

## 《使用経験》

In Vivo RI 甲状腺検査への  $^{123}\text{I}$  の導入に関する臨床的検討

福地 稔\* 兵頭 加代\* 立花 敬三\*  
西川 彰治\* 木戸 亮\* 永井 清保\*

## 緒 言

近年、核医学診療における短半減期核種の利用が一段と活発になりつつある。In Vivo RI 甲状腺検査においても  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  の利用が試みられているが<sup>1,2)</sup>、理論的には放射性ヨードを用いる方法が望ましい。その点、 $^{123}\text{I}$  は最も期待される核種であるが<sup>3,4)</sup>、入手が困難な上、その純度に問題があり、一般的普及の障害となっていた。

最近、医療用サイクロトロンで、その技術の進歩にあいまって、わが国でも比較的高純度の  $^{123}\text{I}$  の入手が可能となりつつある。

著者らは  $^{123}\text{I}$  製剤につき、その基礎的検討を行ない、pinhole collimator を用い、入手後すみやかに検査に供することにより、混在核種の影響は無視できることを確め報告した<sup>5)</sup>。

そこで今回は、pinhole collimator で検査のできる代表的臓器である甲状腺をとりあげ、実際の臨床応用に関する検討を行なったのでその成績につき報告する。

## 材料および方法

検討に用いた  $^{123}\text{I}$  は日本メジフィックス社のサ

イクロトロンで産出した  $\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセルを用いた。なお  $\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセルの純度はすでに報告<sup>5)</sup>したごとくである。

検討に用いた装置は、甲状腺 image を得るためには米国 Picker 社製の Dyna camera 3C と、同社製の pinhole collimator を、また甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率の測定には島津製作所製の動態機能測定装置を用いた。

対象には甲状腺疾患患者 70 例をあてたが、その内訳は未治療の甲状腺機能亢進症 21 例、治療後の甲状腺機能亢進症 2 例、甲状腺機能低下症 7 例、甲状腺機能低下を伴う慢性甲状腺炎 10 例、結節性甲状腺腫 18 例、および単純性甲状腺腫 12 例であった。各症例の最終診断は臨床所見、および基礎代謝率、 $\text{T}_3$ -Resin Uptake、 $\text{T}_3$  ならびに  $\text{T}_4$  濃度、および TSH 値を基に決定したが、慢性甲状腺炎では血中抗サイクログロブリン、およびマイクログローム抗体価も合わせ参考にした。

方法はすべての症例にあらかじめ 2 週間のヨード制限を厳守させ、 $\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセル  $200\ \mu\text{Ci}$  を温水とともに経口投与し、投与後 1, 3, 6, 9, および 24 時間後の甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率と、3, 6, 9, および 24 時間後の甲状腺 image を同一条件下で比較検討した。なお、うち 3 例と健常人 1 例の計 4 例については、 $^{123}\text{I}$  カプセル投与前、および投与後、20, 40, 60, 120 分と採血し、血中  $^{123}\text{I}$  放射活性を測定することにより、 $\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセルの吸収速度をみた。また、一方、検査設定時間を検討する目

\* 兵庫医科大学病院 RI センター診療部

受付：51 年 12 月 24 日

最終稿受付：52 年 3 月 14 日

別刷請求先：西宮市武庫川町 1 丁目 1 番 (〒663)

兵庫医科大学病院 RI センター診療部

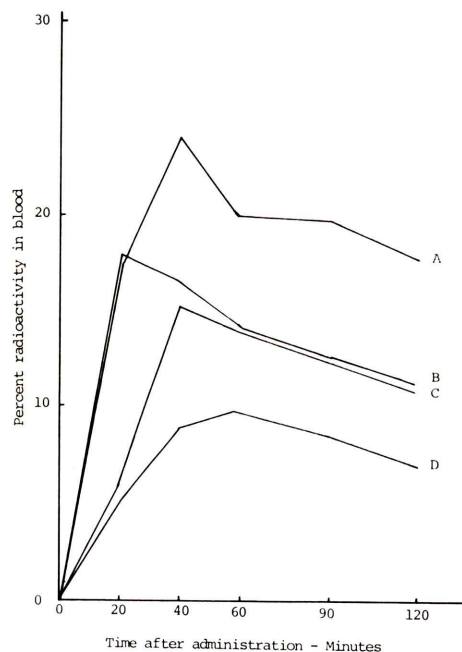
福地 稔

的で、甲状腺機能亢進症 5 例, euthyroid state の甲状腺疾患 6 例, および甲状腺機能低下症 5 例につきおのおの頸部カウンターの推移を測定比較した。

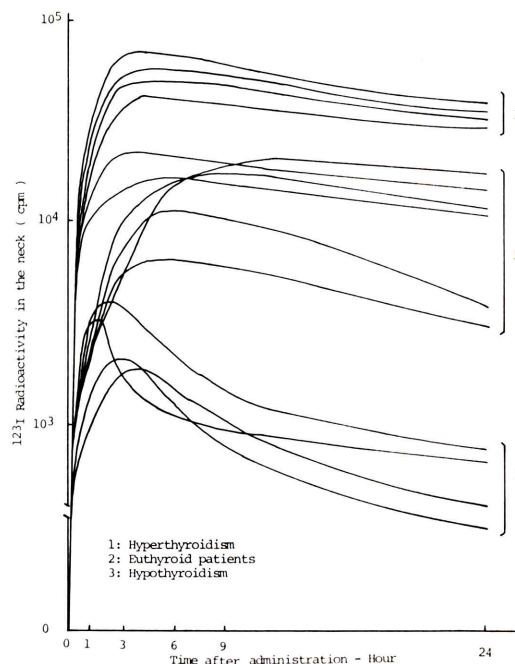
## 結 果

$\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセルの吸収速度を検討した成績は Fig. 1 に示したごとくであった。Fig. 1 でも明らかなごとく、 $\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセルの吸収速度は一定ではなく、症例により差があることが確かめられ、早い症例では 20 分を、またおそい症例では 40 分を極大とし、以後漸減する結果がえられた。

頸部カウンターの推移をみた成績を Fig. 2 に示した。甲状腺機能亢進症では 3 時間値を極大とし、一方甲状腺機能低下症では 1 時間値を極大とする



**Fig. 1** Percent radioactivity in blood after administration of  $^{123}\text{I}$  capsule in a normal subject and patients with thyroid diseases. A: Normal subject, 42-year-old, man, Ht 163 cm, Wt 68 kg; B: Nontoxic nodular goiter, 12-year-old, woman, Ht 150 cm, Wt 45 kg; C: Chr. thyroiditis, 54-year-old, woman, Ht 154 cm, Wt 54 kg; D: Hyperthyroiditis, 20-year-old, woman, Ht 152 cm, Wt 57 kg.



**Fig. 2** Radioactivity in the neck after administration of  $^{123}\text{I}$  capsule in patients with thyroid diseases

もの、3 時間値を極大とするものが認められた。これに対し、euthyroid state にある甲状腺疾患群では 2 例の慢性甲状腺炎では 3 時間値を、2 例の結節性腺腫では 6 時間値を、2 例の単純性甲状腺腫では 9 時間値をおのおの極大とする成績がえられた。頸部カウンターの推移では、甲状腺機能亢進症 euthyroid state の甲状腺疾患群が以後ゆるやかな減少を示したのに対し、甲状腺機能低下症では以後比較的急峻な減少を示した。

甲状腺疾患 70 例中、治療後の症例、およびヨード制限不十分例を除く、65 例の甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率の経時的成績を Fig. 3 に示した。慢性甲状腺炎や単純性甲状腺腫の一部を除き、甲状腺機能による区分は容易との結果であった。また治療により euthyroid state にある甲状腺機能亢進症では、単純性甲状腺腫の成績と類似の傾向を示した。

甲状腺機能検査法としての甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率の評価を目的として、 $\text{Na}^{123}\text{I}$  カプセルの投与に先立ち採血測定した血中甲状腺ホルモンレベルとの相

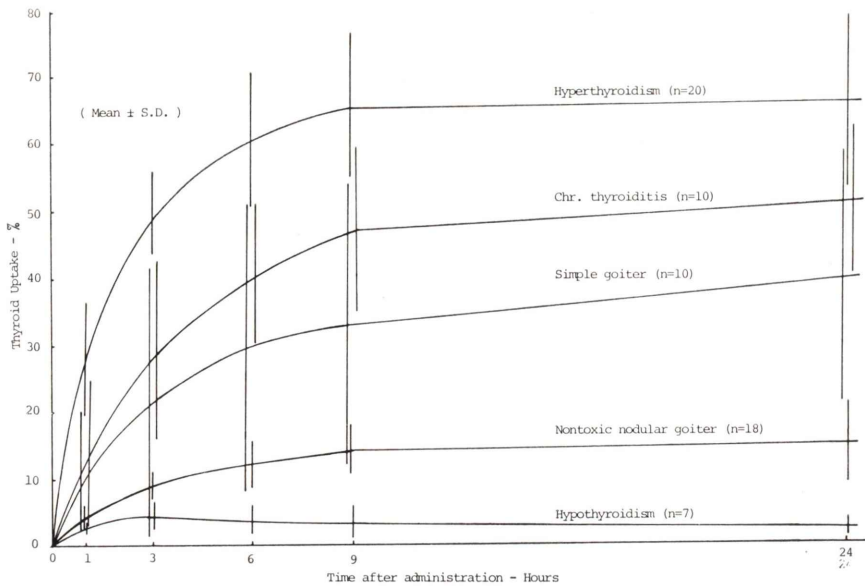


Fig. 3 Thyroid uptake after administration of  $^{123}\text{I}$  capsule in patients with thyroid diseases

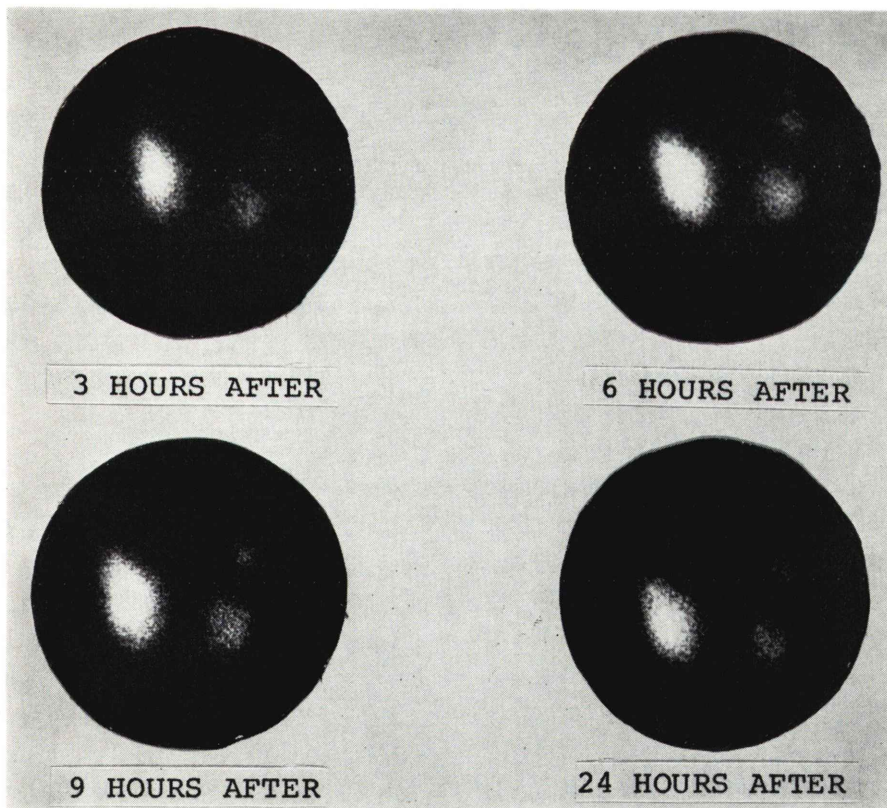


Fig. 4 Thyroid images obtained with  $^{123}\text{I}$  in a patient with non-toxic nodular goiter



**Table 1** Correlation coefficients between thyroid  $^{123}\text{I}$  uptake and plasma thyroid hormone levels in patients with thyroid diseases\*\*

In Vitro tests	Thyroid $^{123}\text{I}$ Uptake—Hour				
	1	3	6	9	24
T <sub>3</sub> -Resin Uptake	0.49	0.64	0.66*	0.65*	0.66*
T <sub>3</sub> Concentration	0.67*	0.83*	0.83*	0.82*	0.83*
T <sub>4</sub> Concentration	0.77*	0.81*	0.81*	0.82*	0.79*

\*  $p < 0.01$ 

\*\* Without Chronic thyroiditis

関をみたところ、Table 1 に示すごとき結果がえられた。Table 1 でも明らかなように慢性甲状腺炎を除外した場合の甲状腺疾患の血中甲状腺ホルモンレベルと、甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率との間には良好な相関がえられた。

甲状腺 image について同一条件下でえられた結果の一部を Fig. 4 に示した。甲状腺機能低下症を除く、甲状腺疾患群では投与後 6 時間、および 9 時間後の image がより明瞭であったが、これに対し甲状腺機能低下症では投与後 3 時間、および 6 時間後の image がより明瞭との成績であった。

### 考 案

現在入手可能な  $^{123}\text{I}$  カプセルは完全な純度を持つものではないが、すでに著者らも明らかにしたごとく、pinhole collimator を用い、入手後できるだけ早い時期に検査を供する限り、技術的にはほとんど問題がないといえる<sup>5)</sup>。しかし、短半減期核種であるため、どの時間帯で検査を設定するかが問題となる。Na $^{123}\text{I}$  カプセルを経口投与し、血中への出現を経時的にみた著者らの成績では、個人差がみられるが、おそい症例でも 40 分では極大に達する。一方、頸部カウンターの成績では疾患により差異がみられ甲状腺機能低下症の一部では最も早く、1 時間値を極大とし、単純性甲状腺腫では最も遅く、9 時間値を極大とし、その他の疾患群ではその中間に分布した。頸部カウンターが多い時期に検査を施行することが、技術的には容易であり、その点からは、検査時間の設定は疾患により区別する方が望ましい。しかし、日常臨床上疾患別に検査時期帯をかえることは煩雑であり、

実用的とはいえない。全甲状腺疾患群につき、その頸部カウンターの 24 時間までの推移をみると、6 時間後での検査であれば十分満足できる臨床データを得ることが可能だと考えられる。事実著者らの甲状腺疾患における甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率をみた成績でも比較的早い時期で甲状腺機能を反映することが確かめられた。健康人における甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率の推移についても、正常値の設定上からも重要であり、興味深い。今回の著者らの検討では、種々の理由からこれを施行することはできなかった。今後に残された課題だといえる。一方、甲状腺 image について甲状腺機能低下症では 3 時間、および 6 時間後で、またその他の甲状腺疾患では 6 時間、および 9 時間後で明瞭な image がえられた。以上の検討結果から著者らは  $^{123}\text{I}$  カプセル投与後 6 時間後の検査がよいとの結論をえたが、6 時間後の検査時間の設定が日常臨床に困難である場合を想定して 24 時間後の検査成績についても検討したが、十分臨床的に耐えうる結果がえられた。

### 結 語

現在わが国で産出されるようになった  $^{123}\text{I}$  は、臨床応用に際し、吸収速度も比較的早く、投与後 6 時間後で検査が可能である。得られた甲状腺  $^{123}\text{I}$  摂取率は十分甲状腺機能を反映し、甲状腺 image も background が少なく明瞭な image がえられる。放射性同位元素の管理取り扱いや患者の被曝線量が問題とされている折、 $^{123}\text{I}$  は頻回の検査も可能であり、今後広く普及するものと考えられる。

本論文の要旨の一部は First Asia & Oceania Congress of Nuclear Medicine, 1976, (Sydney) で発表した。稿を終わるにあたり  $^{123}\text{I}$  カプセルを提供いただいた日本メジフィジックス株式会社に謝意を表します。

#### 文 献

- 1) Dos Remedios LV, Weber PM, Jasko IA: Thyroid scintigraphy in 1,000 patients: rational use of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  and  $^{123}\text{I}$  compounds. *J Nucl Med* **12**: 673-677, 1971
- 2) Atkins HL, Klopper JF, Lambrecht RM, et al: A comparison of technetium  $^{99\text{m}}$  and iodine 123 for thyroid imaging. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* **117**: 195-201, 1973
- 3) Goolden AWG, Glass HI, Silvester DJ: The choice of a radioactive isotope for the investigation of thyroid disorders. *Br J Radiol* **44**: 20-25, 1968
- 4) Rhodes BA, Wagner HN Jr, Gerrard M: Iodine-123, development and usefulness of a new radio-pharmaceutical. *Isot Radiat Technol* **4**: 275-280, 1967
- 5) 福地稔, 兵頭加代, 立花敬三, 他: In Vivo RI 甲状腺検査への  $^{123}\text{I}$  の導入に関する基礎的検討, *核医学*, **14**: 535-538, 1977