

応用した定量的スキャニングを行なった。

定量的スキャニングを実現するためには少なくとも次の3項目が必要である。

第1に体内に分布している RI をその深さに関係なく一定の感度で検出することが可能であることである。このことは等感度スキャニングで解決できる。

第2に検出された計数を定量的に記録することである。この目的のためには種々の方法が考えられるが、われわれはガンマグラフィックフォト記録として計数率を濃度の変化で表現した。フォト記録方式は計数率をフィルム濃度の増減により表現できるのでほかの方法に比較し優れている。定量的スキャニングで重要なことはカットオフやコントラスト強調を行なわず正確な情報量を一次記録として残すことであり、計数率とフィルム濃度は一定の関係にあることが望ましいが、計数率約1:500の範囲で濃度と計数率の対数値を比例関係に保つことは可能であった。

第3に定量的に記録されたものをいかに定量的に把握するかということである。ガンマグラフィックフォトスキャニンはそれを直接観察するのみで直感的に判るが、これをリコピーよりにより、コントラストを簡単に強調して観察も可能である。われわれはガンマグラフィックフォトスキャニンをさらに定量的に分析するため、4打点ヘッド記録装置およびリスキヤン装置により8段階のカットオフレベルのシンチグラムを作成し、これを8色に色分けし重ね合わせることにより体内 RI 分布を定量的に表現できた。

*

18. スキャニングによる体内臓器 RI 量の定量方法

有水 昇
(千葉大学放射線科)

シンチグラムの定量的表示はいわゆるカラー・スキャニング、あるいは計数器スキャニングにより行なわれているが、これは臓器 RI 量の定量を行なっているものではない。しかし、スキャニングにより、臓器 RI 量の定量を行なうこともできる。このことは、放射性溶液を入れたファントーム実験によって明らかとなった。この実験では、放射能はシンチグラム上の打点数によって表わされる。

シンチグラムのある特定部位中の全打点数を数え、これより計数値を求める、この値は線源の深さによって

変化するが、線源の大きさによってかわらない。たとえば背腹両方向のように、相対する二方向からスキャニングを行ない、計数値の平均を求める、この値は最早線源の深さに関係せず、線源を沈めた水ファントームの厚さのみに関係する。RIが不均一に分布する線源、あるいは等身大マネキンの内臓ファントーム等を用いても以上の実験結果は成立する。したがって、シンチグラムの上で計数値を求めて、平均値を計算するならば、臓器 RI 量を定量することができよう。この場合、隣接臓器よりの放射能については補正を要する。

*

19. 微分 RI イメージ

飯沼 武<物理研究部>
永井輝夫<臨床研究部>
(放医研)

通常の RI イメージは単位面積における計数値を二次元座標の関数として表示したものと考えられる(エリヤ・イメージ)。この計数値は単位時間の計数の積分値でもあるから「積分イメージ」と呼ぶ。これに対し計数値の変化率を二次元に表示することにより、変化率の大きい部位をより明瞭に描記できる新しいイメージ表示法を考案し、これを前者と対応させて「微分イメージ」と名づける。この方法によれば「積分イメージ」における background cut-off レベルの変化に伴なうイメージの変動を少なくすることが可能であり、問題とする臓器の周辺部位を明確に示すことができると考えられる。

われわれはこの方法を甲状腺ファントムのデジタル・イメージ¹⁾に適用して電子計算機 Burroughs 5500 によって処理を行なった。まず元のデジタル・イメージ(積分イメージ)に対し、smoothing を行なったものを、「smoothed イメージ」、遂次近似法を用いてボケを除去したものを「focused イメージ」とし、これらのデジタル・イメージを二次元の数字の行列(X_{ij})としてプリントする²⁾。

この X_{ij} に対し以下の演算操作を加える。

$$G_{ij}^2 = (X_{ij} - X_{i+1,j})^2 + (X_{i+1,j} - X_{i+1,j+1})^2 + (X_{i+1,j+1} - X_{i,j+1})^2 + (X_{i,j+1} - X_{ij})^2 \quad (1)$$

$$X = X_{ij} + X_{i+1,j} + X_{i,j+1} + X_{i+1,j+1} \quad (2)$$

$$D_{ij} = \frac{G_{ij}}{X} \quad (3)$$

(3)式でえた D_{ij} を二次元座標の関数としてプロットすることにより「微分イメージ」をえた。

イメージはいずれも電子計算機のライン・プリンタに

より自動的にプロットした。前記の「smoothed イメージ」「focused イメージ」につき「微分イメージ」をえた結果は両者とも、ファントムの周囲が明瞭に示されたが後者の方がより鮮明であった。実際の臨床例にこの方法を適用する場合にはいくつかの問題点があると思われるが、「微分イメージ」は通常の「積分イメージ」とともに用いることにより一層正確な診断上の情報がえられるものと思われる。

1) Nagai, T., Iinuma, T. A. & Kida, S.: J. Nucl. Med. (to be published.) 2) T. A. Iinuma & T. Nagai: Phys. Med. Bid. (to be published.)

*

20. Radioisotope scanning と Modulation transfer function (MTF) (II)

—測定上の2, 3の問題—

竹中栄一

(東京大学放射線科)

昨年著者らが RI スキャニング系のレスポンス関数について理論的解析を行ない、RIスキャニング系のレスポンス関数はコリメーターの指向性関数のフーリエ変換したものであることを始めて示した。その後うごけなく、RI 系の MTF が測定されるようになったので測定上の 2, 3 問題について考察を加えたので報告する。

① MTF 測定用チャートの問題： RI ペーパー・シーメンスターおよび RI 液体シーメンスターを用いる。一般に点線源や線線源を用いると MTF はよい値をうる。これはコリメーターの面積効果による。著者は実測値からコリメーターの指向性関数 $f(\theta) = \cos^2 \theta, \cos^3 \theta$ のときの反応曲線をえた。

② 量子雑音の問題： 点線源の反応曲線ににた半波高値幅で 1:1.5~2.5 ぐらいに広がる。1 例として計測値レベルの異なる段階の試料で単孔コリメーターを使い測定したとき、カウント数 $\mu = 36; 54; 83; 137; 227; 450; 860$ のとき、その $\lambda = 5.6; 7.9; 9.4; 11.3; 15.6; 25.5; 35.9$ であり、信号対雑音比に直すると 8.0; 8.4; 9.5; 10.8; 11.6; 12.5; 13.8 dB である。それぞれの試料の測定幅を recorder で記録すると、ランダムな上下に振幅する波形をうるので、上下変動の中心水準を求め、中心線の上下への変動の標準偏差を求め、さらに S/N 比を求めるところ 5.5; 5.6; 5.6; 7; 7.9; 8.8; 10.2 dB をえた。計測値から求めたものとは低レベルの 2 個を除けば比例している。後者の値は骨写真実験、胸部 X 線写真からえられた 80% 解読可能 S/N と近い値を示す。

③ Recorder で記録するときは、その同波数レスポンスと振幅レスポンスを考慮しておかねばならない。

*

II. 脳

21. $^{113m}\text{In-Fe DTPA}$ による Brain Scan の経験

村山弘泰 岡本十二郎<放射線科>
高梨邦彦 三輪哲郎<脳神経外科>
(東京医科大学)

われわれは radioisotope generator of Indium-113m を入手し、 $^{113m}\text{In-Fe DTPA}$ にして投与、brain scan と 2, 3 の基礎実験を施行した。使用機器は 2 対向 5° scanner にて上下検出の加算方式により PHA $390 \pm 40\text{keV}$ 、scan speed 50cm/min で scan した。

① phantom 実験で ^{203}Hg , ^{99m}Tc , ^{113m}In , ^{131}I RIHSA は、ほぼ同じようなよい scintigram がえられたが、 ^{197}Hg ではあまりよいものがえられない。

② collimator の分解能より感度を上げたほうがより小さな positive 像迄描記可能である。

③ scintigram は scan の条件が最適でないと、小さなものは描記できず、よい像はえられない。

④ 上部検出のみによる single 方式より、上下検出加算による Add 方式が検出率は高く、brain scan も 2 方向ですむので scan 時間も短縮できて有利である。

⑤ brain scan の腫瘍的中率は RIHSA > ^{99m}Tc > ^{113m}In > ^{203}Hg > ^{197}Hg の順であり、RIHSA, ^{99m}Tc , ^{113m}In の間には大差なく、被曝の面を考えると ^{113m}In が適当と思われる。

⑥ ^{113m}In による brain scan の成績は脳腫瘍 26 例中 21 例が的中し、的中率は 81% である。組織学的には meningeomas は 8 例中 8 例的中、gliomas は 8 例中 7 例的中、metastatic Ca は 6 例中 4 例的中、miscellaneous neoplasm は 4 例中 2 例的中した。

⑦ 非的中の 5 例は、天幕下のもので、天幕下の脳腫瘍は、RI の解剖学的分布のため、診断は困難であり、今後