

シンポジウム(核)

1. シンチカメラによる動態検査の基礎的検討
—計数の統計的変動の検査結果におよぼす
影響について—

奥田 篤行 中村 良文
(鳥取大学 放射線科)

従来 RI による動態機能検査には multichannel detector system が用いられてきたが、位置あわせが難しく、また目的とする部位から出てくる放射線のみを計測することが不可能なため、位置の精度の点で難点があった。scintillation camera を用いると、RI 分布の時間的変化を形態的および定量的に同時に観察でき、また比較的小面積の部位のみの動態を定量的に調べることができる。しかしながら scintillation camera は普通の円筒形の collimator をつけた scintillation detector よりも放射線検出効率がかかなり低いため、同一検査を行なう場合、前者を使用するときは後者を使用するときに比べ、使用する RI 量を相当ふやす必要がある。また秒程度の間隔をおいて変化する速い動態検査を行なう場合および1つの臓器を小片に分割しその局所動態を調べる場合には色々な点での考慮が必要になってくる。ここでは適正なデータを得るために考慮しなければならない注入する RI 量、分割区域の大きさ、time constant の3者の間の関係について述べ、これが臨床例にどのように反映しているかを示す。

同一量の RI から出てくる放射線を計測すると、一定時間あたりの count 数は測定するたびに異なる。たとえば多数回の1秒間測定で平均 25 count であったとするとその標準偏差は $\sqrt{25} = 5$ (count) であり、したがって $\frac{5}{25} \times 100 = 20$ (%) 以上の精度では RI 量を調べることはできない。したがって1秒間に20% RI 量が変化していても、それは計数の統計的変動の中に隠れてしまい認知できない。いま測定時間巾を4秒にしたとすると、平均 100 count (4秒間に RI 量は変化しないとする) の計数値になり、標準偏差は $\sqrt{100} = 10$ で RI 量を $\frac{10}{100} \times 100 = 10$ (%) の精度で示すことができるから、4秒間に20%の RI 量が変化していてもこれを認知できる。また1秒間の測定時間巾でも注入する RI 量を4倍にすればやはり10%の精度で RI 量を調べられるし、一様に分布しているものの一部分のみを測定している場合には、その分割区域の面積を4倍にすれば count 数は4倍に

なるから同じく10%の精度で調べることができる。実際には統計的変動は時間・計数率曲線上のぎざぎざの大きさとしてあらわれる。

以上から RI 分布の時間的・空間的変化にたいし、必要以上に小さな分割(時間の場合は time constant, 空間の場合は分割区域の大きさ)を入れることは得策でない。またどうしても微小な分割を強いられる場合、それに応じて注入する RI 量をふやす必要があるし、また測定器自身の時間的、空間的分解能をも考慮する必要がある。

*

2. 先天性心疾患の動態解析

田辺 正忠
(岡山大学 放射線科)
藤原 崑
(同 秒田外科)

心臓の RI 診断法は、一般的に、動的診断として、radio cardiography が、静的診断として、心プールのスキャン、心筋スキャン等があげられるが、しかし他の分野に比べて、比較的低調であった。

しかるに近年、新しい放射性医薬品、シンチカメラ、コンピューター等の導入により、この領域も、かなり急速な進歩を示しつつある。

今回私共は、Nuclear Chicago Pho-Gamma III Scinticamera, 東芝アンパックス VTR, ミニコンピューター (Tosbac 40) を使用し、先天性心疾患の動態解析を試みた。

シンチカメラを患者心臓部前面第2斜位に装着し、 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 10mCi/1-3ml を Bolus として肘静脈より可及的速かに静注、直ちに 35mm time lapse camera (Autodrive Nikon F) で 0.3 sec 間隔で高速撮影した。同時に 3—5 sec 間隔で用手的にボラロイドフィルムで連続写真をとり、両者の dynamic image を検討し、異常の有無を調べた。

一方シンチカメラの analog image は A/D 変換され、経時的に VTR に記録される。この VTR に記録された image より、右心、左心、肺動脈、大動脈等に split をかけて、各領域における注射直後からの RI の変化を経時的に記録、この dynamic curve より先天性心疾患の診断の可能性も検討した。

本法は、未だ緒についたばかりで、結論的なことは言えないが、ルーチン検査として簡単に、しかも患者の被曝線量も少なく、非観血的に安全に行なえる方法で、心内外の短絡、肺動脈狭窄、さらに手術の成否、経過観察に有用と考えており、これに関連した症例を供覧する。

質問： 木下 博史（県立広島病院 放射線科）
位置決めの際し特に注意されていることがありましたら、ご教授願えませんでしょうか。

斜位では透視も難しく、2核種同時投与などを考えております。

答： 田辺 正忠（岡山大 放射線科）
あらかじめ、透視上でA点を決定して border line 上に ^{99m}Tc の注射器をおいて、位置決めをする。

*

3. RI による肺循環検査

長谷川 真 吉岡 溥夫
（岡山大学 第2内科）

肺機能検査法の1つとして ^{131}I -MAA による局所肺血流量の測定が一般化しているが、この方法でも血流の状態を数値化して表現することは困難であり、この数値化に関する方法を検討するとともに動態を把握すべく、PHO/GAMMA III scintillation camera, Tosbac 40. minicomputer, teletypewriter, videotaperecorder, diverging collimator と ^{131}I MAA $400\mu\text{Ci}$ を使用し、正常人および各種肺疾患患者について検討した。

1) 肺シンチグラム作製の変法：detector 速度を遅くし、スキャン巾の粗いシンチグラムをえ、ドット数を計算し、肺の局所血流量分布を数値化できた。

2) 肺シンチグラムのデータ処理による image の改善：肺シンチグラムに smoothing を行なうと肺の形態、病巣、血流分布の状態を数量的に現すことができた。

3) 肺血流分布の profile 表示：カメラ像の任意の縦軸あるいは横軸に沿った profile 表示を求め、カメラ像だけではつかめない微細な血流量の減少部をとらえることができた。体位の変化による肺血流量の変動をみるため、仰臥位および立位において静注し、profile 表示を行なうと正常人では立位において下肺野に血流の増加が認められた。

4) 肺血流動態の検索：シンチカメラにより高速度連続撮影することにより静脈より右心への流入像、右心像、肺動脈よりの流出像、肺血流分布像を知ることができた。

また、心臓部、各肺野に split area を設け、その部の経時的な count 数の変動を調べた。

質問： 兵頭 春夫（愛媛県立中央病院）
放射性ヨードを併用する場合甲状腺ブロックの方法について教示願いたい。

もしブロックを手違いで行なわなかった場合はどのようにしたらよいか。また、肝血流量からのパターン作成はあまり手間とらずに出来るものかどうか、解析装置は必要でしょうか。

答： 長谷川 真（岡山大学 平木内科）
ヨーカカリ 150mg を3日間投与し、甲状腺ブロックをしております。

*

4. シンチカメラによる局所肝血流量の測定

児玉 求 西川 秀人 宮川 忠重
（広島大学 RI 診療部）

Anger Camera に 1600 Word Memory System を組み合わせると、Scinticamera の有効視野内の任意の短形領域 (Region of Interest ROI) を指定し、ROI の経時的な変化を測定することが可能となり、脳・肺・肝・腎などの局所循環動態を測ることが出来る。このROIの局所表示性について基礎的検討を加え、また放射性コロイドの肝局所摂取率測定を行ない、肝血流指数(K値)を部位的 (ROI) に比較検討し、肝組織所見と対比してみた。

1. 日常動態機能測定に用いられる ^{131}I , ^{198}Au ^{99m}Tc , ^{133}Xe の4核種について、直径 5mm の2コの点線源を用い、 ^{131}I , ^{198}Au は 1000hole Collimator ^{99m}Tc ^{133}Xe は 4000hole Collimator を使用し、線源間隔および Collimator と線源の距離を変えて、1600 word Memory System を用いて分解距離を求めた。その結果以下の結果をえた。

(i) 1600 Word Memory の 1 Channel は Collimator 直上で ^{131}I 5.7 mm, ^{198}Au 5mm, ^{133}Xe 5.1mm, ^{99m}Tc 5.0 mm である。

(ii) 半値幅 FWHM より規定した分解能では、臓器内で相互に干渉しない ROI を設定するためには 2~3 channel 以上離すことが必要である。

(iii) ROI の Count rate は Collimator と線源の間隔が 15cm まででは、ほぼ一定の組織円柱の放射能を示すようである。