



Title	甲状腺沃度撮取率測定技術の二, 三の改良
Author(s)	北畠, 隆
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1958, 18(7), p. 1024-1027
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/16635">https://hdl.handle.net/11094/16635</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 甲状腺沃度攝取率測定技術の二、三の改良

名古屋大学医学部放射線医学教室（主任：高橋信次教授）

北 畠 隆

（昭和33年5月23日受付）

### 研究目標

最近  $I^{131}$  を用いて甲状腺沃度攝取率を測定する方法が広く行われる様になつた<sup>17)18)20)</sup>。然し本邦に於いては、散乱線による計数増加及び測定器の指向性又は感度の分布等の問題は殆んど論議されて居らぬ<sup>19)</sup>。そこで本報告では、次の設問の下に二、三の実験を試みようと思う。

- 1) 指向中心の指示を容易且正確にするにはどうするか。
- 2) 如何なるコリメーターが攝取率測定に適するか。
- 3) 散乱線はどの位発生し、その影響を除くにはどうするか。

### 研究方法及び結果

#### I) 指向中心指示装置

使用せる計器は神戸工業製  $\gamma$  線用シンチレーションカウンターである。プローブの尖端には後述の如き改良コリメーターを取付け、此を壁 2 cm の鉛製の円筒の中に入れこの円筒を特製の支持台に取付ける。此の鉛円筒はプローブの固定と、側方から入る自然計数の減少を計つている。次に、鉛円筒の尖端の 12 時及び 3 時の位置に豆電球を取り付ける。各電球の直前に細隙を置いて、各電球より出た光が細隙を通してプローブ中心前方で互に直交する 2 本の輝線になる様にする。各輝線又はその延長線はプローブの中心線と直交する平面即ちクリスタルとの平行面に於いては必ずプローブの中心線と相交する様にする。輝線の中点を、プローブから任意の距離前方でプローブの中心線上に投影せしめる様に細隙角度の微動調節装置がつけてある。此は現在 X 線撮影の際中心線束の方向を

示すに用いられているものに類似している。従つて攝取率測定時の測定距離が 40 cm であれば、予め 40 cm 前方のプローブ中心線上で輝線が十字を描く様に細隙の角度を調節しておけば、プローブ尖端面と測定対象間距離が 40 cm の時のみ正しい十字となり、それ以外の距離の時は正しい十字とはならぬ。但し余等の試作せる装置では輝線に若干の半影を伴つてゐるので、この為測定距離にして 1 % 前後程度の誤差を招く事があつた。

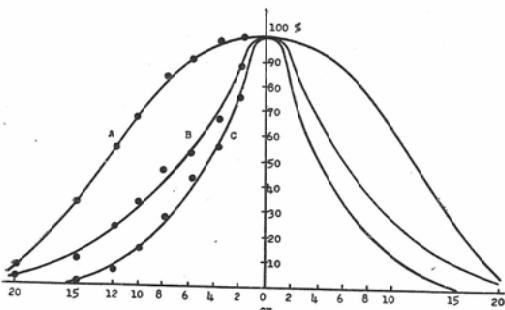
#### II) コリメーターの改良

従来 1 インチ又は  $1/2$  インチのコリメーターを使う事が多い様である。コリメーターを用いた際プローブの中心線からコリメーターの半径以上に側方に離れると、コリメーター自身の半影の為計測感度は著しく低下する。この事は微少部分の測定には好適であるが<sup>17)</sup>、肥大せる甲状腺全体の  $I^{131}$  量を測定するには適当でない<sup>19)</sup>。

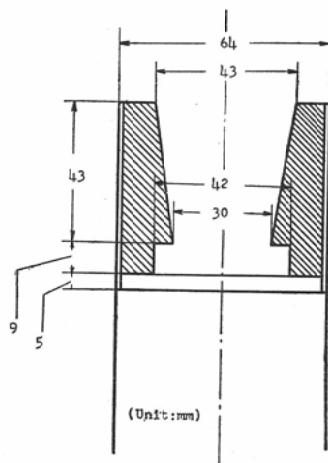
実際に 1 インチ及び  $1/2$  インチのコリメーターを使用し約  $20 \mu\text{C}$  の  $I^{131}$  を線源に、40 cm の距離でその計測感度指向性を調べるに、線源を中心にして置いた時の計数を 100% とし、線源を次第に中心から側方に移動せる時の計数値を % で表わすと第 1 図の如くなる。即ち 1 インチコリメーターでは中心から 4 cm 離れると感度が約 70% に落ちる。甲状腺は横径 8 cm 以上に肥大する事は稀でないので、この場合かかるコリメーターを使って攝取率を計算すると、眞の値より低く見積る結果となる。

此の様な不都合を除くには第 2 図の様にコリメーターの前方を拡くして、肥大せる甲状腺のいづれこの部分もコリメーターの半影にかかる様にするとよい。実際にかかるコリメーターを試作し

第1図 プローブの中心線上で計つた値を100%とし、線源を次第に中心から移動せる時の計測値を%で表わす。Cは直径 $1\frac{1}{2}$ インチのコリメーター、Bは1インチ、Aは改良コリメーターを使用せる場合を示す。



第2図 改良コリメーターの設計図。斜線部は鉛製で、数字は寸法で単位はmm。中心線の四つの数は何れも直径を示す。



て、上と同様の指向性検査を行うに第1図の結果を得た。此に依ると4cm離れた点で98%，6cm離れてても90%の計数感度を保つてゐる。第1図で、面積比較法で見積り誤差の程度を概算するに、甲状腺の最大径8cmの時に最大限0.8%に過ぎず、従来の1インチコリメーターの場合は最大限約10%見落す結果となる。

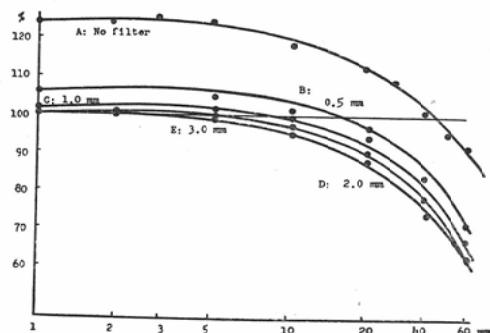
### III) 散乱線の除去

甲状腺沃度摂取率を測定する際、甲状腺周囲組織による散乱線がどれ位発生するかを確める為、1lビーカーにガラス製の甲状腺模型を入れ、模型の中にはI<sup>131</sup>を50μc、ビーカーの中には水を

満して計数値を測定した。プローブよりビーカー前壁迄を40cmとし、甲状腺模型は生体内での状況を模して正しく測定窓に面せしめた。ビーカーの前壁より模型迄の距離を0~60mmに変えてその都度計測した。ビーカーに水の入らぬ場合即ち散乱が殆んどないと考えられる場合を100%として結果を整理すると第3図の如くなる。生体内の甲状腺の深さを概ね5~10mmとすると約120%となり、散乱附加が約20%ある事が判る。

此の実験は大きさの異なる大中小3個の甲状腺模型に就いて行つたが結果は略々同一で、第3図に掲げたものは、大きさが中のもの即ち内容35ccのものである。

第3図 横軸はファントム表面より線源迄の深さを示し、縦軸はファントムない場合の計数値を100%とした時の、各計数値の割合である。5本の曲線は上方より夫々、フィルターのない時、0.5mmフィルターの時、1.0mmの時、2.0mmの時、0.3mmの時の散乱線の発生率(計測率)を示す。



次に測定窓の直前に0.5, 1, 2及び3mmの鉛板を装用し、各々の場合に就いて上と同じ実験を行つた。その結果は第3図の如くで0.5mmを除くと何れも殆んど100%前後の値を示している。同様の実験は、鉛板を試料の直前に置いた場合にも行つたが結果は略々同一であつた。第3図をみると、鉛板が厚くなる程散乱線除去効果が幾分づつ良い様であるが、鉛板が厚くなるにつれて直接線の計数率も悪くなるので、余等は実際には測定窓直前に1mmの鉛板を使用している。

### 考 按

プローブの中心線即ち計測感度の中心を指示す

る装置はすでに Jonsson が余等と類似の考案を発表して居り<sup>1)</sup>、この場合の距離の誤差は30cmの時に±2mmより少ないと云う。余等の場合は1%前後の誤差の出る事もあるが、此の程度だと、攝取率に最大4%程度の影響を及ぼすのみであるから、実際的には余り問題にならぬと思う。

本来正確な甲状腺模型とファントムを組合せて用いると、此の方が理論的に正しいと思われる<sup>2)</sup><sup>19)</sup>。然しかかる正確な模型を作る事及び実際にそれを臨床的に用いる事は可成り繁雑な事であろう。従つて余等は、ファントム法に較べると稍々粗雑な印象を免れないがフィルター法を用いた訳である。然し此は本実験成績が示す如く、操作が簡単で然も臨床的には充分信頼出来るものである。

コリメーターの改良は本邦では行われていない。欧米では Scanning の目的には種々のコリメーターの試作が行われ<sup>6)7)8)</sup>、又 Allen は攝取率測定の目的で余等と同様の Wide-angled counter に就いて述べている<sup>9)</sup>。

線源が小さい時、即ち甲状腺肥大が著明でない時は従来の1インチコリメーターを用いても、その誤差を数%以下に抑えうるが、肥大が著明になると、余等の改良方式が一層誤差の少ない結果を得るものと思う。又此のコリメーターは工作も比較的簡単であるので、割合に実用的ではないかと思われる。

### 結 論

1) 甲状腺沃度攝取率測定に適する様なプロ-

ブの支持台を作成し、又指向中心と測定距離が一挙に簡単に指示される光学的装置を試作した。

2) 沃度攝取率測定に適するコリメーターを試作した。

3) 甲状腺周囲組織より発生する散乱線の影響を除く為に1mm厚さの鉛板を測定窓前に装用するのが簡便且実際的である。

(本実験遂行に際して千葉大学寛弘毅教授に多大の御助言を戴いた。深く感謝の意を表す。高橋信次)。

(本内容は昭和33年2月9日第6回日医放会東海北部会の席上講演発表した)。

### 文 献

- 1) Jonsson L.: Acta radiol. 42 : 329, 1954.
- 2) Seed L.: Radioisotopes in Medicine, USA-AEC, 1953, 277.
- 3) Sheline G.E.: Radiology 69 : 527, 1957.
- 4) Rall J.E. et al.: Am. J. Roentgenol. 70 : 274, 1953.
- 5) Lowry W.: Acta radiol. 47 : 393, 1957.
- 6) Concannon J. P. et al.: Am. J. Roentgenol. 78 : 855, 1957.
- 7) Miller E.R. et al.: Radiology 65 : 96, 1955.
- 8) Fields T. et al.: Radiology 58 : 57, 1952.
- 9) Allen H.C. et al.: Radiology 58 : 68, 1952.
- 10) Drummy W.W.: New Engl. J. Med. 249 : 970, 1953.
- 11) Ellinger F.: Medical Radiation Biology, Springfield, Illinois, 1957.
- 12) 山下久雄他：日医放誌，14：160，昭29。
- 13) 木下文雄他：日医放誌，13：502，昭28。
- 14) 古賀良彦他：臨床放射線，2：770，1957。
- 15) 望月秋一：医学研究，26：119，昭31。
- 16) 木下文雄：放射性アイソトープ，369，診断と治療社，東京，昭31。
- 17) 鳥飼竜生：同書，130。
- 18) 入江英雄：アイソトープ研究利用総覧，昭32，239。
- 19) 寛弘毅：私信。
- 20) Larsson L.: Acta radiol. Suppl. 126 : 1955.

### Study on Technique of Measuring Iodine Uptake in the Thyroid

By

Takashi Kitabatake

(From the Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine. Director: Prof. Shinji Takahashi)

The following improvement of installation was devised for measuring radioactive iodine uptake of the thyroid.

1) To get the precise distance between the surface of the neck and the probe at

measurement, an optical installation was built up. When this was used for measurement, the operation became easily and more accurately than that without this procedure.

2) Our type of collimator with a wide-angled mouth was proved to be useful for getting the right value of counting of radiation from the thyroid.

3) A lead filter placed on the front of the probe window was useful for reducing scattered rays from the soft tissue surrounding the thyroid gland. By using the filter 1 mm in thickness, the correct value of radioactive iodine in the thyroid was obtained.

---