

## 上皮小体の位置診断における<sup>99m</sup>Tc MIBI シンチ グラム の有用性 : 局在画像診断法の検討

中村俊幸<sup>1)\*</sup> 小林信や<sup>1)</sup> 藤森 実<sup>1)</sup>  
新宮聖士<sup>1)</sup> 伊藤研一<sup>1)</sup> 浜 善久<sup>1)</sup>  
天野 純<sup>1)</sup> 橋爪潔志<sup>2)</sup> 伊藤敦子<sup>3)</sup>  
小松 誠<sup>4)</sup> 山岸喜代文<sup>4)</sup>

- 1) 信州大学医学部第2外科学教室
- 2) 信州大学医学部老年医学教室
- 3) 信州大学医学部放射線医学教室
- 4) 厚生連富士見高原病院外科

### Usefulness of <sup>99m</sup>Tc MIBI Scintigraphy in Hyperparathyroidism : A Retrospective Analysis of the Surgical Patients

Toshiyuki NAKAMURA<sup>1)</sup>, Shinya KOBAYASHI<sup>1)</sup>, Minoru FUJIMORI<sup>1)</sup>  
Seishi SHINGU<sup>1)</sup>, Kenichi ITO<sup>1)</sup>, Yoshihisa HAMA<sup>1)</sup>  
Jun AMANO<sup>1)</sup>, Kiyoshi HASHIZUME<sup>2)</sup>, Atsuko ITO<sup>3)</sup>  
Makoto KOMATSU<sup>4)</sup> and Kiyofumi YAMAGISHI<sup>4)</sup>

- 1) *Department of Surgery, Shinshu University School of Medicine*
- 2) *Department of Geriatrics, Endocrinology and Metabolism, Shinshu University School of Medicine*
- 3) *Department of Radiology, Shinshu University School of Medicine*
- 4) *Department of Surgery, Fujimi-Kogen Hospital*

In patients who receive surgery for primary or secondary hyperparathyroidism, preoperative diagnosis of the location of the parathyroid glands is important. Ninety-nine-m Technetium methoxyisobutylisonitrile (MIBI) accumulates in the pathological parathyroid. We used MIBI scintigraphy to detect diseased parathyroid glands in 20 patients with hyperparathyroidism, and successfully located the glands in seventeen. The accuracy of MIBI scintigraphy (100%) is significantly ( $p < 0.05$ ) better than that of Thallium-Technetium subtraction scintigraphy (56%). In a patient with hyperparathyroidism due to an ectopic parathyroid gland, MIBI scintigraphy showed accumulation in a mediastinal gland. MIBI scintigraphy is thus useful for gland location in hyperparathyroidism. *Shinshu Med J* 46 : 331-335, 1998

(Received for publication April 13, 1998)

---

**Key words** : 上皮小体機能亢進症, 核画像診断, 外科, 上皮小体  
hyperparathyroidism, radionuclide imaging, surgery, parathyroid glands

---

#### I はじめに

上皮小体機能亢進症の手術適応例では, 反回神経麻痺や出血などの術後合併症の原因となる不必要な手術

操作を避け, 確実に病的上皮小体を摘出するために術前に4腺を確認することが重要である。そして上皮小体の局在診断は, 約95%の症例では超音波で可能であり, 必ずしもCTやシンチグラムを施行する必要はないと考えられる<sup>1)</sup>。

しかし頸部上皮小体の約5%の症例や, 異所性上皮

\* 別刷請求先 : 中村俊幸 〒390-8621  
松本市旭3-1-1 信州大学医学部第2外科

小体を疑う場合はその局在診断が困難である。最近、上皮小体の局在診断に<sup>99m</sup>Tc methoxyisobutylisonitrile シンチグラム (以下 MIBI シンチ) が有効であるとの報告がなされている<sup>2)</sup>。今回、当科で患者の承諾を得た上で、術前に MIBI シンチを施行した上皮小体手術例について、MIBI シンチの有用性を検討したので報告する。

II 対象と方法

対象：1994年11月から1996年10月までに当科で上皮小体機能亢進症で手術した未治療症例45例のうち、術前に MIBI シンチを施行したすべての症例、20例を対象とした。この中には Thallium-Technetium subtraction scintigraphy (以下 TTSS) を施行していない症例が11例、CT を施行していない症例が2例あるが、これは超音波と、MIBI シンチで局在診断がついており、必要なしと判断したためである。性別は男性が10例、女性が10例であり、年齢は27歳~78歳、平均は54.6±12.6歳であった。また原発性上皮小体機能亢進症が17例 (内訳は multiple endocrine neoplasia (以下 MEN) I 型に伴う家族性2例、散発性15例)、慢性腎不全に伴う続発性上皮小体機能亢進症が3例であった。

検査方法：超音波検査は長年頸部超音波の経験のある医師により7.5MHz の探触子を用いて行われた。CT

は舌骨から大動脈上縁まで5mm スライスとし、経静脈性造影剤 (iopamidol, iohexol) を使用して撮影した。MIBI シンチは<sup>99m</sup>TcMIBI 600MBq を静注し、5分後に early image を、2時間後に delayed image を島津社製シンチカメラを用いて撮影した。また TTSS は thallium chloride 111MBq と <sup>99m</sup>Tc pertechnetate 18.5MBq を静注し、10分後より撮影を行い、さらに2時間後に delayed image の撮影をして、後者から前者のサブトラクションを行った。

術式：原発性の症例では腫大している上皮小体の摘出を、続発性の症例では4腺すべて摘出し、前腕部に一部を自家移植した。摘出上皮小体重量は mean±SD であらわし、検出率は個々の患者について、手術で摘出された上皮小体すべてが描出された検査を陽性とした。

統計学的分析には $\chi^2$ 検定を使用し、 $p < 0.05$ を有意差とした。

III 結果

表1に MIBI シンチ施行例の結果を示す。各検査別の検出率、sensitivity は超音波検査ではそれぞれ100% (20/20), 100%, CT は83% (15/18), 100%, TTSS は56% (5/9), 80%, MIBI シンチは85% (17/20), 100%であった。

摘出した上皮小体の平均重量は916.1±694.0mg で

表1 頸部上皮小体症例

症例	年齢	性別	分類	US	CT	TTSS	MIBI シンチ	病理	重量(mg)
1	50	F	primary	+	+	+	+	adenoma	820
2	59	M	primary	+	+	*	+	adenoma	910
3	66	F	primary	+	-	*	+	hyperplasia	1080
4	51	M	primary(MEN I)	+(RS,LS)	+(RS,LS)	*	+(RS,LS)	hyperplasia	188(RS),429(LS)
5	47	M	primary	+	+	*	+	adenoma	300
6	72	F	primary	+	+	+	+	adenoma	2000
7	68	F	primary	+	+	+	+	adenoma	1574
8	66	M	primary	+	+	*	+	adenoma	440
9	61	F	primary	+	+	pseudo+	+	adenoma	2100
10	42	M	primary	+	+	-	+	adenoma	unknown
11	63	F	primary	+(RS,LS)	+(RS,LS)	+(RS,LS)	+(RS,LS)	hyperplasia	252(RS),307(LS)
12	27	M	primary	+	-	-	+	adenoma	420
13	34	F	primary(MEN I)	+	+	+	+	hyperplasia	unknown
14	78	M	primary	+(RS,LS,LI)	*	*	+(LS)	hyperplasia	456(RS),728(LS),1870(LI)
15	50	M	primary	+	+	*	+	hyperplasia	2132
16	58	F	primary	+	+	*	+	adenoma	760
17	47	F	primary	+	+	*	+	adenoma	2700
18	62	F	secondary	+(RS,RI,LS,LI)	*	-	+(RS,RI,LS,LI)	hyperplasia	unknown
19	43	M	secondary	+(RS,RI,LS,LI)	+(RS,RI,LS,LI)	*	+(RI)	hyperplasia	500(RS),1500(RI),680(LS),1000(LI)
20	47	M	secondary	+(RS,RI,LS,LI)	+(RS,LS,LI)	*	+(RI,LI)	hyperplasia	384(RS),266(RI),524(LS),416(LI)

+ : 陽性, - : 陰性, \* 施行せず, RS : 右上, RI : 右下, LS : 左上, LI : 左下

表2 TTSS, MIBI シンチの検出率

	陽性	陰性	検出率(%)
TTSS	5	4	55.6
MIBI シンチ	9	0	100.0

MIBI シンチ vs TTSS (P < 0.05)

最小は188mg, 最大は2,700mgであった。各検査別では超音波が916.1±694.0mg, CTが948.4±728.1mg, TTSSが990.6±693.0mg, MIBI シンチが966.1±747.0mgで、各検査間に有意差はなかった。検出できた最小病変は腺腫で300mg, 過形成で188mgであった。

また、MIBI シンチとTTSSの両方を施行してある9例を検討するとMIBI シンチの検出率、偽陽性率はそれぞれ100%, 0%, TTSSでは56%, 11%であった。MIBI シンチの検出率はTTSSより有意(p < 0.05)に高かった。(表2)

#### IV 考 察

MIBI シンチは心筋血流シンチグラムとして開発されたが、上皮小体にも集積することから上皮小体機能亢進症における術前局在診断目的にも有用であるとの報告がなされるようになった<sup>2)</sup>。MIBIは細胞質への受動拡散の後、ミトコンドリアに集積する<sup>3)</sup>。このためミトコンドリアの豊富な上皮小体にはMIBIが強く集積し、サブトラクションを行わなくても上皮小体のimagingが可能である<sup>4)</sup>。また<sup>201</sup>Tlの半減期が73時間であるに対し、<sup>99m</sup>Tcの半減期は6時間と短いため被験者の被曝量が少なくすむという利点がある<sup>5)</sup>。

従来、上皮小体の局在診断には超音波、CT、MRI、TTSSなどが用いられてきた。多くの例で、局在診断は超音波のみで可能であるが<sup>1)</sup>、一部の症例では超音波のみで局在診断ができず、他の検査も用いられる。CTおよびMRIは、病巣と周辺臓器との位置関係を確認するという意味では有効であるが、上皮小体に特異的ではないため、こうした目的を必ずしも達成できない。

MIBI シンチは上述のように上皮小体に特異的であ

り、原発性上皮小体機能亢進症における病巣検出率は、86~100%と報告されている<sup>6)-8)</sup>。当科の結果もこれと同等であり、本検査の有用性が示された。特にMIBI シンチの検出率はTTSSに比べ有意に高かった点を強調しておく。

MIBI シンチによる検出限界については腺腫では110mg<sup>9)</sup>、続発性上皮小体機能亢進症における過形成では50mg<sup>10)</sup>まで検出可能であったとの報告があるが、本研究の範囲では検出可能であった最小の病変重量は、腺腫で300mg, 過形成で188mgであった。

MIBIは上皮小体以外にも甲状腺腫瘍、骨肉腫、乳癌などにも集積することが報告されている<sup>11)</sup>。表1の症例1では、腺腫様甲状腺腫を合併した甲状腺の右下極付近に上皮小体が存在し、MIBI シンチのみでの識別は難しかった(図1)。しかし、この症例では別の機会に撮影された<sup>123</sup>I シンチの画像との比較と、超音波検査で術前局在診断が可能であった。<sup>123</sup>Iによるサブトラクションは常に必要ではないが、甲状腺腫瘍の合併を疑う例では有効である。

一方、まれではあるが上皮小体が頸部以外、特に縦隔内の場合には超音波が使用できず、特に局在診断に難渋することが多い。1970年から1996年までに、当科で手術を行った上皮小体機能亢進症は159例で、うち4例(2.5%)が縦隔内上皮小体であった(表3)。

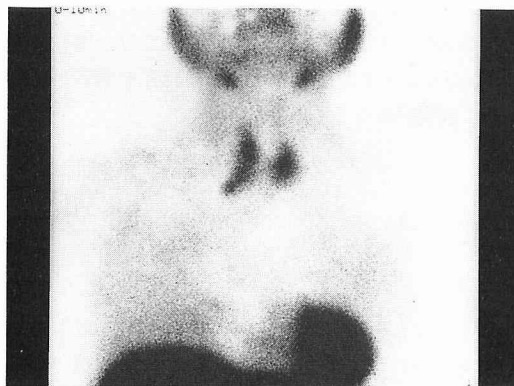


図1 右下極の病的上皮小体のMIBI シンチ画像上は甲状腺との区別は困難である。(症例1)

表3 縦隔内上皮小体症例

症例	年齢	性別	CT	TTSS	MIBI シンチ	Venous sampling	重量(mg)	治療
1	42	M	+	-	+	-	360	再手術
2	54	F	+	+	*	*	12000	再手術
3	44	M	-	-	*	-	1500	再手術
4	31	F	*	+	*	*	5600	初回手術

+ : 陽性, - : 陰性, \* : 施行せず

Johnston ら<sup>9)</sup>はその頻度は4.2%であり、縦隔内上皮小体の描出に MIBI シンチが有用であったと報告している。当科では、4例のうち MIBI シンチを施行したのは最近経験した症例1のみであるが、これを呈示する。この症例は上皮小体機能亢進症で手術を施行されたが頸部に上皮小体が発見されなかった。しかし MIBI シンチを施行したところ縦隔内に異常集積を認めた(図2)。胸部CTではこの集積と一致する部分によく造影される腫瘍が存在した(図3)。MIBI シンチで集積があることより上皮小体と判断し再手術を施行、腺腫を摘出し術後の上皮小体ホルモンは正常化した。この症例では MIBI シンチが極めて有効であった。

そのほか再手術の場合には、結紮糸やリンパ節が超音波での局在診断の妨げとなることがあり、癒着により術中の上皮小体の検索が困難であるため、MIBI シンチで局在診断を確実にしておくことの有用性が特に高い。さらに MIBI シンチの上皮小体への特異性を考えると、縦隔内に限らず異所性、及び再発例にも有用なことが予想される。

ところで、術前局在診断の選択という点では、原発性と続発性では多少の違いがある。原発性の場合には腺腫が70~80%と多いが、原発性の中でも MEN に伴う家族性の症例や、慢性腎不全に伴う症例では過形成が多い<sup>12)</sup>。過形成が予想され、術前の超音波で頸部に4腺が確認できない場合には、異所性上皮小体も考慮し、MIBI シンチを施行して4腺の局在を明らかにしておく必要があると考える。

## V 結 語

当科で上皮小体機能亢進症の術前に MIBI シンチを

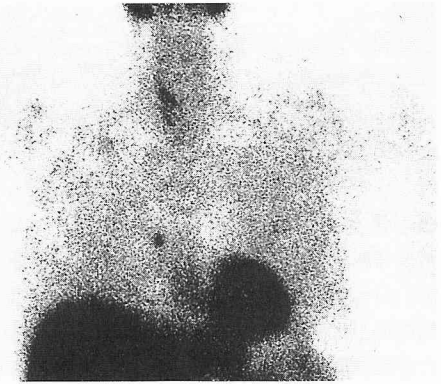


図2 異所性上皮小体症例に施行した MIBI シンチ縦隔内の異常集積が認められる。(症例1)

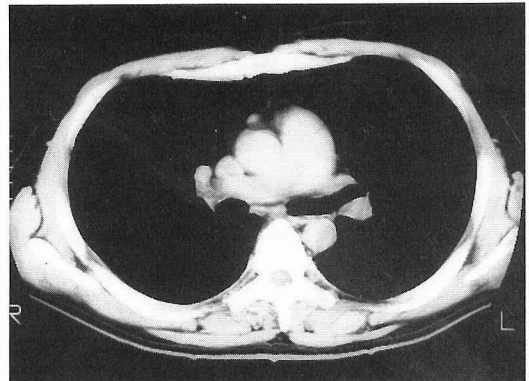


図3 図2の集積部分のCTよく造影される腫瘍が認められる。

施行した20例を検討した。MIBI シンチは TTSS に比べて検出率が有意に高かった ( $p < 0.05$ )。

超音波で術前に上皮小体の局在診断がつかない例や、過形成で全腺が確認できない場合には、MIBI シンチの使用が有用である。

## 文 献

- 1) Giron J, Ouhayoun E, Dahan M, Berjaud J, Esquerre JP, Senac JP, Railhac JJ : Imaging of hyperparathyroidism : US, CT, MRI and MIBI scintigraphy. *Eur J Radiol* 21 : 167-173, 1996
- 2) Coakley AJ, Kettle AG, Wells CP, O'Doherty MJ, Collins REC : <sup>99m</sup>Tc sestamibi-A new agent for parathyroid imaging. *Nucl Med Commun* 10 : 791-794, 1989
- 3) O' Doherty MJ, Kettle AG, Wells P, Collins REC, Coakley AJ : Parathyroid imaging with Technetium-99m-Sestamibi : preoperative location and tissue uptake studies. *J Nucl Med* 33 : 313-318, 1992
- 4) Sandrock D, Merino MJ, Norton JA, Benton CS, Miller DL, Neumann RD : Light and electron-microscopic analyses of parathyroid tumors explain results of <sup>201</sup>Tl/<sup>99m</sup>Tc parathyroid scintigraphy. *Eur J Nucl Med* 15 : 410, 1989
- 5) 松田 彰, 紅粉睦男, 山崎雅勇, 小泉茂樹, 水本博章, 伊古田明美, 松谷久美子, 国田晴彦, 渡辺武夫, 鎌田英紀, 松毛真一, 畠山広巳, 細川誉至雄, 水尾秀代, 岡本賢三, 真尾泰生 : <sup>99m</sup>Tc-methoxyisobutyliso-

- nitrile(MIBI)scintigraphy による原発性副甲状腺機能亢進症の局在診断. 内分泌外科 13:135-141, 1996
- 6) 小松 誠, 伊藤敦子, 井上憲昭: 甲状腺疾患が合併した上皮小体機能亢進症における, 上皮小体の術前局在診断に関する検討. 日臨外会誌 57:1090-1093, 1996
  - 7) Taillefer R, Boucher Y, Potvin C, Lambert R: Detection and localization of parathyroid adenomas in patients with hyperparathyroidism using a single radionuclide imaging procedure with technetium-99 m-sestamibi (Double-Phase Study). J Nucl Med 33: 1801-1807, 1992
  - 8) 奥田逸子, 斎藤京子, 丸野広大, 波多野 治, 滝澤義和, 村田 啓, 小谷野 肇, 小澤安則, 清水多恵子, 紫柴良昌, 鈴木規之:  $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI シンチグラフィによる副甲状腺病変の局在診断. 核医学 32:557-562, 1995
  - 9) Johnston LB, Carroll MJ, Britton KE, Lowe DG, Shand W, Besser GM, Grossman AB: The accuracy of parathyroid gland localization in primary hyperparathyroidism using sestamibi radionuclide imaging. J Clin Endocrinol Metab 81: 346-352, 1996
  - 10) 片桐 誠, 大多和孝博, 大塚信昭, 森田浩一, 曾根照喜, 三村浩朗, 柳元真一, 福永仁夫, 原田種一:  $^{99m}\text{Tc}$ -methoxyisobutylisonitrile による過機能上皮小体の局在診断— $^{99m}\text{TcO}_4^-$ とのサブトラクション法の検討—. 核医学 32:465-472, 1995
  - 11) Berna L, Caixas A, Piera J, Gomez G, Matias-Guiu X, Estorch M, Puig M, Carrio I: Technetium-99 m-methoxyisobutylisonitrile in localization of ectopic parathyroid adenoma. J Nucl Med 37: 631-633, 1996
  - 12) 斎藤史郎: 多発性内分泌腫瘍. 内科学, 第5版, pp 1455-1460, 朝倉書店, 東京, 1991

(10. 4. 13 受稿)