

《ノート》

甲状腺分化癌の¹³¹I治療法に関する臨床経験

Clinical Experience of the Radioiodine Treatment
in Differentiated Thyroid Carcinoma

池窪 勝治* 才木 康彦* 鄭 新都* 山口 晴二*
伊藤 秀臣* 日野 恵* 石原 隆* 早稲田則雄**
森 徹***

Katsuji IKEKUBO*, Yasuhiko SAIKI*, Sindo JEONG*, Haruji YAMAGUCHI*,
Hidetomi ITO*, Megumu HINO*, Takashi ISHIHARA**,
Norio WASEDA** and Toru MORI***

*Department of Nuclear Medicine, **Department of Internal Medicine, Kobe General Hospital, Kobe
***The Second Division of Internal Medicine, Kyoto University School of Medicine, Kyoto

I. 緒 言

甲状腺分化癌の治療は外科的摘出が主体であり、化学療法や外部放射線治療のみによる根治は期待しがたい。遠隔転移巣の治療には甲状腺全摘術後の機能低下状態(高TSH)において大量の¹³¹Iを投与し、転移巣へ摂取させて治療する内部照射法が行われ、すでにその有用性については多くの報告^{1~10)}がある。

本院では、過去5年間に甲状腺分化癌158例の手術が施行され、このうち79例が全摘術をうけた。このうち39例と他病院で全摘をうけた6例の合計45例につき転移巣の検索のため¹³¹I全身スキャンおよび血中Tg濃度の測定を行い、22例に¹³¹I治療(29回)を行った。

以下これらの¹³¹I治療に関する臨床経験の成績につき検討し、若干の知見を得たので報告する。

II. 対象と方法

対象は1981年3月から1986年3月までの5年間に甲状腺分化癌のため全摘術をうけた85例中転移が疑われ、¹³¹I全身スキャンを行った45例である。45例の内訳は胸部X線にて肺に異常を認めた10例、X線上骨破壊像のみられた3例、全摘後頸部リンパ腺腫大をみた2例、手術時に癌の残存した(残存癌)6例、術前に頸部リンパ腺腫大が著明であった6例および無症状ながら組織検査で濾胞腺癌のelementが認められた18例である。

上記の45例中22例に¹³¹I治療(29回)を行った。すなわち転移巣への¹³¹I集積のみられた14例とthyroid bedにのみ¹³¹I集積を認めた8例で、この8例中2例は遠隔転移を伴っており、6例は残存癌の症例である。

Figure 1は著者らの行っている¹³¹I治療にかかる核医学検査の手順を示す。甲状腺全摘6週後または全摘後T₄補償中の患者についてはT₃に切り換えて3週間投与し、T₃中止3週後にヨード制限下で¹³¹Iの3~5mCiを投与し、48~72時

* 神戸市立中央市民病院核医学科

** 同 内科

*** 京都大学医学部第二内科

受付: 61年4月8日

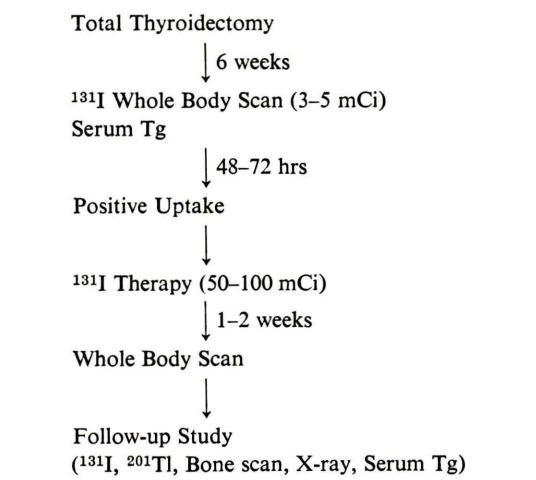
最終稿受付: 61年7月15日

別刷請求先: 神戸市中央区港島中町4-6 (〒650)

神戸市立中央市民病院核医学科

池窪 勝治

Key words: ¹³¹I therapy, Differentiated thyroid carcinoma.



間後に全身スキャンを行う。なお撮像前夜に下剤を服用させ胃腸管内に残存する RI を除去する。また全例 ^{131}I 服用時の血中サイログロブリン(Tg)濃度の測定を行った。 ^{131}I スキャンの成績から ^{131}I 治療の適応と判断した場合はひきつづき治療量を投与した。 ^{131}I 投与量は遠隔転移巣または残存癌部への ^{131}I 集積を示すものは一律に 100 mCi, thyroid bed の破壊を目的とするものには 50 mCiとした。治療量投与 1~2 週間後に再度全身スキャンを行う。次いでヨード制限を解き、T₄により補償する。治療後は自覚症状に注意し、腫瘍の触診をはじめ、 ^{131}I スキャン、X線検査などの画像診断および血中 Tg 濃度測定により経過観察する。治療後 6か月以降は ^{131}I スキャンにより初回と同様の判断により追加治療した。

^{131}I 全身スキャンは高エネルギー平行孔コリ

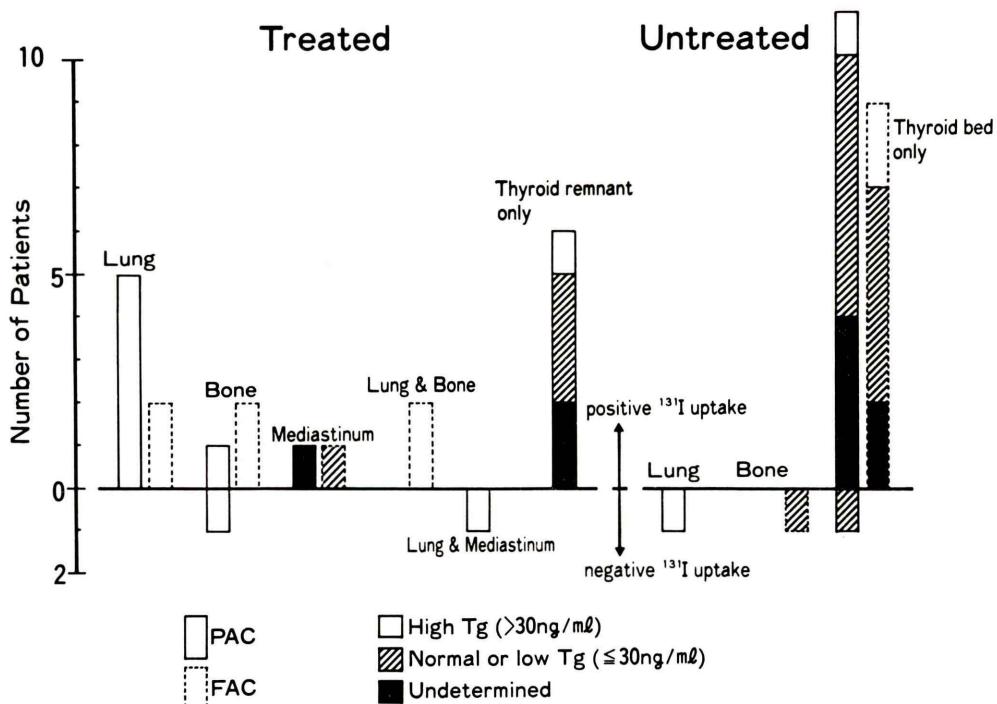


Fig. 2 Results of ^{131}I uptake in the thyroid tissue related to a histological type of the carcinoma and serum thyroglobulin levels in 22 ^{131}I -treated and 23 untreated patients after total thyroidectomy for differentiated thyroid carcinoma. Negative ^{131}I uptake in patients with distant metastases indicates radioactivity confined to thyroid bed. (PAC: Papillary adenocarcinoma, FAC: Follicular adenocarcinoma)

メータ装着のガンマカメラ (Sigma 410, Ohio Nuclear) により全身の前面と後面を撮像した。

血中サイログロブリン (Tg) および抗サイログロブリン抗体 (anti-Tg) は 2 抗体法 RIA kit, サイログロブリン ‘栄研’¹¹⁾ (栄研化学株式会社) により測定した。

臨床成績の検討方法は¹³¹Iスキャンの成績と全摘時の病理組織像および血中 Tg 値の関係を観察した。癌の組織型は WHO¹²⁾ に従い濾胞腺癌と乳頭腺癌 (1 部のみが乳頭腺癌であっても) に分類した。遠隔転移 11 例については¹³¹I の検査量と治療量でのスキャン像を比較した。

肺および骨転移の症例については¹³¹Iスキャン, X 線および骨スキャンによる診断能を比較した。

治療効果の判定は触診にて癌が半分以下に縮小したもの, ¹³¹Iスキャンまたは X 線検査で癌病巣の範囲の明らかな縮小 (病巣数の減少または size の縮小) の認められたものを「改善」, 無変化を「不变」, 無変化ながら癌病巣への¹³¹I 摂取により血中 Tg 値の明らかな減少を示したものを「軽微有効」とした。

III. 成 績

¹³¹I 全身スキャン施行の 45 例は男性 9 例と女性 36 例 (1 : 4) で年齢は 17 歳～79 歳 (平均 45.5 歳) に分布した。

Figure 2 は 45 例を¹³¹I 治療群と非治療群に分け, 初回¹³¹I 摂取の有無と癌組織型および血中 Tg 値の関係を示したものである。図中遠隔転移例で thyroid bed のみへの¹³¹I 集積を示すものは negative¹³¹I uptake として表現した。45 例中 28 例は乳頭腺癌であり, 17 例が濾胞腺癌である。

45 例中 44 例はいずれも thyroid bed への¹³¹I 集積がみられた。治療群 22 例で, 遠隔転移 16 例中 14 例に転移巣への¹³¹I 集積を認めた。組織型は乳頭腺癌および濾胞腺癌とともに各 7 例であった。以上の 14 例中 9 例は X 線検査により転移が疑われたが, 術後に頸部リンパ腺腫大を認めた 2 例と無症状の 3 例の合計 5 例は¹³¹Iスキャンにより始めて転移巣が検出された。

Table 1 Detection of metastatic lesions by ¹³¹I whole body scan, ^{99m}Tc-MDP bone scan and X-ray in 11 patients with lung metastases and 7 patients with bone metastases of differentiated thyroid carcinoma

Metastatic site of carcinoma	No. of pts. (histology)	¹³¹ I	X-ray	^{99m} Tc-MDP
Lung	11	{ 2 (PAC)*	—	+
		5 (PAC)	+	+
		4 (FAC)**	+	+
		1 (PAC)	—	+
		1 (PAC)	+	+
		1 (FAC)	—	+
Bone	7	1 (FAC)	+	—
		1 (FAC)	+	—
		1 (FAC)	+	+
		1 (FAC)	+	—
		1 (FAC)	—	—

* PAC: Papillary adenocarcinoma

** FAC: Follicular adenocarcinoma

骨転移の 1 例と (肺+縦隔) 転移の 1 例はいずれも乳頭腺癌で転移巣への¹³¹I 集積がみられず, 残存甲状腺の破壊を目的に治療された。

非治療群の 23 例では肺および骨転移の疑いの各 1 例で¹³¹I 集積をみず, 他の 20 例は thyroid bed のみに¹³¹I 集積を認めた。

血中 Tg 濃度は遠隔転移 18 例中 Anti-Tg 陽性のため Tg の測定できなかった 1 例を除き 17 例で測定され 15 例 (88.2%) が 30 ng/ml (正常上限)¹¹⁾ 以上の高値であった。一方転移の認められない 27 例中 19 例で血中 Tg が測定され, 4 例 (21.1%) が高値であった。

Table 1 は¹³¹I 治療の有無に関係なく, 肺転移の 11 例と骨転移の 7 例における¹³¹Iスキャン, X 線検査および骨スキャンによる転移巣の検出成績を示す。肺転移 11 例中乳頭腺癌の 2 例は X 線で陽性, ¹³¹Iスキャン陰性であった。他の 9 例は¹³¹Iスキャンおよび X 線とともに陽性で, 乳頭腺癌の 5 例中 4 例, 濾胞腺癌の 4 例中 1 例は両肺にびまん性の¹³¹I 集積 (びまん型) を, 他は結節状の集積 (結節型) を示した。

骨転移の 7 例中 2 例は¹³¹I 陰性, 骨スキャンおよび X 線陽性, また濾胞腺癌の 2 例は¹³¹I が陽性で X 線が陰性, 内 1 例は骨スキャン陽性であ

Table 2 Therapeutic results of 22 patients with differentiated thyroid carcinoma treated by ^{131}I

Location of carcinoma	No. of patients	^{131}I uptake	Dose (mCi)	Mean of period under observation (Months)	Effect of ^{131}I treatment							
					Improvement		Limited effectiveness		No change		Death	
					PAC*	FAC**	PAC	FAC	PAC	FAC	PAC	FAC
Lung	7	5	+	100			3	1		1		
		1	+	100×4	10							
		1	+	100×2								1
Bone	4	3	+	100			1	1				1
		1	-	100	17							1
Mediastinum	2		+	100	7		1					1
Lung & Bone	2	1	+	100				1				
		1	+	100×2	29							1
Lung & Mediastinum	1		-	100	3							1
Thyroidal bed	6	5	+	100		4						
		1	+	50+100×2	31			1				
Total	22			8.1	9	3	2	0	4	2	0	2

*PAC: Papillary adenocarcinoma, **FAC: Follicular adenocarcinoma

った。残りの 2 例は三者とも陽性であった。

遠隔転移 11 例における検査量と治療量の ^{131}I シンチグラムの比較では、骨転移の 3 例で明らかに後者が転移病巣の広がり(転移巣の数や病巣範囲)の検出にすぐれていた。

Table 2 は治療群 22 例の治療効果を示す。肺転移のみの 7 例は 22~70 歳のいずれも女性であり、このうち 4 例(37~55 歳)が改善した。4 例中びまん型、結節型は各 2 例であった。軽微有効の 1 例(びまん型)は 22 歳の女性で 3 年間に 4 回の治療をうけ小康状態を保っている。死亡の 1 例(結節型)は 70 歳の女性で、死亡時の組織所見から肺癌の合併が確認された。

骨転移のみの 4 例中 25 歳と 63 歳の女性の 2 例は改善した。前者は頸部リンパ腺転移を伴った滤胞腺癌の症例で、 ^{131}I 100 mCi の投与後 3 週間で $1.2 \times 1.2 \text{ cm}$ のリンパ腺は半分に縮小、10 週で消失した。血中 Tg 値も 3 か月で 320 ng/ml 以上から 0 となった。 ^{131}I スキャンでも治療前にみられた異常集積は全て消失し、治癒したものと考えられる。骨転移の 1 例と(肺+縦隔)転移の 1 例

は ^{131}I 隆性で残存甲状腺の破壊の目的で加療され、観察中である。

縦隔転移のみの 2 例中 1 例の改善例は 28 歳の女性で ^{131}I の 100 mCi 投与により頸部のリンパ腺腫(2 cm)は 3 週間で半分になり、6 か月まで縮小し続け消失した。(肺+骨)への転移の 2 例の内 32 歳の女性の 1 例は改善した。他の 1 例は 79 歳の男性で 4 年間に 2 度の ^{131}I 治療をうけたが、2 度目の治療後は急に増悪し、肝転移をきたし、治療後わずか 4 か月で死亡した。

従来の ^{131}I 治療に関する報告のなかには 40 歳以下の治療成績がよいとするもの^{3,4,5,10}がある。今回の ^{131}I 隆性の 14 例の治療効果と年齢の関係をみると改善の 8 例中 4 例、抵抗の 1 例、無変化の 4 例中 1 例が 40 歳以下であった。

残存癌の 6 例中 4 例は thyroid bed の ^{131}I 集積が消失し、改善と判断された。改善の 2 例は血中 Tg が検出されなくなり、このうち 1 例は anti-Tg の陰性化に続いて Tg が消失した。また 1 例は anti-Tg が陽性であり、もう 1 例は basal Tg が低値にもかかわらず内因性 TSH 高値下では異常高

値を示し、いずれも癌の残存が疑われた。なお6例中1例は軽微有効例であり、他の1例は治療後まもない症例で、観察中であり、現時点では無変化と判定した。

以下に軽微有効の症例(A)と改善と判断されたが、残存癌の疑われる症例(B)の¹³¹Iスキャン像(Fig. 3)と血中Tg値の変動(Fig. 4)を示す。

前者は2回の¹³¹I治療で、治療開始後2年半血中Tg値は低値にとどまり、¹³¹Iスキャンでもthyroid bedのsizeが若干縮小し、¹³¹I摂取の軽度低下をみたが、bedは消失せず、徐々に血中Tg値の上昇と左側頸部にリンパ腺腫大(3cm)を認めた。3回目の¹³¹I治療ではリンパ腺への軽度集積がみられ、一時的縮小と血中Tg値の低下

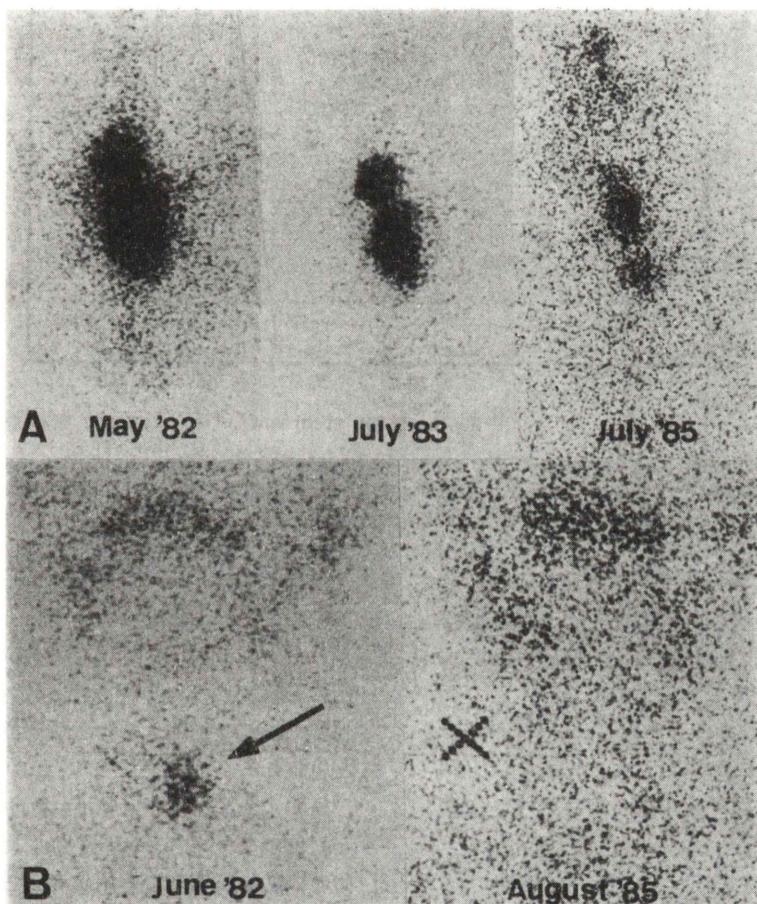


Fig. 3 Follow-up images of the neck with 3-5 mCi ¹³¹I before and after ¹³¹I therapy.

A: A 45-year-old female with papillary thyroid carcinoma.

Preablation scan of the neck indicates ¹³¹I uptake in the thyroid remnant as shown in the left figure. After patient received two doses of ¹³¹I (50 mCi in May of '82 and 100 mCi in July of '83), follow-up images of the neck shows functioning remnant remained.

B: 44-year-old male with papillary thyroid carcinoma.

Preablation scan (July, '82) shows radioactivity confined to the thyroidal bed (arrow) and the follow-up scan (August, '85) indicates complete resolution 3 years after 50 mCi ¹³¹I treatment (July, '82). X indicates radioactive marker.

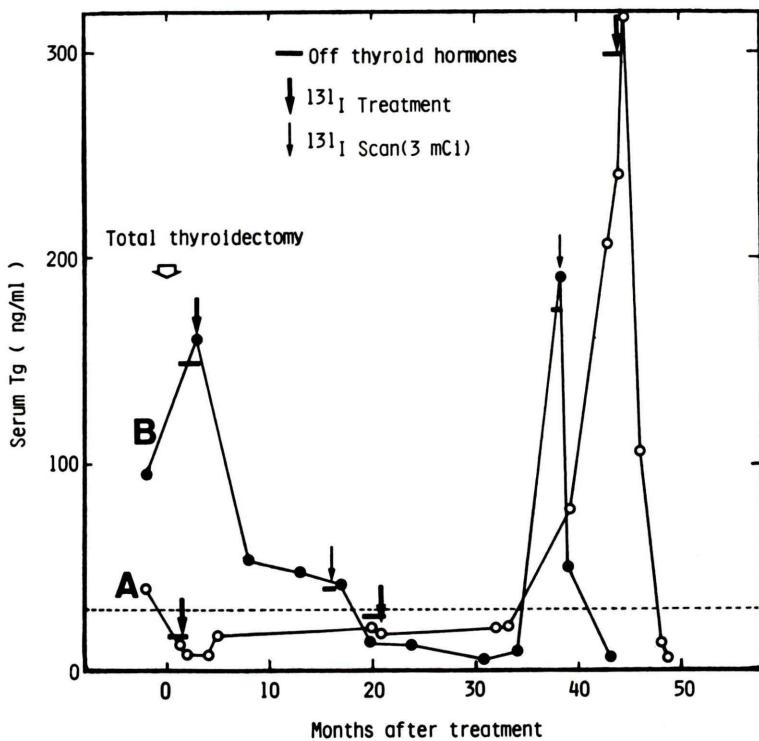


Fig. 4 Time course changes of the serum Tg level before and after total thyroidectomy and ^{131}I therapy in two same patients as shown in Fig. 3. The broken horizontal line represents the upper limit of the normal range (30 ng/ml).

(318～106 ng/ml) をみたが、3か月以降は不変で、4か月後にリンパ腺の郭清術を施行し、Tg 値は正常下限に低下した (Fig. 4A)。摘出されたリンパ腺は一部瘢痕を伴った乳頭腺癌であった。一方後者は thyroid bed の消失がみられ改善と判定されたが、Fig. 4B に示すように、 ^{131}I スキャン時にのみ Tg 値の上昇がみられ、なお癌の残存が疑われる。

IV. 考 案

^{131}I スキャンによる転移病巣の検出はそのまま ^{131}I 治療につながるものであり、 ^{131}I 治療は甲状腺およびその病巣のみに特異的に内部照射できるすぐれた治療法である。

著者らは転移の疑われた 45 例中 14 例に転移巣への ^{131}I の集積を認めた。14 例中 9 例は X 線検査により転移が疑われたが、他の 5 例では 2 例

(乳頭腺癌) にリンパ腺腫大をみたものの遠隔転移は予想できず、 ^{131}I スキャンによりはじめて検出された。45 例中 28 例 (62.2%) が乳頭腺癌で、18 例の転移例のうち 10 例が乳頭腺癌であり、乳頭腺癌もかなり転移することを考慮する必要があると思われる。

^{131}I スキャン時の血中 Tg 値は転移例で 88.2% と転移のないものの 21.1% に比べて高率で、転移の補助診断として有用と考えられる。

以上の成績から転移巣の早期診断のためには全摘例の全てに術後ひきつづき ^{131}I 全身スキャンと血中 Tg 濃度の測定を行うべきであると思われる。

^{131}I スキャンの技術面では ^{131}I 治療量によるスキャンが骨転移の 3 例で明らかに検査量のものに比べて病巣の範囲の検出にすぐれ、ルーチンに行うのがよいと考えられる。また胃腸管における残

存 RI 除去のために下剤投与を考慮するのが望ましい。

¹³¹I を摂取しない転移巣が 4 例にみられたが、このような病巣の検出には X 線や骨スキャンも有効である。また ²⁰¹Tl-chloride によるスキャンが転移巣や再発の検出に有用であるとする報告^{13,14)}もあり考慮すべきである。

初回の ¹³¹I スキャンでは 45 例中 44 例で thyroid bed が描出され、3~5 mCi の ¹³¹I 投与では消失せず ¹³¹I 大量投与により消失することから、これは甲状腺組織であり、大量投与で破壊できることが確認された。30 mCi 投与で 81%¹⁵⁾が、100 mCi で 87%¹⁶⁾が破壊できるとする報告がある。

¹³¹I 陽性の遠隔転移 14 例の治療効果は 8 例で改善がみられた。このうち頸部リンパ腺転移を伴った骨転移と縦隔転移の各 1 例は治療によりリンパ腺の著しい縮小がみられ、この経時的観察から、明らかな治療効果は ¹³¹I 投与後 3 週間ですでに認められ、約 6 か月までは続くと判断された。したがって ¹³¹I スキャンによる治療効果の判定は治療後 6 か月~1 年で行い次期治療につき検討する方がよいと思われる。

死亡が 2 例に認められた。1 例は肺癌の合併例であり、他の 1 例は肝転移で死亡し、いずれも 70 歳以上の高齢者であった。従来から年齢の若いものに治療効果がよいとする報告^{3,4,5,10)}があり、著者らの成績も全般にはその傾向を示したが、観察期間が短くさらに検討を要するものの、¹³¹I 陽性の転移巣については治療効果に差はあれど必ず何らかの効果が期待でき、年齢にとらわれず、積極的に治療すべきと思われる。

肺転移では X 線上細かい散布性陰影で ¹³¹I 摂取を有する症例に治癒率が高い報告⁷⁾がある。著者らの症例は乳頭腺癌はびまん型、濾胞腺癌は結節型の RI 集積を示す傾向があったが、特に両者間で治療効果に差異を認めなかった。なお他臓器の転移例についても組織型と治療効果の間に一定の関係を認めなかった。これらの点についてもさらに症例を重ねて、長期に観察する必要があると思われる。

6 例の残存癌はいずれも微小であり治療効果の判定はきわめて難しく、¹³¹I スキャンによる thyroid bed の消失の有無と血中 Tg 値により判断せざるをえない。6 例中 4 例で改善と判断されたが、2 例で癌の残存が疑われた。特に TSH 高値下での Tg の上昇は偽陽性の Tg 値が除外され、甲状腺組織の存在を示唆する。また anti-Tg が ¹³¹I 治療後に陰性化する報告¹⁷⁾があり、著者らも 1 例に認めた。したがって anti-Tg 陽性例は甲状腺組織の残存する可能性が考えられる。非治療群にも Tg の軽度上昇例および anti-Tg 陽性例があり、注意深く観察する必要がある。

残存癌の治療には外部照射¹⁸⁾および内部照射^{15,16)}による有効性が報告されている。明らかな残存癌があり ¹³¹I が集積する場合は ¹³¹I 治療を試みる価値があると思われる。

いずれにしても ¹³¹I 治療後はすでに多くの報告^{11,19~21)}があるように、¹³¹I スキャンと血中 Tg 濃度による経過観察が重要である。

V. 結 論

甲状腺分化癌 45 例の ¹³¹I スキャンと血中 Tg 濃度を測定し、22 例に ¹³¹I 治療を行い、以下の成績をえた。

1) 45 例中 14 例で転移巣(肺 7, 骨 3, 縦隔 2, 肺+骨 2)への ¹³¹I 集積を認めた。14 例のうち乳頭腺癌と濾胞腺癌は各 7 例であった。

2) ¹³¹I スキャン時の血中 Tg 濃度は 36 例で測定され、遠隔転移の 88.2% (15/17) が高値で転移を認めないものの 21.1% (4/19) に比べて高率であった。

3) ¹³¹I 治療成績は ¹³¹I 陽性の遠隔転移 14 例中 8 例 (57.1%) が改善、2 例に死亡がみられた。また残存癌の 6 例中 4 例が効果を認め、2 例ではなお残存が疑われた。

4) 以上から甲状腺分化癌の転移と残存癌の早期診断と治療のためには甲状腺全摘例の全てに ¹³¹I スキャンと血中 Tg 濃度の測定を積極的に行い治療すべきであると思われる。

本報告症例の中には隈病院から治療を依頼された3例と大阪大学医学部附属病院からの2例および天理病院からの1例が含まれている。

なお本論文の一部は第25回日本核医学会総会において発表した。

文献

- 1) Pochin EE: Advances in thyroid research, Pergamon Press, Oxford, 1961, p. 392
- 2) Haynie TP, Nofal MM, Beierwaltes WH: Treatment of thyroid carcinoma with I^{131} . JAMA **183**: 303-306, 1963
- 3) Varma VM, Beierwaltes WH, Nofal MM, et al: Treatment of thyroid cancer: Death rates after surgery and after surgery followed by sodium iodide I-131. JAMA **214**: 1437-1442, 1970
- 4) Leeper RD: The effect of I^{131} therapy on survival of patients with metastatic papillary or follicular thyroid carcinoma. J Clin Endocrinol Metab **36**: 1143-1152, 1973
- 5) Maheshwari Y, Hill CS Jr, Haynie TP, et al: I^{131} therapy in differentiated thyroid carcinoma. Cancer **47**: 664-671, 1981
- 6) 小山田日吉丸, 照井頌二, 海老原敏, 他: 甲状腺癌の I^{131} 治療——72例の治療成績について——. ホルモンと臨床 **29**: 405-411, 1981
- 7) 日下部きよ子, 山崎統四郎: 甲状腺癌——放射性ヨード療法——. 外科 MOOK **27**: 229-235, 1982
- 8) Hundeshagen H: Post-operative diagnosis and therapy of thyroid carcinoma by nuclear medicine. Eur J Nucl Med **8**: 541-545, 1983
- 9) Massin JP, Savoie JC, Garnier H, et al: Pulmonary metastases in differentiated thyroid carcinoma. Cancer **53**: 982-992, 1984
- 10) Samaan NA, Schultz PN, Haynie TP, et al: Pulmonary metastasis of differentiated thyroid carcinoma: Treatment results in 101 patients. J Clin Endocrinol Metab **65**: 376-380, 1985
- 11) 池窪勝治, 濱崎利子, 山田明子, 他: 甲状腺腫瘍患者の血中サイログロブリン濃度測定の有用性. 核医学 **20**: 313-319, 1983
- 12) Hedinger CHR: Histological Typing of Thyroid Tumors, International Histological Classification of Tumors No. 11, World Health Organization, Geneva, 1974, p. 21
- 13) 日下部きよ子, 井上 豊, 川崎幸子, 他: 分化型甲状腺癌の転移の検出における Tl-chloride シンチグラフィおよび $Na^{131}I$ シンチグラフィの意義. 核医学 **21**: 941-951, 1984
- 14) Ikekubo K, Higa T, Hirasa M, et al: Evaluation of radionuclide scintigraphy and echography in the diagnosis of thyroid nodule. Clin Nucl Med **11**: 145-149, 1986
- 15) Snyder J, Gorman C, Scanlon P: Thyroid remnant ablation: Questionable pursuit of an ill-defined goal. J Nucl Med **24**: 659-665, 1983
- 16) Beierwaltes WH, Rabbani R, Dmuchowski C, et al: An analysis of "Ablation of thyroid remnants" with I-131 in 511 patients from 1974-1984: Experience at University of Michigan. J Nucl Med **25**: 1287-1293, 1984
- 17) Moser E, Braun S, Kirsch CM, et al: Time course of thyroglobulin autoantibodies in patients with differentiated thyroid carcinoma after radioiodine therapy. Nuclear Medicine Communications **5**: 317-321, 1984
- 18) Tubiana M, Haddad E, Schlumberger M, et al: External radiotherapy in thyroid cancers. Cancer **55**: 2062-2071, 1985
- 19) Fui SCNT, Hoffenberg R, Maisey MN, et al: Serum thyroglobulin concentrations and whole-body radioiodine scan in follow-up of differentiated thyroid cancer after thyroid ablation. British Medical Journal **2**: 298-300, 1979
- 20) McDougall IR, Bayer MF: Follow-up of patients with differentiated thyroid cancer using serum thyroglobulin measured by an immunoradiometric assay. Comparison with I-131 total body scans. J Nucl Med **21**: 741-744, 1980
- 21) Echenique RL, Kasi L, Haynie TP, et al: Critical evaluation of serum thyroglobulin levels and I-131 scans in post-therapy patients with differentiated thyroid carcinoma. J Nucl Med **23**: 235-240, 1982