¹¹¹In と ²⁰¹Tl を用いた 2 核種同時 SPECT の散乱線補正に対する基礎的検討 Fundamental study of scatter correction in Dual SPECT images with ¹¹¹In and ²⁰¹Tl

京都市立病院 放射線科

○仁井田 秀治

(HIDEHARU NIIDA)

小倉 明夫

(AKIO OGURA)

桑原 克則

(KATUNORI KUWABARA)

石山 忍

(SHINOBU ISHIYAMA)

【目的】¹¹¹In-標識抗ミオシンモノクローナル抗体心筋シンチグラフィーが臨床使用されたとき、²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィーとの 2 核種同時 SPECT の要求が高まるものと考えられる。そこで、プリズム 3000 による 3Window-3Data 収集法を利用したファントム実験により基礎的な検討を行った。

1) コリメータは何が最適か。2) 適切な画像を得るには散乱線補正は必要か。3) 散乱線補正を行えば、低エネルギー用コリメータの使用は可能か。

【方法】3Window は【設定 1】70KeV-15%(TI), 95KeV-10%(Scatter) 245KeV-15%(In) 【設定 2】95KeV-10%(Scatter), 222KeV-3%(Sub) 245KeV-15%(In) の 2 通りとした。¹¹¹In の 171KeV ガンマ線は ²⁰¹Tl の 167KeV と重なるため設定しなかった。パイファントムに ¹¹¹In を単独注入し設定 1 の TI と Scatter の Window のカウント比より In から TI への散乱線補正係数 α を、設定 2 の Sub-Window のカウントより三角形近似と矩形近似により In-Window に含まれる In 自身の散乱線量を評価し、Scatter-Window のカウントとの比により散乱線補正係数 β を決定する。次に、設定 1 にて 2 核種同時 SPECT を施行し Projection data にて、Scatter-Window のカウントに係数 α および β を乗じ、Low pass filter(Order8, Cut off 0.1 cycle/pixel) で前処理したものを、TI および In の Main-Window からそれぞれ pixel by pixel にて減算して散乱線補正を行う。そして、再構成に Ramp, ノイズ低減に Low pass filter(8/0.25) を用いて画像再構成後にその効果を評価した。収集条件は 30sec/step, 5 度/72view/360 度, マトリックスは 128 x 128 である。検討項目は画像の歪みおよび散乱線の除去効果を視覚的に評価し、また ROI カウントよりコントラストを求め定量的に評価した。

【結果】散乱線補正係数 α は 1.47 (LEGAP), 1.03 (MEGAP), 散乱線補正係数 β は三角形近似 1.75 (LEGAP), 矩形近似 3.5 (LEGAP) で、MEGAP コリメータでは In 画像の散乱線補正は必要なかった。Table1 にコントラストおよび ROI カウント (30 ピクセルの平均最大と最小カウント) を示す。

LEGAP における In 画像は総じてコントラストは低い。LEGAP, MEGAP 共に TI 画像は補正によりコントラストが向上した。Fig.1, 2 に LEGAP における補正効果を示す。In 画像は補正をしても画像の歪みが解消されない。

【結語】1) 使用するコリメータは MEGAP (中エネルギー用) が適当であった。2) MEGAP コリメータは TI 画像, In 画像共に良好で、散乱線補正は TI 画像のみ必要であった。3) LEGAP (低エネルギー用) コリメータを使用する場合は、散乱線補正により TI 画像は改善するが In 画像の改善は少なかった。

【設定 1】

¹¹¹In 単独

18.5MBq 使用

¹¹¹In + ²⁰¹Tl

2 核種同時収集

それぞれ

18.5MBq 使用

【設定 2】

¹¹¹In 単独

18.5MBq 使用

A Corr(+)

三角形近似

B Corr(+)

矩形近似

(Table1) コントラストおよび ROI カウント

	Single	Dual SPECT				
	¹¹¹ In-only Corr(-)	¹¹¹ In-window Corr(-) 三角 Corr(+) 矩形			²⁰¹ Tl-window Corr(-) 矩形 Corr(+) 三角	
LEGAP	0.449 360/198	0.445 368/204	0.460 308/166	0.473 250/132	0.572 188/80	0.684 149/47
MEGAP	0.806 161/31	0.805 165/32			0.624 127/48	0.700 110/33

コントラスト = (Max counts - Min counts) / Max counts
ROI カウント (30pixels) : Max mean counts / Min mean counts

Fig.1

Fig.2