

《原著》

甲状腺スキャンによる甲状腺重量測定の再検討

毛塚満男* 小島一彦**
喜多喜美子*** 久田欣一***

1. はじめに

甲状腺機能亢進症の患者に対し、 ^{131}I による放射線治療が広く行なわれるようになっているが、最近副作用として ^{131}I 投与後の甲状腺機能低下症の発生が重要な問題となっている¹⁾。この副作用を防ぎ適正な ^{131}I 投与量を決定するための因子として、正確な甲状腺重量の測定が必要と考えられる。1952年すでに Allen と Goodwin は甲状腺スキャンから甲状腺重量を算出する試みをおこなっている^{2,3)}。すなわち甲状腺重量 = スキャン面積 × 左右最大長径の平均 × 0.32 なる実験式を10例の甲状腺機能亢進症の患者に適用した結果、同式による算出重量と剖検及び手術により確かめられた真の重量との誤差の平均は僅か10.6%であったと報告している。しかしその後 Kelly⁴⁾は15例の甲状腺機能亢進症について本式の追試を行なった結果、平均誤差は49%であったと批判的な意見を述べている。また本邦でも大久保⁵⁾が Allen の実験式の係数を甲状腺摘出重量 ÷ (面積 × 長径) なる式で各症例ごとに求めている。そしてその係数と面積 × 長径との関係曲線から各症例ごとに新係数を求めて重量を算出したところ、摘出重量との誤差が著しく改善されたと報告している。今回われわれは甲状腺摘出術を受けた29例の甲状腺機能亢進症の患者のスキャンより Allen の実験式で甲状腺重量を算出し、摘出重量とこれを比較した。またさらにより良い算出方法がないかを検討したのでその結果を報告する。

2. 方 法

i, 2 inch の scintiscanner (SCC-IS 型島津製作

* 現: 東京共済病院内科
(旧: 金沢大学医学部核医学教室)

** 金沢大学医療技術短期大学部

*** 金沢大学医学部核医学教室

別刷請求先: 東京都目黒区中目黒2の3

東京共済病院内科

毛塚満男

所) による20% cutoff のスキャンから甲状腺像にしたがって、5人の医師によりセロファン紙にトレースしてもらい、これを再び方眼紙にトレースして切り取った。

ii, 切り取った方眼紙の重量を直示天秤にて測定し、この値を単位面積あたりの放眼紙の重量値で割って方眼紙の面積を求めた(以下甲状腺面積を S と略す)。

iii, 左右両葉の長軸のなす角度を30°として、その最大長径を求め、その平均値を採用した(以下長径の平均値を L と略す)。

iv, L と S とをそれぞれ Allen の実験式 $W = 0.32 \times L \times S$ に代入して、各症例についてその甲状腺重量を算出した。

v, 真の重量 W については、術者の甲状腺残量の記載のあったものは、摘出重量にこの推定残量を加えて求め、残量の記載のない症例には 5 gr を平均残量として摘出重量に加えることとした。

vi, 各症例について算出重量 w と真の重量 W との誤差 ($\left| \frac{w-W}{w} \times 100\% \right|$) を求めたのち、29例についての平均誤差 ($\left| \frac{\sum \left| \frac{w-W}{w} \times 100\% \right|}{29} \right|$) を求めた。

vii, L × S と W を図1のごとくグラフにプロットして、その相関係数と分散を求め、次にその回帰直線を求めた。

viii, この回帰直線より改めて甲状腺重量を算出し、vi のごとく真の重量との関係を比較検討した。

3. 結 果

方法 vi に従って Allen の実験式から求めた甲状腺算出重量と真の重量との29例の平均誤差を各医師について求めると、表1のごとくその最大値は75%，その最小値は35%であり、その平均値は63%であった。

方法 vii に従って各医師について L × S と W との間の相関係数を求めると、0.77 になった。そこで L × S と W

表1 甲状腺重量算出方法による平均誤差(29例)並びにスキャン面積(S)×長径(L)と真の重量(W)との相関係数

医師	A	B	C	D	E	5名の平均
$W = 0.32 \times L \times S$ の時の平均誤差	75%	71%	35%	65%	67%	63%
L × S と W との相関係数	0.80	0.78	0.82	0.78	0.67	0.77
$W = 0.28 \times L \times S - 12$ の時の平均誤差	42%	40%	33%	47%	40%	40%

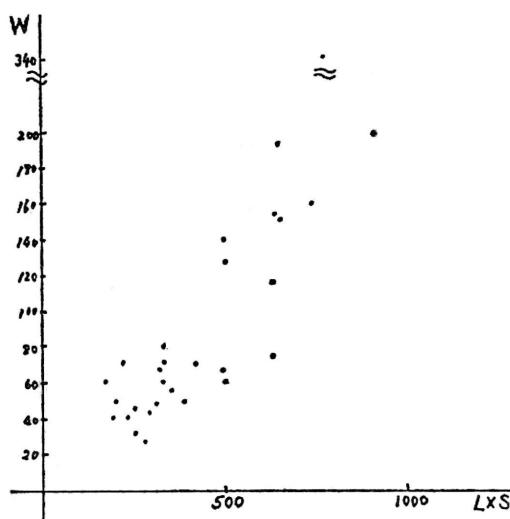


図1 L × S と W との相関関係(医師 A の場合)

との関係がほぼ直線的である(図1)とみて、相関係数と分散から一定の勾配及び切片を持つ回帰直線を決定したところ、 $w = 0.28 \times L \times S - 12$ (ただし $L \times S > 43$) なる実験式が得られた。つぎにこの実験式から改めて算出した重量と真の重量との平均誤差を求めたところ表1のごとく 33%~77% となり、その平均値は 40% であった。

4. 考 察

最近Tong⁶⁾らは 5~10% の cut off のスキャンが最も良く甲状腺の実大像を表わすと報告しているが、過去10年間われわれの教室に保存されているスキャンの中でのこの条件に最も近い cut off level は 20% であった。したがって今回われわれは 20% cut off のスキャンを採用することにした。また方法 ii における直示天秤により単位面積の方眼紙の重量測定誤差は約 0.2% であり、甲

状腺面積算出には単位面積の方眼紙による重量のばらつきはほとんど問題とならなかった。方法 iii における L の測定の際、長軸の延長のなす角度を 30° を指定したのは、測定者による L の値のばらつきを最小限にしようとしたためである⁶⁾。

5. 総括ならびに結論

われわれは甲状腺機能亢進症の放射線治療における¹³¹I の適正投与量の決定のための重要な一因子として甲状腺重量推定法を検討した。Allen and Goodwin の実験式の追試では平均誤差 63% と良い成績を得なかったので、真の甲状腺重量と甲状腺面積 × 長径との回帰直線によって新しい実験式を作成したところ平均誤差 40% まで改善することができた。しかし甲状腺重量の正確な推定には更に今後検討すべき問題を残していると思われる。またわれわれの実験式 $w = 0.28 \times L \times S - 12$ (ただし $L \times S > 43$) はあくまでもわれわれの装置についてのものであって、異なる特性を有する装置についてはそれぞれの研究施設で基準となる実験式を用意しておく必要があると思われる。

稿を終るに当り本研究に協力を惜しまなかった同僚鈴木豊、森厚文、油野民雄、瀬戸光の諸氏に感謝する。

文 献

- Glennon, J. A., Gordon, E. S. and Samin, C. T.: Ann. Int. Mee. 76: 721-23, '72.
- Allen, H. C. Jr. and Goodwin, W. E.: Radiology. 58: 68-79, '52.
- Goodwin, W. E., Cassen, B. and Bauer, F. K.: Radiology. 61: 88-92, '53.
- Kelly, F. J.: J. Clin. Endocrinol. 14: 326-35, '54.
- 大久保忠: 日本医学放射線学会雑誌, 19卷1号, 120-128, 昭和34年.
- Tong, E. C. K. and Rubenfeld, S.: Am. J. Roentgen. 115: 706-708, '72.

Reapproach to thyroid gland weight determination from thyroid scans with surgical verification

M. KEZUKA, K. KOJIMA, K. KITA and K. HISADA

*Department of Nuclear Medicine, School of Medicine,
Kanazawa University*

In order to evaluate the reliability of Allen's empirical formula, retrospective study was undertaken. The observed weight of the thyroid glands removed at surgery was compared with the weight calculated from scintiscan (20% cut off) of the thyroid gland using Allen's formula.

The calculated weights were generally greater than the observed weights and average error was 63 per cent in our 29 cases. The mean heights of the both lobes multiplied by surface area on the scan were plotted as a function of the ob-

served weights of the thyroid gland.

In this graph, there was a suggestion of a simple mathematical relationship, so it was possible to deduce an equation which would yield the reliable weight estimated from the following equation : $w=0.28 L \cdot S - 12$, where w denoted the observed weight of the thyroid gland and L the mean height of both lobes and S the surface area on the thyroid scan.

Average error was 40 per cent in our series.