$
	LHR $<$ 0.6	LHR \geq 0.6	
mPw $<$ 18	7	6	sensitivity = $\frac{7}{13} = 54\%$
\geq 18	0	10	specificity = $\frac{10}{10} = 100\%$

LHR : Thallium lung heart ratio

mPw : mean pulmonary artery wedge pressure(mmHg)

EF : ejection fraction(%)

I II III IV : Forrester's classification

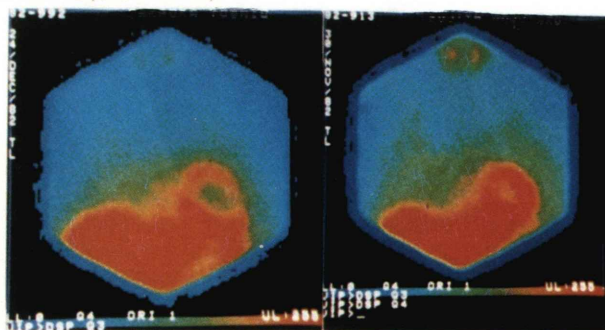
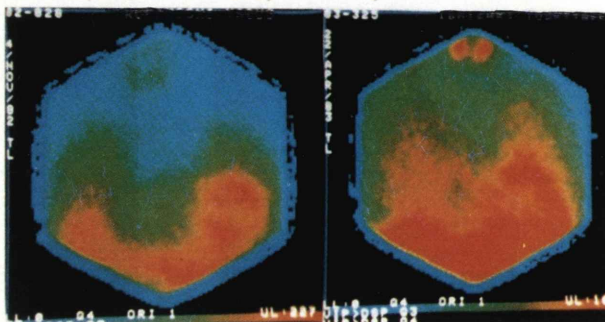
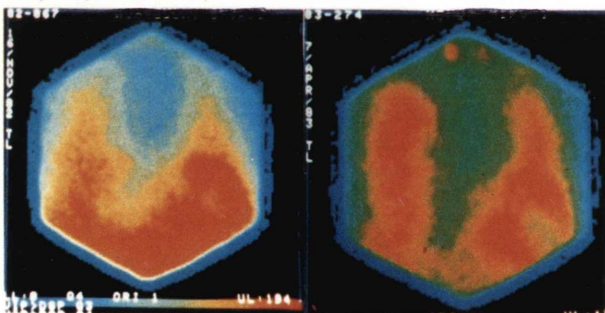
Grade-0($0.6 > \text{LHR}$)Grade-1($0.8 > \text{LHR} \geq 0.6$)Grade-2($\text{LHR} \geq 0.8$)

Fig. 2 TLI in patients with acute myocardial infarction.

TLI were classified to 3 grades (G) according to LHR. From these TLI it was concluded as the followings. Thallium-201 lung uptake was not uniform all over lung area. Usually maximal thallium-201 lung counts were noted in the basal zone of right lung. Thallium-201 lung uptake might increase according to hemodynamic deterioration. In rare case as shown in Fig. 2 (bottom right) thallium-201 accumulated all over lung area and maximal thallium-201 lung counts were noted in the upper zone of lungs.

VIP550, Technicare) により, ウィンドレベル 84 KeV, ウィンド幅 20%, プリセットタイム 5 分で, ^{201}Tl 心筋像を正面, LAO 30°, LAO 60° の順で撮像した. 次に正面位で左右両肺野が対称に入るようにガンマカメラを照準し, 同一の条件で ^{201}Tl 肺内取り込み像を VIP550 に 128×128 マトリックスサイズで収録した. この後に 20 mCi の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ HSA を静注し, Gated blood pool imaging を行い左心駆出率 (EF: ejection fraction) を求めた.

得られた ^{201}Tl 肺内取り込み像を 128×128 マトリックス, 1 回スムージングによるカラー表示とし, 心筋最高カウント部を 100% として, 80% 以上の部位を赤色に, 80-0% の間は連続的に赤-青の混在色調で表示, これを ^{201}Tl 肺内取り込み像 (thallium lung uptake images: TLI) とした (Fig. 1).

TLI の定量的評価は ^{201}Tl 肺野最高カウントと

^{201}Tl 心筋最高カウントとの比 (thallium lung uptake ratio: LHR) によって行った. この処理は VIP550 のブラウン管上で, ^{201}Tl 肺内取り込み像を任意等カウントレベル以上を赤色で, 未満域は黒色となるように表示しなおし, スケーラーを操作し, 等カウントレベルを変化させ, 画像内 ^{201}Tl 心筋最高カウント部位, および ^{201}Tl 肺野最高カウント部位を求め, この部位のカウント値をスケーラーより読みとって行った. この処理は 5 分以内で行い得た.

なお対象 23 例を LHR によって G-0 ($0.6 > \text{LHR}$), G-1 ($0.8 > \text{LHR} \geq 0.6$), G-2 ($\text{LHR} \geq 0.8$) の 3 段階に分類した (Fig. 2).

III. 結 果

プリセットカウント 5 分間での総カウントは

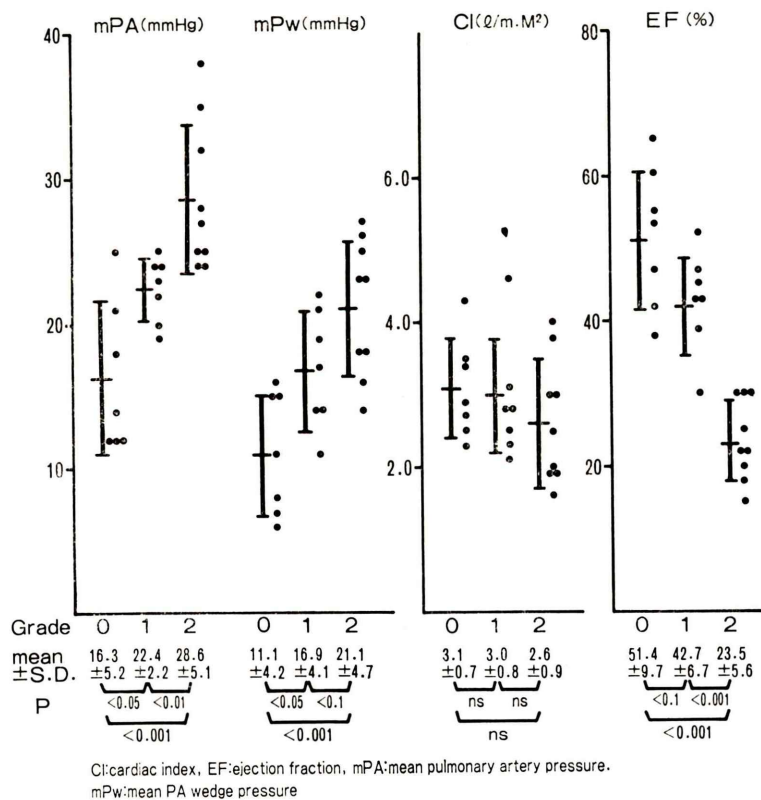


Fig. 3 Hemodynamic parameters in each grade in patients with acute myocardial infarction.

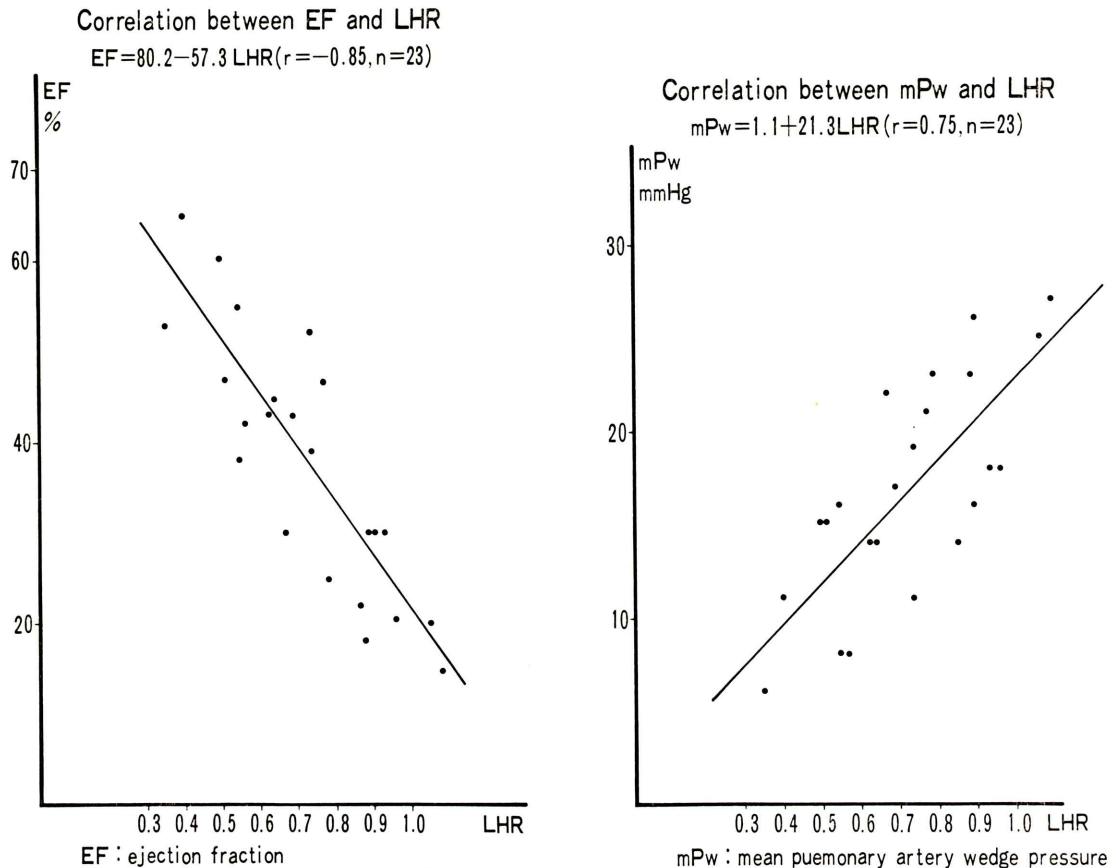


Fig. 4 Correlations between hemodynamic parameters and LHR.

15-20 万カウントとなり、十分に安定した TLI が得られた。これらの TLI より正常ではほとんど認められない ^{201}Tl 肺内取り込みが、肺内で一様に増加するのでなく、まず右下肺野で増加し、ついで上肺野での取り込みが生じ、多くの場合下肺野ほど取り込みが多いことが認められた (Fig. 2)。時には肺野全域での ^{201}Tl 肺内取り込みが増大し、上中肺野での取り込みが著明となり、下肺野での取り込みが肺野全域で最大とならない例 (症例 21, 22, Forrester IV 型) も認められた。左右上肺野間の ^{201}Tl 肺内取り込みにはほとんど差が認められなかった。

今回対象とした 23 例は G-0 に 7 例、G-1 に 7 例、G-2 に 9 例と分類された。各段階ごとに mPA, mPw, CI, EF の分布と平均値と標準偏差を求めた。

各段階間で比較検討を行ったところ CI を除く各パラメータは各段階間で有意差を示し、LHR による分類は急性期初期の血行動態を良好に反映することが示された (Fig. 3)。

また mPw, EF と LHR との間の相関を求め、 $mPw = 1.1 + 21.3 \text{ LHR} (r = 0.75)$, $EF = 80.2 - 57.3 \text{ LHR} (r = -0.85)$ の良好な結果を得た (Fig. 4)。LHR は発生直後の血行動態が悪化しているほど増大することが示された。

Forrester 分類との関係では、G-0 は I 型に属し、IV 型心属する症例は G-2 のみであることが示された。しかし一方で G-2 は I, II, IV の名目に認められた (Fig. 5)。

G-0 ($0.6 > \text{LHR}$) であることは $mPw < 18 \text{ mmHg}$ に対して、また Forrester I 型であることに對し

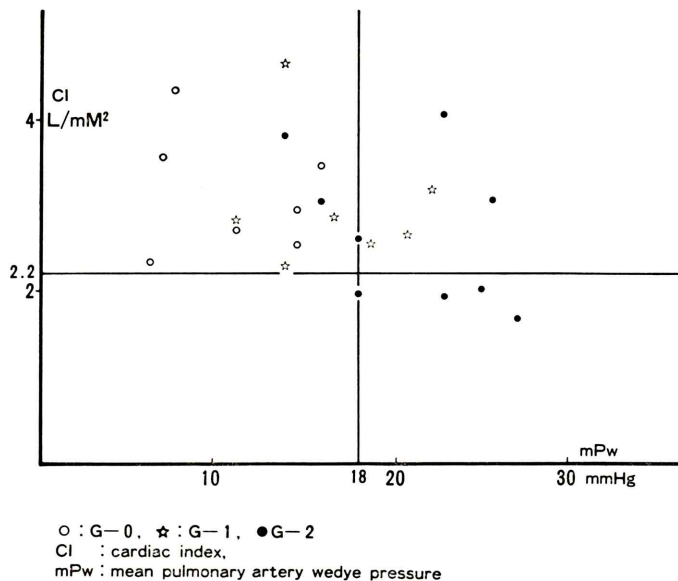


Fig. 5 Comparison with Forrester's classification and LHR.

て specificity 100% (10/10) であった。また G-2 (LHR ≥ 0.8) であることは EF $\leq 30\%$ に対して specificity 100% (13/13) であった (Table 2)。

今回の死亡例は肺野全域に ^{201}Tl 肺内取り込みを認めた例 (症例 15, 21, 22) でいずれも Forrester IV 型に属した。

IV. 考 察

急性心筋梗塞における ^{201}Tl 心筋像に関しては多くの報告がみられている。しかし ^{201}Tl 肺内取り込みに関しては報告も少なく、しかも運動負荷時の左上肺野における ^{201}Tl 肺内取り込みに関するものが主であった。これらの報告では ^{201}Tl 心筋正面像を用いて ^{201}Tl 肺内取り込みを評価しているために、右肺野における ^{201}Tl 肺内取り込みの評価がなされていなかった⁵⁻⁸⁾。急性心筋梗塞の急性期における肺野全域での ^{201}Tl 肺内取り込みに関する報告は本報告が最初と考えられる¹⁰⁾。

今回著者らは両肺野における ^{201}Tl 肺内取り込みを評価するために TLI を導入し、 ^{201}Tl 肺内取り込みが肺野全域で一様に生じるのではなく、まず右下肺野に生じ始めること、また血行動態の悪化

とともに上肺野における ^{201}Tl 肺内取り込みが増大することを指摘し得た。 ^{201}Tl 肺内取り込みの早期検出や ^{201}Tl 肺内取り込み分布など ^{201}Tl 肺内取り込みを詳細に検討するためには右肺野における ^{201}Tl 肺内取り込みの評価が必要で、従来の ^{201}Tl 肺内取り込みに関する報告はこの点に関して不十分な内容のものが多かったと考えられる。

^{201}Tl 肺内取り込みの定量的評価の方法として、総投与量に対する肺内取り込み量の比⁹⁾、心臓、縦隔などの他臓器における ^{201}Tl 取り込み量に対する肺内取り込み量の比など様々な可能性が考えられる⁶⁻⁸⁾。従来の報告では心筋最高カウントと左上肺野における ^{201}Tl 肺内取り込み量との比がしばしば用いられていた。一般に核医学画像の定量的評価方法の試みが常になされているが、複雑な処理を行うほど処理時間を要し、再現性が劣化する危険が増大する。臨床的には容易に再現性よく求められるものが望ましい。著者らは ^{201}Tl 肺野最高カウントと ^{201}Tl 心筋最高カウントとの比 (LHR) によって ^{201}Tl 肺内取り込みを定量化し、比較的簡単に良好な結果を得た。この結果から LHR は臨床的に十分有用な指標と考えられる。

しかし、 ^{201}Tl 肺内取り込みは本来三次元分布しているので、これを二次元像よりもとめた 1 つの指標で代表させることは本質的に困難であり、 ^{201}Tl 肺内取り込みの定量化に関しては今後も多くの試みが必要と考えられる。

急性心筋梗塞は比較的軽症なものから、重篤なものまで様々であり、その状態に応じた適切な処置が必要な疾患である。急性期の病態分類には古典的となった Killip 分類、血行動態を用いた Forrester 分類などがあり臨床の有用性が確立しており $\text{mPw}=18 \text{ mmHg}$ と $\text{CI}=2.2 \text{ l/mper m}^2$ はこの分類を規定する因子である¹³⁾。また $\text{EF } 30\%$ は低左心駆出率の境界値として受け入れられている値である。今回 ^{201}Tl 肺内取り込み量を LHR によって 3 段階に分類したが、 $0.6 > \text{LHR}$ であれば specificity 100% (10/10) で $\text{mPw} < 18 \text{ mmHg}$ であり、 $\text{LHR} \geq 0.8$ であれば specificity 100% (13/13) で $\text{EF} \leq 30\%$ であったので、LHR はこれらのパラメータに対して良好な specificity を示したと考えられた。すなわち ^{201}Tl 肺内取り込みが軽度 (G-0) であれば、 $\text{mPw} < 18 \text{ mmHg}$ 、著明 (G-2) であれば $\text{EF} \leq 30\%$ と良好な specificity で推定し得る。急性心筋梗塞の評価に ^{201}Tl 心筋像のみを利用するばかりでなく、検査時間としては数分の追加で得られる TLI を利用することは臨床的にも、きわめて有用であるといえる。

今回症例数は十分とはいえないかもしれないが、急性心筋梗塞急性期の血行動態パラメータ mPw 、 EF と LHR との間におおの $r=0.75$ 、 $r=-0.85$ の比較的良好な相関が認められたので、 ^{201}Tl 肺内取り込みはこれらのパラメータが増悪するほど、すなわち心機能が悪化するほど増加すると考えられた^{14,15)}。このことは ^{201}Tl 肺内取り込みが多い G-2 に属する 6 例 (6/9) が陳旧性心筋梗塞における再発例であり、従来より再発例では心機能が悪化しやすいと指摘されていることに対応すると考えられる。

このように LHR による分類は血行動態をよく反映していたが症例 16, 23 のように G-2 に属しながら Forrester I 型に属するものがみられた。

症例 17, 19, 22 では血管拡張剤などによる治療後に核医学検査が行われたので、検査時には mPw はそれぞれ (26→11, 23→14, 25→16 mmHg) へと改善していたにもかかわらず、 ^{201}Tl 肺内取り込みは著明で G-2 に属していた。G-2 に属する症例 15, 16, 19, 21 は急性期ショック例で蘇生後状態が安定した時点で始めて血行動態が測定しえたので、これら症例の血行動態は極期には著明に低下していたはずであり、 ^{201}Tl 肺内取り込みはその時点の血行動態を反映している可能性も十分に考えられる。これらより ^{201}Tl 肺内取り込みは経過中の最も悪い血行動態を反映している可能性が考えられる。今回対象例の血行動態としては急性期小康状態となった時点での値を用いており、急性心筋梗塞発症直後より経時的に全血行動態を測定したものでないので、この値が ^{201}Tl 肺内取り込みを規定する完全なパラメータといえるか否かには問題が残されている。この点については、今後血行動態の全経過を観察する中で、さらに解明しなければならない課題である。

^{201}Tl 肺内取り込みの機序について、従来の報告では、運動負荷によって肺静脈圧が上昇した場合に、 ^{201}Tl 肺内取り込みが増大することが指摘されている¹⁶⁾。また ^{201}Tl 肺内取り込みによる肺うっ血評価や、肺血管外水分量評価の可能性も示唆、議論されている^{14,17)}。今回の結果より、 ^{201}Tl 肺内取り込みは肺内で一様でなく、肺うっ血と同じように下肺野から生じ始め¹⁸⁾、しかも血行動態の悪化とともに増大することから、肺うっ血との関連が示唆された。しかし今回は例数も少なく、また同時に肺血管外水分量などは測定できなかった。 ^{201}Tl 肺内取り込みの病態生理的意義については今後さらに検討を重ねる予定である。

V. ま と め

急性心筋梗塞において、 ^{201}Tl 心筋像ばかりでなく、 ^{201}Tl 肺内取り込み像 (TLI) を利用することは、臨床的にきわめて有用なことが示された。

^{201}Tl 肺内取り込みは肺内に一様に生じるのではなく、右下肺野より生じ、血行動態の悪化とともに

に上肺野でも増加することが示された。

^{201}Tl 肺内取り込みと肺うっ血や肺血管外水分量との関連が推定されるが、未知の点が多く、今後さらに検討を進めることが必要である。

本論文の要旨は、1984年第31回米国核医学会総会 (J Nucl Med 25: P 87, 1984), および、1984年第24回日本核医学会総会において発表を行った。

本研究は財団法人日本心臓財団の奨励による。

多くの協力を頂いた榊原記念病院菊川紀子、菅野和之、高田明子技師の方々に厚くお礼申しあげます。

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**: 641-645, 1975
- 2) Silverman KJ, Becker LC, Bulkley BH, et al: Value of early thallium-201 scintigraphy for predicting mortality in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* **61**: 996-1003, 1980
- 3) Perez-Conzalez J, Botvinick EH, Dunn R, et al: The late prognostic value of acute scintigraphic measurement of myocardial infarction size. *Circulation* **66**: 960-971, 1982
- 4) Narahara KA, Hamilton GW, Williams DL, et al: Myocardial imaging with thallium-201: an experimental model for analysis of the true myocardial and background image components. *J Nucl Med* **18**: 781-787, 1977
- 5) Bingham JB, Strauss HW, McKusick KA, et al: Thallium-201 clearance from myocardium and lungs following injection at stress. *J Nucl Med* **19**: 751, 1978
- 6) Boucher CA, Zir LM, Beller GA, et al: Increased lung uptake of thallium-201 during exercise myocardial imaging. Clinical, hemodynamic and angiographic implications in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* **46**: 189-196, 1980
- 7) Kushner FG, Okada RD, Kirshenbaum HD, et al: Lung thallium-201 uptake after stress testing in patients with coronary artery disease. *Circulation* **63**: 341-347, 1981
- 8) Gibson RS, Watson DD, Carabello BA, et al: Clinical implications of increased lung uptake of thallium-201 during exercise scintigraphy 2 weeks after myocardial infarction. *Am J Cardiol* **49**: 1586-1593, 1982
- 9) 藤井忠重, 平山二郎, 金井久容, 他: 各腫心肺疾患における ^{201}Tl 肺摂取率の算定. *核医学* **20**: 159-170, 1983
- 10) Tanaka T, Kimata S, Hirose K, et al: On the significance of estimating thallium lung uptake images in patients with acute myocardial infarction. *J Nucl Med* **25**: P 87, 1984
- 11) 田中 健, 木全心一, 広沢弘七郎, 他: 僧帽弁狭窄症におけるデジタル肺血流像 (DPI) の特徴. *核医学* **19**: 223-237, 1982
- 12) 田中 健, 木全心一, 関口守衛, 他: 虚血性心疾患における肺内血流分布の特徴. DPI による評価. *核医学* **20**: 641-650, 1983
- 13) Forrester JS, Diamond GA, Swan HJC: Correlative classification of clinical and hemodynamic function after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* **39**: 137-145, 1977
- 14) 玉木長良, 米倉義晴, 山本和高, 他: ^{201}Tl 心筋シンチグラフィにおける肺集積の意義. 肺の間質性浮腫の評価. *核医学* **18**: 159-165, 1981
- 15) 藤井忠重, 平山二郎, 金井久容, 他: 肺血管外スペースにおける ^{201}Tl 集積の定量的評価. *核医学* **19**: 1167-1177, 1982
- 16) Wilson RA, Okada RD, Boucher CA, et al: Radionuclide-determined changes in pulmonary blood volume and thallium lung uptake in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* **51**: 741-748, 1983
- 17) Biddle TU, Khanna PK, Yu PN, et al: Lung water in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* **49**: 115-123, 1974
- 18) Kostuk W, Barr JW, Simon AL, et al: Correlations between the chest film and hemodynamics in acute myocardial infarction. *Circulation* **48**: 624-632, 1973

Summary

Thallium Lung Uptake Images (TLI) in Patients with Acute Myocardial Infarction

Takeshi TANAKA*, Shinichi KIMATA*, Koshichiro HIROSAWA*,
Kiyoko KUSAKABE**, Teiko SHIGETA**, Yuki Yoshi ITO***,
Youichi SHIMIZU***, Toshihide TANAKA***, Mitsuki ABE***,
Miwa MATSUDA***, Yoshio OBUNAI*** and Hideo UEDA***

**Heart Institute Japan, Tokyo Womens' Medical College*

***Department of Radiology, Tokyo Womens' Medical College*

****Sakakibara Memorial Hospital*

To determine whether thallium lung uptake images (TLI) can be used as a noninvasive method to estimate any of hemodynamic changes in patients with acute myocardial infarction (AMI), TLI were evaluated in 23 patients with AMI. TLI were easily obtained for additional 5 minutes following conventional myocardial imaging. All patients underwent multigated blood pool imaging and cardiac catheterization. TLI were estimated by comparing maximal lung counts with maximal myocardial counts (thallium lung heart ratio: LHR). Patients were classified to G-0 ($0.6 > \text{LHR}$), G-1 ($0.8 > \text{LHR} \geq 0.6$) and G-2 ($\text{LHR} \geq 0.8$). Mean pulmonary artery wedge pressure (mPw) and ejection fraction (EF) of G-0 (7 patients), G-1 (7 patients) and G-2 (9 patients) were 11.4 ± 4.2 , 16.9 ± 4.1 , 21.1 ± 4.7 mmHg and 51.4 ± 9.7 , 42.7 ± 6.7 , $23.5 \pm 5.6\%$ respectively. This classification

was statistically significant. Good correlation ($\text{mPw} = 1.1 + 21.3 \text{ LHR}$, $r = 0.75$ and $\text{EF} = 80.2 - 57.3 \text{ LHR}$, $r = -0.85$) was obtained. The specificity of G-0 for $\text{mPw} < 18$ mmHg was 100% (10/10) and that of G-2 for $\text{EF} \leq 30\%$ was also 100% (13/13). From various types of TLI it was noted that thallium-201 did not accumulate uniformly over lung area and usually maximal thallium-201 lung uptake was noted at basal zone of right lung. Thallium-201 lung uptake in the upper zone of lung might increase according to hemodynamic deterioration. TLI were clinically useful images for separating high and low risk groups of patients with AMI.

Key words: Thallium lung uptake images (TLI), Acute myocardial infarction, Hemodynamic parameters, Thallium lung heart ratio (LHR).