

## 《技術報告》

# 腫瘍の診断における塩化タリウム ( $^{201}\text{Tl}$ ) 注射液の有用性 (第2報)

——骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍における検討——

利波 紀久\*      伊藤 和夫\*\*      油井 信春\*\*\*      照井 頌二\*\*\*\*  
鳥塚 莞爾\*\*\*\*\*

**要旨** 骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍が疑われた患者 79 例を対象に、塩化タリウム ( $^{201}\text{Tl}$ ) 注射液を用いたシンチグラフィの臨床的有用性を検討した。

本剤の投与前後で自・他覚症状の変化および臨床検査値に異常な変動はみられず、本剤の安全性に問題はないと考えられた。

悪性腫瘍では良性腫瘍に比べ、後期像で本剤の腫瘍への取り込みが相対的に増加するか保持される例が多く、本剤の取り込みの変化を評価することにより、ある程度の悪性・良性の鑑別が可能と考えられた。

本剤を用いたシンチグラフィは、腫瘍の局在診断および拡がりの診断のみならず、悪性腫瘍の鑑別診断にも有効であると考えられた。

(核医学 31: 63-74, 1994)

## I. はじめに

塩化タリウム ( $^{201}\text{Tl}$ ) 注射液は、心筋の血流および viability の評価に有用な放射性医薬品として繁用されている。

一方、本剤は種々の腫瘍へ集積する性質を有することから、腫瘍シンチグラフィ剤としての可能性も早くから検討されてきた<sup>1-6)</sup>。本邦においては、すでに肺腫瘍および甲状腺腫瘍の診断に応用されているが、さらに骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍においても、腫瘍の局在および拡がりの診断の

みならず、治療効果の判定、悪性度の評価に優れた方法になると期待されている<sup>7)</sup>。

今回、われわれは、平成4年4月～10月に、北海道大学医学部核医学科、千葉県がんセンター核医学診療部、国立がんセンター放射線診断部および金沢大学医学部核医学科の共同研究として、骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍の診断における本剤を用いたシンチグラフィの有効性、安全性および有用性を検討したので報告する。

## II. 対象および方法

対象は、骨腫瘍 28 例、軟部腫瘍 22 例、縦隔腫瘍 9 例、その他の腫瘍 9 例および確定診断の得られなかった 1 例を含む非腫瘍性疾患 11 例の合計 79 例 (男性 45 例、女性 34 例、年齢 18～85 歳、平均  $48.4 \pm 18.8$  歳) である (Table 1)。

骨腫瘍、軟部腫瘍および縦隔腫瘍の 59 例中、原発性腫瘍 36 例は生検、手術などの組織学的検索によりすべての症例で確定診断が行われた。ま

\* 金沢大学医学部核医学科

\*\* 北海道大学医学部核医学科

\*\*\* 千葉県がんセンター核医学診療部

\*\*\*\* 国立がんセンター放射線診断部

\*\*\*\*\* 福井医科大学

受付: 5 年 8 月 11 日

最終稿受付: 5 年 12 月 6 日

別刷請求先: 金沢市宝町 13-1 (☎ 920)

金沢大学医学部核医学教室

利波 紀久

Table 1 Patient population

		bone tumor	soft tissue tumor	mediastinal tumor	other * tumors	non-tumorous disease **	*** others
malignant tumor	primary	9	7	5	1 (1)	—	1
	metastatic	7	3	0	2		
	recurrent	3	6	0	3		
benign tumor	primary	6	5	4	1 (1)	1 0	
	recurrent	3	1	0	0		
total		2 8	2 2	9	9	1 0	1

\* Including a malignant lymphoma, a malignant melanoma, three squamous cell carcinomas and a thyroid carcinoma.

Malignant and benign tumors (malignant lymphoma and Warthin's tumor), not classified into primary, metastatic or recurrent, are indicated in parenthesis.

\*\* Including eight non-tumorous diseases and two normal cases.

\*\*\* Diagnosis has not been determined.

た、転移性および局所再発性腫瘍 23 例中 17 例において、生検、手術などの組織学的検索により確定診断が行われた。残りの 6 例においては、その原発巣に対して組織診断がなされており、X 線、MRI、臨床経過などにより臨床診断が行われた。

日局塩化タリウム ( $^{201}\text{Tl}$ ) 注射液 (アマシャム、第一ラジオアイソトープ研究所、ダイナボットまたは日本メジフィジックス社製) 74 MBq を静脈内に 1 回投与し、投与約 10 分後から、被検部像 (planar または SPECT 像) または全身像を撮像した。また、必要に応じ、投与約 3 時間後に後期像を撮像した。

第 1 報<sup>8)</sup>に報告したとおり、自・他覚症状、臨床検査値およびシンチグラム所見について調査・判定し、安全性、有効性および有用性を評価した。

なお、本試験の実施に際し、治験担当医師は被験者に、治験の内容等を十分説明し、本試験への参加について、文書または口頭で、自由意志による同意を得た。また、各医療機関では、各治験審査委員会の承認を得た後、試験を実施した。

### III. 結 果

#### 1. 解析対象

安全性は、本剤が投与された 79 例全例で検討した。有効性および有用性については、最終的に骨・軟部および縦隔以外の腫瘍 (以下、「他の腫

瘍」) または非腫瘍性の疾患 (異常なしと診断された症例を含む) と診断された例を含め、確定診断の得られなかった 1 例を除く 78 例で検討した。

#### 2. 安全性

本剤が投与された 79 例全例において、投与前後の自・他覚症状の変化は認められなかった。

20 例 41 件で、投与前後に臨床検査値の異常変動が認められた。しかし、担当医師により、いずれも生理的な変動、治療または手術の影響等によるものであり、本剤との関連性については「関連ないらしい」と判定された。また、判定委員会においても、これらの異常変動と本剤との関連性が検討されたが、同様に「関連ないらしい」と判定された。

本剤の安全性については、担当医師により、79 例全例において、「副作用なく、臨床上問題ない」と判定された。

#### 3. 有効性

##### (1) シンチグラムの所見判定

本剤によるシンチグラムの異常所見の有無について担当医判定と委員会判定を比較した。79 例中 74 例 (93.7%) で両者の判定が一致した (Table 2)。軟部腫瘍の 1 例、他の腫瘍の 2 例および非腫瘍性疾患の 2 例、合計 5 例で両者の判定が一致しなかったが、このうち 4 例は担当医師が「異常所見あり」または「異常所見ありの疑い」(以下、

**Table 2** Presence of abnormal findings: Comparison of evaluation by investigators and committee

		committee		
		positive	negative	total
investigators	positive	5 3	4	5 7
	negative	1	2 1	2 2
	total	5 4	2 5	7 9

Concordance  $7.4 / 7.9 = 93.7\%$ 

「陽性」), 判定委員会が「異常所見なし」(「異常所見なしの疑い」を含む, 以下, 「陰性」と判定した症例であった。

**(2) 悪性腫瘍および良性腫瘍の陽性率**

担当医師により, 悪性腫瘍においては治療を受けていない症例 30 例中 25 例 (83.3%) が, また, 良性腫瘍においては治療を受けていない症例 20 例中 14 例 (70.0%) が「陽性」と判定された (Table 3)。

**Table 3** True positive finding rate (%) between malignant tumor and benign tumor: Comparison of evaluation by investigators and committee

		medical treatment	n	investigators positive (%)	committee positive (%)
bone tumor	malignant	no	9	7 (77.8)	7 (77.8)
		done	1 0	6 (60.0)	6 (60.0)
		total	1 9	1 3 (68.4)	1 3 (68.4)
	benign	no	8	5 (62.5)	5 (62.5)
		done	1	1	1
		total	9	6 (66.7)	6 (66.7)
soft tissue tumor	malignant	no	1 4	1 1 (78.6)	1 1 (78.6)
		done	2	2 (100)	2 (100)
		total	1 6	1 3 (81.3)	1 3 (81.3)
	benign	no	6	3 (50.0)	2 (33.3)
		done	0	0	0
		total	6	3 (50.0)	2 (33.3)
mediastinal tumor	malignant	no	4	4 (100)	4 (100)
		done	1	1	1
		total	5	5 (100)	5 (100)
	benign	no	4	4 (100)	4 (100)
		done	0	0	0
		total	4	4 (100)	4 (100)
other tumors	malignant	no	3	3 (100)	3 (100)
		done	4	3 (75.0)	2 (50.0)
		total	7	6 (85.7)	5 (71.4)
	benign	no	2	2 (100)	1 (50.0)
		done	0	0	0
		total	2	2 (100)	1 (50.0)
total	malignant	no	3 0	2 5 (83.3)	2 5 (83.3)
		done	1 7	1 2 (70.6)	1 1 (64.7)
		total	4 7	3 7 (78.7)	3 6 (76.6)
	benign	no	2 0	1 4 (70.0)	1 2 (60.0)
		done	1	1	1
		total	2 1	1 5 (71.4)	1 3 (61.9)

**Table 4** Changes of  $^{201}\text{Tl}$  uptake between early and delayed images: Qualitative evaluation

		n	$^{201}\text{Tl}$ uptake on delayed image compared to early image.		
			increased	unchanged	decreased
bone, soft tissue, mediastinal tumor	malignant	1 9	4	9 *	6 *
	benign	1 2	1	6 *	5 *
other tumors	malignant	1	1	0	0
	benign	1	0	0	1
subtotal	malignant	2 0	5	9	6
	benign	1 3	1	6	6
non-tumorous diseases (benign)		4	0	3	1
total	malignant	2 0	5	9	6
	benign	1 7	1	9	7

\* Evaluation of change of uptake were performed at two areas in the lesion.



**Table 5** Changes of  $^{201}\text{Tl}$  uptake between early and delayed images: Quantitative evaluation

	n	$^{201}\text{Tl}$ uptake on delayed image compared to early image.		
		increased ( $>1.2$ )	unchanged ( $1.2\sim0.8$ )	decreased ( $<0.8$ )
malignant tumor	9	3	3	3
benign tumor (or non-tumorous disease)	12	0	8	4

The value in parenthesis = Degree of uptake on delayed images / Degree of uptake on early images

**Table 6** Evaluation of efficacy

	n	quite useful	useful	fairly useful	useless	equivocal
bone tumor	28	18	7	0	2	1
soft tissue tumor	22	15	5	0	2	0
mediastinal tumor	9	4	5	0	0	0
other tumors	9	4	5	0	0	0
non-tumorous disease	10	0	10	0	0	0
total	78	41	32	0	4	1

一方、判定委員会により、悪性腫瘍では治療を受けていない症例 30 例中 25 例 (83.3%) が、また、良性腫瘍では治療を受けていない症例 20 例中 12 例 (60.0%) が「陽性」と判定された (Table 3)。

### (3) 早期像および後期像の異常集積の変化

早期像および後期像が得られており、かつシンチグラム所見が「陽性」と判定された症例 37 例について、判定委員会において、異常集積の変化を、視覚的に「増加」、「不変」または「減少」で判定した (Table 4)。悪性腫瘍では 20 例中 5 例 (25.0%) が後期像で「増加」、9 例 (45.0%) が「不変」、6 例 (30.0%) が「減少」と判定された。一方、良性腫瘍 (非腫瘍性の良性疾病を含む) では 17 例中 1 例 (5.9%) のみが「増加」と判定され、9 例 (52.9%) が「不変」、7 例 (41.2%) が「減少」と判定された。

また、病巣周囲の健常部または対側健常部に對する病巣部のカウント比 (以下、L/N 比) が得られた悪性腫瘍 9 例および良性腫瘍 12 例において、早期像の L/N 比で後期像の L/N 比を除した値が

1.2 を超える例を「増加群」、1.2~0.8 にある例を「不変群」、0.8 より小さい例を「減少群」として、異常集積の変化を検討した (Table 5)。悪性腫瘍では 9 例中 3 例 (33.3%) が「増加群」であったが、良性腫瘍では「増加群」はみられず、12 例全例が「不変群」または「減少群」であった。

### (4) 有効性の判定

有効性の解析対象とされた 78 例のうち 73 例 (93.6%) で「きわめて有効」または「かなり有効」(以下、「有効」と判定された (Table 6)。

「有効」と判定された 73 例において、「有効」と判定した理由として、「病変の局在診断に有効」が 44 例 (60.3%)、「腫瘍の拡がりの診断に有効」が 42 例 (57.5%)、「除外診断に有効」が 14 例 (19.2%) であげられ、さらに、「治療効果の判定に有効」が 10 例 (13.7%)、「悪性腫瘍の鑑別診断に有効」、「手術適応、治療方針の決定に有効」がそれぞれ 9 例 (12.3%) であげられた。

悪性腫瘍で「陰性」と判定された 10 例中 5 例が「治療効果の判定」、「経過観察」または「原発

巢の除外診断」に「有効」と判定され、他の5例は異常集積がみられなかったことから「無効」または「判定不能」と判定された。また、良性腫瘍で「陰性」と判定された6例全例が「除外診断」、「悪性腫瘍との鑑別診断」に「有効」と判定された。

#### (5) 他の核医学検査所見との比較

骨腫瘍で骨シンチグラフィが施行された22例

**Table 7** Comparison of  $^{201}\text{Tl}$  scintigrams with bone scintigrams in bone tumors

		bone scintigram		total
		positive	negative	
$^{201}\text{Tl}$ scintigram	positive	15	0	15
	negative	7	0	7
total		22	0	22

**Table 8** Comparison of  $^{201}\text{Tl}$  scintigrams with  $^{67}\text{Ga}$  scintigrams in tumors

	$^{201}\text{Tl}$	$^{67}\text{Ga}$	
		positive	negative
bone tumor	positive	3	1
	negative	2	1
soft tissue tumor	positive	5	2
	negative	0	1
mediastinal tumor	positive	1	2
	negative	0	0
other tumors	positive	2	1
	negative	0	0
total	positive	11	6
	negative	2	2

について、本剤による検査と骨シンチグラフィを異常所見の有無に関し比較した (Table 7)。22例中15例では所見が一致した。所見が一致しなかった7例は、いずれも本剤による検査が「陰性」、骨シンチグラフィが「陽性」の症例であったが、このうち5例では、「治療効果の判定」、「除外診断」等の点で、本剤による検査結果が「有効」と判定された。

また、 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィとの比較では、腫瘍性疾患21例中13例で所見が一致した (Table 8)。骨腫瘍の3例、軟部腫瘍の2例、縦隔腫瘍の2例、他の腫瘍の1例で所見が一致しなかったが、このうち6例は、本剤による検査が「陽性」、 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィが「陰性」の症例であった。これらの症例では、「腫瘍の局在診断」、「腫瘍の拡がりの診断」、「他法では検出できない腫瘍の検出」等の点で、いずれも本剤による検査結果が「有効」と判定された。また、本剤による検査が「陰性」、 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィが「陽性」と判定された2例中1例では、「悪性腫瘍との鑑別」の点で、本剤による検査結果が「有効」と判定された。

#### 4. 有用性

有用性の解析対象とされた78例のうち73例 (93.6%) が、安全性および有効性の点から、「きわめて有用」または「かなり有用」(以下、「有用」と判定された (Table 9)。

#### 5. 症例呈示

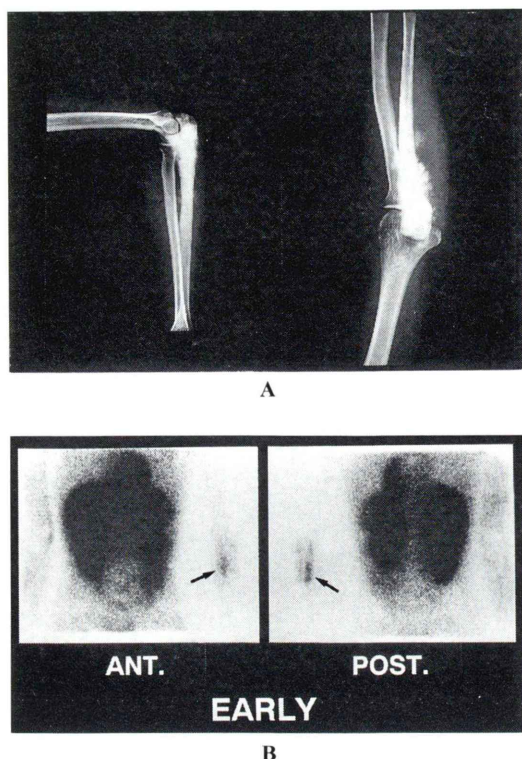
以下に代表的な症例を呈示する。

##### 症例 1 骨肉腫, 29歳, 女性 (Fig. 1)

X線写真にて左尺骨に、造骨性の腫瘍を認めた。

**Table 9** Evaluation of the usefulness of the drug

	n	quite effective	effective	fairly effective	ineffective	Equivocal
bone tumor	28	18	7	0	2	1
soft tissue tumor	22	15	5	0	2	0
mediastinal tumor	9	4	5	0	0	0
other tumors	9	4	5	0	0	0
non-tumorous disease	10	0	10	0	0	0
total	78	41	32	0	4	1



**Fig. 1** Case 1: A 29-year-old female with osteosarcoma. Radiograph shows an osteoblastic tumor (sarcoma) of the left ulna (A).  $^{201}\text{Tl}$  planar image performed after methotrexate (14,000 mg) administration demonstrates an abnormal accumulation in the lesion (B, arrow). This finding indicates that the response to chemotherapy is not sufficient.

本症例は、メソトレキセート 14,000 mg が投与されているにもかかわらず、本剤で全身像、スポット像ともに非常に明瞭に病巣が描出され、化学療法の効果不良であることが示された。

#### 症例 2 悪性線維性組織球腫, 79 歳, 女性 (Fig. 2)

再発症例で、平成 3 年 10 月に右大腿部の腫瘍を切除しており、また、平成 4 年 3 月には右股関節全置換術を施行している。CT では、アーティファクトが多くて読影困難であった。本剤では、早期像、後期像ともに病巣に非常によく集積している。SPECT (横断断層像、冠状断層像) でも大

腿骨周囲の病巣に非常によく集積していた。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは、本剤と比較して、若干集積が少なく、本剤の方がより明瞭に病巣を描出していた。

#### 症例 3 横紋筋肉腫, 75 歳, 男性 (Fig. 3)

本症例では、Gd-DTPA を用いて MRI を施行しているが、右大腿の病巣部に造影されている部分と造影されていない嚢胞性の部分が認められた。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでは、異常集積は認められなかった。本剤の SPECT (横断断層像、冠状断層像) では、MRI の所見に非常によく一致した画像を得た。

#### 症例 4 悪性胸腺腫, 33 歳, 男性 (Fig. 4)

CT で病変部を認めるが、本剤の planar 像で、心筋のやや上部に異常集積を認めた。SPECT (冠状断層像、矢状断層像) では、心筋上部の前縦隔に異常集積を認めた。

#### 症例 5 縦隔大細胞癌, 70 歳, 男性 (Fig. 5)

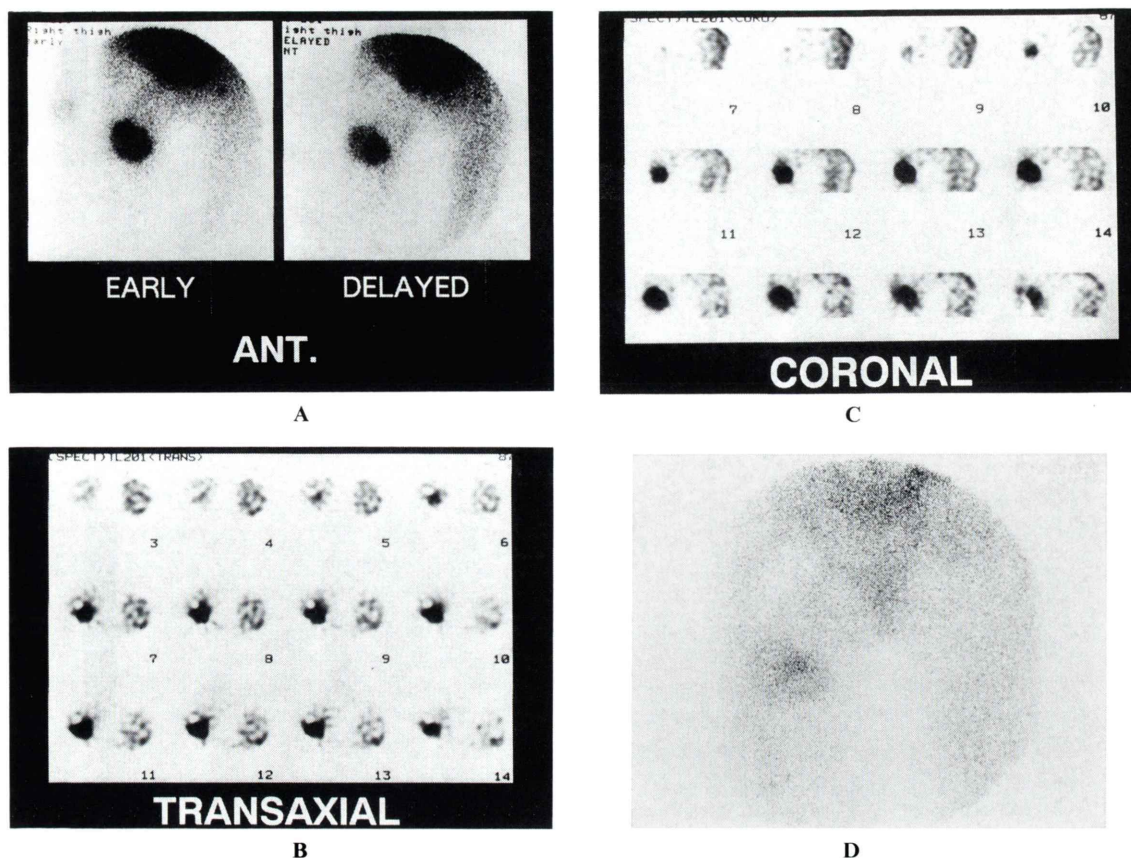
胸部 X 線写真で明らかに異常陰影が指摘され、CT において、右前縦隔に腫瘤を認めた。本剤の SPECT (横断断層像、冠状断層像) では、充実性の病巣にほぼ一致して集積を認めた。

### IV. 考 察

腫瘍の診断においては、より正確な診断が要求され、病理組織学的診断とともに、各種画像診断が繁用されている。画像診断の手段としては、単純 X 線、CT、MRI、核医学検査等があるが、腫瘍の質的診断が可能とされる核医学検査法の持つ意義は大きい。

骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍の診断においては、従来、骨シンチグラフィおよび  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィが用いられている。骨シンチグラフィは転移性骨腫瘍の診断には優れた手段であるが、骨代謝の程度を反映し、活発な骨新生の存在する部位に異常集積を呈するもので、良性腫瘍にも高度の集積を示し、悪性・良性の鑑別は不可能とされている<sup>9)</sup>。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィは悪性リンパ腫、悪性黒色腫の診断に特に有効な手段であるが、骨・軟部腫瘍での有用性は低く、また、非腫瘍性の疾患





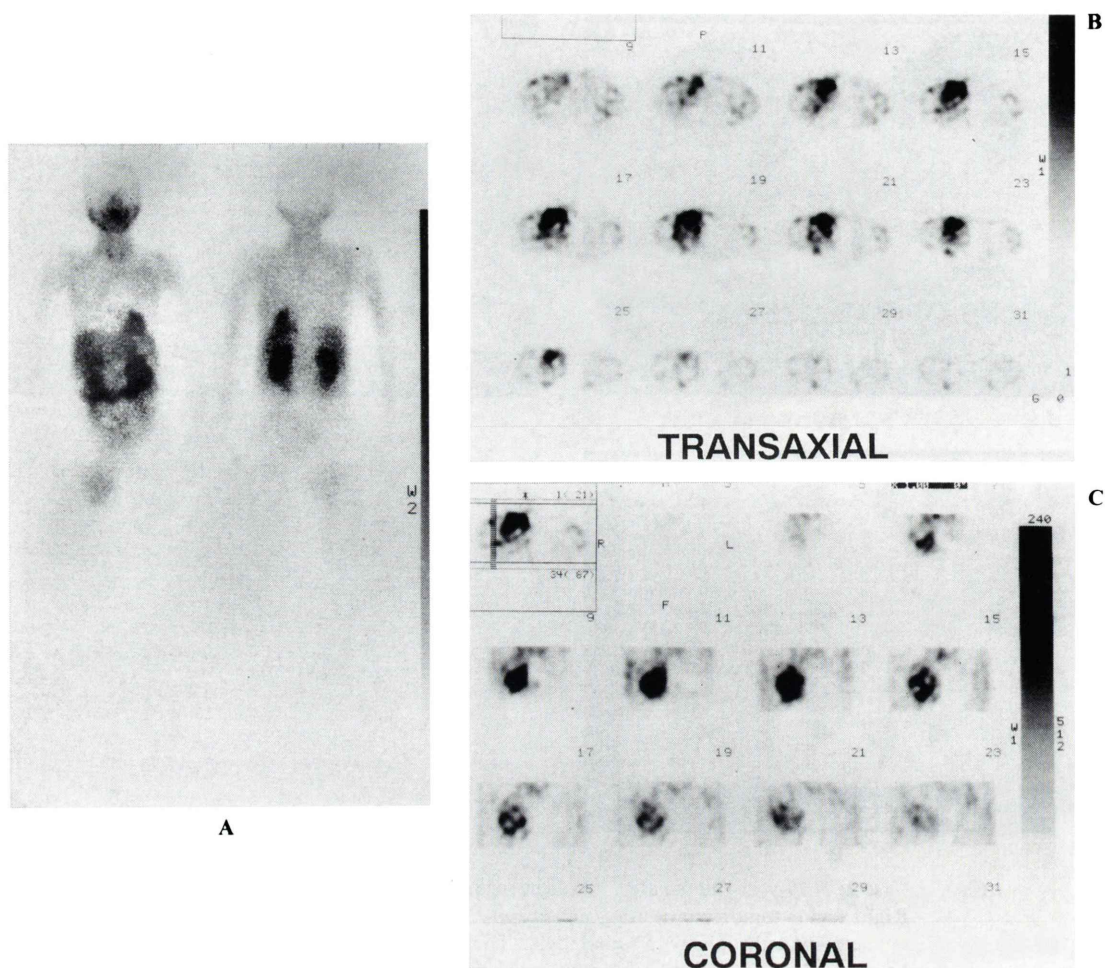
**Fig. 2** Case 2: A 79-year-old female with recurrence of malignant fibrous histiocytoma. Right femur tumorectomy was carried out in October 1991 and right hip joint replacement arthroplasty in March 1992. The lesion could not be detected by CT because of artifact. Both early and delayed  $^{201}\text{Tl}$  planar images performed in August 1992 show marked abnormal accumulation corresponding to the lesion (A).  $^{201}\text{Tl}$  SPECT images also show abnormal accumulation at the lesion around the femur (B, C). Abnormal accumulation on  $^{67}\text{Ga}$  image is not so clear compared to  $^{201}\text{Tl}$  image (D).

にも異常集積を呈する<sup>9,10)</sup>。

本剤の腫瘍集積は  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -ATPase 活性に依存しており、また、腫瘍細胞においてはその増殖と  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -ATPase 活性がよく相関している<sup>11)</sup>。本剤は主として生きた腫瘍細胞へ集積し、炎症巣を含む結合組織への集積は乏しく、壊死巣への集積はほとんどない<sup>12)</sup>。本剤は悪性・良性の鑑別に有用な手段になると期待され、また、腫瘍の局在および拡がりの診断、治療効果の判定において、骨シンチグラフィおよび  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィに勝

ることが報告されている<sup>13)</sup>。

今回の試験では、悪性腫瘍における陽性率は治療を受けていない症例 30 例中 25 例 (83.3%) であった。良性腫瘍における陽性率も治療を受けていない症例 20 例中 14 例 (70.0%) と比較的高く、悪性腫瘍のそれに比べ有意な差はなかった。これは良性腫瘍でも、早期像では悪性腫瘍と同様に高い頻度で本剤が取り込まれることを示したものである。また、症例 1 にみられるように、「陽性」像を呈した症例で、有効性の判定において「無



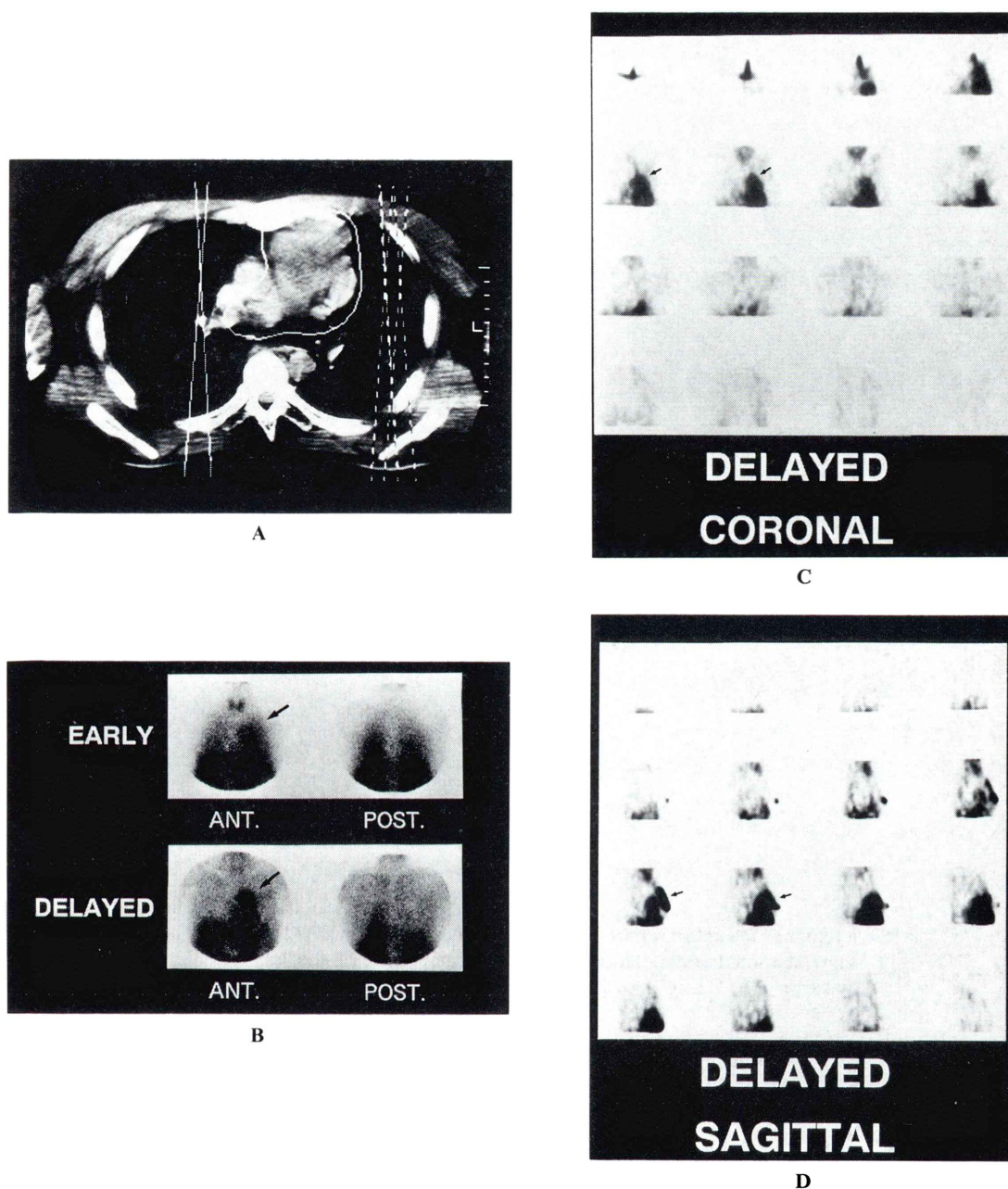
**Fig. 3** Case 3: A 75-year-old male with rhabdomyosarcoma.  $^{67}\text{Ga}$  image did not show any abnormal accumulation.  $^{201}\text{Tl}$  whole body (A) and SPECT images (B, C) clearly show the abnormal accumulation in the lesion.

効」とされたものがなかったことは、本法が腫瘍病巣を描出する点で感度の高い検査法であることを示したものと考えられる。

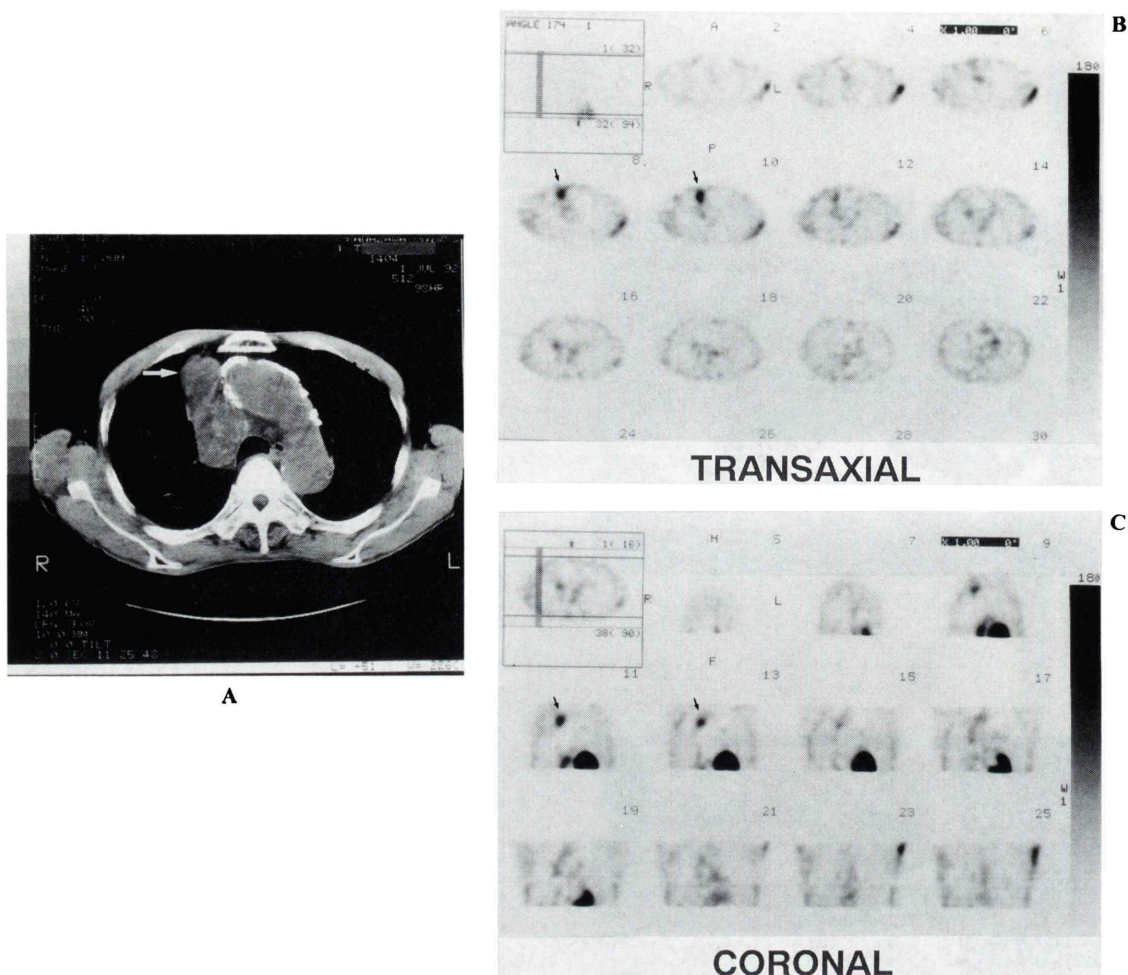
早期像および後期像を視覚的に比較するとき、後期像で本剤の取り込みが増加した症例がみられたが、そのほとんど (6 例中 5 例) が悪性腫瘍であった。一方、L/N 比は悪性腫瘍 9 例と良性の腫瘍あるいは非腫瘍性疾患 12 例で得られた。それらについての検討では、早期像に対して後期像の L/N 比が 1.2 倍以上に増加した症例は悪性腫瘍で 9 例中 3 例にみられたのに対し、良性腫瘍では

12 例中 1 例もなく、8 例が不変、4 例が減少という結果であった。悪性腫瘍においても後期像で減少している症例があることから、後期像での減少を直ちに良性疾患と結びつけるわけにはいかないものの、増加を示している場合には悪性の可能性がきわめて高いと言えよう。以上のことから、早期像の観察のみでは悪性度の鑑別は容易でないものの、本剤の腫瘍への取り込みの変化を評価することにより、ある程度悪性・良性の鑑別が可能になると考えられる。 $^{201}\text{Tl}$  の特徴として、症例 3 の軟部組織腫瘍例、症例 4, 5 の縦隔腫瘍例にみ





**Fig. 4** Case 4: A 38-year-old male with malignant thymoma. CT shows a big lesion at the anterior mediastinum (A).  $^{201}\text{Tl}$  planar image shows an abnormal accumulation slightly above the mediastinum (B, arrow).  $^{201}\text{Tl}$  SPECT images show abnormal accumulation at the similar site (C, D, arrows).



**Fig. 5** Case 5: A 70-year-old male with mediastinal large cell carcinoma. CT shows a tumor at the anterior part of the mediastinum (A, arrow).  $^{201}\text{Tl}$  SPECT images show abnormal accumulation in the solid component of the lesion confirmed by surgery (B, C arrows).

られるように、 $^{201}\text{Tl}$ は充実性病巣によく集積する性質がみられた。生きた腫瘍細胞の局在診断に有用であることが示唆された。

骨腫瘍における本剤の検査所見と骨シンチグラフィ所見の比較において、両法による所見が一致しなかった7例全例が、本剤が「陰性」、骨シンチグラフィが「陽性」であったが、このうち5例では、「治療効果の判定」、「除外診断」等の点で、本剤の検査所見が「有効」と判定された。また、 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィ所見との比較において、両

法による所見が一致しなかった8例中6例は、本剤が「陽性」、 $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィが「陰性」であったが、不一致例のいずれもが、「腫瘍の局在診断」、「腫瘍の拡がりの診断」、「他法で検出できない腫瘍の検出」等の点で、本剤の検査所見が「有効」と判定された。本剤を用いたシンチグラフィにより、骨シンチグラフィまたは $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィと比べ同等以上の診断情報が得られると考えられる。

本剤は心筋シンチグラフィ剤として、あるいは



肺腫瘍および甲状腺腫瘍のシンチグラフィ剤として繁用されており、その安全性に問題のないことが示されてきている<sup>14)</sup>。今回の試験における用法・用量はそれらと同様であり、また、本試験で安全性の点で問題は示されず、骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍の診断における本剤の安全性に問題はないと考えられる。

本剤によるシンチグラムの異常所見の有無に関し、担当医および判定委員会の判定の一致率が79例中74例(93.7%)と高率であったことは、本法が客観性の高い方法であることを示したものと考えられる。

本剤は静注後15分までに高い病巣/健常比が得られる<sup>15)</sup>ため、骨シンチグラフィおよび $^{67}\text{Ga}$ シンチグラフィに比べ静注後早期に撮像ができるという利点を有している。

本剤を用いたシンチグラフィは、78例中73例(93.6%)で、腫瘍の局在および拡がりの診断、除外診断、治療効果の判定、悪性腫瘍の鑑別診断等に「有効」と判定され、今後、腫瘍の診断に広く用いられる方法になるものと考えられる。

## V. 結 語

骨・軟部腫瘍および縦隔腫瘍が疑われた79例に本剤を投与し、安全性、有効性および有用性を検討した。

本剤の安全性に問題はなく、また、本剤は腫瘍の局在診断および拡がりの診断のみならず、除外診断、悪性腫瘍の鑑別診断、手術適応、治療方針の決定にも有用と考えられた。

## 文 献

- Lebowitz E, Greene MW, Fairchild R, Bradley-Moor PR, Atkins HL, Ansari AN, et al: Thallium-201 for medical use I. *J Nucl Med* 16: 151-155, 1975
- 利波紀久, 道岸隆敏, 分校久志, 杉原政美, 二谷立介, 久田欣一:  $^{201}\text{Tl}$ -chloride による臨床腫瘍スキャンニング. *Radioisotopes* 25: 829-831, 1976
- Cox PH, Belfer AJ, van der Pompe WE: Thallium-201 chloride uptake in tumors, a possible complication in heart scintigraphy. *Br J Radiol* 49: 767-768, 1976
- Salvatore M, Carratini I, Porta E: Thallium-201 as a positive indication for lung neoplasms. *Radiology* 121: 487-488, 1976
- Tonami N, Hisada K: Clinical experience of tumor imaging with  $^{201}\text{Tl}$ -chloride, *Clin Nucl Med* 2: 75-81, 1977
- Hisada K, Tonami N, Miyamae T, Hiraki T, Yamazaki T, Maeda T, et al: Clinical evaluation of tumor imaging with thallium-201 chloride. *Radiology* 129: 497-500, 1978
- Waxman AD: Thallium-201 in Nuclear Oncology. *In* Freeman LM (ed.). *Nuclear Medicine Annual* 1991, New York, Raven Press, 1991, pp. 193-209
- 遠藤啓吾, 油井信春, 鈴木謙三, 鳥塚莞爾: 腫瘍の診断における塩化タリウム ( $^{201}\text{Tl}$ ) 注射液の有用性 (第1報)——脳腫瘍における検討——. *核医学* 31: 53-61, 1994
- 小西淳二, 遠藤啓吾, 編: 臨床医のための核医学検査 腫瘍, 京都, 金芳堂, 1991, pp. 25-63
- 久保敦司:  $^{67}\text{Ga}$  citrate による診断, 久田欣一編, 最新腫瘍核医学 診断と治療, 東京, 金原出版, 1993, pp. 19-39
- Ellingsen JD, Thompson JE, Frey HE, Kruuv J: Correlation of (Na-K)-ATPase activity with growth of normal and transformed cells. *Exp Cell Res* 87: 233-240, 1974
- Ando A, Ando I, Katayama M, Sanada S, Hiraki T, Mori H, et al: Biodistribution of  $^{201}\text{Tl}$  in tumor bearing animals and inflammatory lesion induced animals. *Eur J Nucl Med* 12: 567-572, 1987
- Ramanna L, Waxman AD, Binney G, Waxman S, Mirra J, Rosen G: Thallium-201 scintigraphy in bone sarcoma: comparison with gallium-67 and technetium-MDP in evaluation of chemotherapy response. *J Nucl Med* 31: 567-572, 1990
- 日本アイソトープ協会医学・薬学部会放射性医薬品安全性専門委員会: 放射性医薬品副作用事例調査報告第12報. *核医学* 28: 437-444, 1991
- Bradley-Moor PR, Lebowitz E, Greene MW, Atkins HL, Ansari AN: Thallium-201 for medical use II: biological behavior. *J Nucl Med* 16: 156-160, 1975



## Summary

### **Clinical Usefulness of Thallium-201 Chloride in the Diagnosis of Tumor (II) —An Evaluation in Bone, Soft Tissue and Mediastinal Tumors—**

Norihisa TONAMI\*, Kazuo ITOH\*\*, Nobuharu YUI\*\*\*,  
Shoji TERUI\*\*\*\* and Kanji TORIZUKA\*\*\*\*\*

*\*Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Kanazawa University*

*\*\*Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Hokkaido University*

*\*\*\*Department of Nuclear Medicine, Chiba Cancer Center*

*\*\*\*\*Department of Diagnostic Radiology, National Cancer Center*

*\*\*\*\*\*Fukui Medical School*

The clinical usefulness of scintigraphy with thallium-201 ( $^{201}\text{Tl}$ ) chloride injection was evaluated in 79 patients with suspected bone, soft tissue or mediastinal tumors.

No abnormal changes of subjective or objective signs and clinical test values were observed post injection. It is considered that  $^{201}\text{Tl}$  chloride is a safe radiopharmaceutical.

In comparison with benign tumors, malignant

tumors showed longer retention or more increased uptake of the  $^{201}\text{Tl}$  in the lesions on delayed images. The results suggested that the evaluation of changes of  $^{201}\text{Tl}$  uptake might be useful to some extent to differentiate malignant tumor from benign tumor. It is considered that  $^{201}\text{Tl}$  scintigraphy is useful for evaluating the location and extent of tumor and differentiating malignant from benign tumor.

**Key words:** Thallium-201, Scintigraphy, Tumor.