

松田 克彦<sup>1)</sup> 福居 壽人<sup>1)</sup> 真貝 勝<sup>1)</sup> 大西 範生<sup>2)</sup> 城野 良三<sup>2)</sup>  
 鈴木 直紀<sup>3)</sup> 宮本 弘志<sup>3)</sup> 原田 貴史<sup>3)</sup> 山下 潤司<sup>3)</sup> 日浅 芳一<sup>3)</sup>

1) 小松島赤十字病院 放射線科部

2) 小松島赤十字病院 放射線科

3) 小松島赤十字病院 循環器科

## 要 旨

現在、<sup>201</sup>Tl 心筋 SPECT シンチにおいて、収集エネルギーは71KeV±10%のシングルウィンドウ収集を使用しており、臨床上支障のないSPECT 画像を得ている。

今回我々は新機種導入により、二核種同時収集に生じる核種間でのクロストークの散乱線補正法である TEW 法 (triple energy window 法) を用いることができるようになった<sup>1)~4)</sup>。これを利用して、<sup>201</sup>Tl 核種内での放出エネルギーによるクロストークを考慮し、従来のシングルウィンドウ収集法と TEW 収集法による物理的評価、及び両収集法で得たSPECT画像による視覚的評価で比較し、その有用性について検討した。

キーワード：<sup>201</sup>Tl、収集エネルギーウィンドウ、TEW 法

## はじめに

<sup>201</sup>Tl核種内での放出放射線及び放出エネルギー、放出率を示す (table 1)。心筋シンチ画像に用いられる K 殻 X 線の他に、散乱線因子となる  $\gamma$  線が放出されている。これら散乱線の影響を軽減する TEW 収集と、シングルウィンドウ収集 (以下 Single 収集と記す) で得たデータを比較してゆく。

table 1 <sup>201</sup>Tl の放出放射線・放出エネルギー・放出率

放出放射線及びエネルギー [KeV]		放出率 [%]
$\gamma$	32	9.1
$\gamma$	135	11.8
$\gamma$	167	29
K-Xray	69~83	94

【引用文献】久田欣一、利波紀久、久保敦司：最新核医学、P695：1999より 引用

## 使用機器

ガンマカメラ装置：GCA-9300A/DI

演算処理システム：GMS-5500A/DI

L.E.H.R. コリメータ：RDC-301A

## 心臓ファントム：RH-2 型

### 方法 I (物理的評価法)

心臓ファントムを使って TEW 収集、Single 収集を行う。得られた projection 画像正面像心筋部に ROI をとり、threshold 値10~100%での count/pixel 値を、また short axis middle スライス of the circum frequency curve から contrast を求める。

なお、ファントムへの投与量は、健常集積率者を想定した Rich (8.0MBq)、低集積率者を想定した Poor (3.6MBq) の2種類を用意した。

### 方法 II (視覚的評価法)

当院での<sup>201</sup>Tl 心筋 SPECT シンチ後期像検査時に、従来の Single 収集直後、10人の患者さん (A~J) に了解を得て TEW 収集を追加した。評価に先立ち、方法 I 同様に count/pixel 値と contrast を求め、その値によって A~J の各画像データを4群に振り分けておく。両収集法による SPECT 画像の vertical long 像と short axis 像について医師に一対評価していただき、評価の基準をコメントとしていただいた。

## 〈収集・処理条件〉

収集マトリックス：64×64（後に Resize）

収集モード：continuous モード（方法Ⅰ：6 deg、  
方法Ⅱ：3 deg 2 min/rotation 6 times）

収集ウィンドウ：TEW…71KeV、main24%、sub  
4% Single…71KeV、20%

再構成フィルター：Butter Worth order 8、0.28

後処理フィルター：Ramp

吸収補正：なし

## 結果Ⅰ

方法Ⅰの結果を table 2 に示す。Rich、Poor 共に  
TEW 収集を行うと、Single 収集よりも count/  
pixel 値が少なくなり、一方 contrast は高くなった。

table 2 物理的評価結果

		count/pixel	contrast
Rich	TEW	21.58	0.28
	Single	28.47	0.21
Poor	TEW	9.58	0.29
	Single	15.2	0.21

## 結果Ⅱ

各画像データ（A～J）の count/pixel 値と  
contrast 値を table 3 に、またⅠ～Ⅳ群に対する医師  
の評価を table 4 に示す。count/pixel 値の多いⅠ  
群・Ⅱ群の画像は、TEW 収集したものが多く選ばれ  
たが、count/pixel 値の少ないⅢ群・Ⅳ群の画像で  
は好みはほぼ半分に分かれた。また、contrast の高  
低による好みの差はほとんどなく、count/pixel 値  
によって大きく影響される結果となった。

ここで、試料となった SPECT 画像を fig. 1 に示  
す。写真左側は、医師が TEW 収集を最も好んだ例で、  
右側は12回答中4つと、最も TEW 収集が好まれな  
かった例である。ちなみに、TEW 収集した画像は中  
央の4つである。

さらに、医師よりいただいたコメントを紹介する。

- ①「全体的に count 数が少ない画像は読みにくい」
- ②「ある程度辺縁が見える画像が読みやすい」

③「ある程度の contrast が欲しい」

①、②のように、count/pixel 値の多い画像を好む  
ようなコメントが1番多かった。

table 3 各画像データによる count/pixel 値と contrast 値

	count/pixel	contrast
A	31.35	0.33
B	31.57	0.58
C	35.36	0.33
D	28.11	0.15
E	23.71	0.27
F	29.89	0.29
G	27.53	0.48
H	41.55	0.20
I	39.95	0.28
J	28.79	0.45

table 4 視覚的評価結果

		Single	TEW
Ⅰ	30count/pixel 以上	17%	83%
	contrast 0.3以上	6/36	30/36
Ⅱ	30count/pixel 以上	21%	79%
	contrast 0.3未満	5/24	19/24
Ⅲ	30count/pixel 未満	50%	50%
	contrast 0.3以上	12/24	12/24
Ⅳ	30count/pixel 未満	42%	58%
	contrast 0.3未満	15/36	21/36

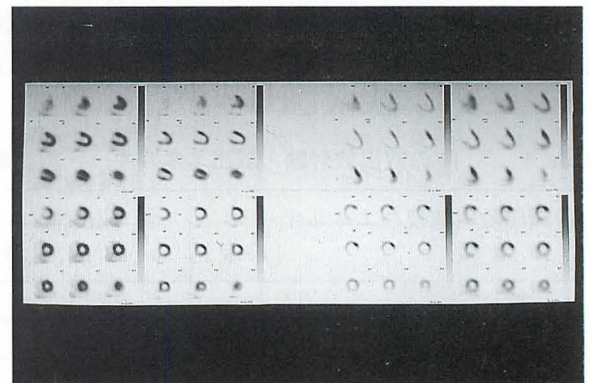


fig. 1 両収集法による SPECT 画像（2例）

## まとめⅠ

- ①TEW 収集では、Single 収集よりも count/pixel 値が少なくなった。
- ②TEW 収集では、Single 収集よりも contrast が高



くなった。

③以上2つの傾向は、RIの投与量にかかわらず確認できた。

## まとめⅡ

①count/pixel 値の多い画像では、TEW 収集の方が好まれた。

②count/pixel 値の少ない画像では、両収集法とも好みがほぼ半分に分かれた。

③contrast の高低による好みの差は特に見られなかった。

④count/pixel 値が少なく、かつ contrast が高い画像には、TEW 収集がほとんどの医師に好まれない例があった。

## 考 察

①count/pixel 値の多い場合には、TEW 収集の方が医師は読影しやすいようである。TEW 収集することにより count/pixel 値は少なくなるが、count の多い画像に関してはその影響を受けにくく、その分 contrast が高くなるので、多くの医師が好んだと考えられる。

②TEW 収集にあたって、結果Ⅰの傾向より、count/pixel 値つまり信号量が少なくなり、contrast が高くなることから、心筋梗塞領域が過大評価される可能性がある。

③全試料の約70%の像に対して、TEW 収集の画像が好まれたので、臨床上の使用を前向きに検討していきたい。

## おわりに

良好な結果が得られたが、count 数の少ない場合、またその対処法など課題は残っている。これからも画質の改善に取り組み、より良い画像を提供していきたい。

今回の試みにご協力いただいた当院循環器科の先生方には、この場をお借りして深く感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 市原 隆、本村信篤：Triple energy window (TEW) 法による散乱線補正法の開発・日本放射線技術学会誌 10：1809-1811、1993
- 2) 三宮敏和：TEW 法による散乱線の除去と臨床応用。千葉核医学研究誌 1：1-8、1994
- 3) 相川良人、新井誉夫他：2核種同時収集法における TEW 法の有用性・山梨核医学診療研究会記録集 22：1-5、1995
- 4) 久保敦司、尾川浩一：SPECT 画像の定量解析を可能とする散乱線除去の開発に関する研究。Innervision (8.7)、pp53-54、医療科学社、東京、1993

---

## Examination of Energy Accumulation in $^{201}\text{Tl}$ -Myocardial Scintigraphy by SPECT in Our Hospital

Katsuhiko MATSUDA<sup>1)</sup>, Toshihito FUKUI<sup>1)</sup>, Masaru SHINGAI<sup>1)</sup>, Norio OHNISHI<sup>2)</sup>, Ryozou SHIRONO<sup>2)</sup>, Naoki SUZUKI<sup>3)</sup>, Hiroshi MIYAMOTO<sup>3)</sup>, Takashi HARADA<sup>3)</sup>, Junji YAMASHITA<sup>3)</sup>, Yoshikazu HIASA<sup>3)</sup>

- 1) Division of Radiology, Komatsushima Red Cross Hospital
- 2) Division of Radiology, Komatsushima Red Cross Hospital
- 3) Division of Cardiology, Komatsushima Red Cross Hospital

At present, single-window accumulation of 71 KeV $\pm$ 10% is employed for energy accumulation in  $^{201}\text{Tl}$ -myocardial scintigraphy by SPECT and SPECT images without clinical hindrance are available.

This time, we introduced a new model, which enabled the use of the triple energy window method (TEW method) correcting cross talks of scattering radiation occurring between nuclides when two nuclides are

accumulated simultaneously.

We used this model to compare the conventional single window accumulation and TEW accumulation by physical evaluation and visual evaluation using the SPECT images obtained by the two methods and examined their usefulness taking cross talks of emission energy within  $^{201}\text{Tl}$ .

Key words :  $^{201}\text{Tl}$ , accumulation energy window, TEW method, S / N ratio

Komatushima Red Cross Hospital Medical Journal 5:51-54,2000

---