

《短 報》

Tl-201 心筋シンチグラムの定量的評価への試み

— Circumferential Profile 法による評価 —

宮永 一* 足立 晴彦* 渡辺 都美* 古川 啓三*
 松久保晴生* 勝目 紘* 伊地知浜夫* 鳥居 幸雄**
 細羽 実***

はじめに

Tl-201 心筋シンチグラムは非観血的な虚血性心疾患の診断法として日常臨床に急速に普及しつつあるが、その診断は主に定性的であり検者の視覚による主観的評価である為、経験および熟練を必要とし、その再現性にも難点が存在することは否めない。今回著者らは mini-computer を用い Circumferential profile による心筋像の定量的評価を試み良好な成績を得たので症例を呈示して報告する。

対 象

心疾患のない正常人対照 7 例、心電図上異常 Q 波を有し臨床上明らかな心筋梗塞症例 8 例、労作性狭心症例 1 例を対象とした。

方 法

安静仰臥位にて塩化 Tl-201 2.0 mCi を静注約 10 分後より正面、左前斜位 45 度、左側面の三方向につき、各々 480 秒間撮像した。使用したカメラは高感度平行孔型コリメーターを装置した γ -カメラを用い、photo-peak は約 80 KeV 25% の

window 幅に設定した。得られた心筋像は on-line で接続した mini-computer 島津シンチパック 1200 に 128X128 matrix size で集録した。

[Circumferential profile 法]

得られた data の解析は以下の手順で行なった。
 ① 得られた心筋像に対し、Goris らによる (1) Interpolative background subtraction を行なう (Fig. 1-A). ② back ground 処理された映像内で isocount level を図示し、この level を変化させることにより最も心筋像に近似と推定される関心領域を肉眼的に設定する (Fig. 1-B). ③ コンピューターに計算させた関心領域の面積中心より 10° ずつの角度で放射状に半径を描かせ 36 本の半径を得る (Fig. 1-C). ④ 半径上のカウント数を求め、これを半径の長さで除し単位長さ当りの平均カウント数を求める。⑤ 半径の平均カウントが最大のものを 100% とし 36 本の半径についてそれぞれの百分率 (カウント比) を求める (Fig. 1-C 最外側の数字はカウント比を示す). ⑥ 次いで縦軸にカウント比、横軸に半径の番号をとりプロフィール表示を行なう (Fig. 2-A) 半径の番号は (Fig. 2-B) に示すように心の長軸に平行で面積中心と心基部を結ぶ半径を 0 番として反時計回りに番号をつけた。なお通常心基部はカウント数が低値を示すことが多いので (0~3, 33~36 (0)) 番の半径は以下の検討から除外した。

結 果

[正常例における検討]

正常人 7 例の正面像、左前斜位 45° 像、左側面

* 京都府立医科大学第二内科

** 京都府立洛東病院内科

*** 島津製作所システム部

受付: 55 年 7 月 2 日

最終稿受付: 55 年 9 月 8 日

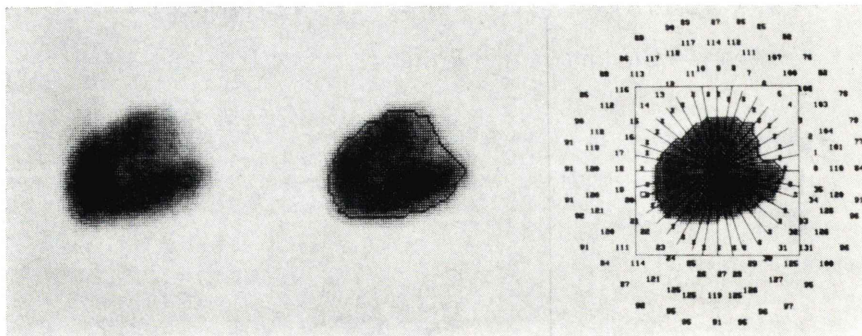
別刷請求先: 京都市上京区河原町広小路梶井町 465

(☎ 602) 京都府立医科大学第 2 内科

宮 永 一

A. INTERPOLATIVE BACKGROUND
SUBTRACTIONB. R.O.I. SETTING
BY ISOCOUNT LEVEL

C. RADII SETTING

**Fig. 1A** Interpolative background subtraction.

The acquired image was processed first according to the interpolative background subtraction method.

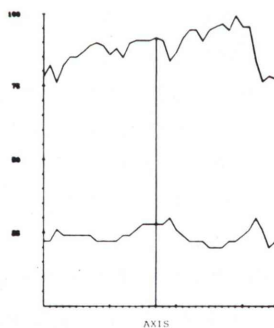
Fig. 1B R.O.I. setting by isocount level.

Isocount level was set as an isocount contour best approximated the outer edge of the left ventricle.

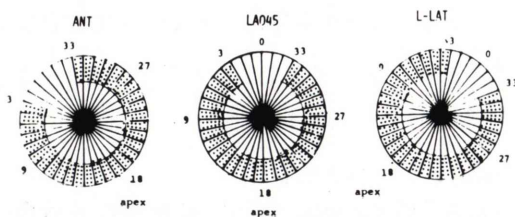
Fig. 1C Radii setting.

36 radii were generated from center of the R.O.I. to the points on the isocount contour at 10 degrees interval as proceeding counterclockwise around the circumference. The average activity per matrix along each radius was calculated and then normalized to the radius with highest average activity. The outer most digits in the figure indicate normalized count ratio.

A. CIRCUMFERENTIAL PROFILE



B.

**Fig. 2a** Circumferential profile.

The figure shows circumferential profile of the myocardial scintigram in the L-LAT position. Vertical scale is normalized average thallium activity along radius. Horizontal scale is radius number.

Fig. 2b The figure shows myocardial scintigram in three projections. The digits indicate radius number.

Table 1 Defect score in patients with myocardial infarction

Patient	Position	ECG diagnosis	Defect radius No.	Defect score
T.A. 53y M	ANT	Antero-septal	3, 23, 25-26, 28-32	79
	LAO45		3-18, 27, 29-32	627
	L-LAT		3-18	284
Y.O. 61y F.	ANT	Apical	3-6, 15-20, 31	90
	LAO45		7, 17-20	36
	L-LAT		0	0
K.O. 47y M	ANT	Antero-Septal	29-32	25
	LAO45		3-16	296
	L-LAT		8-16	58
K.H. 54y M	ANT	Antero-Septal	10-19	97
	LAO45		3-18	448
	L-LAT		10-17, 31	98
K.T. 60y M	ANT	Antero-Septal -Inferior	9-22	352
	LAO45		5-8, 12-21	230
	L-LAT		3-23	558
C.O. 66y F	ANT	Antero-Septal	31	2
	LAO45		3-12, 14-15, 29-32	232
	L-LAT		7-15	83
T.N. 65y M	ANT	Inferior	3-16, 32	100
	LAO45		16-18	28
	L-LAT		22-30, 32	59
T.T. 65y M	ANT	Inferior	0	0
	LAO45		14-27, 29	250
	L-LAT		26-27, 29-32	37

像を検討すると正面像では7名計210本の半径の
カウント比の平均値は 90 ± 5.8 (平均 $\pm 1SD$)% で
左前斜位 45° 像では平均 89.1 ± 7.6 左側面像では
平均 $88 \pm 6.6\%$ で、全例共 $100 \sim 70\%$ の間に分布
し 70% 以下の百分率を示すものはなかった。以
上の結果より以下の検討では正常下限を 70% と
規定した。

【心筋梗塞症例についての検討】

視覚的に欠損と判断した部位の百分率は 70%
以下を示し、この部位は心電図上の推定梗塞部位
によく一致した。次にプロフィール表示において
正常下限以下を示す部位における正常限界値に達
しない値を積算し defect score として算出すると

全例共高い値を示した (Table. 1)。

次に本法を各症例に適用した場合の有用性につ
いて述べる。

1. 心筋梗塞例の心筋シンチグラムによる経過 判定について

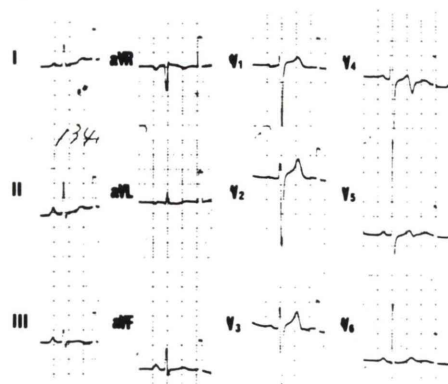
症例 C.O. 65 Y F Myocardial Infarction

Fig. 3 は労作性狭心症にて当科入院した患者の
心電図、左前斜位 45° の心筋シンチグラムとその
プロフィール像であるが、プロフィール像で既に
軽度のカウント比低下部位を認め defect score も
増加しているが、(Fig. 4) に示す前壁中隔梗塞発
症時のプロフィール像では心室中隔該当部位 (3～
20 番) にカウント比の有意な低下が出現し、de-

C.O. 65 Y. F.

1978, 12

A. ECG



P. CIRCUMFERENTIAL PROFILE IN THE 45 DEGREE LAO POSITION

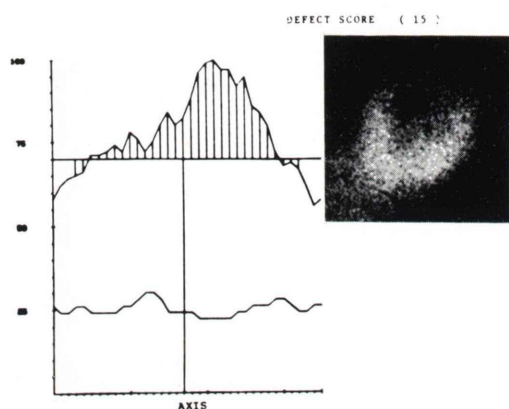


Fig. 3 The ECG and TI-201 myocardial scintigram in the 45 degree LAO position. The circumferential profile shows small underperfused area. Defect score is also low. (The transverse line indicates lower limits of the normal 7 subjects.)

fect score も著増している。(Fig. 5) に示す発症 7 ヶ月後のプロフィール像では、カウント比低下の程度の減少と defect score の復元が示された。

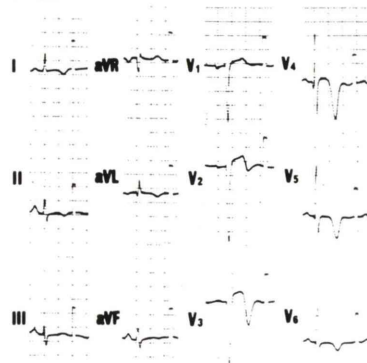
2. 運動負荷心筋シンチグラムの評価

症例 T.O. 51 Y M Angina Pectoris

労作時胸部絞扼感を訴え入院した患者であるが Fig. 6 左に運動負荷時の左前斜位 45° 心筋シンチグラム、およびそのプロフィール像を示すが心電上左側胸部誘導に ST 低下を認め、左前斜位プロ

C.O. 66 Y. F. 1979, 1

A. ECG



B. CIRCUMFERENTIAL PROFILE IN THE 45 DEGREE LAO POSITION

DEFECT SCORE (232)
radius no. (3-12, 14-15, 29-32)

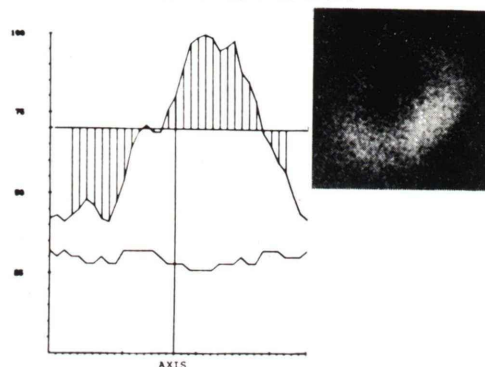


Fig. 4 The ECG and TI-201 myocardial scintigram in the 45 degree LAO position which were performed several days after the onset of A.M.I. Circumferential profile shows large underperfused area in the septal region of the LV. (radius no. 3-15)

フィール像においても左室側壁の投影される部位 (21~32) 番の線上にカウント比の低下を認め defect score は 254 に著増したが、約 4 時間の安静後の再分布時のプロフィール像は正常化し、defect score も 0 を示した。

考 案

今回私共の示した Circumferential profile 法による心筋虚血の評価は症例で具体的に示した様にシンチグラムの defect の部位、その程度について客観的かつ定量的な表現を可能にし得られた結果

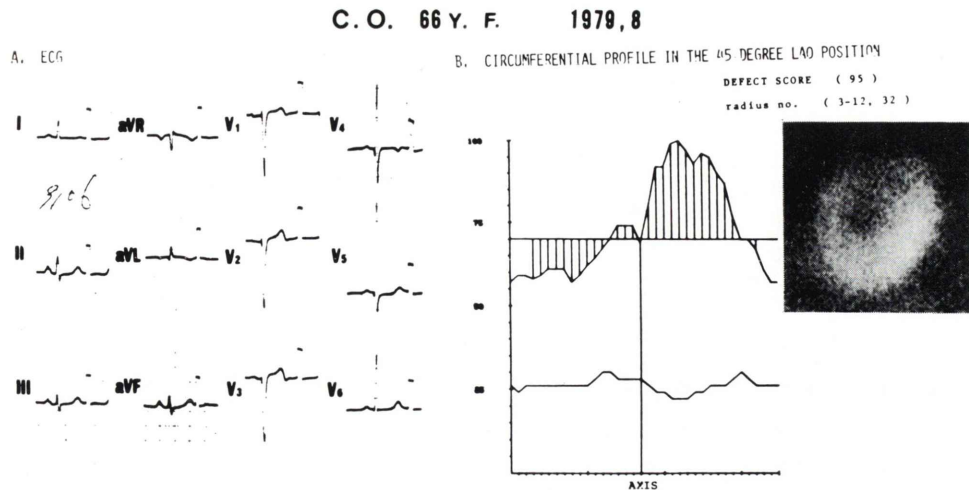


Fig. 5 The ECG and Tl-201 myocardial scintigram in the 45 degree LAO position which were performed 8 months after the onset of A.M.I. The tracer distribution in the septal region improved and defect score also decreased.

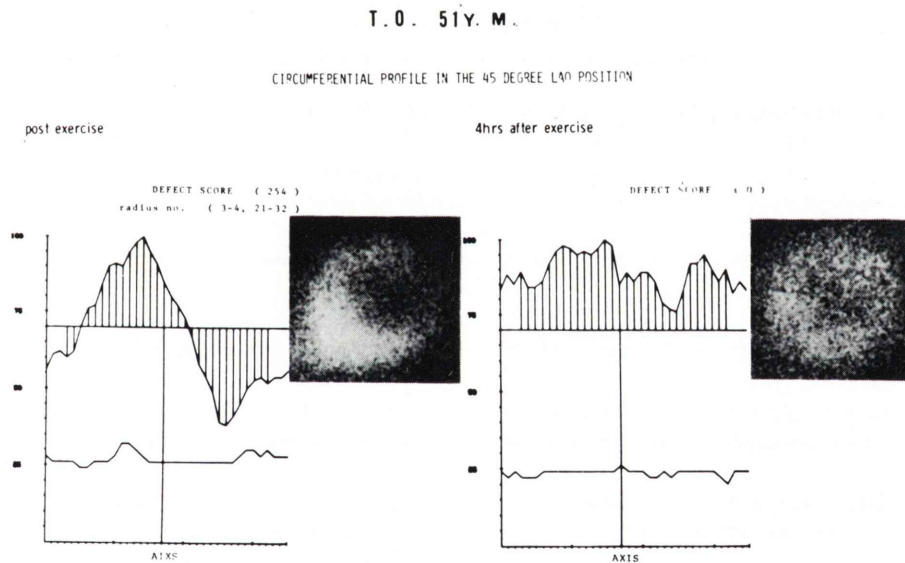


Fig. 6 The exercise scintigram and its circumferential profile in the 45 degree LAO position. The circumferential profile shows large underperfused area in the lateral wall of the LV. (left) In the redistribution stage, the circumferential profile shows no underperfused area. (right)

は他の臨床所見，心電図所見ともよく一致していた。さらに本法の利点は心筋像の評価に検者の主観が入るのは心筋像を取り囲む ROI を設定する時のみであり極めて容易かつ再現性の良好な方法

であることである。この様に心筋像の Circumferential profile を描かせ心筋虚血を評価しようとする試みは Meade²⁾，Burow³⁾ らによっても試みられており，ことに Burow³⁾ らは虚血性心疾

患の検出に良好な成績を報告しており Circumferential profile 法による心筋虚血の評価は信頼度の高い方法と考えられ、私共の成績もこれを裏付けるものである。

さらに本法は客観性再現性に優れた定量的評価としてその利点を生かし、虚血性心疾患患者の検出のみならず、各種負荷試験及び薬剤の効果判定などにも利用しうる方法と考えられる。

ま と め

Circumferential profile 法による心筋シンチグラムの定量的評価法について、症例を呈示してその有用性を報告した。本法は心筋虚血の程度、範

囲の客観的表示が可能でありかつ再現性に優れた方法である。

文 献

- 1) Goris ML, Daspt GS, McLaughlin P, et al: Interpolative background subtraction. J Nucl Med 17: 744-747, 1976
- 2) Meade RC, Bamrah VS, Horgan JD, et al: Quantitative methods in the evaluation of thallium-201 myocardial perfusion images. J Nucl Med 19: 1175-1178
- 3) Burow RD, Pond M, Schafer W, et al: "Circumferential Profiles" A New Method for Computer Analysis of Thallium-201 Myocardial Perfusion Images. J Nucl Med 20: 771-777, 1979

Summary

A Quantitative Approach to the Analysis of the Thallium-201 Myocardial Scintigram (Evaluation by circumferential profile method)

Hajime MIYANAGA*, Haruhiko ADACHI*, Tomi WATANABE*, Keizo FURUKAWA*,
Haruo MATUKUBO*, Hiroshi KATUME*, Hamao IJICHI*, Yukio TORII**
and Minoru HOSOBATA***

*Second Department of Internal Medicine, Kyoto Prefectural University of Medicine

**Second Department of Internal Medicine, Kyoto Prefectural Rakuto Hospital

***Shimazu Co., Ltd.

Quantitative method in the evaluation of Tl-201 myocardial image is presented.

Thirty six radii are generated from the center of the left ventricular myocardial image. The average activity for matrix along each radii is calculated and normalized to the radius with highest average activity. Then graphic presentation is developed as a circumferential profile modified Burow's method.

In seven normal subjects, the lower limits of normalized radial count is 70%, whereas in the patients with myocardial infarction, the values in

infarcted area are less than 70%.

Defect score is calculated by integrating the area under 70% level.

Both a display as circumferential profile and a scoring of myocardial perfusion defect were found to be useful and reproducible not only in detection of the localization but also in quantification of myocardial ischemia.

Key words: Tl-201, Quantitative analysis, circumferential profile, Defect score, myocardial infarction