

《技術報告》

シンチカメラでの ^{99m}Tc と他核種 (^{201}Tl , ^{123}I または ^{111}In) の
同時収集における Crosstalk

—ファントム実験による基礎的検討—

三枝 健二* 福士 政広* 齋藤 秀敏* 入船 寅二*

要旨 ^{99m}Tc と ^{201}Tl , ^{123}I または ^{111}In のいずれか 1 核種の同時収集における各光電ピークウィンドウ中への crosstalk の影響を調べた。 $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$ の直方体ファントムに、放射能各 7.4 MBq を含む水溶液を線源とした。4 種のコリメータを使用し、測定した γ 線スペクトルから各エネルギーウィンドウに含まれる crosstalk の割合を求めた。どの 2 核種の場合も、crosstalk の割合は中エネルギー用コリメータで最小であった。また、線源容積 (液厚) の増大による変化は比較的小さく、ウィンドウ幅の大きさでは 30% に広げた場合を除き、10–20% の範囲でわずかな増加傾向であった。中エネルギー用コリメータを使用し、液厚 5 cm, ウィンドウ幅 15% に設定したときの crosstalk は、9.4% (^{201}Tl ウィンドウ) と 7.3% (^{99m}Tc ウィンドウ), 36.1% (^{99m}Tc ウィンドウ) と 14.8% (^{123}I ウィンドウ), そして 32.6% (^{99m}Tc ウィンドウ) と 6.1% (^{111}In 171 keV ウィンドウ) であった。

(核医学 30: 209–216, 1993)

I. はじめに

シンチカメラによる臓器イメージングでは、短半減期で低エネルギー γ 線を放出する放射性同位元素が多く利用されている。特に、 ^{99m}Tc 標識医薬品の使用は著しく、 ^{201}Tl , ^{123}I , ^{111}In , ^{67}Ga 等の放射性医薬品でも、これに代わる ^{99m}Tc 標識化合物が開発されれば、すぐに臨床治験に移行され、また、集積機序の異なる医薬品を同時投与することにより、同一臓器を機能別に評価する方法も試みられている。このような場合、しばしば 2 核種同時収集が行われ^{1–6)}、エネルギーの異なる γ 線による各光電ピークウィンドウを設定して、イメージングが行われる。特に、SPECT では半定量的に種々の評価が試みられている。しかし、これら設定ウィンドウ中に他核種からの crosstalk (以下

CR と略す) による寄与があるため、得られたイメージをそのまま定量的に評価することは難しい。各エネルギーウィンドウ中に占める CR の割合を、あらかじめ調べておくことは重要である。 ^{201}Tl と ^{123}I の 2 核種についてはいくつかの報告^{1–3)}があり、また、われわれもすでに報告⁷⁾してあるが、今回、 ^{99m}Tc と ^{201}Tl , ^{123}I または ^{111}In (炎症・腫瘍イメージングに使用⁸⁾) のいずれか 1 核種の同時収集について、 γ 線スペクトル測定からウィンドウ中への CR の影響を検討したので、報告する。

II. 実験方法

使用したシンチカメラはシーメンス社製 ZLC-7500, DIZITRAC で、コリメータは付属する低エネルギー [^{99m}Tc] 用高分解能 (以下 HR と記す)、汎用 (以下 AP と記す)、中エネルギー [^{67}Ga] 用 (以下 ME と記す) および一部高エネルギー [^{131}I] 用 (以下 HE と記す) の 4 種で、いずれも平行多孔コリメータである。また、ファントムは単純なアクリル樹脂製の直方体 (大きさ $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$) で、一組各 3 個を用意、 ^{99m}Tc のみ、他核種のみ、

* 東京都立医療技術短期大学診療放射線学科

受付: 4 年 8 月 26 日

最終稿受付: 4 年 10 月 29 日

別刷請求先: 東京都荒川区東尾久 7-2-10 (☎ 116)

東京都立医療技術短期大学診療放射線学科

三 枝 健 二

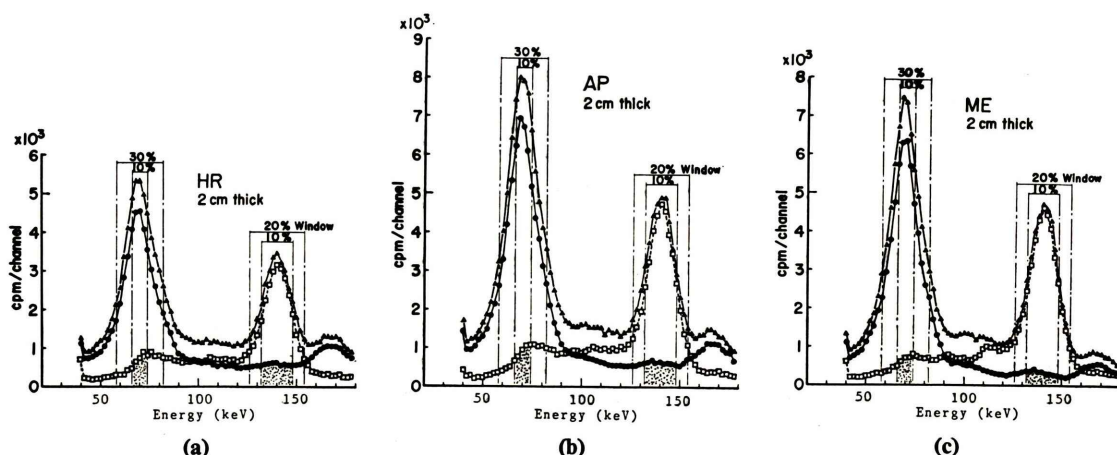


Fig. 1 Pulse height spectra of ^{99m}Tc (\square), ^{201}Tl (\bullet) and their mixed source (\blacktriangle) of 2 cm thick in each cuboid phantom. Used collimators were for low energy high resolution (a), low energy all purpose (b) and medium energy (c).

および ^{99m}Tc と他核種混合の3種の線源を作製、それぞれ独立に測定できるようにした。各ファントムに使用した ^{99m}Tc および他核種の放射能は、それぞれ 7.4 MBq である。ファントムは上向きに固定したシンチカメラヘッドのコリメータ上面中心位置に置いた。そして、各ファントムの液厚を 1 cm, 2 cm, 5 cm, 7 cm と変化させ、全視野での γ 線スペクトルをそれぞれ測定した。また、これらスペクトルの各光電ピークに設定するウィンドウ幅を変えて CR の影響を求めた。なお、 γ 線スペクトルの測定にはニュークリアデータ社製 ND-62, 2048 チャンネル波高分析器を使用した。エネルギー信号は、シンチカメラヘッド内の sum z 信号出力端子をカメラヘッド外側に引き出し、ここから同軸ケーブルで波高分析器の入力端子に接続、いつでも測定できるようにした。

III. 実験結果

1. ^{99m}Tc と ^{201}Tl の場合

1) コリメータによる影響： ^{201}Tl は γ 線エネルギー 167 keV (10%), 135 keV (2.7%) と 68~80 keV 領域の Hg 特性 X 線を放出しているが、シンチカメラによるイメージングでは、もっぱら 68~80 keV 領域の光電ピークを利用している。

また、 ^{99m}Tc は γ 線エネルギー 140 keV であり、いずれも低エネルギー用コリメータの使用が可能である。この実験では HR および AP コリメータのほか、ME コリメータについても実験を試みた。Fig. 1 はファントムの液厚 2 cm における HR, AP および ME の各コリメータ使用時の γ 線スペクトルである。図中、 \bullet 印が ^{201}Tl 、 \square 印が ^{99m}Tc 、 \blacktriangle 印が ^{201}Tl と ^{99m}Tc 混合の場合である。各コリメータ間に感度差があるため、光電ピークの高さに違いを認めるが、 γ 線スペクトルの差は小さい。ただ、HR, AP の両コリメータと ME コリメータとでは、 ^{201}Tl の 167 keV による光電ピークの高さおよび ^{99m}Tc γ 線スペクトルの 70~80 keV 付近における計数率レベルに差が認められる。3 種のコリメータのうち、 ^{201}Tl ウィンドウへの ^{99m}Tc による CR の影響は、HR と AP の両コリメータでほとんど差を認めなかったのに比べ、ME コリメータではやや小さかった。

2) 線源容積による影響：直方体ファントム内の放射能を一定として、液厚を 1 cm, 2 cm, 5 cm, 7 cm と変化させ、それぞれの γ 線スペクトルを測定した。各スペクトルの形は似ているが、液厚の増加とともに線源の自己吸収により、 γ 線スペクトルの各光電ピークの高さは低下している。そ

Table 1 Percent of crosstalk fractions onto ^{99m}Tc - and ^{201}Tl -photopeak windows with three types of collimators, four kinds of window widths and of source thickness

Collimator	Window (%)	$^{99m}\text{Tc}/70\text{ keV window}$				$^{201}\text{Tl}/140\text{ keV window}$			
		Source thickness				Source thickness			
		1 cm	2 cm	5 cm	7 cm	1 cm	2 cm	5 cm	7 cm
HR (low e.)	10	10.8	11.3	12.2	10.0	13.8	14.9	16.9	19.9
	15	10.9	11.6	12.6	10.3	14.9	16.0	18.3	20.9
	20	11.4	11.7	13.0	10.8	17.4	18.5	21.2	23.9
	30	12.1	12.6	13.9	11.8	21.8	23.3	26.0	28.7
AP (low e.)	10	9.7	9.8	12.5	9.7	10.1	11.9	12.6	16.2
	15	10.1	10.1	12.7	10.2	10.9	12.6	13.4	17.1
	20	10.5	10.5	13.1	10.7	12.7	14.7	15.5	18.9
	30	11.4	11.4	13.9	11.4	16.0	18.6	19.4	22.7
ME (med. e.)	10	6.4	7.8	9.0	10.0	4.8	5.7	6.7	7.4
	15	6.8	8.0	9.4	10.1	5.2	6.0	7.3	7.9
	20	7.2	8.3	9.9	10.5	6.0	6.7	8.6	9.1
	30	8.0	9.1	11.0	11.5	7.9	8.3	10.9	11.6

の低下の割合は、当然のことながら低エネルギー (^{201}Tl 光電ピーク) 側で大きい。線源容積の違いによる CR の影響は、それほど大きくはなかった。

3) ウィンドウ幅による影響：各条件のもとで測定した γ 線スペクトルから、各光電ピークに設定したウィンドウ幅を 10%, 15%, 20%, 30% と変化させた場合の CR の影響を求めた。

ウィンドウ幅 10~20% では CR の影響はそれほど差を認めなかったが、30% に広げた場合はやや大きい結果であった。

以上、コリメータ、線源容積、ウィンドウ幅、の CR の影響をまとめると、Table 1 のようになる。各光電ピークウィンドウへの CR の割合は HR, AP, ME の各コリメータの順に小さい。また、ME コリメータでは ^{201}Tl 光電ピークへの ^{99m}Tc による CR の割合が、HR, AP 両コリメータ使用の場合と異なり、逆転して ^{99m}Tc 光電ピークへの ^{201}Tl による CR の割合よりもわずかに高くなっている。

2. ^{99m}Tc と ^{123}I の場合

1) コリメータによる影響： ^{123}I はエネルギー 159 keV の主 γ 線のほか、183 keV から 784 keV にわたる 10 数本の弱い γ 線を放出しているので、

低エネルギー用コリメータをイメージングに使用するのには適当でない。一方、 ^{99m}Tc は低エネルギー用が適しているため、この実験では HR, AP, ME の各コリメータを使用した。Fig. 2 はファントムの液厚 5 cm における 3 種のコリメータ使用時の、各 γ 線スペクトルである。図中、□印が ^{99m}Tc 、○印が ^{123}I 、そして▲印が ^{99m}Tc と ^{123}I 混合の場合である。ME コリメータに比べ、低エネルギー用コリメータ使用時の ^{123}I γ 線スペクトルでは、その光電ピークが高く、かつ、その裾野部分がゆるやかに延びている。しかも、計数率レベルがかなり高いことである。また、70~80 keV 付近に明瞭なピークを認める。 ^{123}I 光電ピークへの ^{99m}Tc による CR の影響は比較的小さいが、 ^{99m}Tc 光電ピークへの ^{123}I による方は、特に低エネルギー用コリメータで大きい。

2) 線源容積による影響：1.2) での結果と傾向は似ているが、液厚の増加による CR の影響は、 ^{99m}Tc 光電ピークに対して増大傾向を示したが、 ^{123}I 光電ピークでは逆に、わずかに減少傾向を示した。

3) ウィンドウ幅による影響： ^{99m}Tc と ^{123}I の放出 γ 線エネルギーが近いので、ウィンドウ幅を

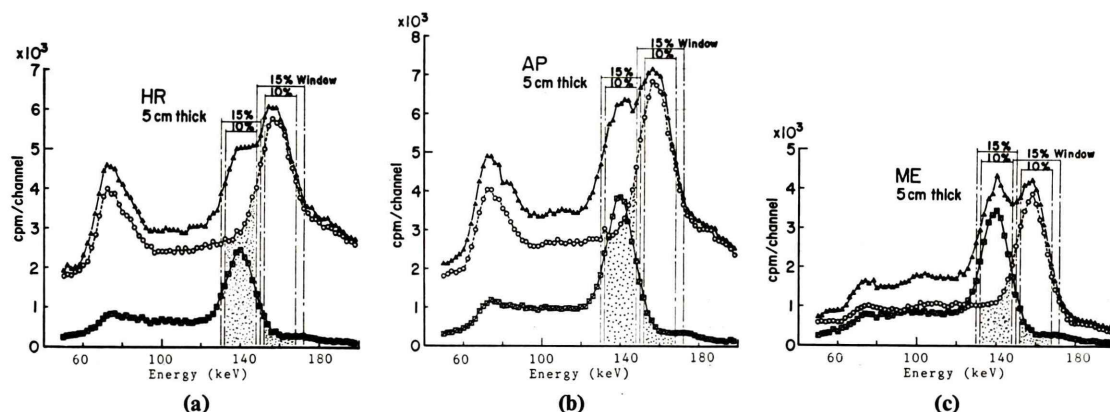


Fig. 2 Pulse height spectra of ^{99m}Tc (□), ^{123}I (○) and their mixed source (▲) of 5 cm thick in each cuboid phantom. Used collimators were for low energy high resolution (a), low energy all purpose (b) and medium energy (c).

Table 2 Percent of crosstalk fractions onto ^{99m}Tc - and ^{123}I -photopeak windows with three types of collimators, four kinds of window widths and of source thickness

Collimator	Window (%)	$^{123}\text{I}/140\text{ keV window}$				$^{99m}\text{Tc}/159\text{ keV window}$			
		Source thickness				Source thickness			
		1 cm	2 cm	5 cm	7 cm	1 cm	2 cm	5 cm	7 cm
HR (low e.)	10	58.0	61.1	63.4	64.7	6.0	5.1	4.6	5.7
	15	61.1	64.1	65.9	66.6	9.2	7.9	6.9	8.3
	20	67.0	68.9	70.7	71.4	13.1	11.5	10.0	11.2
	30	73.4	74.8	76.6	77.0	18.2	16.7	14.9	14.8
AP (low e.)	10	47.9	51.6	55.0	55.5	8.2	6.7	6.4	7.2
	15	50.8	54.9	57.6	58.0	12.5	10.3	9.9	10.7
	20	57.7	61.0	63.2	63.3	17.8	15.0	14.2	14.8
	30	65.4	68.3	69.8	70.1	24.7	22.4	21.3	19.6
ME (med. e.)	10	23.6	25.6	32.4	34.2	11.9	11.3	9.1	9.5
	15	27.2	29.3	36.1	37.8	19.0	18.0	14.8	14.9
	20	35.6	37.4	43.8	45.6	28.0	27.1	22.6	21.9
	30	46.7	48.0	53.0	54.6	40.7	39.7	35.8	34.5

15%以上に広げると、一部重複して計数することになる。したがって、ウィンドウ幅を広げるとそれだけCRの影響も増大している。

以上、 ^{99m}Tc と ^{123}I の同時収集における各条件下での各光電ピークウィンドウへのCRの影響をまとめると、Table 2のようになる。 ^{123}I が低エネルギー用コリメータに適さないことから明らかとなり、CRの割合はかなり大きい。MEコリメータ使用の場合でも、 ^{99m}Tc 光電ピークへ

の ^{123}I によるCRの割合は24~34%(10%ウィンドウ)であり、また、 ^{123}I 光電ピークへの ^{99m}Tc によるCRの割合は12~10%(10%ウィンドウ)である。

3. ^{99m}Tc と ^{111}In の場合

1) コリメータによる影響： ^{111}In はエネルギー171 keV (91%)と245 keV (94%)の主 γ 線を放出しており、低エネルギー用コリメータの使用は適さないので、この実験ではMEおよびHEの

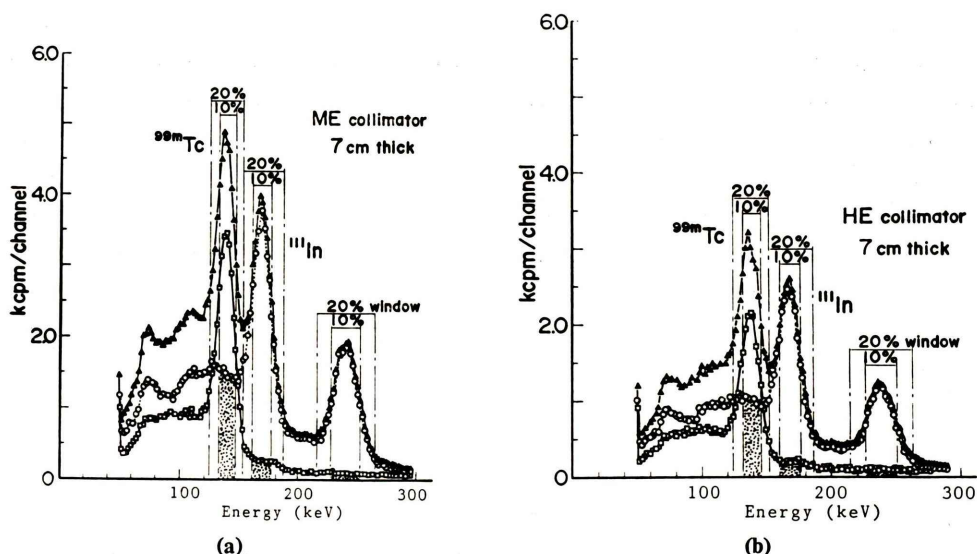


Fig. 3 Pulse height spectra of ^{99m}Tc (\square), ^{111}In (\circ) and their mixed source (\blacktriangle) of 7 cm thick in each cuboid phantom. Used collimators were for medium energy (a) and high energy (b).

Table 3 Percent of crosstalk fractions onto ^{99m}Tc - and ^{111}In -photopeak windows with four types of collimators, four kinds of window widths and of source thickness

		Window (%)	Crosstalk fraction (%)							
			Collimator: ME				HE		HR	AP
			Source thickness (cm)							
		1	2	5	7	Vial	7	Vial	Vial	Vial
		%								
¹¹¹ In/140 keV window	10	20.7	24.3	29.9	33.0	19.8	34.2	19.4	82.8	72.7
	15	23.1	27.2	32.6	35.8	22.4	36.7	21.7	83.2	73.5
	20	26.8	31.3	36.8	40.4	26.3	41.0	25.7	85.6	76.2
	30	36.0	40.5	45.7	49.2	34.6	50.1	36.7	88.7	81.4
^{99m} Tc/171 keV window	10	5.9	5.4	5.0	4.8	4.2	4.1	4.1	1.5	2.2
	15	7.2	6.6	6.1	5.8	5.5	5.2	5.3	1.7	2.5
	20	10.0	8.9	8.3	7.4	7.5	6.8	7.4	2.1	3.1
	30	22.8	20.9	18.5	16.0	18.0	15.7	18.1	4.4	6.7
^{99m} Tc/245 keV window	10	0.3	0.3	0.6	0.4	0.2	1.0	0.2	—	—
	15	0.1	0.1	0.5	0.4	0.2	1.2	0.2	—	—
	20	0.4	0.2	0.5	0.4	0.3	1.1	0.1	—	—
	30	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	1.0	0.3	—	—

各コリメータを使用した。なお ^{99m}Tc が 140 keV γ 線のため、参考データとしてバイアル中の線源による、HR および AP の両コリメータ使用時の γ 線スペクトルを測定した。低エネルギー用コリメータは、 ^{111}In の 171 keV γ 線に対して不利で

あるが、245 keV γ 線に対しては鉛隔壁厚の不足による γ 線透過のため、その光電ピークが顕著に現れ、正規イメージとはならず、CR の影響以前の問題である。Fig. 3 はファントムの液厚 7 cm における ME および HE の各コリメータ使用時

の γ 線スペクトルである。図中、□印が ^{99m}Tc 、○印が ^{111}In 、▲印が ^{99m}Tc と ^{111}In の混合の場合である。MEとHEの両コリメータ間に感度差があるため、光電ピークの高さはMEコリメータによる方が高い。しかし、 γ 線スペクトルの形は似ており、各光電ピークへのCRの影響はほとんど変わらない。

2) 線源容積による影響：MEコリメータを使用した場合、液厚の増加によるCRの影響は、 ^{99m}Tc 光電ピークに対して増大傾向を示したが、 ^{111}In 171 keVによる光電ピークに対しては減少傾向であり、245 keVによる光電ピークに対してはほとんど無視できる。

3) ウィンドウ幅による影響： ^{99m}Tc 光電ピークへの ^{111}In によるCRの影響は、ウィンドウ幅の増加とともに増大しているが、 ^{111}In 171 keVの光電ピークへの ^{99m}Tc によるCRの影響⁹⁾も、やはり増大している。そして、ウィンドウ幅30%ではその影響が急激に増大している。 ^{111}In 245 keVによる光電ピークへの影響はほとんど無視できる。

以上、各条件下における γ 線スペクトルの測定から、光電ピークウィンドウへのCRの影響をまとめると、Table 3のようになる。バイアル線源によるデータを参考として示した。MEとHEの両コリメータによる各光電ピークへのCRの割合がほぼ等しいことから、 ^{111}In でのイメージングはMEコリメータで十分対応できる。

IV. 考 察

2核種同時収集による臓器イメージングでは一つの光電ピーク中に、他核種によるCRの影響が加わるため、その程度によっては誤った情報の提供となる。今回、 ^{99m}Tc と ^{201}Tl 、 ^{123}I 、または ^{111}In のいずれか1核種の同時収集を仮定して、ファントム実験を試みた。直方体ファントムを使用したため、線源の幾何学的条件が臨床条件とやや異なるが、線源の厚さを変化させた場合のCRの違いは、それほど大きくなかった。しかし、実際の臨床例では線源厚だけでなく、組織による吸

収・散乱が加わるため、さらに検討が必要と考える。また、この実験では2核種の放射能を、それぞれ等量使用した場合のCRの割合を求めたが、実際の臨床例では投与量のほか、臓器に集積する放射能の割合も一定していないので、この点は代表的な臨床例について γ 線スペクトルを測定して、各光電ピーク計数率から2核種の放射能比率を推定するしかない。この場合の計算方法は補遺に示す。 ^{99m}Tc と ^{201}Tl の場合は、140 keVと68~80 keV領域の光電ピークにウィンドウを設定しているが、いずれも低エネルギー放射線のため、通常、HRまたはAPのコリメータが使用されている。しかし、各光電ピークウィンドウへのCRの割合を求めた結果では、MEコリメータを使用した方がよかった。この理由は、 ^{201}Tl 光電ピークウィンドウ中に、コリメータの鉛からの特性X線が加わるため、この影響はコリメータ孔の表面積が大いに関係すると考えられる。また、 ^{99m}Tc 光電ピークウィンドウに対しては、 ^{201}Tl 167 keV γ 線によるコンプトン散乱が加わるため、この影響も低エネルギー用コリメータの方が大きく作用するからである¹⁰⁾。次に、 ^{99m}Tc と ^{123}I の場合は、140 keVと159 keVにエネルギーウィンドウを設定しているが、この両者は約20 keVのエネルギー差に過ぎず、低エネルギー用コリメータでもよさそうに考えられる。しかし、鉛の半価厚と比較すると、159 keV γ 線では140 keV γ 線での約1.4倍の厚さを必要とする。したがって、このエネルギー差は無視できないが、それよりもCRの影響を大きくしているのは、 ^{123}I の高エネルギー γ 線成分の存在である。そのため、低エネルギー用コリメータの使用は適当でない。 ^{123}I 専用のコリメータはMEコリメータとほぼ同じ性能を有すると考えられるので、この種のコリメータを所有していれば使用できる。低エネルギー用コリメータ使用の場合、 ^{123}I 光電ピークウィンドウへの ^{99m}Tc によるCRの割合が、MEコリメータ使用時に比べ、高値を示している。これは隔壁透過 γ 線の影響により、 ^{123}I 光電ピークウィンドウ中の計数率がMEコリメータよりも、HRまたはAPコリメ

ータで大きいと考えられる。最後に, ^{99m}Tc と ^{111}In の場合は, エネルギーウィンドウを 140 keV, 171 keV, 245 keV に設定すると仮定して, ME と HE の両コリメータを使用した, 感度差がある以外, CR の影響は特に差がなかった。したがって, 感度の高い ME コリメータの使用が有利と考える。また, 画像への影響については触れなかったが, この点は以上の実験データを基に, さらに実験を進めたい。

V. ま と め

^{99m}Tc と ^{201}Tl , ^{123}I または ^{111}In の 2 核種同時収集における Crosstalk の割合を, ファントム実験から求めた。

測定した Crosstalk の割合は, 中エネルギー用コリメータを使用, 液厚 5 cm, ウィンドウ幅 15% と仮定したとき, ^{99m}Tc と ^{201}Tl の場合, 9.4% (^{201}Tl ウィンドウ) と 7.3% (^{99m}Tc ウィンドウ), ^{99m}Tc と ^{123}I の場合, 36.1% (^{99m}Tc ウィンドウ) と 14.8% (^{123}I ウィンドウ), ^{99m}Tc と ^{111}In の場合, 32.6% (^{99m}Tc ウィンドウ), 6.1% (^{111}In 171 keV ウィンドウ) そして 0.5% (^{111}In 245 keV ウィンドウ) であった。

Crosstalk の割合の傾向として,

- 1) 使用コリメータでは, どの 2 核種の場合も中エネルギー用が最も小さい。
- 2) 線源容積(液厚)の増大による変化は比較的小さい。
- 3) ウィンドウ幅の大きさでは 30% に広げた場合を除き, 増加傾向はわずかである。

本論文の要旨は第 31 回日本核医学会総会において発表した。

補 遺

等放射能(既知量)の A, B 2 核種同時収集における各ウィンドウ内での計数率をそれぞれ C_1 , C_2 とする。このうち, 核種 A だけによる計数率を A_0 , 核種 B での CR の割合を R_1 , また, 核種 B だけによる計数率を B_0 , 核種 A での CR の割

合を R_2 とすると,

$$C_1 = A_0 + C_1 R_1$$

$$C_2 = B_0 + C_2 R_2$$

$$\text{より, } A_0 = (1 - R_1) C_1 \quad (1)$$

$$B_0 = (1 - R_2) C_2 \quad (2)$$

となる。

次に, A, B 両核種が未知放射能(それぞれ既知放射能の m, n 倍)の場合の各ウィンドウ内での計数率をそれぞれ Q_1 , Q_2 とする。このうち, 核種 A だけによる計数率は $m A_0$, 核種 B だけによる計数率は $n B_0$ であり,

$$Q_1 = m A_0 + n C_1 R_1$$

$$Q_2 = n B_0 + m C_2 R_2$$

これを解いて,

$$m = \frac{B_0 Q_1 - C_1 R_1 Q_2}{A_0 B_0 - C_1 C_2 R_1 R_2} \quad (3)$$

$$n = \frac{A_0 Q_2 - C_2 R_2 Q_1}{A_0 B_0 - C_1 C_2 R_1 R_2} \quad (4)$$

となる。(1), (2) 式を (3), (4) 式に代入すると,

$$m = \frac{(1 - R_2) C_2 Q_1 - C_1 R_1 Q_2}{C_1 C_2 (1 - R_1 - R_2)}$$

$$n = \frac{(1 - R_1) C_1 Q_2 - C_2 R_2 Q_1}{C_1 C_2 (1 - R_1 - R_2)}$$

より m, n の倍率を算出できる。

文 献

- 1) 中嶋憲一, 滝 淳一, 分校久志, 清水賢巳, 松成一朗, 久田欣一: ^{201}Tl と ^{123}I による 2 核種同時収集の限界. 核医学 26: 1223-1226, 1989
- 2) 斉藤富善, 渡辺直彦, 斉藤恒儀, 浅倉 司, 菅家道人, 大和田憲司, 他: I-123 metaiodobenzylguanidine (MIBG) の心筋内 washout に関する検討. 核医学 27: 1301-1306, 1990
- 3) 小野口昌久, 佐藤圭子, 村田 啓, 高尾祐治, 大竹英二, 加藤健一, 他: ^{123}I -MIBG, ^{201}Tl 心筋 SPECT における 2 核種同時収集, 画像作成法の検討. 核医学 28: 1159-1166, 1991
- 4) Hashimoto T, Kambara H, Fudo T, Tamaki S, Takatsu Y, Hattori R, et al: Significance of technetium-99m/thallium-201 overlap on simultaneous dual emission computed tomography. Am J Cardiol 61: 1181-1186, 1988
- 5) 河端佳子, 川本孝志, 関本 繁, 中嶋憲一, 高山輝彦: 複数核種による核医学イメージング, 異なるエネルギーウィンドウにおける crosstalk の影響. 核医学画像診断 4: 71-75, 1989

- 6) 有村寿男, 大屋信義: SPECT の技術的諸問題第6報 2核種同時収集 SPECT におけるクロストークの補正 (^{99m}Tc と ^{201}Tl において). 日放線技会誌 47: 1087, 1991
- 7) 三枝健二, 副土政広, 加藤 洋, 齊藤秀敏, 入船寅二: ^{201}Tl と ^{123}I の同時投与における Cross Talk. Radioisotopes 40: 234-239, 1991
- 8) 飯田泰啓, 遠藤啓吾, 太田仁八, 琴浦良彦, 阪原晴海, 佐賀恒夫, 滋野長平, 中井敏晴, 細野 真, 山本和高, 渡辺祐司: 臨床医のための核医学検査, 腫瘍, 小西淳二, 遠藤啓吾編, 金芳堂, 京都, 1991, pp. 19-20
- 9) Fernandez-Ulloa M, Hughes JA, Krugh KB, Chin D: Bone imaging in infections: artefacts from spectral overlap between a Tc-99m tracer and In-111 leukocytes. J Nucl Med 24: 589-592, 1983
- 10) 三枝健二, 福土政広, 加藤 洋, 齊藤秀敏, 入船寅二: シンチカメラによる ^{201}Tl 放射性医薬品の γ 線スペクトル. 混入核種 ^{200}Tl , ^{202}Tl の ^{201}Tl 光電ピークへの影響. Radioisotopes 39: 255-260, 1990

Summary

Crosstalks onto Photopeak Windows of ^{99m}Tc and Other Radionuclide (^{201}Tl , ^{123}I or ^{111}In) in Simultaneous Acquisitions Using a Scinticamera —A Fundamental Study through Phantom Experiments—

Kenji SAEGUSA, Masahiro FUKUSHI, Hidetoshi SAITOH
and Toraji IRIFUNE

Division of Radiological Technology, Tokyo Metropolitan College of Allied Medical Sciences

In simultaneous acquisitions of both ^{99m}Tc and other radionuclide, there are crosstalks onto those photopeak windows. Therefore, to quantify the organ uptake in scintigraphic imaging, it is important to correct the crosstalk counts. The purpose of this study is to estimate the crosstalk fractions onto each photopeak window from other radionuclide. Those crosstalk fractions were determined from pulse height spectra, which were measured by inputting signals from a scinticamera into a multi-channel (2048 ch) pulse height analyzer.

Four types of collimators, which are HR (high resolution), AP (all purpose) for low energy, ME (medium energy) and HE (high energy), as well as cuboid phantoms ($10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$) were used in this experiment. The crosstalk fractions have a

tendency to show small increases at the window width of 10 to 20%, excepting at 30%, a small change for the source thickness from 1 to 7 cm, and the least with the ME-collimator.

The crosstalk fractions using the ME-collimator were obtained as follows, when the source thickness and the window width were 5 cm and 15%, respectively.

^{99m}Tc and ^{201}Tl : 9.4% onto ^{201}Tl window and 7.3% onto ^{99m}Tc window, ^{99m}Tc and ^{123}I : 36.1% onto ^{99m}Tc window and 14.8% onto ^{123}I window, ^{99m}Tc and ^{111}In : 32.6% onto ^{99m}Tc window and 6.1% onto ^{111}In window.

Key words: Simultaneous acquisition, Gamma ray spectrum, Crosstalk, ^{99m}Tc , ^{201}Tl , ^{123}I , ^{111}In .

一般演題申込要領

期 限：平成 5 年 4 月 30 日（金）消印有効
 方 法：申込書および抄録原稿を作成の上，研究発表会事務局宛お送り下さい。
 送付先：〒113 東京都文京区湯島 1-5-45
 東京医科歯科大学歯科放射線教室内
 日本医学物理学会
 第 10 回研究発表会事務局
 TEL. 03-3813-6111 (内 5261)
 FAX. 03-5684-4234

§ 第 79 回北米放射線学会 (RSNA)

日 時：1993 年 11 月 28 日～12 月 3 日
 場 所：シカゴ McCormick Place
 詳細は下記へお問合せ下さい。
 RSNA
 2021 Spring Road, Ste. 600
 Oak Brook, IL 60521
 phone: 708/571-2670
 fax: 708/571-7837

§ 国際原子力機関 (IAEA) International Training Course on Nuclear Medicine へ参加者募集

開催期間：1993 年 9 月 20 日～10 月 15 日
 開催場所：ドイツ ベルリン市
 応募締切日：1993 年 5 月 30 日
 応募・問合せ先：文部省学術国際局国際学術課
 企画調査係
 武市 学 宛
 〒100 東京都千代田区霞が関 3-2-2
 TEL. 03-3581-4211 内線 2618
 FAX. 03-3592-1027

この訓練コースは核医学技術全般について，核医学の初歩的経験のある若手医師を対象に英語で実施される。

なお日本からの参加者は旅費，滞在費とも自己負担となる。

お詫びと訂正

核医学 30 巻 2 号 技術報告 三枝健二論文 (209～216 頁) 中，213 頁の Table 3 に誤りがありました。お詫びして訂正いたします。

[正] Crosstalk fraction (%)