

副甲状腺機能亢進症の画像診断

旭川医科大学泌尿器科学教室 (主任 : 八竹 直教授)

森川 満, 佐賀 裕司, 渡部 嘉彦, 藤沢 真
金子 茂男, 徳中 莊平, 八竹 直

IMAGE DIAGNOSIS OF HYPERPARATHYROIDISM

Mitsuru MORIKAWA, Yuuji SAGA, Yoshihiko WATABE,
Makoto FUJISAWA, Shigeo KANEKO, Sohei TOKUNAKA
and Sunao YACHIKU

From the Department of Urology, Asahikawa Medical College

Between January, 1983 and January 1988, the diagnosis of hyperparathyroidism was made on 14 patients (8 primary and 6 secondary), and was identified operatively in all. The procedures for image diagnosis were computed tomography (CT), ultrasonography and scintigraphy. Scintigraphy was performed using Tc-99m and Tl-201 by a subtraction technique. For primary hyperparathyroidism, the accuracy of localization was 100% by CT, 87.5% by ultrasonography, 100% by scintigraphy, and 100% by the combination of these three methods. For secondary hyperparathyroidism, it was 68% by CT, 68% by ultrasonography, 36% by scintigraphy and 84% by the combination of these three methods. Ultrasonography and CT were quite useful for imaging of small abnormal parathyroid glands. The accuracy of scintigraphy in secondary hyperparathyroidism was low. Because the swellings of glands do not occur equally in most secondary hyperparathyroidism cases, we consider that large glands absorb the majority of injected radionuclides. Some discussion on merits and demerits of each image procedure was done.

(Acta Urol. Jpn. 35: 1279-1283, 1989)

Key words: Image diagnosis, Hyperparathyroidism

緒 言

副甲状腺機能亢進症は、泌尿器科医にとって尿路結石の基礎疾患として重要な疾患である。術前に、腫大副甲状腺の部位を明らかにすることは、手術時間の短縮、過大な侵襲を避ける等の意味がある。以前は、部位診断の方法として、触診、thermography、食道造影、⁷⁵Seによるシンチグラフィ、動脈造影、静脈血サンプリング等が行われていた。最近ではME機器の進歩により、より非侵襲的な方法による画像診断が可能となってきた。われわれは1983年より、CT、エコー、²⁰¹Tlと^{99m}Tcを使ったサブトラクションシンチ（以下シンチと略す）により満足できる成績を得たので報告し、若干の考察を加える。

対象および検査方法

対象は、1983年1月から1988年1月まで、当科にお

いて副甲状腺機能亢進症と診断され手術にて確認された14例、33腺である。うちわけは、原発性8例8腺、続発性6例25腺である (Table 1)。続発性の症例は、長期透析患者であり、旭川石田病院より骨痛・掻痒感を主訴に紹介された。

Table 1 対象 1983年1月～1988年1月

原発性	8例	(男性 3例・女性 5例)
	年齢	23～60歳 (平均 46歳)
続発性	6例	(男性 5例・女性 1例)
	年齢	34～40歳 (平均 36歳)
	透析歴	9～14年 (平均 11年)

CTは、前頸部を伸展させた体位で5mmスライスで単純および造影像を撮影した。ただし、続発性の症例は、透析患者であるため、単純像のみとした。エコーは、7.5MHz linea プローブもしくはconvex プローブを使用し、皮膚による超音波減衰を避けるため

ポリマーゲル (KITECKO) を皮膚の上に置いた。シンチは、まず ^{201}Tl 2 mCi にて甲状腺と異常副甲状腺をスキャンし、ついで $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 8 mCi にて甲状腺をスキャンし、Tl シンチから Tc シンチをサブトラクションして hot spot の有無をみた。

結 果

Table 2, 3 に、各症例の摘出副甲状腺と3種類の画像診断の結果を示す。CT・エコーは、全例で施行され、シンチは、13例で施行された。いずれの画像診断でも、部位診断できた最小副甲状腺は 160 mg だった。

病型別にみると (Table 4)、原発性では、CT 100%、エコー 87.5%、シンチ100%、3種類組み合わせると100%だった。続発性では CT 68%、エコー68%、シンチ36%、3種類組み合わせると84%だった。

腫瘍径・腫瘍重量でみると (Table 5, 6)、原発性の症例では、腫瘍径、重量に関係なくほぼ100%の診断率である。続発性の症例についてみると、腫瘍径が 1 cm 以下では、CT・シンチの診断率は0%となるが、エコーは66.7%であった。腫瘍径が 1 cm 以上では、3種類組み合わせると90.5%であった。また、腫瘍重量が 500 mg 以下では、シンチの診断率は0%であり、CT 33.3%、エコー50%であった。重量が 500 mg 以上では 3種類組み合わせると100%であった。

以下代表的症例を供覧する。

Table 2. Primary hyperparathyroidism

症 例	大きさ	重量	CT	エコー	シンチ
①Y. M.	25×15×12mm	2200mg	+	-	+
②S. M.	14×8×15	700	+	+	/
③T. E.	14×8×13	700	+	+	+
④T. N.	27×19×19	3940	+	+	+
⑤K. S.	22×13×6	1100	+	+	+
⑥H. A.	17×8×4	620	+	+	+
⑦M. S.	40×17×10	2200	+	+	+
⑧T. K.	9×6×5	160	+	+	+

Table 3. Secondary hyperparathyroidism

症 例	大きさ	重量	CT	エコー	シンチ
①K. Y.	32×25×18mm	9000mg	+	+	+
	3×2×2	170	-	-	-
	5×4×3	270	-	+	-
②K. H.	22×12×7	1100	-	+	-
	26×15×10	2400	+	-	+
	25×15×13	1600	+	+	+
	20×12×9	1400	+	-	+
③Y. H.	16×13×9	1200	+	+	-
	11×9×4		-	-	-
	30×18×15	3500	+	+	-
	22×14×15	2200	+	+	+
④Y. I.	10×5×5	400	-	-	-
	30×13×12	3500	+	+	+
	23×12×11	1500	+	+	-
	25×13×8	1500	+	+	-
⑤T. O.	13×7×5	200	-	+	-
	15×15×7	400	+	-	-
	14×18×10	1600	+	+	+
	15×15×7	400	+	+	-
	7×4×3		-	+	-
⑥M. I.	23×12×8	1450	+	-	+
	13×10×8	550	+	+	-
	14×13×7	700	+	+	+
	20×13×11	1400	+	+	-

Table 4. Diagnostic accuracy rate (classified by disease)

	CT	エコー	シンチ	計
Primary	8/8 (100%)	7/8 (87.5%)	7/7 (100%)	8/8 (100%)
Secondary	17/25 (68%)	17/25 (68%)	9/25 (36%)	21/25 (84%)

症例⑧：60歳、女性

結石歴：2回（自然排石1回 PNL 1回）

高 Ca 血症・低 P 血症にて、原発性副甲状腺機能亢進症疑われ入院。

s-Ca 12.0 mg/dl, s-P 1.9 mg/dl, PTH-C 0.37 ng

Table 5. Diagnostic accuracy rate (classified by tumor diameter)

	CT	エコー	シンチ	計
Primary	< 1 cm	1/1 (100%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)
	1 cm ≤	7/7 (100%)	6/7 (85.7%)	7/7 (100%)
Secondary	< 1 cm	0/3 (0%)	2/3 (66.7%)	0/3 (66.7%)
	1 cm ≤	17/21 (81.0%)	15/21 (71.4%)	9/21 (42.9%)

Table 6. Diagnostic accuracy rate (classified by tumor weight)

		CT	エコー	シンチ	計
Primary	<500mg	1/1 (100%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)	1/1 (100%)
	500mg $\leq$	7/7 (100%)	6/7 (85.7%)	6/6 (100%)	7/7 (100%)
Secondary	<500mg	2/6 (33.3%)	3/6 (50%)	0/6 (0%)	4/6 (66.7%)
	500mg $\leq$	15/16 (93.8%)	13/16 (81.3%)	9/16 (56.3%)	16/16 (100%)

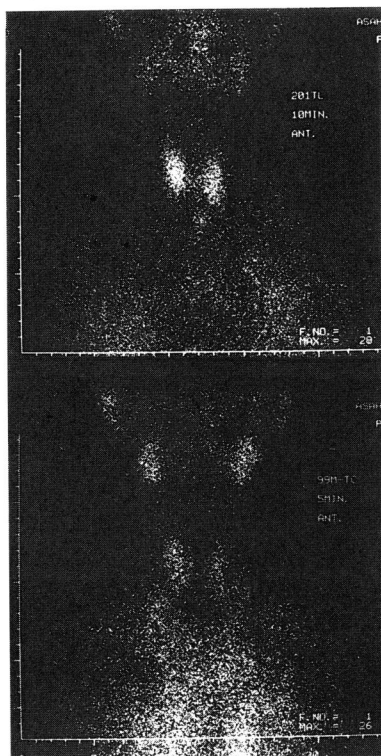


Fig. 1. Tl-201 image (upper) shows focal thallium uptake below the left of the thyroid which is not seen on Tc-99m image (lower). Subtraction image is not needed.

/ml, 高感度 PTH (YAMASA) 976 pg/ml.

画像診断: 最初の CT, エコーは negative study. シンチにて, 甲状腺右下に hot uptake (Fig. 1) を認めた. CT, エコーにて再度同部位をスキャン (Fig. 2, 3) し腫大副甲状腺を認める.

手術にて, 画像診断上の部位に adenoma (9×6×5 mm, 160 mg) を認める. 他の 3 腺は, 正常だった. 術後, 生化学検査すべて正常化し, 退院した.

症例⑤: 40歳, 女性

透析歴: 14年

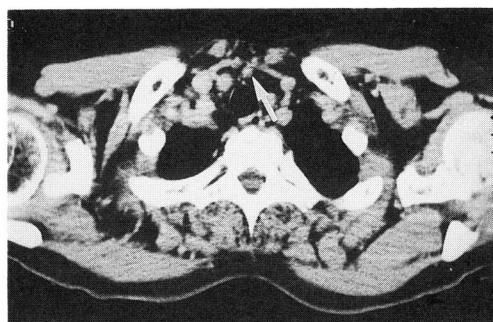


Fig. 2. Small adenoma (ϕ 5 mm) in the superior mediastinum (arrow)

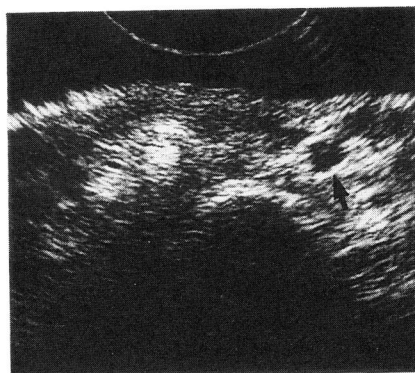


Fig. 3. Small round hypoechoic area in the left superior mediastinum (arrow)

膝関節痛, 掻痒感, PTH-C, ALP 異常高値にて旭川石田病院より紹介された.

s-Ca 10.1 mg/dl, s-P 4.7 mg/dl, ALP 3,524 IU/l, PTH-C 36.8 ng/ml.

画像診断: CT では, 左上下, 右下の 3 腺を認める. エコーでは, 左上下, 右上, 右甲状腺内の 4 腺を認める. シンチでは, 甲状腺左上葉にのみ hot uptake を認める (Fig. 4, 5, 6).

手術にて甲状腺の両側上下, および右甲状腺内に, 腫大副甲状腺を認める (200, 400, 1,600, 400 mg 甲状腺内の副甲状腺重量は不明). 術後, α -D₃ 2 μ g・乳

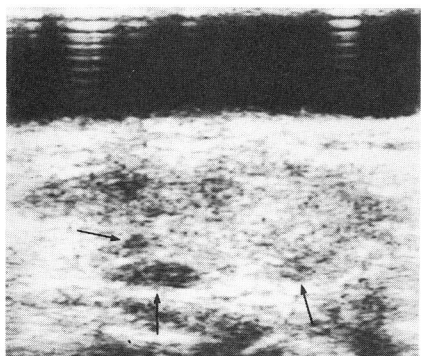


Fig. 4. Right side echogram shows three hypoechoic area. One hypoechoic area is intra-thyroid lobe (lt. upper arrow)

酸 Ca 15 gr 内服し、外来にて経過観察中である。

考 案

副甲状腺は、通常甲状腺の左右後面に4腺認められる。しかしながら副甲状腺は、その発生過程において甲状腺内にあったり、また胸腺内に存在したりする。さらに副甲状腺は腫大すると、それ自身の重さにより上縦隔や後縦隔に移動するといわれている¹⁾。したが

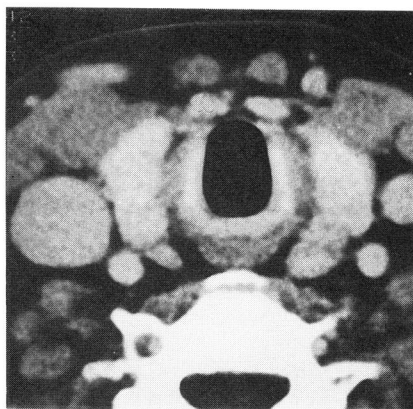


Fig. 5. Large parathyroid gland ($\phi 15$ mm) just behind left thyroid lobe. Moderate swelling parathyroid gland ($\phi 7$ mm) just behind right thyroid lobe.

って術前に腫大副甲状腺の局在を明らかにすることにより、過大な侵襲を避けることができる。われわれは、1983年からCT・エコー・シンチの3者を併用することにより、先に述べたように満足できる正診率をえた。

それぞれの長所・短所について考察すると、CTは縦隔内までも検索でき、周囲臓器との立体的関係を把握できる点が最大の利点である²⁾。しかしながら、甲状腺後面にある甲状腺腫瘍との鑑別がむずかしく、また時に頸部の筋肉を副甲状腺と誤診することがある³⁾。エコーは、簡便にできる検査であり、甲状腺腫との鑑別もでき、条件が良ければ5 mmの腺腫まで診断できるといわれている⁴⁾。今回の検討でも1 cm以下あるいは、500 mg以下の小さな副甲状腺の診断率は、エコーの成績が一番よかった。しかしながら、縦隔内

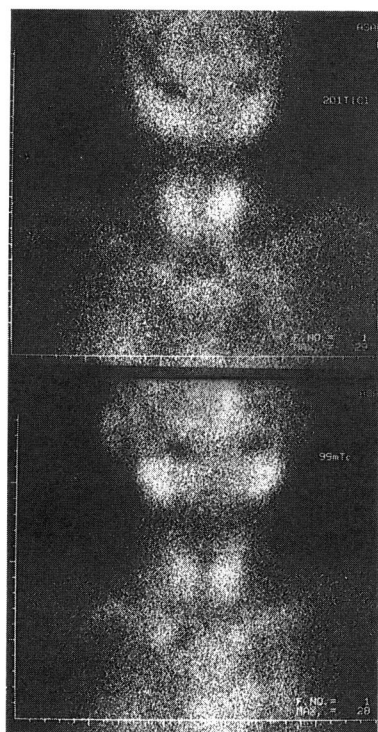
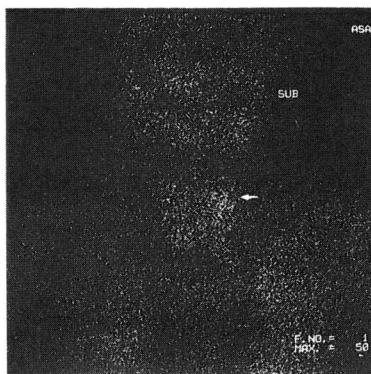


Fig. 6. Tl-201 image (left upper) shows slight increased uptake at upper pole of left lobe of thyroid. Tc-99m image (left lower) shows almost symmetric activity. Subtraction (right) shows only subtle collection on left upper pole.



の検索は不可能であり, また超音波の術者の熟練を要する。シンチは, Tl と Tc を使うが, 心血管のプールがあるため, 上縦隔まで検索可能である⁶⁾。シンチの特性として, 機能的診断法であるため腫瘍の大きさと陽性率は, 必ずしも相関しないようである。今回の検討でも原発性の症例では100%の診断率であり, 160mgの腺腫も診断できている。一方, 続発性の症例では, 1g 以上でも他にそれ以上の腫大副甲状腺があると, 核種がそちらにとりこまれてしまい描出されなくなる⁶⁾。したがって, 診断率は一番低かった。また, 甲状腺腫瘍があるとサブトラクションにより, 甲状腺腫瘍を描出してしまう場合がある⁷⁾。原発性の症例では, 3種類の検査法いずれも高い診断率であったが, この中には, 複数回の検索もある。1回の検索で診断できたのは, シンチであり, CT・エコーはその結果をふまえて再検査することが時にあった。したがって, 原発性の症例では, 機能的診断法であるシンチを第一選択の検査と考えたい。また, 続発性の症例では, 逆にシンチの診断率が低く, 腫大副甲状腺の診断には, CT・エコーのほうが有用であった。続発性副甲状腺機能亢進症の手術適応は, まだ決まったものではなく, われわれは, 症状および生化学的検査結果から副甲状腺機能亢進症が疑われた場合画像診断により, 腫大副甲状腺が認められ, その重量が1g 以上と予想された場合手術を行っている⁸⁾。したがって, エコーを第一選択の検査と考えている。

今回の検討では, 原発性の症例で過形成の症例がなかったため, 画像診断上両者の鑑別ができるかどうかの検討はできなかったが, われわれの印象では不可のように思われる。なぜなら, 過形成の症例でも, 4腺が, 均等に腫大するわけではなく, また腺腫の症例でも時に2腺が腺腫となることもある。また腫瘍内部を検索できるエコーでも原発性の腺腫と続発性過形成像の違いは分からなかった。したがって, 画像診断上1腺あるいは2腺が描出されても, その鑑別は術中所見に頼らざるをえないと考える。

結 語

1. 副甲状腺機能亢進症の局在診断について検討し

た。

2. CT・エコー・シンチを使い原発性の症例で100%, 続発性の症例で84%の正診率をえた。

3. 病型, 腫瘍径, 腫瘍重量別に検討し, 原発性ではシンチを, 続発性ではエコーを第一選択の検査と考える。

4. 3種類の検査法の利点・欠点について考察した。

5. 腺腫と過形成の鑑別は, 画像診断上不可と考えられる。

文 献

- 1) Gary GW and Jerrold DH: Radionuclide imaging of parathyroid tumors: historical perspectives and newer techniques. *Semin Nucl Med* 15: 161-170, 1985
- 2) 岡田裕作, 川村寿一, 吉田 修: 副甲状腺機能亢進症の外科一部位診断の問題一. *泌尿紀要* 30: 963-968, 1984
- 3) Sommer B, Welter HF, Spelsberg F, Scherer U and Lissner J: Computed tomography for localizing enlarged parathyroid glands in primary hyperparathyroidism. *J Comput Assist Tomogr* 6: 521-526, 1982
- 4) Parrot NR, Rose PG, Farndon JR and Johnston IDA: Pre-operative localization of parathyroid tumors using static B scan ultrasonography. *Br J Surg* 71: 856-858, 1984
- 5) Young AE, Gaunt JI, Croft DN, Collings REC, Wells CP and Coakley AJ: Location of parathyroid adenomas by thallium-201 and technetium-99m subtraction scanning. *Br Med J* 286: 1384-1386, 1983
- 6) 宮川 信, 千賀 修, 春日好雄, 横沢 保, 菅谷 昭, 飯田 太: 原発性上皮小体機能亢進症一部位診断一. *内分泌外科* 1: 157-165, 1984
- 7) Ferlin G, Borsato N, Camerani M, Conte N and Zotti D: New perspectives in localizing enlarged parathyroids by technetium-thallium subtraction scan. *J Nucl Med* 24: 438-441, 1983
- 8) 井上聖士, 有馬正明: 副甲状腺摘除術. *臨床透析* 3: 1623-1629, 1987

(1988年11月2日受付)