

《原 著》

$^{201}\text{TI-Cl}$ の初期および後期シンチグラフィによる 甲状腺癌の鑑別診断

筧 弘毅* 古川 隆* 深草 駿一* 高橋 有二**
太中 弘**

要旨 結節性甲状腺腫の良否の鑑別の可能性を検討するため、 $^{201}\text{TI-Cl}$ による初期と後期のシンチグラムを撮像し、甲状腺結節部における $^{201}\text{TI-Cl}$ 集積の消長を観察した。後期シンチグラム上での $^{201}\text{TI-Cl}$ の結節部残存(+)(-)と、病理組織上での結節の悪性、良性との対比し、正陽性、偽陰性、正陰性、偽陽性の4種類に分類した。例数はそれぞれ 25, 9, 35, 5 例、計 74 例である。病理組織上正診された甲状腺癌の sensitivity は 73.5%、良性結節性甲状腺腫の specificity は 87.5%、検査結果陽性例の predictive value は 83.3%、陰性例の predictive value は 79.5% であった。甲状腺癌および良性結節性甲状腺腫全体の accuracy は 81.1% である。上述の結果より、結節部への $^{201}\text{TI-Cl}$ の集積が後期シンチグラム上に残存し、他部の集積が消失する場合には甲状腺癌を、後期シンチグラム上の集積像が消えるか、 $^{201}\text{TI-Cl}$ が甲状腺全体に残存する時には良性結節性甲状腺腫を疑う。

I. はじめに

結節性甲状腺腫には種々の悪性、良性の結節が存在する。これらの結節は Na^{131}I その他のシンチグラム上では陰性像 (cold nodule) を示すことが多い。その場合結節の悪性、良性の鑑別は必ずしも容易ではない。利波等は甲状腺癌に $^{201}\text{TI-Cl}$ が高い陽性率で摂取されることに着目している¹⁾。一般に $^{201}\text{TI-Cl}$ は結節性甲状腺腫の陽性描画が可能である。甲状腺癌に対しては $^{201}\text{TI-Cl}$ が比較的長時間結節内に残留する傾向がある。良性結節性甲状腺腫では結節に集積した $^{201}\text{TI-Cl}$ が比較的早く排出されることが多い^{2,3)}。このような性質を利用して $^{201}\text{TI-Cl}$ の初期及び後期シンチグラフィ (Early and delayed scintigraphy) を実施し、結節

性甲状腺腫の悪性、良性の鑑別診断について検討した。

II. 対 象

検査の対象となった患者数は 74 例で、男 9 例女 65 例である。男女比は 1:7.2 となっている。年齢は 9 歳 1 名、10 歳代 2 名、20 歳代 9 名、30 歳代 20 名、40 歳代 16 名、50 歳代 15 名、60 歳代 6 名、70 歳代 5 名であり、30 歳代が最も多い。

病理組織像としては甲状腺癌には乳頭腺癌、濾胞腺癌および乳頭濾胞腺癌とがあり、それぞれ 20 例、11 例、3 例計 34 例である。良性結節性甲状腺腫には濾胞腺腫 13 例、乳頭腺腫 4 例、腺腫様甲状腺腫 11 例、のうち 3 例、慢性甲状腺炎 9 例、計 40 例となっている。

III. 方 法

結節性甲状腺腫 (nodular goiter) の症例に $^{201}\text{TI-Cl}$ 2 mCi を静注し、5~15 分の初期シンチグラフィと 2~4 時間後の後期シンチグラフィを行う。この検査で後期シンチグラムの結節部に $^{201}\text{TI-Cl}$

* 日本赤十字社医療センター放射線科

** 同 外科

受付：58 年 7 月 6 日

最終稿受付：58 年 12 月 26 日

別刷請求先：渋谷区広尾 4-1-22 (郵 150)

日本赤十字社医療センター放射線科

筧 弘毅

が残存するものを A₊ とする。初期シンチグラムの結節部に ²⁰¹TlCl が集積し、後期シンチグラムの結節部からは ²⁰¹TlCl が消失するか、または甲状腺全体に ²⁰¹TlCl が残存するものを A₋ とする。

²⁰¹TlCl シンチグラムの撮像条件を次に示す。装置は東芝 GCA-202 ガンマカメラ、エネルギー: 80 KeV±15%，プリセット計数: 300 kc，像の視野の大きさ: 直径 16 cm の円形(半切四分割)である。Na¹³¹I の場合には日立全身スキャナを用いた。エネルギーは 364 KeV±10%，時間は個々の症例の摂取率によって異なり、5~20 分程度を要した。描写像の大きさは実物大である。

病理組織学的には甲状腺癌 M₊ と良性結節性甲状腺腫 M₋ とに分ける。これらの方法による 4 種類の分類が正陽性 (True positive, T.P.) 偽陰性 (False negative, F.N.), 正陰性 (True negative, T.N.), 偽陽性 (False positive, F.P.) となる (Table 1)。

以上の分類により甲状腺癌の鑑別がどの程度可能かを検討した。

IV. 結 果

1. 4 分類正陽性、偽陰性、正陰性、偽陽性はそれぞれ 25, 9, 35, 5 例となり、計 74 例であった。

2. 正診率は次のとおりである。

(1) 病理学的に甲状腺癌であった例は正陽性 + 偽陰性 = 25+9=34 例である。この中正陽性は 25 例であるから甲状腺癌の sensitivity は 25/34 で、73.5% となる。

(2) 病理学的に良性結節性甲状腺腫は正陰性 + 偽陽性 = 35+5=40 例である。その中正陰性は 35 例であるので、specificity は 35/40 で、87.5% となる。

(3) 検査結果が陽性となった例は正陽性 + 偽陽性 = 25+5=30 例である。この中正陽性は 25 例なので、陽性例の正診率 predictive value of a "positive" test result は 25/30 で、83.3% となる。

(4) 検査結果の陰性例は正陰性 + 偽陰性 = 35+9=44 例である。陰性例の正診率 predictive value of a "negative" test result は 35/44 で、79.5% となる。

(5) 全検査例中の正診例である正陽性と正陰性との和は 25+35=60 例なので、全体としての accuracy は 60/74 で、81.1% となる。

以上の結果から言い得ることは組織学上甲状腺癌の正診率 73.5% は良性結節性甲状腺腫の正診率 87.5% に比べて低値を示している。また検査結果が陽性例の正診率は 83.3% で、陰性例の 79.5% と大体近い値となっている。

3. 最初に Na¹³¹I シンチグラフィで結節性甲状腺腫の欠損像を確認し、²⁰¹TlCl 初期シンチグラフィで甲状腺および結節部に ²⁰¹TlCl の集積を認め、後期シンチグラフィで結節部に集積が残存し、他の甲状腺部からは ²⁰¹TlCl が消失すれば、その結節は悪性を疑う (Fig. 1-A, B)。これに反し、²⁰¹TlCl が比較的早く結節部および他の甲状腺部より排出され、後期シンチグラフィで放射能がバックグラウンドの黒化度近くに減少した場合には

Table 1 Classification of test cases by pathological diagnosis and test result

	Pathological Diagnosis		Total	
	M ₊	M ₋	TP+FP	TP+FN+TN+FP
Test Results in ²⁰¹ TlCl Delayed Scintigraphy	A ₊ A ₋	TP (25) FN (9)	FP (5) TN (35)	(30) (44)
Total	TP+FN (34)	FP+TN (40)	TP+FN+TN+FP (74)	
A ₊ : Accumulation Remained	30 Cases	TP: True positive	25 Cases	
A ₋ : Accumulation Disappeared	44 ,,	FN: False negative	9 ,,	
M ₊ : Histologically Malignant	34 ,,	TN: True negative	35 ,,	
M ₋ : Histologically Benign	40 ,,	FP: False positive	5 ,,	
Total	148 Cases			74 Cases

Y.I. 18y. F.

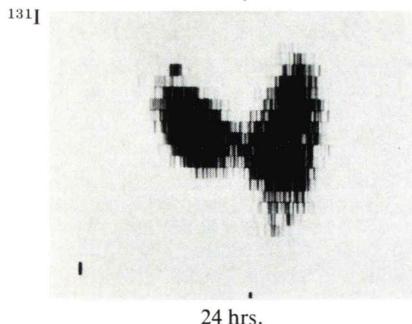


Fig. 1-A Papill. & follic. adeno-ca.

$^{201}\text{TlCl}$

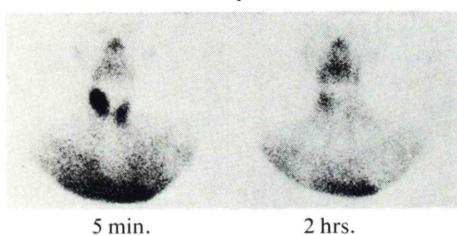


Fig. 1-B Papill. & follic. adeno-ca.

良性結節性甲状腺腫を疑う (Fig. 2-A, B). また後期シンチグラフィで甲状腺全体に $^{201}\text{TlCl}$ の集積が残存することもある。この場合には良性結節性甲状腺腫を疑う (Fig. 3). 偽陰性と偽陽性例について Fig. 4-A, B を参照されたい。のう腫は Na^{131}I と $^{201}\text{TlCl}$ シンチグラム上のいずれでも欠損像となることが多い (Fig. 5-A, B).

4. 甲状腺癌の病理組織像

甲状腺癌34例の病理組織像について見ると、正陽性25例の内訳は乳頭腺癌17例、濾胞腺癌6例、乳頭濾胞腺癌2例である。偽陰性例9例の内訳は濾胞腺癌5例、乳頭腺癌3例、乳頭濾胞腺癌1例である。

5. 良性結節性甲状腺腫の病理組織像

良性結節性甲状腺腫全40例の中、正陰性例35例の内訳については、濾胞腺腫10例、乳頭腺腫3例、腺腫様甲状腺腫10例、慢性甲状腺炎9例、のう腫3例となっている。偽陽性例5例については濾胞腺腫3例、乳頭腺腫1例、腺腫様甲状腺腫1例である。

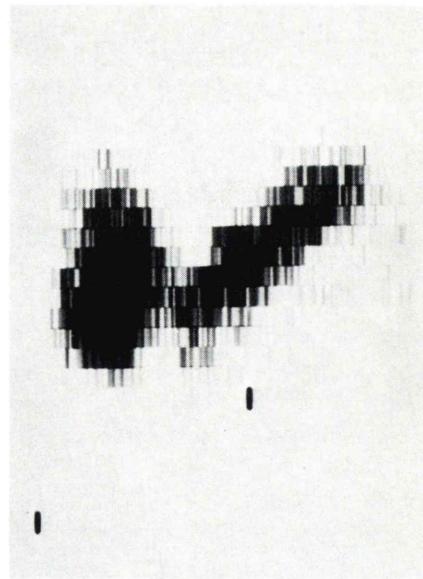
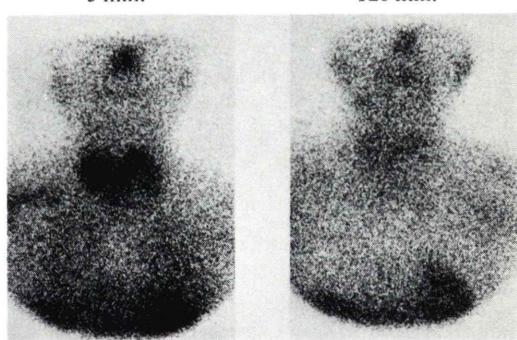


Fig. 2-A Na^{131}I scintigraphy.

$^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy
5 min. 120 min.



True negative case
(Adenomatous goiter)

Fig. 2-B $^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy.

V. 考 察

甲状腺シンチグラフィ検査法による甲状腺癌の病理組織上の正診率が良性結節性甲状腺腫のそれに劣る理由については、必ずしも判然とはしないが、次のような場合が考えられる。

後期シンチグラフィで $^{201}\text{TlCl}$ が結節部に残存

Y.W. 56 y. F.

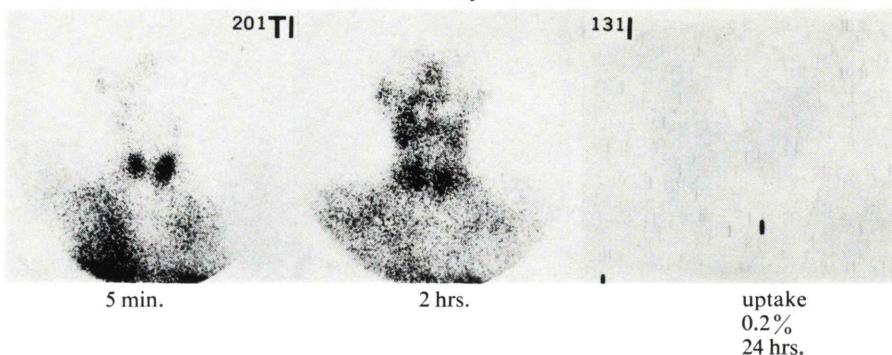
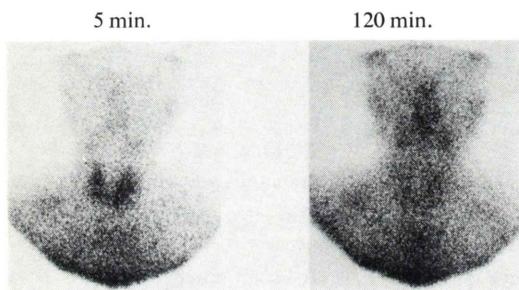


Fig. 3 True negative case (Hashimoto's thyroiditis).



N.I. 38 Y. ♀
 False negative case
 (Follicular adenocarcinoma)
Fig. 4-A $^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy.

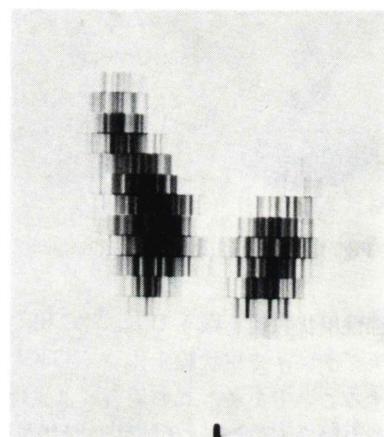
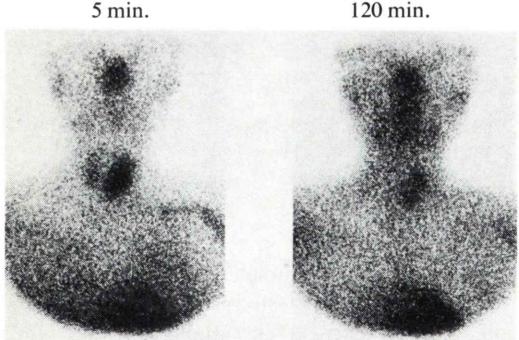
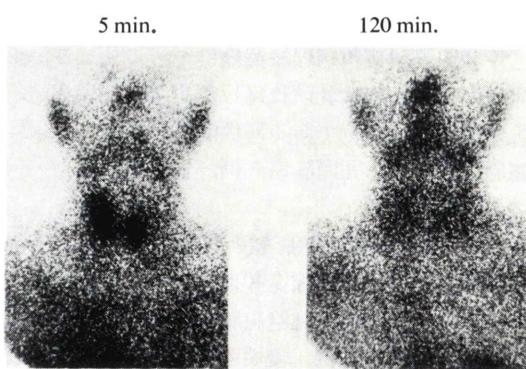


Fig. 5-A Na^{131}I scintigraphy.

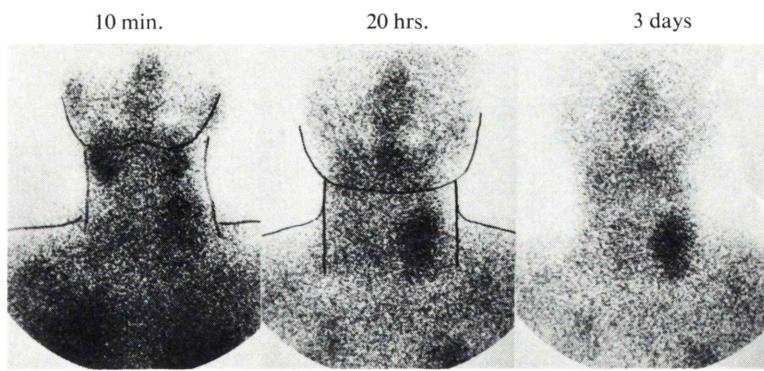


Y.S. 21 Y. ♀
False positive case
(Follicular adenoma)
Fig. 4-B $^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy



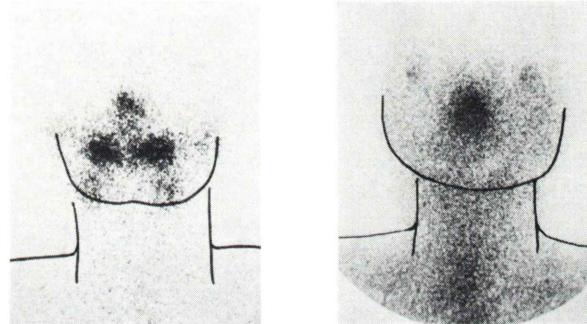
M.N. 31 Y. ♀
True negative case
(Cyst)

しているか否かの判定は、はっきり決められる場合が多いが、時として残留の有無が曖昧なことがある。このような曖昧例は偽陰性として処理されている。原因としては装置の性能の良否を含めて



M.O. 51 Y. 女
True positive case
(Papillary adenocarcinoma)

Fig. 6-A $^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy.



M.O. 51 Y. 女
Papillary adenocarcinoma
Fig. 6-B Na^{131}I scintigraphy ^{67}Ga -citrate scintigraphy.

シンチグラム描出の技術的問題がある。また甲状腺癌が小さく、例えば直径が 1 cm 程度で結節の一部に限局されている場合や、癌の位置が組織中で深い時には描出され難い。病理組織学的に細胞の悪性度の低い場合や、悪性細胞の数の少ない時にも同様なことが起こり得る。この結論を出すためには $^{201}\text{TlCl}$ がなぜ甲状腺癌に長時間残留する傾向があるかを解明する必要がある。

正陰性例35例中、後期シンチグラフィで $^{201}\text{TlCl}$ が消失する例と、両葉または一葉全体に $^{201}\text{TlCl}$ の残存(+)の例とがある。その割合は $^{201}\text{TlCl}$ の残存(−)が 22 例(61.1%)、残存(+)が 10 例(30.6%)、残存(±)3 例(8.3%)であった。残存(+)の例には慢性甲状腺炎が多く存在した。

頸部悪性リンパ腫または甲状腺附近への悪性腫

瘍の転移には $^{201}\text{TlCl}$ が集積することが多いので、甲状腺との関係の有無をはっきりさせる必要がある。この際 $^{201}\text{TlCl}$ やクエン酸 ^{67}Ga が用いられるが、 $^{201}\text{TlCl}$ の方が結果のよい場合が多い。Fig. 6-A では $^{201}\text{TlCl}$ が左葉に長時間残存していることが分る。この例の右葉は既に切除されている。Fig. 6-B も同一症例であるが、 Na^{131}I とクエン酸 ^{67}Ga はともに左葉には摂取されていない。理由は一般に甲状腺癌には分化型が多く、 $^{201}\text{TlCl}$ は分化型の腫瘍に、クエン酸 ^{67}Ga は未分化型の腫瘍に比較的多く摂取されるからであろう。頸部腫瘍のある患者に Na^{131}I 甲状腺シンチグラフィを行い、甲状腺との関係を見ると、甲状腺は正常に描写されることが多い(Fig. 7-A, B)。時には圧迫による変位が認められることもあり、甲状腺に

も癌の浸潤を起こし、一部が欠損状となることもある。

結節性甲状腺腫の組織型によってシンチグラムはどのような傾向を示すかを観察する。甲状腺癌では²⁰¹TlClが比較的長時間腫瘍内に留まる傾向がある。良性結節性甲状腺腫の中のう腫は²⁰¹TlClをほとんど摂取しない。腺腫では²⁰¹TlClは比較的速やかに結節から排出される。慢性甲状腺炎の場合には後期シンチグラムにも²⁰¹TlClが甲状腺全体に残存することが多い。

以上のように結節性甲状腺腫の組織型によって²⁰¹TlClのシンチグラムのパターン分類がある程度可能である。

²⁰¹TlClが結節性甲状腺腫に摂取される機構はKイオンと同様な傾向を示すとされている。しかしながら甲状腺癌の場合、腫瘍内に長く留まるなどの問題はまだはっきりとは解決されていない。これらの解明は動物実験その他の基礎的な方法によって行われるべきであろう^{4,5)}。

VI. まとめ

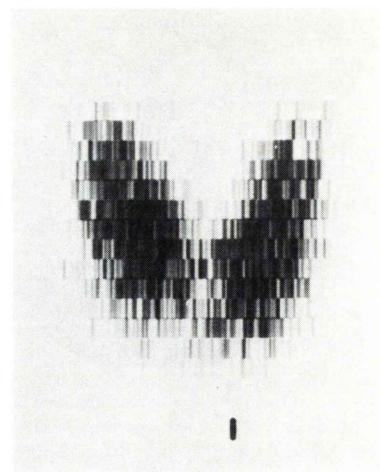
1) ^{Na¹³¹I}(または^{Na¹²³I, ^{99m}TcO₄⁻)によるシンチグラムで甲状腺に欠損像を示し、結節を確認した症例に²⁰¹TlClシンチグラフィを行い、甲状腺癌と良性結節性甲状腺腫との鑑別につき検討した。}

2) ²⁰¹TlClによる初期と後期シンチグラフィを施行し、甲状腺結節部における²⁰¹TlClの集積の消長を観察した。

3) ²⁰¹TlClの後期シンチグラム上の結節部残存(+)(-)と病理組織像の悪性、良性とを比較し、正陽性、偽陰性、正陰性、偽陽性の4種類に分類した。

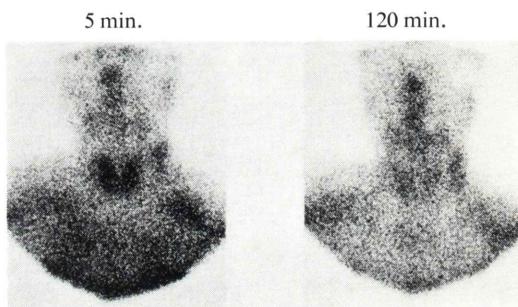
結果として甲状腺癌のsensitivityは73.5%、良性結節性甲状腺腫のspecificityは87.5%である。検査結果陽性例のpredictive valueは83.3%、陰性例のpredictive valueは79.5%であった。良性、悪性全体のaccuracyは81.1%である。

4) 結節部の²⁰¹TlClの集積が後期シンチグラム上でも残存し、他の部位の集積が消失する場合



T.H. 58 Y. ♀
Neck tumor (meta.)

Fig. 7-A ^{Na¹³¹I} scintigraphy.



T.H. 58 Y. ♀
Neck tumor (meta.)

Fig. 7-B ²⁰¹TlCl scintigraphy.

には甲状腺癌を疑う。後期シンチグラム上で集積像が消去される場合または²⁰¹TlClが甲状腺全体に残存する時には良性結節性甲状腺腫を推定する。

5) 甲状腺癌と良性結節性甲状腺腫の病理組織像を検討した。

6) 前頸部腫瘍や頸部リンパ腺腫、例えば悪性リンパ腫、癌の転移などの場合、甲状腺との関連の有無を検討する必要性を認めた。

謝辞 結節性甲状腺腫の病理組織学的検査については当医療センター中央検査部長武村民子先生のご教示に従いました。記して深謝申し上げます。

文 献

- 1) 利波紀久, 分校久志, 杉原政美, 他: $^{201}\text{TlCl}$ による甲状腺腫 Cold nodule の診断 Radioisotopes Vol 26, No. 8, pp. 530-533, 1977
- 2) 沢 久, 福田照男, 伊丹道信, 他: $^{201}\text{TlCl}$ による甲状腺癌鑑別の可能性——特に Delayed scintigraphy による検討——. 核医学 15(8): 1223-1227, 1978
- 3) 須加野誠治, 大北日吉, 越智宏暢, 他: 甲状腺腫瘍

- における $^{201}\text{Thallium scintigraphy}$, —特に Delayed scan における診断的意義—. 癌の臨床 29(3): 187-195, 1983
- 4) Ito, Y., Muranaka, A., Harada, T., et al: Experimental Study on Tumor Affinity of $^{201}\text{Tl-Chloride}$. European J of Nucl Med 3: 81-86, 1978
- 5) 谷口達吉: 動物甲状腺及びヒト結節性甲状腺腫における $^{201}\text{TlCl}$ の集積性について. 川崎医学会誌 4: 214-228, 1980

Summary

Differential Diagnosis of the Malignant and Benign Nodular Goiters with $^{201}\text{TlCl}$ Early and Delayed Scintigraphy

Hirotake KAKEHI*, Takashi FURUKAWA*, Shunichi FUKAKUSA*,
Uji TAKAHASHI** and Hiroshi FUTONAKA**

*Department of Radiology,

**Department of Surgery, The Japanese Red Cross Medical Center, Tokyo, Japan

Thallium-201 chloride ($^{201}\text{TlCl}$) has a tendency to be taken up by relatively differentiated tumor cells and has possibility of obtaining a positive scintigraphy of nodular goiters. Also it has a characteristic of remaining longer period in the cells of malignant tumors, comparing with those of benign ones. Utilizing those natures of $^{201}\text{TlCl}$, the early (5-15 minutes) and delayed (2-4 hours) scintigrams were carried out to differentiate the malignancy of cold nodules on the Na^{131}I scintigraphy.

Comparing the remaining and disappearance of the $^{201}\text{TlCl}$ accumulation on the delayed scintigraphy and the malignancy or benignity of the nodule pathology, 4 types of cases, namely, true positive, false negative, true negative and false positive ones, were classified. Numbers of the each group are 25, 9, 35 and 5 respectively, totaling 74 cases in all. The correct diagnosis of the cases are

as follows. The sensitivity of the malignant tumors histologically confirmed is 73.5% and the specificity of the benign tumors is 87.5%. The predictive value of a positive test result is 83.3% and that of a negative test result is 79.5%. The total accuracy of the benign and malignant tumors is 81.1%.

If the accumulation of $^{201}\text{TlCl}$ in the part of nodules remains on the delayed scintigraphy and the radioactivity in other parts of the thyroid gland disappears, the malignancy of the nodules would be suspected. On the other hand, in case the accumulation of $^{201}\text{TlCl}$ on the delayed scintigraphy disappears or $^{201}\text{TlCl}$ remains in the whole thyroid glands, including the nodular part, the benignity of the nodule would be considered.

Key words: Nodular goiter, $^{201}\text{TlCl}$ scintigraphy, Early and delayed scintigraphy.