甲状腺シンチグラムの断層の試み (第1報)

主に両葉の断層中心について

広島大学原爆放射能医学研究所 (指導 江崎治夫教授)

院 去 孝 義

(論文受付 41年6月9日)

A TRIAL OF THE CROSS SECTION BY USING THYROID GLAND AREA SCANNING

By TAKAYOSHI INKYO

(Article received June 9, 1966)

Institute for Medical Resrch of Atomic Bomb Radioactivity, Hiroshima University

Summary

Recently, as a method of diagnosis of the thyroid diseases, area scanning by using I^{131} has been demonstrated, and many studies in regard to scanning procedure have been made.

We compose the cross section drawing of the neck including the thyroid gland, and the size and the location of thyroid gland was configurated.

Thus, I would like to recommed or I believe that this method is useful for routine clinical application.

(This article was reported at the Meeting of Dept, of Chugoku-Shikoku, the Japanese Radiotechnical Society, Nov. 1965)

はじめに

言及するまでもなく、医療用 Radio Isotope は医療装置および手技の進歩に伴ってますます利用されつつある。甲状腺の疾病においては、診断および治療に I^{131} がもちいられ、殊にシンチグラム像 (面スキニング) の描写は、その診断上重要な役割を果しており、爾来多くの臨床家により著明な研究がなされている。そこで、このシンチグラム像描写の過程に着目しシンチグラム像の二次元的構成を試みた。すなわち、甲状腺疾患の甲状腺が、どの位置 (深さ) に、どの程度の大きさで存在しているか等を検討するために甲状腺シンチグラムの断層を試みたので、簡単な実験例と合わせて実験的臨床例を報告する。

原理および装置

幾何学において“点は線になり、線は面になる”とい

う言葉がある。今かりに、空間の一点に放射性同位元素があるとすれば、崩壊しながら放射線は 4π 方向に拡散される。

そこで、例えば Scintillation counter の detector を図1のように、R. I を含むある一平面上で、一定の半径で360度回転させると、理論的には、その円周上において同じ放射線量を感じ受する筈である。この原理を利用して甲状腺シンチグラムの断層を試みた。以下まずファントムによる実験例と、続いて臨床例について簡単に述

図1 甲状腺シンチグラムの断層の原理

べる。

使用した装置は、東芝シンチレーション走査診断装置 (ML-402II型) でMac Intyre が考案した Back ground 消去回路方式が採用され、記録部は放電記録方式のものを使用した。

また detector の先端部に装着されるコリメータは、テーパー形、円筒形、ハニコーン形とそれぞれあるが、一般に甲状腺シンチグラム像描写にはハニコーン形37孔、(焦点距離 5cm) のものが使用せられているので、この実験においてもハニコーン形37孔のものを使用した。また、実験に使用したファントームは、Oak Ridge Institute of Nuclear Studies製の「ORINS standard thyroid uptake phantom」をもちいた。

図2は lucite の円柱形で、直径 12.7cm、高さ 12.7cm 3つの孔があり、一つは mock-test tube 用 (2ml の容積)、1つは mock-thyroid 用 (25mlの容積) 他は mock-capsule 用 ($\frac{1}{2}$ ml 以下の容積) から構成されている。

図2 ORINS standard thyroid uptake Phantom

実 験

まづファントームの mock-test tube 用(正中表面から深さ 1.8cm) の孔にラジオカプセル $I^{131} 20\mu\text{C}$ を1粒入れて、正面、0°、右 45°、右 90°、右 135°、背面 180° として、そのおのこの角度でのシンチグラム像描写をおこない、グラフ用紙にその断層(横断面)を図示した。

図3の断層図に画かれた黒い点は、ラジオカプセルをいれた mock-test tube 用の孔のある場所で、正中表面から 1.8cm の深さを示している。したがって、ファン

図3 ファントームの mock test tube の断層例

トームのラジオカプセルをいれた孔とシンチグラムの断層の求める中心は一致するのをみた。ここでは省略したが同様に左 45°、左 90°、左 135° とおのこのシンチグラム像をとればよい。もちろん、理想的には円周の各点をできるだけ多くとった方がよいのであるが、図から

図4 ファントームの mock-thyroid の断層例

もわかるように、ここでは正面 0°, 右 45°, 右 90° の3点でよいと考え、また実験的臨床例においても左の2点を加え、計5点にしぼって甲状腺シンチグラムの断層を試みた。次に、ファントムの mock-thyroid (正中表面から深さ 2.26cm, 左右 1.98cm) の孔にラジオカプセル I^{131} 20 μ c を各1粒ずついれてシンチグラムの断層を試みた。

図4の場合も前例と同様に、断層図の黒い点はファントムの mock-thyroid の孔にほとんど一致する結果が得られた。すなわち、ラジオカプセルは正中表面から深さ約 2.3cm, 左右おのおの約 2cm のところに求める中心が図示された。このことから臨床例においても、甲状腺の所在を正中表面から深さ何cm, 左右おのおの何cmのところに、その中心があると表現することにした。

臨床的実験

まず予備知識として、甲状腺が通常例外を除いて人体頸部のどの位置に存在しているか、どのような形状をしているか、また他の器官とどんな立体的相関性をもっているかを多少とも知っておかなければならない。

発生学的には、甲状腺は図5のように中央1個、側方2個の器官原基から発達しているといわれている。

また解剖学的には、図6のように甲状腺は通常、舌骨下筋、胸鎖乳突筋の一部、胸骨甲状筋、胸骨舌骨筋、肩甲舌骨筋に覆われ、頸部下1/3にあり、一部は喉頭の下部と一部は気管の上部をとりまき、気管の前で細い帯状の峡部によってつながった両葉からなっており、その横断面をみると角錐形、ピラミッド形を示している。形状は大体蝶形で、左右対称とはいえ、しばしば1葉ことに右葉が他方より大きい。大きさは多少個人差があり、さらに、年齢、性、生理的状態、環境などによって左右されるが大体高さ 3~6cm, 前後径 2~3cm, 横径 (全器管) 6~7cm, 重さは平均 30g といわれている。

次に、甲状腺シンチグラムの断

図5 甲状腺の摘出 sample

層の臨床例を述べる。

まず、正常な甲状腺のシンチグラムの断層例は、図7のようなものであり、ほぼ左右対称に両葉の横断面がみられ、その形状は円形および、楕円形に近いものが画けた。したがって、そのおのおのの横断面の形状は直接視覚に訴えられ、面積も幾らかの誤差は含むとしても測定することは可能である。しかしここでは、その詳細についての資料が充分でないので追って報告することとし、両葉の断層中心を簡単に記しておくことにとどめる。図

図5 甲状腺の他器官との解剖学的関係

図7 正常な甲状腺のシンチグラムの断層例

7の断層1において、両葉は正中表面から深さ約2.3cm、左右おのおの約1.5cmに。断層2において、両葉は正中表面から深さ約2.2cm、左右おのおの約1.7cmに。断層3において、正中表面から深さ約2.2cm、左右おのおの約2.1cmにその中心がみられた。

本例(図8)では、すでに左葉は大部分切除されており、右葉に腫瘍再発の疑いのもたれたものである。断層1において、両葉をはっきり、識別することは困難である。すなわち、ピラミッド形をした一つの長細い塊になっているように画かれ、正中表面から深さ約2cmを中心として両葉に帯状をなして連っていると考えられる。断層2において、はっきりした形状で画けてないが、切除された左葉の端と、多少欠除された右葉の状態で伺われ、存在場所は、断層1とほぼ同様である。断層3において、左葉の部分は欠除され、右葉のみ正中表面から深さ約2cm、右約1.3cmにその中心がみられた。

図9は、右葉に甲状腺癌のある例で、断層1において右葉の欠除

図8 甲状腺左葉上部の欠損像の断層例

図9 甲状腺右葉下部の欠損像の断層例

図10 (1) 頸部の黒線で囲まれた部分に腫瘍があると想定

(2) 摘出された腫瘍

がみられた。左葉は正中表面から深さ約2.5cm, 左約2.3cmに。断層2において、断層1と同様に右葉の欠除がみられた。左葉は正中表面から深さ約3cm, 左約2.3cmに。断層3において、右葉が正中表面から深さ約2.5cmに、左葉は正中表面から深さ約3cm, 左右おのおの約2.5cmにその中心がみられた。

図10は、甲状腺シンチグラムの断層施行時の被写体と甲状腺摘出術施行によって摘出された癌腫瘍の実物大の写真で図9のシンチグラムの断層例と比較検討する意味において参考までに掲げておく。

お わ り に

以上述べたように、この方法の長所としては、甲状腺の任意の高さでの横断面を得ることにより、その存在場所、すなわちどれ位の深さでどのような形状であるかをまた腫瘍があれば間接的にその存在場所、および大きさを察知することが可能となる。短所としては、手技が複雑になり、時間が長くなること、およびシンチスキャナーの機械的誤差がある場合どのように処理して行くか等であろう。また甲状腺シンチグラムの実大像描写のでき、不できに重要な問題を含んでおり、その点については特に注意を払う必要がある。なお本実験例においてはdetectorと皮膚間距離(ファントームの)を一定にしておのおのの角度でのシンチグラム像を描写したのみで、おのおのの角度での組織の厚さは非常に違い、したがって実際にdetectorに感受される放射線量および線質の違いは充分考えられ、また臨床例では、頸部断面がほぼ円形に近い女性のみを選んだが、そうでない場合どのよ

うな結果を得る等については今後検討する必要があると考えている。一方最近、カラーシンチスキャナーが急速な発達を遂げており、甲状腺シンチグラムの断層の描写法にも、いずれその導入応用が試みられるであろうし、この点本法の将来に託す問題は大きいものと信じる。

稿を終わるに臨み、終始御懇篤なる御指導を戴き、さらに御校閲を賜った広島大学原医研外科部門江崎治夫教授、岩森茂助教授に深甚なる謝意を捧げるとともに、また終始御指導、御協力を戴いた広島大学原医研障害基礎部門竹下健児教授に感謝の意を捧げる。

参 考 文 献

- 1) M. Brucer : THYROID RADIOIODINE UPTAKE MEASUREMENT 文光堂 286, 1960
- 2) T. Fields, L. Seed : CLINICAL USE of RADIOISOTOPES THE YEAR BOOK PUBLISHERS 166 1961
- 3) 永井輝夫 : Radioisotope と臨床 医学書院52, 1958
- 4) 江藤秀雄他 : 放射線医学 医学書院1058, 1959
- 5) 日本放射性同位元素協会編 : アイソトープ便覧丸善 656, 1962
- 6) 上畝藤男 : 甲状腺シンチグラムの実際 日放技会誌 18, 155, 1962
- 7) 柴山孝行 : 甲状腺シンチグラムの実大像描記法の研究 日放技会誌21, 274, 1965
- 8) 福田保他 : 外科学中巻 医学書院305, 1959
- 9) 井上雄 : 新しい外科手術下巻 南江堂 123, 1957