

韓國人 女子 甲狀腺의 크기와 ^{131}I 攝取率

大邱東山基督病院 放射線科

李 鍾 吉 · 崔 松 子 · 徐 哲 星

—Abstract—

The Size and Radioactive Iodine ^{131}I Uptake Rate of Thyroid Glands of Korean Woman.

Jong Kil Lee, M.D. Song Ja Choe, M.D., and Chul Sung Suh, M.D.

Department of Radiology Taegu Presbyterian Medical Center

The function of thyroid gland is influenced by complex factors. In order to clarify the mechanism of increased uptake rate of radioactive iodine ^{131}I by the toxic thyroid gland, the authors calculated the ^{131}I uptake rate of each gram of thyroid tissue of toxic and non-toxic patients and it was found that the relative ^{131}I uptake rate of thyroid gland in the thyrotoxic patients was slightly higher than that of non-toxic cases, and it was concluded that the increased ^{131}I uptake rate in toxic thyroid glands was mostly due to increased size and weight of the glands and partially due to increased iodine uptake rate of thyroid tissue itself.

緒 論

放射性沃素 ^{131}I 의 甲狀腺에 依한 攝取率을 測定하여서 甲狀腺 機能의 亢進度를 診斷하는 方法은 同位元素가 醫學에 利用되기 始作한 以來 널리 臨床醫學에 利用되어 왔다. 即 經口的으로 被檢者에게 投與된 一定量の ^{131}I 溶液이 一定期間이 經過한 後에 甲狀腺에 依하여 攝取되어 있는 量을 ^{131}I 이 放射하는 γ -線을 體外에서 測定하여 投與量의 放射能과 比較함으로써 攝取率을 求하는 것이다. 即 甲狀腺의 크기와는 關係없이 甲狀腺全體에 攝取되어 있는 ^{131}I 의 量을 測定 算出하는 方法인 것이다. 著者는 機能이 亢進된 甲狀腺의 ^{131}I 의 攝取率이 높아진 것은 甲狀腺의 肥大到 因한 攝取增加에 因한 것인지 或은 甲狀腺細胞 各個의 攝取率의 增加에 因한 것인지를 究明하기 爲하여 著者들이 診療한 患者들에게 實施한 Thyroid Scanning 像에서 甲狀腺의 크기를 測

定하고 甲狀腺의 重量을 算出하여서 甲狀腺의 單位重量當 攝取率을 算出하여서 正常 甲狀腺과 機能이 亢進된 甲狀腺을 比較 檢討하여 甲狀腺 疾患 患者 治療에 參考로 할 目的으로 研究를 施行하였다.

方 法

a) 甲狀腺의 ^{131}I 攝取率은 $25\mu\text{Ci}$ 의 ^{131}I 을 經口的으로 投與한後 6時間 及 24時間後에 甲狀腺에 集積된 放射能을 測定하여 Sample Count와 比較하여 攝取百分率을 算出하였다. 勿論 本試驗施行 前後에 沃素等 甲狀腺 機能에 影響을 줄 수 있는 藥品 飲食物等を 禁하였다.

b) 甲狀腺의 크기의 測定은 本同位元素室에서 Picker magna Scanner 5를 使用하여서 實施한 Thyroid Scanning 像에 나타난 甲狀腺의 크기를 左右葉의 長軸과 最大幅을 測定하고 또 左右葉의 長軸이 形成하는 角度도 測定하였다. 甲狀腺의 重量은 Allen-goodwin의 式을 利用하여서 算出하였다.

Table 1. The Sizes and Weights of Non-toxic Thyroid Glands

Age Group	No. of Cases	Lobe	Size	Length (cm)	Width (cm)	Weight (gm)	
							Total
—19	13	Right	Mean	4.76	2.44	14.724	Mean
			Range	6.3—3.2	2.7—1.7	4.854—30.739	27.567
			S. D.	± 0.92	± 0.46	± 7.00	Range
		Left	Mean	4.66	2.31	12.843	12.782—55.129
			Range	5.8—3.1	3.8—1.7	5.367—24.390	S. D.
			S. D.	± 0.60	± 0.40	± 4.89	12.84
20—29	31	Right	Mean	5.07	2.56	15.794	Mean 30.275
			Range	6.6—3.4	3.0—1.7	4.622—33.642	Range
			S. D.	± 0.92	± 0.56	± 7.61	8.791—60.977
		Left	Mean	4.76	2.52	14.481	S. D. 13.75
			Range	8.2—3.6	3.1—2.0	4.169—28.350	
			S. D.	± 0.85	± 0.52	± 7.00	
30—39	42	Right	Mean	5.09	2.59	18.638	Mean 34.570
			Range	7.5—3.5	3.3—1.8	2.510—47.187	Range
			S. D.	± 1.59	± 0.54	± 9.69	7.544—82.086
		Left	Mean	5.03	2.36	15.932	S. D. 15.88
			Range	7.2—2.5	3.2—1.9	5.033—34.900	
			S. D.	± 0.98	± 0.37	± 7.00	
40—49	28	Right	Mean	5.13	2.62	18.600	Mean 33.228
			Range	7.4—3.5	3.4—1.7	4.693—50.120	Range
			S. D.	± 1.62	± 0.56	± 11.49	7.466—82.886
		Left	Mean	4.65	2.48	14.632	S. D. 18.38
			Range	6.5—3.5	2.7—1.4	2.773—38.183	
			S. D.	± 0.83	± 0.64	± 21.16	
50—59	8	Right	Mean	5.46	2.49	20.527	Mean 39.946
			Range	8.2—3.5	3.6—1.7	4.090—46.224	Range
			S. D.	± 1.82	± 0.63	± 17.06	7.540—84.994
		Left	Mean	4.95	2.47	19.418	S. D. 10.00
			Range	8.7—3.5	3.1—1.2	3.450—40.215	
			S. D.	± 1.52	± 0.55	± 17.15	
60—69	7	Right	Mean	4.58	2.72	14.770	Mean 25.019
			Range	6.1—2.8	3.4—1.7	5.020—25.651	Range
			S. D.	± 1.42	± 0.65	± 6.71	8.584—41.541
		Left	Mean	4.11	2.27	10.249	S. D. 10.72
			Range	5.5—2.2	3.0—1.4	3.563—15.890	
			S. D.	± 1.45	± 0.42	± 4.58	

c) 各患者의 甲状腺組織 gram 當의 I^{131} 攝取率의 算出은 各患者의 6時間과 24時間 I^{131} 攝取率을 前述한 Allen-goowin 式을 利用하여서 算出한 甲状腺의 重量(gm)值

를 除하여서 實施하였다.

本實驗을 著者들이 大邱東山 基督病院同位元素室에서 過去 6年間 取扱한 患者中 Thyroid uptake study와

Table 2. The Sizes and Weights of Toxic Thyroid Glands

Age Group	No. of Cases	Lobe	Size(cm)			Weight(cm)	
				Length	Width		Total
—19	27	Right	Mean	5.98	3.10	32.643	Mean 29.602 Range 11.492—187.567 S. D. 16.64
			Range	8.9—4.7	3.8—1.6	7.075—95.709	
			S. D.	1.46	0.85	25.71	
		Left	Mean	5.44	2.71	26.561	
			Range	8.8—3.9	3.2—1.6	4.417—101.128	
			S. D.	1.92	0.73	15.81	
20—29	56	Right	Mean	5.93	2.88	28.356	Mean 50.863 Range 13.261—168.249 S. D. 25.42
			Range	9.6—4.5	3.5—2.0	7.448—103.234	
			S. D.	1.67	0.76	15.84	
		Left	Mean	5.47	2.76	22.507	
			Range	6.2—2.6	3.3—1.9	5.820—65.015	
			S. D.	1.57	0.50	11.74	
30—39	65	Right	Mean	5.95	2.29	28.586	Mean 51.806 Range 10.962—128.773 S. D. 25.00
			Range	8.5—3.8	4.0—2.3	8.474—68.425	
			S. D.	1.48	0.57	14.40	
		Left	Mean	5.65	2.67	23.220	
			Range	8.1—3.1	3.5—1.4	2.488—60.348	
			S. D.	1.51	0.51	10.77	
40—49	25	Right	Mean	6.02	3.08	28.236	Mean 53.998 Range 19.700—100.280 S. D. 18.71
			Range	7.5—3.6	3.5—2.8	11.450—51.039	
			S. D.	0.82	0.46	9.43	
		Left	Mean	5.93	2.75	25.761	
			Range	7.5—3.7	4.0—1.9	8.250—51.520	
			S. D.	0.83	0.58	10.49	
50—59	31	Right	Mean	5.78	3.02	26.780	Mean 50.927 Range 12.413—124.870 S. D. 27.55
			Range	7.5—3.4	3.6—2.0	10.863—58—961	
			S. D.	0.93	0.45	11.61	
		Left	Mean	5.51	2.86	24.147	
			Range	7.2—3.2	3.5—2.1	1.550—65—908	
			S. D.	1.64	0.58	13.27	
60—69	6	Right	Mean	5.40	2.85	21.585	Mean 38.647 Range 18.939—52.512 S. D. 11.92
			Range	6.6—2.6	3.4—2.3	7.094—30.450	
			S. D.	0.68	0.39	8.54	
		Left	Mean	5.01	2.70	17.063	
			Range	6.3—3.0	4.5—2.2	11.845—26.900	
			S. D.	0.71	0.49	5.57	

Thyroid scanning 을 同時에 實施하여서 Thyroid scanning 像에 filling defect(cold area)를 認見하지 아니한 患者를 選擇하여 年齡別로 分類하여서 前述한

方法으로 計測하였다. 또 I^{131} uptake rate 가 40% 以下를 正常値로 하고 40% 以上은 甲狀腺의 機能이 亢進된 것으로 分類하여 計測하였다.

Table 3. The weight and relative I¹³¹ up-take rates of non-toxic and Toxic thyroid Glands.

NON-TOXIC GLANDS						TOXIC GLANDS				
Age Group	No. of Cases		Weight(Gm)	Uptake/Weight		No. of Cases		Weight(gm)	Up take/Weight	
				6H.	24H.				6H.	24H.
—19	13	Mean	27.587	1.042	1.351	27	Mean	29.602	1.537	1.861
		Range	12.782—55.139	0.524—2.115	0.549—2.721		Range	11.492—187.567	0.419—4.918	0.429—5.003
		S. D.	±12.84	±0.51	±0.69		S. D.	±16.64	±1.11	±1.30
20—29	31	Mean	30.275	1.126	1.163	56	Mean	50.863	1.217	1.495
		Range	8.791—60.977	0.416—2.647	0.416—2.748		Range	13.291—168.249	0.417—3.453	0.538—3.587
		S. D.	±13.75	±0.53	±0.59		S. D.	±25.42	±0.69	±0.83
30—39	42	Mean	34.570	0.942	0.978	65	Mean	51.806	1.429	1.621
		Range	7.544—82.086	0.139—2.389	0.209—1.867		Range	10.962—128.773	0.301—3.953	0.439—3.722
		S. D.	±15.88	±0.50	±0.53		S. D.	±25.00	±0.85	±0.81
40—49	28	Mean	33.228	0.756	0.989	25	Mean	53.998	1.188	1.374
		Range	7.466—82.886	0.101—1.535	0.082—2.476		Range	19.700—100.280	0.416—2.668	0.555—2.759
		S. D.	±18.38	±0.48	±0.71		S. D.	±18.71	±0.48	±0.58
50—59	8	Mean	39.946	1.196	1.355	31	Mean	50.827	1.410	1.566
		Range	7.540—84.994	0.172—3.965	0.132—4.933		Range	12.413—124.870	0.245—3.155	0.392—3.948
		S. D.	±10.00	±1.20	±1.50		S. D.	±27.55	±0.77	±0.66
60—69	7	Mean	25.019	1.081	1.084	6	Mean	38.687	1.515	1.735
		Range	8.584—41.541	0.490—1.678	0.380—1.865		Range	18.939—52.512	0.827—2.286	1.037—2.629
		S. D.	±10.72	±0.45	±0.62		S. D.	±11.92	±0.63	±0.69

結 果

甲狀腺의 機能이 正常인 患者 129名에 對한 年齡群別 計測 結果는 1表와 같으며 甲狀腺의 機能이 亢進된 210名에 對한 計測 結果는 2表와 같다. 또 計測算出된 甲狀腺의 重量值로써 各個 甲狀腺의 I^{131} 攝取率을 除한 結果는 第3表와 같다.

考 案

正常人의 甲狀腺의 크기의 計測值는 解剖學 教科書²⁾에서 보는바와 같이, 長 5cm 幅 3cm 內外의 結果를 보았고 重量은 大略 30gm 內外로 算出되어서 教科書의 記載와 一致한다.

甲狀腺의 機能의 亢進如否를 試驗하는 한 方法으로서 甲狀腺의 放射性沃素 I^{131} 의 攝取試驗을 利用하는 原理는 經口의 投與된 小量의 I^{131} 溶液이 消化器管으로부터 血漿內에 吸收되어서 日常食物로부터 體內에 吸收되어서 甲狀腺 Hormone 生産에 利用되는 普通 沃素와 同一한 新陳代謝의 經路를 取한다는 것을 利用한데있다. 即 正常成人은 每日 約 150 μ g의 沃素를 攝取하고 大略 同一量의 沃素를 排出한다고³⁾ 하며 血漿內에 吸收된 沃素는 正常人에서는 每分 約 25ml의 血漿이 甲狀腺을 通過하며 沃素는 甲狀腺에 依하여 攝取된다고 한다. 沃素는 經口의 投與된 20分 內至 30分後에는 甲狀腺 follicle에 出現하며 甲狀腺 Hormone 生産의 過程을 거쳐서 其後 約 4時間 동안에 follicle lumen에 排出되어서 기존하는 Hormone과 混合된다고 한다.⁵⁾ 甲狀腺의 機能이 亢進되었다함은 T. S. H. (甲狀腺 자극 Hormone)의 刺激에 依하여서 甲狀腺이 正常腺보다 大量의 Hormone을 生産하는 狀態를 말하며 Hormone 生産에 使用되는 沃素의 量도 增加될것이며 同時에 Hormone 生産의 速度도 加速될 것이다. 即 比較的 短時間內에 大量의 甲狀腺 Hormone을 生産하는 故로 一定時間內에 血漿으로부터 甲狀腺內에 吸收되었다가 Hormone이 되어서 血中으로 돌아가는 沃素의 量도 따라서 增加되어있다고 할 수가 있다. 放射性 沃素 I^{131} 이 普通沃素 I^{131} 과 同一한 行動을 하는 故로 經口의 投與된 極小量의 I^{131} 이 一常沃素에 混合되어서 甲狀腺을 通過하는 狀態를 觀察함으로써 甲狀腺의 沃素利用 狀況을 우리는 推測할수가 있고 따라서 甲狀腺의 Hormone 生産 狀態도 推測할수가있다. 그러면 一個甲狀腺으로서 Hormone 生産量이 增加된것은 甲狀腺 組織 自體가 機能을 向上시켜서 Hormone 生産量이 增加되었는지 또는 甲狀腺 自體의 크기가 肥大되어서 全體의 機能이 亢進되었는지에 關하여서는 아직 잘 說明되어 있지 아니하였다. 著者들은 이 疑問을 解結하기 爲하여서 正常甲狀腺과

機能이 亢進한 甲狀腺의 크기를 測定하여 各個의 重量을 算出한 後에 各個의 I^{131} 의 6時間:24時間 攝取率을 나누기 하여서 甲狀腺 組織 每 gm當 攝取率을 算出하여 보았다. 即 甲狀腺의 重量은 正常人에 比하여서 機能이 亢進된 甲狀腺이 平均 1.5倍 무거워 졌음을 알았고 甲狀腺 組織의 每 gm當 攝取率은 亢進된 甲狀腺이 正常 甲狀腺에 比하여 大略 1.2 內至 1.5倍 亢進되었음을 알았다. 即 甲狀腺 機能 亢進病 患者에 있어서는 甲狀腺 自體의 크기가 肥大하여짐과 同時에 腺組織 自體의 機能도 약간 亢進되어 있음을 알았다.

結 論

機能이 亢進된 甲狀腺의 放射性 沃素 I^{131} 의 攝取率이 正常 甲狀腺에 比하여 높은 理由는 甲狀腺의 크기가 增大되어서 一個의 甲狀腺으로서의 攝取率이 높아진 것인지 또는 甲狀腺 組織 自體의 沃素消耗率이 높아져서 一個 甲狀腺으로서의 I^{131} 攝取率이 높아진 것인가의 疑問點을 解決하기 爲하여서 著者들은 甲狀腺의 I^{131} 攝取試驗과 走査試驗을 同時에 施行한 者 339名の 甲狀腺의 크기와 重量을 計測하여서 各己 甲狀腺의 I^{131} 攝取率을 除하여서 甲狀腺 組織 每 gm當 I^{131} 攝取率을 計算하여 본 結果 다음과 같은 結論에 到達하였다.

1. 正常人 甲狀腺의 크기와 무게는 成書에 記載된 바와 大略 近似한 測定值를 보았다.
2. 甲狀腺 機能이 亢進된 患者에 있어서는 正常值에 比하여서 大略 2倍에 가까운 計測值를 보았다.
3. 機能이 亢進된 患者를 甲狀腺의 腺組織 gm當 I^{131} 攝取率은 正常人에 比하여서 若干은 上昇되어 있음을 보았으나 甲狀腺全體로서의 I^{131} 攝取率의 上昇은 腺自體의 肥大가 큰 原因이 됨을 할 수가 있었다.
4. 比較的 攝取率에서 極端的인 例外를 보여준 患者에 對해서는 계속적 研究가 必要하다고 思料된다.

Allen, H. C. Jr., and Goodwin W. E.의 formula:

$$\text{Weight of gland or lobe in grams} = \text{area (cm}^2\text{)} \times \text{height of the glands or lobe (cm)} \times 0.321$$

REFERENCES

1. Allen H. C. Jr., and Goodwin W. E.: *Scintillation counter as instrument for in vivo determination of thyroid weight Radiology* 58:68 1952.
2. Page 1417. *Anatomy of the human body by heury gray, 26th edition Lea and febiger* 1954.
3. Page 269 *Radioactive Isotopes in Clinical practice*

E. H. Qnimby, Sc. D. S. Feitelberg, M.D. 97

Illustrations Lea and Febiger 1958.

4. Myant, N.B., Corbett, B.D., Honour, A.J.,
and Pochin, E.F. : *Distribution of radio iodine in*

man. Clin. Sce, 9:405, 1950.

5. Wolman, S.H., and Wodinsky, I. : *Localization
of Protein bound I^{131} in the thyroid gland of
the monse. Endocrinology, 56:9, 1955.*