

放射性 沃素 皮內 注射에 依한 甲狀腺 機能 檢査에 關한 研究

釜山大學校 醫科大學 內科學教室

<指導 劉 邦 鉉 教授>

金 東 洙

=Abstract=

Studies of Thyroid Function Test Using Radioiodine by Intradermal Injection

Dong Soo Kim, M.D.

Department of Medicine, College of Medicine, Pusan National University
Pusan, Korea

(Director: Prof. Bang Hyun Liu, M.D.)

The author observed the thyroid ^{131}I uptake rate using an intradermal injection method. The amount of activity remaining at the site of intradermal injection of 0.1 ml. of 5 μCi . of ^{131}I in physiologic saline was measured in 79 cases of hyperthyroidism and in 24 cases of hypothyroidism. The cases had been confirmed by clinical and laboratory findings, at the department of medicine, (radioisotope clinic) Pusan National University Hospital. Twenty-nine normal control cases were examined currently by the same technique during the period from Jan. 1967 to June 1970. The following results were obtained:

1. In the normal group, the ranges and mean values of the thyroid uptake 10, 15, 20, 25, 30 and 60 minutes after intradermal ^{131}I injection, were 0~10%(6.33 \pm 1.63), 0~15%(7.83 \pm 2.12), 0~15%(8.46 \pm 2.82), 5.1~20%(9.66 \pm 2.27), 5.1~25%(10.47 \pm 2.52), 5.1~30%(13.03 \pm 4.42).
2. In the hyperthyroid group, the ranges and mean values of the thyroid uptake 10, 15, 20, 25, 30 and 60 minutes after intradermal ^{131}I injection were 5.1~45%(22.25 \pm 7.04), 10.1~50%(28.32 \pm 6.67), 15.1~55%(34.78 \pm 11.63), 15.1~65%(37.95 \pm 7.72), 20.1~65%(41.49 \pm 10.05) and 20.1~80%(48.71 \pm 12.51).
3. In the hypothyroid group, the ranges of thyroid ^{131}I uptake by intradermal ^{131}I injection at 10, 15, 20, 25, 30 and 60 minutes lay between 0 and 10%, and the the mean values were 4.23 \pm 1.76, 5.08 \pm 1.68, 5.56 \pm 1.70, 6.02 \pm 1.75, 6.37 \pm 1.91 and 6.95 \pm 2.07.
4. In conclusion, thyroid function test using an intradermal injection method in cases of hyperthyroidism, showed characteristic values which seemed to be of diagnostic significance.

緒 論

放射性 沃素(^{131}I)를 利用한 甲狀腺 機能檢査法이 漸次 普及됨에 따라, 甲狀腺 機能 障碍의 診斷 뿐 아니라 治療에도 널리 利用되고 있음은 잘 알려진 사실이다. 1947年 Quimby와 McCune¹⁾ 및 여러 學者들은²⁻¹¹⁾ 正

常인과 甲狀腺 機能 障碍를 가진 患者에 放射性 沃素를 經口的으로 投與한 後 甲狀腺 攝取率을 測定하여 正常人과 甲狀腺 機能障碍 患者를 區別하려고 試圖하였다. 正常人과 甲狀腺 機能障碍를 가진 患者에 있어서는 一定한 時間 동안에 甲狀腺 攝取率이 서로 重複되어 뚜렷하게 이 兩者를 區別할 수가 없었고 또 3~24

時間이라는長時間을要하며神經症, 또는胃腸障礙가 있는患者에서는投與한放射性沃素를吐하거나, 또는吸收의障礙를招來하므로期待한成績을 얻을 수가 없는境遇가 있다. 그러므로一部學者들은^{131I}을靜脈內로注射하면上記한短點을 없앨 수 있으며 또 빠른時間內에期待한成績을 얻을 수 있을 것이라고生覺하였다.

Higgins¹²⁾ 및 其他 여러 學者들이¹³⁻¹⁷⁾ 正常인과 甲狀腺機能障礙가 있는 患者들에게 放射性沃素를 靜脈內로 注射한 10分後에 甲狀腺攝取率을 調査한 바에 依하면 正常인과 甲狀腺障礙患者, 特히 甲狀腺機能亢進症이 있는 患者들 사이에 甲狀腺攝取率은 顯者하게 差異가 있었다고 하였다. 그들은 이 兩者를 鑑別하는 데는 放射性沃素를 經口的으로 投與하는 方法보다 靜脈內로 投與하는 것이 短時間內에 行할 수 있고 또 좀더 正確하게 正常인과 甲狀腺機能亢進症을 가진 患者를 區別할 수가 있다고 하였다. 그리고 그들은 甲狀腺機能亢進症을 가진 少數의 患者들에서는 正常인과 同一한 甲狀腺攝取率을 나타낸다고 하였다. 그러나 靜脈內로 注射하는 方法은 小兒, 神經症 患者 및 靜脈露出이 不良한 患者에 있어서는 放射性沃素의 靜脈內注射가 困難하고 또 tracer 量은 全部 靜脈內로 注射되어야 하며 甲狀腺攝取率が 낮은 患者에서 利用하기가 困難한 短點을 가지고 있다.

Boas¹⁸⁾ 및 其他 여러 學者들¹⁹⁻²¹⁾에 依하면, 甲狀腺機能亢進時 組織의 物質代謝 需要가 促進됨으로 循環率과 心搏出量이 同時에 增加된다고 하였으며, Tarr¹⁹⁾ 들은 甲狀腺機能亢進時 循環時間도 크게 短縮된다고 하였다. Tomaselli 들은²¹⁾ 甲狀腺機能亢進時 皮膚循環은 正常인보다 約 2倍가량 增加되고, 正常인에서는 心搏出量の 約 3%가 皮膚循環에 動員되는데 比하여 甲狀腺機能亢進時에는 心搏出量の 約 6%가 皮膚循環에 動員된다고 하였다.

上記한 여러 報告者들에 依하면 甲狀腺機能亢進時 皮膚循環이 正常인에서 보다 增加된다는 것이다. 따라서 甲狀腺機能亢進時 皮膚循環이 增加되면 皮膚組織液의 循環도 正常인보다 빨라질 것이라는 推測은 首肯이 가는 것이다.

放射性沃素 皮內注射에 依한 甲狀腺攝取率에 關한 研究은 文獻上 찾아보기가 힘드므로 甲狀腺機能檢査의 한 方法으로 放射性沃素 皮內注射에 依한 甲狀腺攝取率의 診斷의 價値를 追究코자 企圖하게 된 것이다. 1968年 著者는²²⁾ 放射性沃素의 皮內注射 方法을 試圖하여 甲狀腺機能亢進群과 正常群 및 甲狀腺

機能低下群의 注射部位에서 消失率과 甲狀腺攝取率의 檢査를 한 結果 放射性沃素의 皮內注射 方法도 甲狀腺機能을 檢査하는데 도움이 될 수 있다는 것을 알게 되었다.

著者는 이러한 點을 考慮하여 甲狀腺機能亢進群과 甲狀腺機能低下群 및 正常群에 있어서 放射性沃素의 皮內注射 方法에 依한 甲狀腺攝取率의 限界를 求해 보기로 한 것이다.

著者는 放射性沃素의 tracer 量을 正常群과 臨床의 으로 確診된 甲狀腺機能亢進症 및 甲狀腺機能低下症의 患者에게 皮內로 投與하여 局所에서 殘餘放射能을 測定하고 甲狀腺에서의 攝取率을 測定하였다.

著者는 이 研究를 通하여 放射性沃素를 皮內로 注射한 後 單位時間 동안에 甲狀腺에서의 攝取率을 測定함으로써 甲狀腺機能을 判定하는데 도움이 되는 약간의 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

研究對象 및 方法

研究對象

本 研究에서는 1967年 1月부터 1970年 5月사이에 釜大學校 醫科大學 附屬病院 內科와 放射性 同位元素 診療室에서 取扱한 患者中 臨床像 및 諸種 檢査室의 所見 등으로 甲狀腺機能亢進症 및 甲狀腺機能低下症으로 診斷된 患者를 擇하였다.

甲狀腺機能亢進群: 臨床像으로는 心悸亢進, 虛弱感, 疲勞感, 體重減少, 發汗, 熱不耐性, 食慾增進, 神經過敏 및 運動性呼吸困難 등의 症狀를 보이고(Crooks and Wayne)²³⁾ 理學所 所見으로는 甲狀腺肥大, 頻脈微細震顫, 眼球突出, 脈壓差의 增加 및 經口的 放射性沃素攝取率 增加 등으로 甲狀腺機能亢進症으로 確診된 79例(男子 6例, 女子 73例)들이었다.

甲狀腺機能低下群: 全身衰弱, 皮膚乾燥 및 冷感非潤澤, slurred speech, pretibial edema, 基礎代謝率의 減少, 月經不順, 便秘, 體重增加 등의 臨床像을 具備하고 放射性沃素(^{131I})攝取率 減少 및 P.B.I.^{131I}轉換率(conversion ratio) 減少를 보인 24例(男子 1例, 女子 23例)를 擇하였다.

對照群(正常人群): 本病院에서 取扱한 健康한 者로서 諸種 臨床檢査 所見에 異常이 없으며, 甲狀腺의 크기와 放射性沃素(^{131I})攝取率이 正常인 範圍內에 있는 27例(男子 10例, 女子 17例)를 擇하였다.

研究方法

本 實驗研究에 提供된 放射性 同位元素는 Amersham 會社의 製品인 ^{131I}-Na(IFS-1Na, C.F.)와 韓國 原子力

研究所에서 供給받은 ($^{131}\text{I Na}$, C.F.)를 使用하였다. 放射性 沃素의($^{131}\text{I Na}$) tracer 量은 無菌的으로 處理된 放射性 沃素 5~10 μC 가 含有된 生理的 食鹽水 稀釋液 0.1 ml.를 튜벨크린用 注射器와 26號 注射針을 使用하여 各群의 右側 前搏 中央部에 皮內로 注射하였다. 注射한 直後부터 每 2分, 4分, 6分, 8分, 10分, 20分 및 30分에 各各 注射部位에서 殘餘 放射能(remaining activity)을 $\text{I}^{11}\times\text{I}^{11}$ 의 NaI 結晶體를 갖춘 medical scintillation counter (Tracer Lab.)로서 detector 와 前搏注射部位와 의 距離를 10 cm 에 固定하고 C.P.M. (Count per minute)을 測定하였다. 한편 甲狀腺의 ^{131}I 攝取率은 前搏部位 皮內에 注射한 直後부터 10分, 15分, 20分, 25分, 30分, 60分 및 24時間에 各各 ^{131}I 의 甲狀腺 攝取率을 detector 와 甲狀腺과의 距離를 10 cm 에 固定하고 C.P.M.을 測定하였다. 各群에서 上記한 方法에 依하여 얻은 成績을 統計學的으로 處理하였다.

觀察 成績

1. 皮內 注射한 ^{131}I 의 注射部位에서의 殘餘率

1. 正常人群 :

正常群에 있어서 ^{131}I 를 注射한 直後부터 測定한 注射部位에서의 ^{131}I 의 殘餘率의 平均値는 第1表에서 보는 바와 같이 2分後에는 92.11 \pm 17.15%, 4分後에는 76.02 \pm 6.76%, 6分後에는 60.51 \pm 7.91%, 8分後에는

49.85 \pm 7.08%, 10分後에는 41.28 \pm 7.98%, 20分後에는 18.54 \pm 4.32%, 그리고 30分後에는 9.62 \pm 5.52%를 보였다.

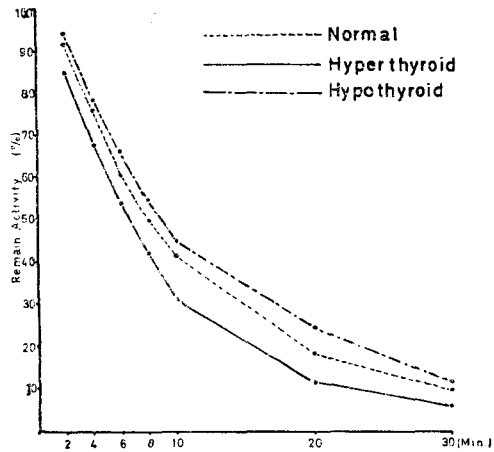


Fig. 1. Remaining activity after intradermal injection of ^{131}I .

2. 甲狀腺 機能亢進群 :

甲狀腺 機能亢進群(79例)의 注射部位에서의 ^{131}I 의 殘餘放射能은 第1表에서 보는 바와 같이 2分後에는 84.89 \pm 4.97%, 4分後에는 67.47 \pm 10.99%, 6分後에는 53.66 \pm 13.72%, 8分後에는 41.38 \pm 16.63%, 10分後에는 31.24 \pm 10.82%, 20分後에는 11.70 \pm 9.52% 그리고 30分後에는 4.78 \pm 2.27%를 보였다. 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 注射後 2分, 4分, 6分, 8分, 10分, 20分 및 30分後의 注射部位에서의 ^{131}I 의 殘餘率은 正常人群과 比較하여 보면 第1表 및 第4表와 같이 모든 觀察値에 있어서 統計學的으로 뚜렷한 差를 觀察할 수 있었다($p < 0.01$).

3. 甲狀腺 機能低下群 :

甲狀腺 機能低下群(24例)의 注射部位에서 ^{131}I 의 殘餘放射能은 第1表에서 보는 바와 같이 2分後에는 94.35 \pm 3.03%, 4分後에는 78.23 \pm 7.24%, 6分後에는 66.51 \pm 10.48%, 8分後에는 54.65 \pm 7.21%, 10分後에는 46.23 \pm 11.58%, 20分後에는 24.06 \pm 9.56%, 그리고 30分後에는 11.43 \pm 6.73%를 보였다. 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 ^{131}I 을 皮內 注射後 2分, 4分, 6分, 8分, 10分, 20分 및 30分後에 注射部位에서의 ^{131}I 의 殘餘放射能과 正常群과의 比較하여 보면, 第1表에서 보는 바와 같이 2分과 8分の 觀察値를 除外한 모든 觀察値에서 統計學的으로 뚜렷한 差를 觀察할 수 있었다($p < 0.01$).

Table 1. Mean values of remaining activity in normal, hyperthyroid and hypothyroid groups at intervals after intradermal injection of ^{131}I

Subject Time	Normal	Hyperthyroidism	Hypothyroidism
2 min	92.11 \pm 17.15	84.89 \pm 4.97* (-7.22)	94.35 \pm 3.03 (2.24)
4 "	76.02 \pm 6.76	67.47 \pm 10.99* (-8.55)	78.23 \pm 7.24* (2.01)
6 "	60.51 \pm 7.91	53.66 \pm 13.72* (-6.85)	66.51 \pm 10.48* (6.0)
8 "	49.85 \pm 7.08	41.38 \pm 16.63* (-8.47)	54.65 \pm 7.21 (4.80)
10 "	41.28 \pm 7.98	31.24 \pm 10.82* (-10.04)	46.23 \pm 11.58* (4.95)
20 "	18.54 \pm 4.32	11.70 \pm 9.52* (-6.84)	24.06 \pm 9.56* (5.52)
30 "	9.62 \pm 5.52	4.78 \pm 2.27* (-4.84)	11.43 \pm 6.73* (1.81)

Note: Asterisk indicates a 1.0% risk level and circle indicates the difference between mean thyroid uptake in normal, hyperthyroid and hypothyroid groups.

II. 皮內注射한 ¹³¹I의 甲狀腺에서의 攝取率

各群에서 ¹³¹I를 皮內注射한 後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分 및 60分과 24時間에 甲狀腺에서의 ¹³¹I의 攝取率을 測定한 成績은 다음과 같다.

1. 正常群：

正常群(27例)에 있어서 ¹³¹I皮內注射한 直後 平均 甲狀腺 攝取率을 보면 第2表에서 보는 바와 같이 10分後에는 6.33±1.63%, 15分後에는 7.83±2.12%, 20分後에는 8.46±2.82%, 25分後에는 9.66±2.27%, 30分後에는 10.47±2.52%, 60分後에는 13.03±4.42%을 보였다. 그리고 24時間後에는 24.13±8.34%였다.

2. 甲狀腺 機能亢進群：

甲狀腺 機能亢進群에 있어서 ¹³¹I皮內注射한 後 平均 甲狀腺 攝取率을 보면 第2表와 같이 10分後에는 22.25±7.04%, 15分後에는 28.32±6.67%, 20分後에는 34.78±11.63%, 25分後에는 37.95±7.72%, 30分後에는 41.49±10.05%, 60分後에는 48.71±12.51%, 그리고 24時間後에는 53.21±7.01%를 보였다.

本實驗群에 있어서 ¹³¹I皮內注射後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分, 60分 및 24時間에 甲狀腺 平均 攝取率을 正常群과 比較하여 보면 表 2 및 圖 2에서 보는 바와 같이 甲狀腺 機能亢進群의 全觀察值에 있어서는 正常群에 比하여 統計적으로 意義있는 增加를 보였다(p < 0.01).

Table 2. Mean values of thyroid uptake in normal, hyperthyroid and hypothyroid groups at intervals after intradermal injection of ¹³¹I

Subject Time	Normal	Hyperthyroidism	Hypothyroidism
10 min	6.33±1.63	22.25±7.04* (15.92)	4.23±1.76* (-2.1)
15 "	7.83±2.12	28.32±6.67* (20.49)	5.08±1.68* (-2.75)
20 "	8.46±2.82	34.78±11.63* (26.32)	5.56±1.70* (-2.90)
25 "	9.66±2.27	37.95±7.72* (28.29)	6.02±1.75* (-3.64)
30 "	10.47±2.52	41.49±10.05* (31.02)	6.37±1.91* (-4.10)
60 "	13.03±4.42	48.71±12.51* (35.68)	6.95±2.07* (-6.53)
24 hrs	24.13±8.34	53.21±7.01* (29.08)	11.9±4.51* (-12.23)

Note: One asterisk indicates a 1.0% risk level.

3. 甲狀腺 機能低下群：

甲狀腺 機能低下群에 있어서 ¹³¹I皮內注射後 甲狀腺

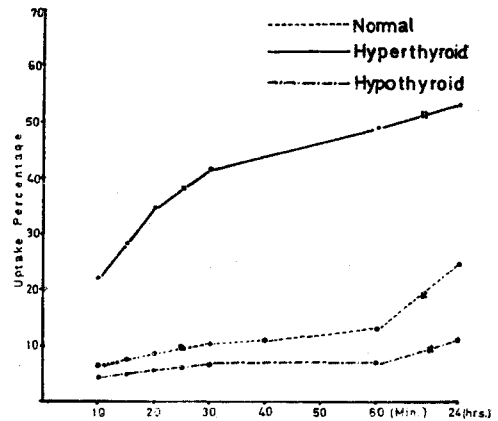


Fig. 2. Mean values of thyroid uptake in normal, hyperthyroid and hypothyroid groups at intervals after intradermal injection of ¹³¹I.

에서의 攝取率은 10分後에는 4.23±1.76%, 15分後에는 5.08±1.68%, 20分後에는 5.56±1.70%, 25分後에는 6.02±1.75%, 30分後에는 6.37±1.91%, 60分後에는 6.95±2.07%, 그리고 24時間後에는 11.90±4.51%였다.

甲狀腺 機能低下群에 있어서 ¹³¹I皮內注射後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分, 60分 및 24時間에 甲狀腺 ¹³¹I의 攝取率과 正常群과를 比較하여 보면 第2表에서 暗示된 바와 같이 全觀察值에서 統計적으로 意義있는 差를 볼 수 있었다(p < 0.01).

III. 各群의 皮內注射한 ¹³¹I의 甲狀腺 攝取率과 注射部位에서의 殘餘率의 標準範圍

成績 I과 II에서 보는 바와 같이 甲狀腺 機能亢進群과 甲狀腺 機能低下群에 ¹³¹I의 注射部位에서의 殘餘率과 甲狀腺에서의 攝取率은 正常群에 比하여 意義 있는 差가 있었다.

甲狀腺 機能이 反映되는 것으로 思料되는 放射性 沃素 皮內注射方法으로 甲狀腺 機能亢進과 機能低下症을 臨床적으로 診斷하는데 도움이 될 것이라고 推定하여 注射部位에서 ¹³¹I의 殘餘率과 甲狀腺에서의 攝取率의 正常值 및 그의 範圍를 보면 다음과 같다.

1. 皮內注射한 ¹³¹I의 注射部位에서의 殘餘率：

第3表에서 보는 바와 같이 甲狀腺 機能亢進群과 低下群에 있어서는 注射部位的 ¹³¹I의 殘餘率의 變幅이 正常群의 變幅과 서로 겹치기 때문에 注射部位에서의 殘餘率만 가지고, 臨床적으로 甲狀腺機能을 判定하기는 困難하며, 注射部位에서의 ¹³¹I의 殘餘率의 變幅을

Table 3. Remaining activity in normal, hyperthyroid and hypothyroid groups at intervals after intradermal injection of ¹³¹I

Time Uptake rate(%)	2			4			6			8			10			20			30 min			
	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	
100~90	24	42	21	1	2	3																
89~80	5	29	3	10	8	9	1	2														
79~70		5		14	29	9	1	4	4		2											
69~60		2			30	3	18	18	14	1	4	3	1		1							
59~50		1			8		8	29	4	15	13	10	3	3	1	2	1					
49~40					2		2	20		9	26	9	13	14	4			1				
39~30								7		4	28		10	22	11	1	2	7	1		3	
29~20											9		2	30	6	5	6	8	1	1	10	
19~10											1			10	1	19	30	5	15	4	10	
9~ 0																2	40	3	12	74	1	

Note: N: Normal, T: Hyperthyroid group, M: Hypothyroid group.

Table 4. Thyroid uptake in normal, hyperthyroid, and hypothyroid groups at intervals after intradermal injection of ¹³¹I

Time Group Thyroid uptake (%)	10 min.			15 min.			20 min.			25 min.			30 min.			60 min.			24 hrs.		
	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.	N.	T.	M.
0~ 5	6		7	2		11	1		9		8		7		9						3
5.1~10	23	1	7	23		13	21		15	21		16	18		17	8		14			8
10.1~15		9		4		2	7			6			9			12				5	6
15.1~20		20			9		3		2	2			1			6			2		6
20.1~25		24			18		9			5			1	2		2	1		10		
25.1~30		18			22		17			14			7			1	2		7	1	
30.1~35		4			13		13			17			16			6			2	3	
35.1~40		1			10		21			9			14			12			1	5	
40.1~45		2			2		7			11			13			14			1	8	
45.1~50					3		5			10			9			8			1	10	
50.1~55							4			6			6			13				10	
55.1~60										4			5			7				13	
60.1~65										1			6			4				14	
65.1~70																6				9	
70.1~75																4				4	
75.1~80																2				2	

各群에 따라 定하는 것은 意義가 적을 것으로 생각된다.

2. 皮內로 注射한 ¹³¹I의 甲狀腺 攝取率 :

第4表에서 보는 바와 같이 ¹³¹I의 皮內 注射 10分後에 甲狀腺 機能亢進群에서는 5.1~45%였다. 第5表에서 보는 바와 같이 甲狀腺 機能亢進群에 있어서, ¹³¹I의 甲狀腺 攝取率의 變幅이 正常群과 겹치지 않는 것이 98.8%이고, 重復되는 變幅이 1例(1.2%)이었다.

한편 甲狀腺 機能低下群에 있어서는 甲狀腺 攝取率의 變幅이 對照群과 全部 重復되고 있었다.

¹³¹I 皮內 注射後 15分에 있어서 甲狀腺 攝取率의 變幅은 正常群 0~15%, 甲狀腺 機能亢進群에서는 10.1~50%, 그리고 甲狀腺 機能低下群에서는 10分値와 同一하게 0~10%였다. 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 ¹³¹I 皮內 注射後 甲狀腺 攝取率의 變幅이 正常群과 重復되는 것이 2例로서 2.4%이고 重復되지 않는 것이 97.6%

(77例)이었다. 甲狀腺 機能低下群에서는 正常群과 全部重複되었다. 20分後에 甲狀腺 ¹³¹I 攝取率變幅은 正常群에서는 5.1~15%, 甲狀腺 機能亢進群에서는 15.1~55%, 그리고 甲狀腺 機能低下群에서는 前記한 10分과 15分에서 보는 바 같이 0~10%이었다. 20分後 甲狀腺 機能亢進群에서 甲狀腺 攝取率의 變幅이 正常群과 重複되는 例는 없었으며 甲狀腺 機能低下群에 있어서는 모두 重複되었다. 30分後 甲狀腺 攝取率의 變幅은 正常群에 있어서는 5.1~25.0%, 甲狀腺 機能亢進群에 있어서는 20.1~65.0%, 그리고 甲狀腺 機能低下群에 있어서는 10分値와 類似함을 보였다. 30分後의 ¹³¹I 甲狀腺 攝取率의 變幅이 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 正常群의 變幅과 重複되는 것이 2例로서 2.4%였고 重複되지 않고 完全히 區分되는 것이 97.6%였다.

60分後 甲狀腺 攝取率 變幅은 正常群에 있어서는 5.1~30%, 甲狀腺 機能亢進群에 있어서는 20.1~80%, 그리고 甲狀腺 機能低下群에 있어서는 10分 것과 同一하였다. 60分後의 ¹³¹I의 甲狀腺 攝取率의 變幅이 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 正常群과 重複되는 것이 3例로서 3.6%이고, 重複되지 않는 것이 76例로서 96.4%였다.

24時間後 甲狀腺 攝取率 變幅은 正常群에 있어서는 10.1~50%, 甲狀腺 機能亢進群에 있어서는 25.1~80%, 그리고 甲狀腺 攝取率의 變幅이 甲狀腺 機能低下群에 있어서는 0~20%였다. 甲狀腺 機能亢進群에서 甲狀腺 攝取率이 正常群과 重複되는 것은 27例로서 34.2%였고 重複되지 않는 것은 52例로서 65.8%였다.

上記한 成績을 綜合하여 보면 ¹³¹I 皮內 注射後 甲狀腺 機能低下群에서 甲狀腺 攝取率의 變幅은 大部分이 正常群과 重複되어 明確한 區別이 되지 않는다. 그러나 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 甲狀腺 攝取率의 變幅이 20分後에 正常群과 完全히 區別되어 있으며, 15分後, 25分後 및 30分後에 正常群과 完全히 區別된 例가 모두 97.6%였다.

따라서 著者は ¹³¹I 皮內 注射後 甲狀腺 攝取率이 20分~30分後에 20.1%(약 95%) 이상이면, 甲狀腺 機能亢進이 있다고 보아도 무방할 것이라고 생각된다.

總括 및 考按

本 實驗 研究에서 正常群과 甲狀腺 機能 障礙群에 放射性 沃素 皮內 注射後 甲狀腺 攝取率을 測定하였던 바 甲狀腺 機能障礙群과 正常群과의 差異를 보는데 實

驗 成績에서 言及된 바와 같으며, 放射性 沃素를 投與한 後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分 및 60分後의 甲狀腺 攝取率의 限界에 關하여 考察해 보면 다음과 같다.

1. 甲狀腺 機能亢進群과 正常群의 甲狀腺 攝取率 : 著者の 成績에서 ¹³¹I의 皮內로 注射한 10分後에 正常群에서는 甲狀腺 攝取率의 變幅은 0~15%이며 平均値는 6.33±1.63%였는데 甲狀腺 機能亢進群에서는 그 變幅은 5.1~45.0%였고, 그 平均値는 22.25±7.04%였음이 注目된다.

그리고 甲狀腺 機能亢進群에 있어서는 甲狀腺 攝取率이 正常群과 重複되는 것이 1.2% (79例中 1例)였고 正常群과 全히 重複되지 않는 것이 98.8% (79例중 78例)였다(第5表).

Table 5. Thyroid uptake in 79 cases with hyperthyroidism after intradermal injection of ¹³¹I

Item Time	Range	% (case)	Percent of Values in Normal Ranges
10 min	5.1~45	98.8% (78)	1.2% (1 case)
15 "	10.1~50	97.6" (77)	2.4" (2 ")
20 "	15.1~55	100.0" (79)	0" (0 ")
25 "	15.1~65	97.6" (77)	2.4" (2 ")
30 "	20.1~65	97.6" (77)	2.4" (2 ")
60 "	20.1~80	96.4" (76)	3.6" (3 ")
24 hrs.	25.1~80	65.8" (52)	34.2" (27 ")

外國人 學者들이 正常群과 甲狀腺 機能亢進症을 가진 患者들에게 ¹³¹I를 靜脈內 注射한 10分後에 甲狀腺에서의 攝取率 測定値와 著者가 施行한 ¹³¹I의 皮內 注射한 10分後에 甲狀腺에서의 攝取率 測定値와를 比較하건데 第6表에서 보는 바와 같이 著者가 試圖한 ¹³¹I 皮內 注射 方法이 外國人의 靜脈 注射한 方法보다 平均 甲狀腺 攝取率이 높고 또 變幅이 넓은을 볼 수 있다. Higgins¹²⁾에 依하면 33名의 Graves' disease 患者 중 1例에서, 그리고 20名의 toxic nodular goiter 患者 중 3例에서 甲狀腺 攝取率이 正常 限界에 있었다고 하였으며 221명 of 患者中 1名에서 正常限界보다 높았다고 하였다.

著者の 實驗 成績에서 ¹³¹I 皮內 注射 10分後에 甲狀腺에서의 攝取率이 正常 限界와 重複된 例는 單 1例에 지나지 않았다. 즉 다시 말하면 著者の 皮內 方法이 Higgins¹²⁾의 정맥주사 方法보다 攝取率이 빠른 것으로 理解다.

이러한 現象을 惹起시킨 原因은 잘 알 수가 없으나

一般的으로 正常人에 있어서는 前搏의 淋巴는 supra-tracheal node 를 通하거나, 또는 直接 액와부 淋巴腺에 들어 간다. 그 後 액와부 淋巴腺의 lateral group 의 淋巴腺에서는 일부분이 inferior deep carvical node 에 들어 가는 것이다²⁵⁾. 그러므로 아직까지 잘 알려져 있지 않지만 이곳과 甲狀腺과의 어떤 淋巴管의 連絡이 있을 것으로 示唆된다. 만일 이것이 사실이라면 著者の ¹³¹I 의 皮內注射 10分後의 甲狀腺 攝取率이 ¹³¹I 의 靜脈注射 10分後에 甲狀腺 攝取率보다 빠르고 더 높은 것은 皮內注射한 大部分의 ¹³¹I 의 Tracer 量은 임과관을 따라서 上記한 바와 같이 直接 甲狀腺에 到達하기 때문에 이루어지는 것이라고 생각하는 것이 좋을 것 같다.

1955年 Larsson 과 Jonsson¹⁶⁾들은 ¹³¹I 을 靜脈內로 投與한 直後부터 甲狀腺에서의 攝取를 繼續 觀察하였다. 그들에 依하면 ¹³¹I 의 靜脈內로 注射한 후 血液內의 ¹³¹I 의 濃度가 急作스럽게 減少하는데 이것은 ¹³¹I 를 靜脈注射한 後에 血液으로 부터 ¹³¹I 이 組織液으로 擴散에 依하여 移動되기 때문이라고 하였다. 또한 그들은 이러한 現象은 ¹³¹I 을 靜脈內로 注射한 數分內에 일어난 것이라고 하였다. 이러한 Larsson 과 Jonsson¹⁶⁾들의 報告는 著者の ¹³¹I 의 皮內注射 方法이 靜脈注射보다 빠른 것을 多少 支持해 주는 見解로 看做되는 바이다.

著者の 成績에서 正常人에 ¹³¹I 皮內注射한 15分後에 甲狀腺에서의 攝取率의 變幅과 平均値는 0~15%와 7.83 ± 2.12%였고, 甲狀腺 機能亢進群에서는 28.32 ± 6.67% 였는데 이 測定値에 있어서 甲狀腺 機能亢進群의 甲狀腺에서 攝取率의 變幅과 그 平均値가 正常群에서 보다 높고 甲狀腺 機能亢進群에서 正常群의 甲狀腺 攝取率의 變幅에 포함된 例는 2.4%(79例중 2例)였고 正常群과 重複되지 않은 것은 97.6%(79例중 77例)였다.

文獻上 外國學者들^{12, 15, 17)}의 靜脈注射 方法중 15分後에 甲狀腺에서의 攝取率은 測定한 것을 接하지 못하였으므로 外國學者の 精確법과 比較할 수가 없어 遺憾으로 생각된다.

著者の 觀察値에서 皮內注射한 20分後에 正常人에서는 甲狀腺 攝取率의 變幅과 平均値는 各各 0~15%와 8.46 ± 2.82%였고 甲狀腺 機能亢進群에서는 15.1~55%와 34.78 ± 11.63%였으며 甲狀腺 機能亢進群에서 正常群의 甲狀腺 攝取率의 變幅에 들어가 있는 例는 1例도 없었다.

表 6에서 보던 Vander Laan¹⁵⁾의 精確법보다 著者の 皮內 方法이 그 平均 攝取率이 甲狀腺 機能亢進群 및 正常群에서 모두 높았다. 이런 現象도 上記한 理由에 연유한 것 같다.

著者の 實驗成績에서 前述한 바와 같이 ¹³¹I 皮內注射한 25分과 30分後에서 正常群과 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 甲狀腺 攝取率과 그 平均値는 各各 5~20%와 15~60% 및 10.47 ± 2.52%와 41.49 ± 10.05%였으며 甲狀腺 機能亢進群에서 ¹³¹I 을 皮內注射한 25分과 30分後에 正常群의 甲狀腺 攝取率의 變幅에 들어간 例는 모두 2.4% (79例중 2例)였고, 正常人の 甲狀腺 攝取率과 重複되지 않은 97.6% (79例중 77例)였다. 外國人에 있어서 ¹³¹I 靜脈注射한 25分과 30分後에 甲狀腺 攝取率 測定報告가 없으므로 著者の 成績과 比較할 수가 없음이 또한 遺憾으로 생각되나, 著者が 觀察한 成績에서 ¹³¹I 를 皮內注射한 60分後에 正常群과 甲狀腺 機能亢進群에서 甲狀腺 攝取率의 變幅과 그 平均値는 5.1~30%와 20.1~80% 및 13.03 ± 4.42%와 48.71 ± 12.51%였다.

그리고 甲狀腺 機能亢進群에서 正常群의 變幅에 들

Table 6. Comparison of mean thyroid uptake (%) of reporters (I.V. method) with that of author (intradermal method)

Item	Normal				Hyperthyroidism				Hypothyroidism			
	10 min.	20 min.	60 min.	24 hrs.	10	20	60	24	10	20	60	24
Authors												
Vander-Laan ¹⁵⁾	1.7	2.8	6.0	29.6	15.0	20.3	23.1	62.9				
Higgins ¹²⁾	0~45 0.87 ± 0.97				11.7~ 18.4							
Meschan ¹⁷⁾			3.8 ~20.8				>20.8				<3.2	
Author	0~10 (6.33 ±1.63)	0~15 (8.46 ±2.82)	5.1~30 (13.03 ±4.42)	10.1~50 (24.13 ±8.34)	5.1~45 (22.25 ±7.04)	15.1~55 (34.78 ±11.63)	20.1~80 (48.71 ±12.51)	25.1~80 (53.21 ±7.01)	0~10 (4.23 ±1.76)	0~10 (5.56 ±1.70)	0~10 (6.95 ±2.07)	0~25 (11.9 ±4.51)

어가는 症例는 3.6% (79例中 76例)였는데 이는 外國人 靜脈法과 比較하면 이 觀察值에 있어서 著者の 成績의 平均值가 높다.

記述한 바를 綜合하면 著者の 成績에서 ^{131}I 皮內注射後 正常群과 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 甲狀腺에서의 單位時間內的 攝取率은 훨씬 높았다.

著者の 成績에서 보면 甲狀腺 機能亢進群에 있어서 甲狀腺 攝取率이 正常群의 變幅에 들어가지 않는 것은 단지 20分後였고, 또 20分後에 甲狀腺 섭취율이 20.1%以上인 例가 79例中 76例(96.4%)였다 따라서 著者가 試圖한 方法으로 ^{131}I 을 皮內注射後 甲狀腺 攝取率이 20.1%以上이면 甲狀腺 機能亢進이 있다고 보아도 무방할 것이라고 思料되는 바이다.

Boas¹⁸⁾는 甲狀腺 機能亢進時 組織의 物質代謝의 需要가 促進됨으로 循環率과 心搏出量이 同時에 增加된다고 하였으며, Tarr¹⁹⁾들은 甲狀腺 機能亢進時 循環時間도 크게 短縮된다고 報告하였다. 既述한 바와 같이 Tomaselli²¹⁾는 甲狀腺 機能亢進時에 皮膚循環은 正常人보다 約 2倍 가량 增加되고 正常人에 있어서는 全心搏出量의 3%가 皮膚循環에 動員되는데 比하여 甲狀腺 機能亢進症에 있어서는 約 6%의 血液이 皮膚循環에 動員된다고 하였다. 이러한 여러 學者들의 報告를 綜合하면 甲狀腺 機能亢進症에서는 皮膚循環이 正常人보다 빠르다는 것이다. 그러므로 皮膚의 血液循環이 빠르면 組織液의 淋巴循環도 빨라질 것이다.

따라서 著者の 實驗成績에 있어서 正常群보다 甲狀腺 機能亢進群에서 甲狀腺의 皮內注射한 ^{131}I 의 攝取率이 빠른 것은 上記한 外國學者들의 報告와 一致하는 것이라고 생각된다.

2. 甲狀腺 機能低下群과 正常群의 甲狀腺 攝取率:

著者の 成績에서 보면 著者가 試圖한 ^{131}I 를 皮內로 注射한後 正常群과 甲狀腺 機能低下群에 있어서 甲狀腺 攝取率은 著者가 觀察한 全 觀察值에서 正常人の 變幅과 重複되었으며, 甲狀腺 機能低下를 正常群과 區別하는 데는 困難하였다. 따라서 著者の 試圖한 皮內方法으로서 甲狀腺 機能低下를 判定할 수 없는 것으로 思料된다.

靜脈法을 試圖한 Higgins¹²⁾와 其他 여러 學者들¹³⁻¹⁷⁾ 및 經口의 方法을 提示한 Quimby와 McCune¹⁾ 기타 여러 學者들에²⁻¹¹⁾ 있어서도 經口 또는 靜脈으로 投與한 ^{131}I 의 甲狀腺 攝取率로서는 甲狀腺 機能低下症은 診斷할 수 없다고 하였다. 著者の 實驗成績은 이러한 學者들의 所見과 一致되는 것으로 看做되는 바이다.

結 論

著者は 臨床像 및 諸種檢査室의 所見等으로 甲狀腺 機能亢進症으로 診斷된 患者群과 甲狀腺 機能低下群 및 正常群에 對하여 放射性 沃素 ^{131}I 皮內注射後 單位時間에 甲狀腺 攝取率을 測定한 結果 다음과 같은 結論에 到達하였다.

1. 正常群에 있어서 ^{131}I 皮內注射後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分 및 60分後의 甲狀腺 攝取率의 變幅과 平均値는 0~10%, 0~15%, 0~15%, 5.1~20%, 5.1~25%, 5.1~30%이며 6.33±1.63%, 7.83±2.12%, 8.46±2.82%, 9.66±2.27%, 10.47±2.52%, 13.03±4.42%를 보였다.

2. 甲狀腺 機能亢進群에 있어서는 ^{131}I 皮內注射後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分 및 60分後의 甲狀腺 攝取率의 變幅과 平均値는 5.1~45%, 10.1~50%, 15.1~55%, 15.1~65%, 20.1~65%, 20.1~80%이며 22.25±7.04%, 28.32±6.67%, 34.78±11.63%, 37.95±7.72%, 41.49±10.05%, 48.71±12.51%를 보였다.

3. 甲狀腺 機能低下群에 있어서는 ^{131}I 皮內注射後 10分, 15分, 20分, 25分, 30分 및 60分後의 甲狀腺 攝取率의 變幅과 平均値는 各分마다 모두 0~10%이며, 4.23±1.76%, 5.08±1.68%, 5.56±1.70%, 6.02±1.75%, 6.37±1.91%, 6.95±2.07%를 보였다.

4. 甲狀腺 機能亢進群에서 放射性 沃素 皮內注射方法에 依한 甲狀腺 攝取率이 20.1%以上을 보였음이 特徵的이며, 이는 甲狀腺 機能亢進症의 診斷의 價値를 示唆하는 것으로 看做된다.

5. 放射性 沃素의 皮內注射方法으로서 甲狀腺 機能低下症을 判定하기 困難한 것으로 思料된다.

(끝으로 本研究에 指導와 校閱을 하여 주신 恩師 劉邦鉉 教授님께 滿腔의 謝意를 表하는 바이다.)

REFERENCES

- 1) Quimby, F.H. and McCune, D.J.: Uptake of radioactive iodine by the normal and disordered thyroid gland in childrens. A preliminary report. *Radiol.* 49:201, 1947.
- 2) Raben, M.S. and Astwood, E.B.: The use of radiiodine in physiological and clinical studies on the thyroid gland. *J. Clin. Invest.* 28:1347, 1949.
- 3) Werner, S.C., Quimby, E.H. and Schmidt, C.: The use of clinical doses of radioactive iodine, ^{131}I , in the study of normal and disordered thyroid

- function in man. J. Clin. Endocr.* 9:343, 1949.
- 4) Astwood, E.B. and Stanley, M.M.: *Use of radioactive iodine in the study of thyroid function in man. West J. Surg.* 55:625, 1947.
 - 5) Freedber, A.S., Chamovitz, D.L. and Kurland, G.S.: *Thyroid function in normal and pathological states as revealed by radioactive iodine studies. Metabolism* 1:26, 1952.
 - 6) Crispell, K.R., Parson, W. and Sprinkle, P.: *A simplified technique for the diagnosis of hyperthyroidism, utilizing the one hour uptake of orally administered ¹³¹I. J. Clin. Endocr. & Metab.* 13:221, 1953.
 - 7) McConathy, W.M., Keating, F.R. and Power, M.H.: *The behavior of radioiodine in the blood. J. Clin. Invest.* 28:191, 1949.
 - 8) Luellen, T.J., Keating, F.R., Marvin, Jr., Berkson, W.J., Power, M.H. and McConahey: *Relative measurement in vivo of accumulation of radioiodine by the human thyroid gland: Comparison with radioactivity in peripheral tissues. J. Clin. Invest.* 28:207, 1949.
 - 9) Freedberg, S., Chamovitz, D.L., Ureles, A.L. and VanDilla, M.A.: *The direct measurement of ¹³¹I uptake in the thyroid gland: Further observation. J. Clin. Endocr.* 10:910, 1950.
 - 10) McConahey, W.M., Owen, C.A. and Keating, F.R.: *A clinical appraisal of radioiodine tests of thyroid function. J. Clin. Endocr.* 16:724, 1950.
 - 11) Werner, S.C., Hamilton, H.B., Leifer, E. and Goodvin, L.D.: *An appraisal of the radioiodine tracer technique as a clinical procedure in the diagnosis of thyroid disorders. J. Clin. Endocr.* 10:1054, 1950.
 - 12) Higgins, H.P.: *The ten minute uptake of ¹³¹I: A clinical study and comparison with other tests of thyroid function. J. Clin. Endocr. & Metab.* 19:557, 1959.
 - 13) Kriss, J.P.: *Uptake of radioactive iodine after intravenous administration of tracer doses. J. Clin. Endocr.* 11:289, 1951.
 - 14) Miller, E.R.: *Study with radioiodine. I. Function and rate of ¹³¹I uptake of thyroid. Radiol.* 57:37, 1951.
 - 15) Vander Laan, W.P.: *Accumulation of radioactive iodine. New Engl. J. Med.* 275:752, 1957.
 - 16) Larsson, L. and Jonsson, L.: *Continuous registration of thyroid uptake after intravenous injection of radioactive iodine: A rapid test of iodine concentrating function of the thyroid. Acta radiol.* 43:81, 1955.
 - 17) Meschan, I., Whitley, J.E., Rogers, R. and O'Brien, P.S.: *Thyroid function assay with radioactive iodine: The correlation of thyroid clearance factors and percentages uptake. Amer. J. Roent.* 81:74, 1959.
 - 18) Boas, E.P.: *The heart rate during sleep in Graves' disease and in neurogenic sinus tachycardia. Amer. Heart J.* 8:24, 1932.
 - 19) Tarr, I., Oppenheimer, B.S. and Sagar, R.V.: *The circulation time in various clinical conditions determined by the use of sodium dehydrochlorate: Amer. Heart J.* 8:766, 1933.
 - 20) Steart, H.J. and Evans, W.F.: *The peripheral blood flow in hyperthyroidism. Amer. Heart J.* 20:715, 1940.
 - 21) Tomaselli, A., Gravina, E. and Rocke: *Current topics in thyroid disease. Academic press, New York. p. 382, 1965.*
 - 22) 김동수: 방사성 옥소의 피내주사에 의한 갑상선기능 검사에 관한 연구. 예보: 대한핵의학회잡지 3:29, 1969.
 - 23) Crooks, J., Murray, I.P.C. and Wayne, E.J.: *Statistical methods applied to the clinical diagnosis of thyrotoxicosis. The Quarterly J. of Med.* 28:211, 1959.
 - 24) Wagner, H.N., Jones, J.E., Tow, D.E. and Langan, J.K.: *A method for the study of peripheral circulation in man. J.N.M.* 6:150, 1965.
 - 25) Gray, H. and Goss, C.M.: *Anatomy of human body. ed. 28, p. 752, Lea and Febiger, Philadelphia.*
 - 26) Silver, S.: *Radioactive Nuclides in Medicine and Biology 1968.*