

## 《症例報告》

 **$^{99m}$ Tc-MIBI (hexakis 2-methoxyisobutyl isonitrile)****全身スキャンが有用であった甲状腺濾胞癌多発転移の一例**

小須田 茂\* 新井 真二\* 征矢 強\* 渡嶋 浩樹\*  
草野 正一\*

**要旨** 甲状腺濾胞癌術後に骨、肺、リンパ節等に多発性転移をきたした一症例に  $^{99m}$ Tc-MIBI (hexakis 2-methoxyisobutyl isonitrile) による全身腫瘍シンチグラフィを施行し、細かい散布性肺転移巣を除き、転移巣を明瞭に描出しえた。 $^{99m}$ Tc-MIBI 全身シンチグラフィは前処置不要で、良好なシンチグラムが得られ、甲状腺濾胞癌転移巣の検索に有用と思われた。本症例は  $^{99m}$ Tc-MIBI により分化型甲状腺癌転移巣を描出しえた最初の報告である。

(核医学 31: 1243-1248, 1994)

**I. はじめに**

分化型甲状腺癌術後の転移巣検出には  $^{131}$ I や  $^{123}$ I による全身シンチグラフィのほか、最近では  $^{201}$ Tl による全身シンチグラフィが臨床に広く用いられている<sup>1-4)</sup>。われわれは今回、甲状腺濾胞癌術後に多発性の骨、肺、リンパ節転移をきたした一症例に  $^{99m}$ Tc-MIBI (hexakis 2-methoxyisobutyl isonitrile) による腫瘍シンチグラフィを施行し、転移巣把握に有用なる結果を得たので報告する。

**II. 症 例**

79歳、男性

主訴：腰痛、胸骨膨隆

現病歴：1990年11月頃、甲状腺腫に気づく。1991年1月他院にて甲状腺全摘術をうける。病理診断は甲状腺濾胞癌。左内頸静脈および食道外

\* 防衛医科大学校放射線医学講座

受付：6年6月24日

最終稿受付：6年8月9日

別刷請求先：所沢市並木3-2 (番359)

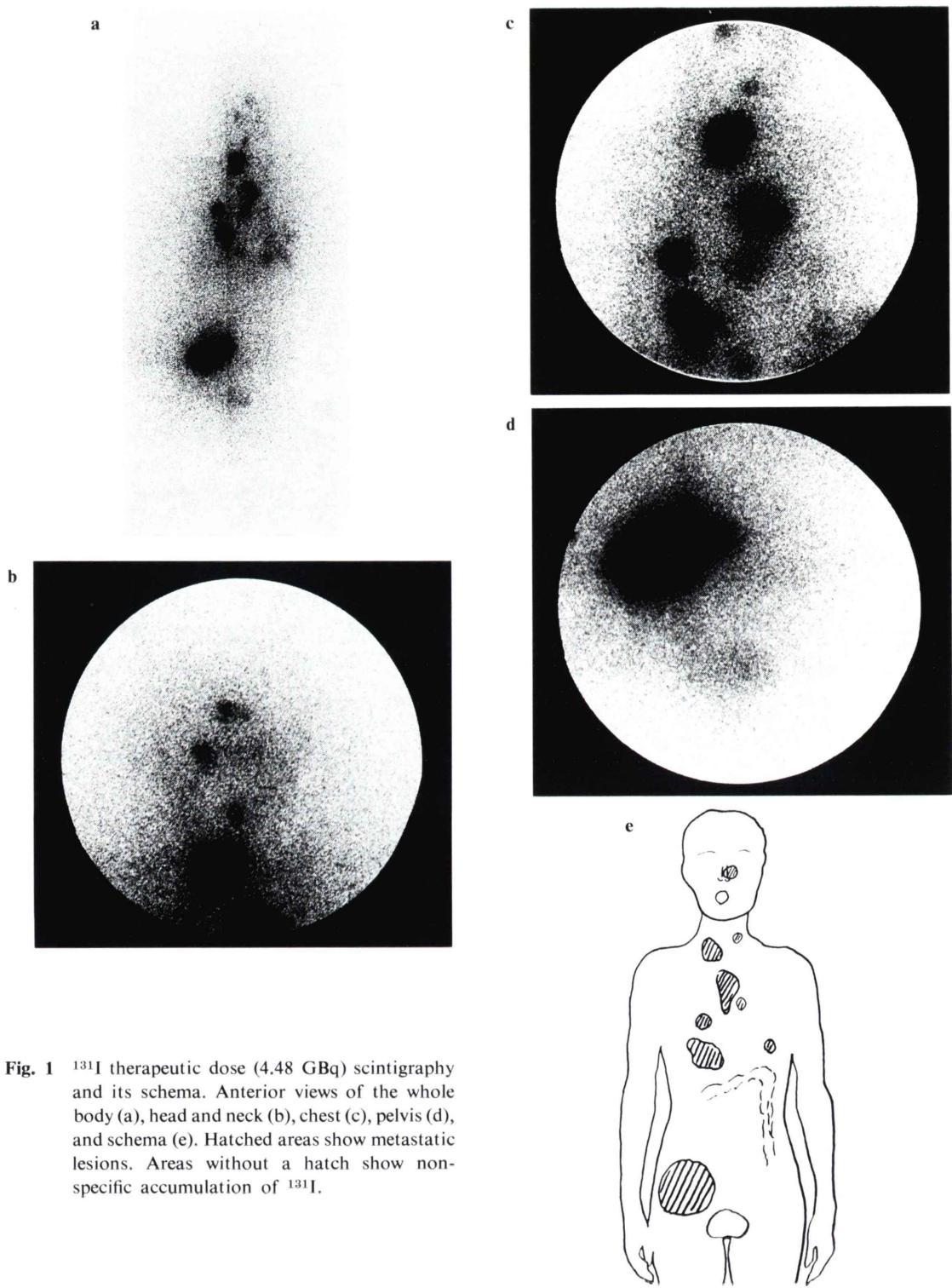
防衛医科大学校放射線医学講座

小須田 茂

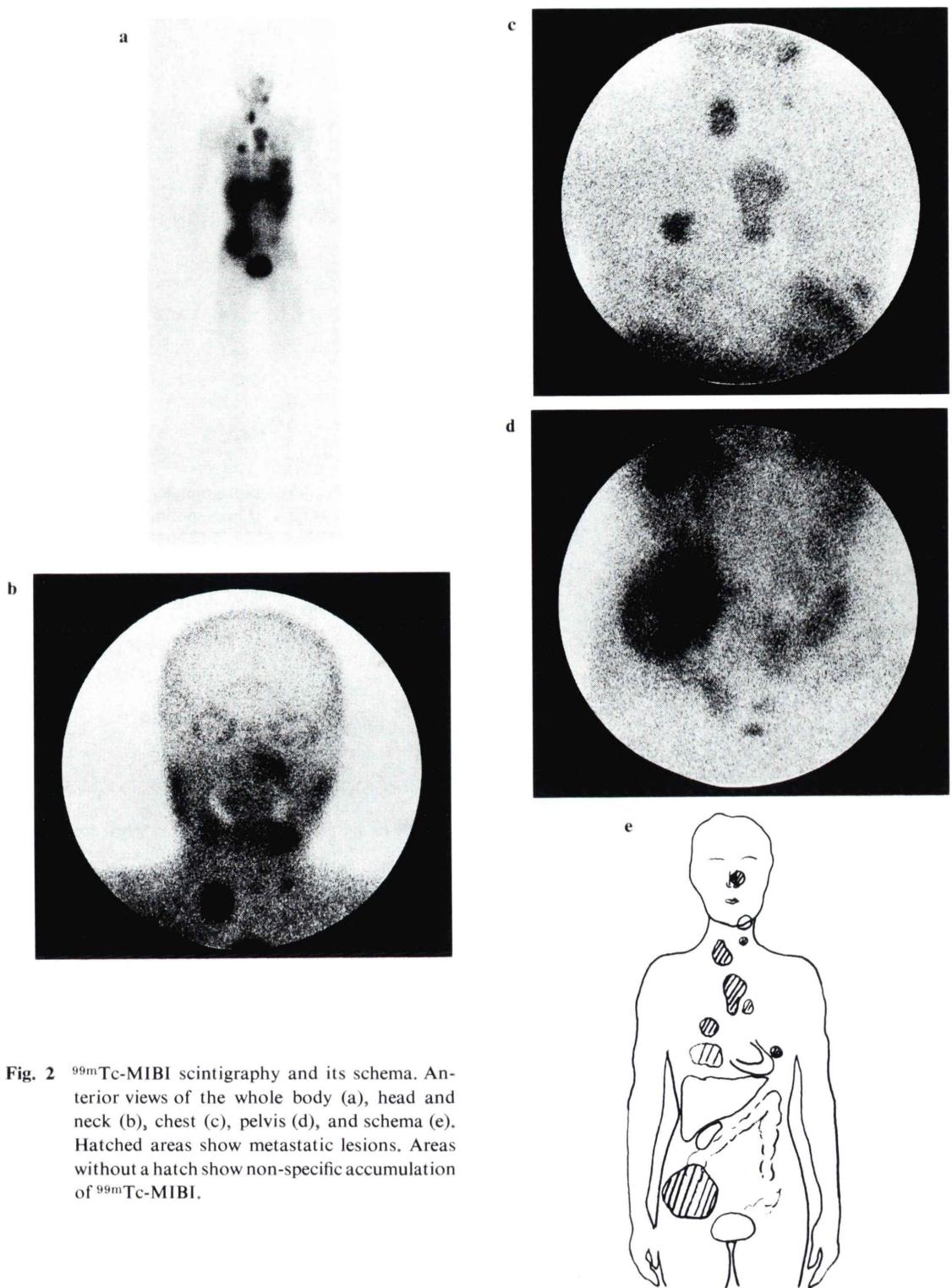
膜浸潤あり。1992年2月気管壁に局所再発し、腫瘍摘出術をうける。1993年7月胸骨膨隆出現し、放射線治療をうける(胸骨部 50 Gy)。照射後、胸骨膨隆は軽度縮小したが、1993年12月、腰痛出現。胸部、骨X線写真、骨シンチグラフィおよび  $^{131}$ I トレーサ量によるシンチグラフィにて多発性骨、肺転移の診断をうける。1994年1月、 $^{131}$ I 内用療法目的にて当院放射線科を紹介される。

前処置として、 $^{131}$ I 内服4週間前より T<sub>4</sub> 中止し T<sub>3</sub> に変更、2週間前から T<sub>3</sub> 中止、ヨード制限食とした。1994年3月1日入院。サイログロブリン、TSH はそれぞれ 320 ng/ml, 11.0  $\mu$ U/ml であった。3月2日、 $^{131}$ I カプセル 4.48 GBq (121 mCi) 内服。3月7日、 $^{131}$ I 全身シンチグラフィ施行。3月8日退院。

同年4月26日、放射線科外来受診。腰痛軽減、胸骨腫瘍縮小を認める。経過観察の目的で、同日  $^{99m}$ Tc-MIBI 全身腫瘍シンチグラフィ施行。投与量は 600 MBq、撮像開始は静注後 30 分である。なお、撮像には日立製ガンマカメラ、ガンマビューハーに、 $^{131}$ I では中エネルギー用高感度コリメータ、 $^{99m}$ Tc-MIBI では低エネルギー用高分解能コリメータを装着した。



**Fig. 1**  $^{131}\text{I}$  therapeutic dose (4.48 GBq) scintigraphy and its schema. Anterior views of the whole body (a), head and neck (b), chest (c), pelvis (d), and schema (e). Hatched areas show metastatic lesions. Areas without a hatch show non-specific accumulation of  $^{131}\text{I}$ .



**Fig. 2**  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI scintigraphy and its schema. Anterior views of the whole body (a), head and neck (b), chest (c), pelvis (d), and schema (e). Hatched areas show metastatic lesions. Areas without a hatch show non-specific accumulation of  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI.

## 【核医学検査所見】

Fig. 1, Fig. 2 に  $^{131}\text{I}$  治療量,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  によるシンチグラムおよびシェーマを示す。いずれのシンチグラムも全身の転移巣を明瞭に描出した。しかし、肺転移巣に関しては、胸部 CT で確認した左肺内 1.5 cm の、肺転移巣のうち最大径の結節を除き、肺内多発小転移巣(直径 5 mm 以下)は、いずれのシンチグラフィ (planar image) でも描出されなかった。

$^{131}\text{I}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  各シンチグラムの比較は検査日、投与量が異なるため、単純に比較はできないが、 $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  シンチグラフィはバックグラウンドが低く、かつシンチグラムが鮮明なため、周囲組織との境界が明瞭であり、転移巣の局在部位が容易に識別できた (Table 1)。

非特異的集積と思われた部位は  $^{131}\text{I}$  治療量およびトレーサ量シンチグラフィ 3 か所、 $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  シンチグラフィ 7 か所であった (Table 2)。 $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  シンチグラフィは  $^{131}\text{I}$  シンチグラフィと比較し、その局在部位が明らかであるため、非特異的集積と異常集積との鑑別が容易であった。

## III. 考 察

$^{201}\text{Tl}$  と類似した体内挙動を示す  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  は腫瘍スキャン製剤としての有用性が報告されている<sup>5-9)</sup>。しかし、われわれの知る限りでは、分化型甲状腺癌転移巣に関する  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  の報告は

なく、われわれの報告が  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  により分化型甲状腺癌転移巣を検出した最初の報告と思われる。

$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  の腫瘍細胞への取り込み機序は明らかにされていない。 $^{201}\text{Tl}$  の集積機序と異なり、ミトコンドリア膜や細胞膜の陰性膜電位やミトコンドリア数がその取り込みに関与しているとの報告がある<sup>5,10)</sup>。

われわれが今回経験した一症例では、肺内の細かい散布性陰影を除き、転移巣を明瞭に描出した。 $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  シンチグラフィは長径 1.5 cm 以上の比較的大きな転移巣であれば検出可能と思わ

Table 2 Comparison between  $^{131}\text{I}$  therapeutic and tracer dose scintigraphies and  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  scintigraphy in non-specific accumulation

Organs with physiological uptake	I-131		$\text{Tc-99m MIBI}$
	Therapeutic & Tracer dose		
Oral cavity	+		—
Salivary glands	—		++*
Gallbladder	—		++
Liver	—		+
Urinary bladder	+		++
Intestine & Kidney	+		++
Heart	—		++

\*; left submandibular gland

—; No uptake of a tracer, +; Mild uptake, ++; Moderate uptake, +++; Intense uptake

Table 1 Comparison among  $^{131}\text{I}$  therapeutic dose,  $^{131}\text{I}$  tracer dose, and  $^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$  scintigraphies in each metastatic lesion

Site of metastasis	I-131		$\text{Tc-99m MIBI}$
	Therapeutic dose	Tracer dose	
Nasal cavity	+	±	+
Lymph node S	+	±	+
Lymph node L	++	++	++
Sternum	++	++	+
Lung (1.5 cm nodule)	+	—	+
Lung (tiny nodules)	—	—	—
Rib	++	+	++
Chest wall	++	++	+
Iliac bone	++	++	++

—; No uptake of a tracer, ±; Equivocal uptake, +; Mild uptake, ++; Moderate uptake, +++; Intense uptake

れた。肺内転移巣の大部分は直径 3 mm 以下であり、SPECT イメージングを行っても細かい散布性転移巣の検出は困難と考えられた。

<sup>99m</sup>Tc-MIBI シンチグラフィの最大の利点はバックグラウンドが低く、周囲組織との境界が明瞭であり、鮮明な画像が得られたことである。その理由の一つとして、<sup>99m</sup>Tc の物理学的特性が挙げられる。<sup>99m</sup>Tc-MIBI はシンチカメラの撮像エネルギーに最適であり、かつ大量投与も可能である。<sup>201</sup>Tl と <sup>99m</sup>Tc-MIBI の両方の腫瘍イメージを比較した他の分化型甲状腺癌以外の報告でも、いずれも <sup>99m</sup>Tc-MIBI がより良好なシンチグラムを提供したとしている<sup>6,8,11</sup>。<sup>99m</sup>Tc-MIBI シンチグラフィのもう一つの長所は、<sup>201</sup>Tl シンチグラフィと同様、前処置が不要であり、正常甲状腺組織が残存していても転移巣の描出が得られる点であろう。

一方、<sup>99m</sup>Tc-MIBI シンチグラフィの短所を挙げるとすれば、<sup>99m</sup>Tc-MIBI は組織内のホルモン活性を反映していない点である。したがって、細かい肺内散布性転移巣は<sup>131</sup>I シンチグラフィでは、しばしば検出可能であるが、<sup>99m</sup>Tc-MIBI シンチグラフィでは検出困難と思われる。<sup>99m</sup>Tc-MIBI と<sup>131</sup>I シンチグラフィは分化型甲状腺癌転移巣検出において、相補的検査となると考えられる。

また、<sup>99m</sup>Tc-MIBI シンチグラフィは非特異的集積部位が<sup>131</sup>I シンチグラフィより多い点が問題となる。胆嚢への集積が非常に強く、膀胱、腸管、腎への取り込みも<sup>131</sup>I より高い。久保らは<sup>99m</sup>Tc-MIBI の第 I 相臨床試験を行い、大腸下部が最も吸収線量が高かったと報告している<sup>12</sup>。今回不明であったが、左頸下腺が強く描出された。<sup>99m</sup>Tc-MIBI は鮮明かつ高画質像が得られることから、多くの場合、異常集積と非特異的集積は鑑別可能と思われるが、病巣部との重なり合いが疑われるときは積極的に多方向撮像や SPECT を施行すべきであろう。

結論として、<sup>99m</sup>Tc-MIBI 全身シンチグラフィは前処置不要で、良好なシンチグラムが得られ、甲状腺濾胞癌転移巣の検索に有用と思われた。

## 文 献

- 1) 日下部きよ子、井上 豊、川崎幸子、牧 正子、奈良成子、近藤千里、他：分化型甲状腺癌の転移の検出における<sup>201</sup>Tl-chloride シンチグラフィおよび<sup>Na</sup><sup>131</sup>I シンチグラフィの意義。核医学 **21**: 941-951, 1984
- 2) Brendel AJ, Guyot M, Jeandot R, Lefort G, Manciet G: Thallium-201 imaging in the follow-up of differentiated thyroid carcinoma. J Nucl Med **29**: 1515-1520, 1988
- 3) David Charkes N, Vitti RA, Brooks K: Thallium-201 SPECT increases detectability of thyroid cancer metastases. J Nucl Med **31**: 147-153, 1990
- 4) Iida Y, Hidaka A, Hatabu H, Kasagi K, Konishi J: Follow-up study of postoperative patients with thyroid cancer by thallium-201 scintigraphy and serum thyroglobulin measurement. J Nucl Med **32**: 2098-2100, 1991
- 5) Piwnica-Worms D, Holman BL: Editorial: Non-cardiac applications of hexakis-(alkylisonitrile) technetium-99m complexes. J Nucl Med **31**: 1166-1167, 1990
- 6) O'Doherty MJ, Kettle AG, Well P, Collins REC, Coakley AJ: Parathyroid imaging with technetium-99m-sestamibi: preoperative localization and tissue uptake studies. J Nucl Med **33**: 313-318, 1992
- 7) Caner B, Kitapçlı M, Unlü M, Erbengi G, Çalikoglu T, Göğüs T, et al: Technetium-99m-MIBI uptake in benign and malignant bone lesions: a comparative study with technetium-99m-MDP. J Nucl Med **33**: 319-324, 1992
- 8) O'Tuama LA, Treves ST, Larar JN, Packard AB, Kwan AJ, Barnes PD, et al: Thallium-201 versus technetium-99m-MIBI SPECT in evaluation of childhood brain tumors: A within-subject comparison. J Nucl Med **34**: 1045-1051, 1993
- 9) Kao CH, Wang SJ, Lin WY, Hsu CY, Liao SQ, Yeh SH: Differentiation of single solid lesions in the lungs by means of single-photon emission tomography with technetium-99m-methoxyisobutylisonitrile. Eur J Nucl Med **20**: 249-254, 1993
- 10) Maublant JC, Zhang Z, Rapp M, Ollier M, Michelot J, Veyre A: In vitro uptake of technetium-99m-teboroxime in carcinoma cell lines and normal cells: Comparison with technetium-99m-sestamibi and thallium-201. J Nucl Med **34**: 1949-1952, 1993
- 11) LeBouthillier G, Morais J, Picard M, Picard D, Chartrand R, D'Amour P: Tc-99m sestamibi and other agents in the detection of metastatic medullary carcinoma of the thyroid. Clin Nucl Med **18**: 657-661, 1993
- 12) 久保敦司、中村佳代子、三宮敏和、清水正三、橋本省三、岩永史郎、他：<sup>99m</sup>Tc-MIBI の第 I 相臨床試験。核医学 **28**: 1133-1142, 1991

## Summary

### **Detection and Localization of Multiple Metastases from Differentiated Thyroid Carcinoma with $^{99m}$ Tc-MIBI Whole Body Scintigraphy: A Case Report**

Shigeru KOSUDA, Shinji ARAI, Tsuyoshi SOYA,  
Hiroki TOSHIMA and Shoichi KUSANO

*Department of Radiology, National Defense Medical College, Tokorozawa*

A 79-year-old male with a history of total thyroidectomy due to follicular thyroid carcinoma developed multiple metastases in the lung, bone, and lymph nodes. In order to detect and localize every metastases,  $^{99m}$ Tc-MIBI whole body scintigraphy was performed, and clearly depicted all metastatic lesions except tiny pulmonary nodules.  $^{99m}$ Tc-MIBI whole body scintigraphy may be use-

ful in detecting metastases from differentiated thyroid carcinoma, because of a good quality of scintigram and no need of patient preparation. This article is the first report on  $^{99m}$ Tc-MIBI localization in multiple metastases from differentiated thyroid carcinoma.

**Key words:**  $^{99m}$ Tc-MIBI,  $^{131}$ I, Follicular thyroid carcinoma.