402. (p, 5n) ^{123}I を用いたSPECTに関する基礎的検討

大阪市大病院 中央放射線部 ○池田穂積 浜田国雄 小堺和久
 (Hozumi Ikeda) (Kunio Hamada) (Kazuhisa Kosakai)
 大村昌弘 下西祥裕
 (Mahiro Ohmura) (Yoshihiro Shimonishi)
 大阪市大医 核医学研究室 越智宏暢
 (Hironobu Ochi)

【目的】 (p, 5n) ^{123}I を用いることにより (p, 2n) ^{123}I 中に含まれている ^{124}I (<5%), ^{126}I (<3%) 等の高エネルギーγ線の影響がどの程度SPECT像において改善できるかを検討した。

【方法】 検出器回転型ガンマカメラに160KeV Slant hole collimatorを装着し下記の点について検討した。なお、線源として用いた (p, 5n) ^{123}I は ^{125}I (<4.5%) を含み、(p, 2n) ^{123}I は ^{124}I (<5%), ^{126}I (<0.3%) 含んでいた。(1) γ線スペクトルの測定 SPECT用ファントム (直径20cm, 高さ20cm) に ^{123}I ($3.7 \times 10^7 \text{Bq}$) を満たし、ガンマカメラに内蔵されている波高分析器によりγ線スペクトルを調べ、Maceyらの方法により比較した。(2) 感度の測定 先のSPECT用ファントムを用い159KeVを中心に15%のウインドウで10分間計数し比較した。(3) 空間分解能の測定 SPECT用ファントム中にバックグラウンドとして ^{123}I (4800Bq/ml) 溶液を入れ、ファントムの中心および中心より4cm, 8cm はなれた所に ^{123}I 線線源 ($1.5 \times 10^7 \text{Bq/ml}$) を配置して、データ収集し横断断層像を得た。そして線応答関数を求めFWHM, FWTMを算出して比較した。(4) Planar像における隔壁透過の影響の検討 コリメータ表面に直径4cm, 厚さ3mmの鉛をはりつけ、SPECT用ファントムをコリメータ中心から10cmはなれた所におき、 10^6 カウント収集した。そして隔壁透過率 (SPR) を次式から求めた。SPR = C_p/C_u ただし、 C_p, C_u はそれぞれ鉛を透過した領域および均一な線源が分布している領域の1ピクセル当りの平均カウントである。(5) SPECT像の比較 SPECT用ファントムの横断断層像から均一性、cold lesionの検出能を比較した。

【結果および考察】 高エネルギーγ線の影響は、γ線スペクトルの波形のちがいとしてとらえることができた。(Fig. 1) Peak/total比 (P/T比) は、(p, 2n) ^{123}I が0.26、(p, 5n) ^{123}I が0.41であった。感度は、(p, 2n) ^{123}I では1.83cps/ μCi であり、(p, 5n) ^{123}I の1.13cps/ μCi より4.4%高かった。SPRは (p, 2n) ^{123}I が35%と大きかったが、(p, 5n) ^{123}I においても14.4%でありこれは ^{123}I 自身の高エネルギーγ線 (440, 529KeV等) の影響と考える。空間分解能は、FWHM, FWTM 共 (p, 5n) ^{123}I の方が優れていた (Table 1)。SPECT像では、均一性は%rmsで (p, 2n) ^{123}I が12.1であり、(p, 5n) ^{123}I の方が8.9と優れていた。cold lesionの検出能においても (p, 5n) ^{123}I の方が視覚的に優れていた。

【まとめ】 (p, 2n) ^{123}I は (p, 5n) ^{123}I に比べ ^{124}I 等の高エネルギーγ線の影響がγ線スペクトル、隔壁透過率においても多く認められ、そのため感度は上がるが、空間分解能の低下をもたらした。したがって (p, 5n) ^{123}I の方が、SPECT像における均一性、cold lesionの検出能の点でも優れていた。

Fig. 1 Gamma-ray spectra recording for (p, 2n) ^{123}I and (p, 5n) ^{123}I in SPECT phantom using 160KeV slant hole collimator P/T: peak to total ratio which was defined as the peak to total counts in 15% energy window (method by Macey et al.).

Table 1 SPECT FWHM, FWTM for (p, 2n) I-123 or (p, 5n) I-123 line source using 160 KeV slant hole collimator

Radio-Nuclide	FWHM(mm)			FWTM(mm)		
	0cm	4cm	8cm	0cm	4cm	8cm
(p, 2n) I-123	18.20	17.80	17.00	36.90	35.60	34.85
(p, 5n) I-123	17.59	17.56	16.57	33.50	32.52	32.20

radius of rotation : 15cm

Fig. 2 Transaxial images of hot lesion (diameter 5.9, 7.3, 9.2, 11.4, 14.3, 17.9, 22.3mm) in SPECT phantom filled with (p, 2n) ^{123}I or (p, 5n) ^{123}I .