

シンポジウム Ⅱ. シンチカメラ

司会 赤木弘昭（大阪医大）

1. アンガー式ガンマカメラの諸特性について

栗原重杉

(東京芝浦電気KK 医用機器技術部)

アンガーの原理にもとづくガンマ線のイメージング装置としていわゆるシンチレーションカメラは米国において最初に商品化されすでに核医学臨床の中心的な機器となっている。わが国においても数年来急速にこれに対する需要が高まり同一原理のものや他の原理のものなどが研究試作され、当学会においても報告された。演者等はアンガーワイドカメラの国産化を行なったが、その原理、性能、および特性などについて輸入製品との相異点などを中心にして報告し、また今後のガンマカメラの性能向上の方向およびデータ処理装置の開発などについて述べてみたい。

*

2. シンチカメラの進歩について

上柳英郎

(島津製作所科学計測第一工場 原子力課)

シンチカメラの適用は単なるイメージングのみでなく、dynamicsの解明にも拡大されるようになった。dynamicsの解明に、マルチチャンネルアナライザあるいは小形の電子計算機を用いる方法は有効であるが経済的には問題が残る。その解決方法として最近 Nuclear Chicago で開発した3つの装置についてその概要を述べたい。この3つの方法とは、

- 残光性オッショスコープと8mm撮影機の組合せ。(Persistent Oscilloscope & 8mm Cine Camera)
- 直接記憶装置(Direct Store Device)
- 4096チャンネルアナライザの応用
(4095 Clinical Date System)

である。

なおこの他に視野の拡大のために使用する Diverging Collimator の性能についても言及したい。

*

3. シンチカメラの特長の活用と問題点

久田欣一

(金沢大学 放射線科)

シンチカメラのシンチスキャナーに優る点は種々あるが、その中特にシンチカメラでなければ実行できないようなシンチカメラの特長を活用することが大切である。

1. 高速撮像が可能であり、尿路排泄系、肺胞気管支系、循環器系の動態検査とともに RI アンギオグラフィーが実施できる。

2. 任意に撮像露出時間を選ぶことができる、放射線強度の非常に弱いものでも撮像できる。

3. 検出器の機械的自由度が大きく、臥位立位などの体位変換時の撮像、自由な角度からの撮像が可能である。

一方改良を要する欠点として

1. 視野が小さく目的臓器が全部入り切らないことがある。ダイバージングコリメータを使用すると問題をほぼ解決できるが、依然として問題は残る。

2. コントラスト強調方式を工夫する必要がある。

以上の点について例をあげて概説を加えた。

*

4. シンチカメラの臨床的応用

一特に、カメラ像とスキャン像との比較に一

有水 昇

(千葉大学 放射線科)

① カメラ像とスキャン像とを比較すると、カメラ像の解像力が必ずしも優れていないことがわかる。この原因は、コリメーターの解像力よりも、カメラの結晶検出器の光学系および電気回路系の解像力の方が低いためである。したがって、カメラではピンホール、コリメーターを用いて拡大シンチグラムを行なうと解像力を高めることができる。これは像の拡大により光学系および電気回路系の解像力を相対的に高めるからである。しかし、像の拡大したがって視野は狭くなるので拡大シンチグラムは甲状腺のような小臓器の検査に適する。 ^{131}I -50 μCi 投与例について15分以内にえられるシンチグラムを比較すると、ピンホールを用いたカメラはスキャニングよりも解像力の優れた像を示す場合の多いことがわかる。しかし、甲状腺ファントームの実験では、カメラ像とスキ

ヤン像との解像力に差の見られない場合もあるので、臨床例の¹³¹I投与量あるいはシンチグラム時間を増すことによりスキャニング像の解像力が良くなりピンホールを用いたカメラ像のそれに劣らないようになると考えられる。

(2) 多方向から行なったシンチグラムを適当に重ね合わせることにより断層シンチグラムのえられることが実験的に確められている。しかし、この方法は、スキャニング装置を用いると長時間を要するがカメラを用いると短時間ですむので実用化の可能性がある。X線断層と同じく断層シンチグラムが実用化されるならば、臓器形態の三次元的表示ができるのでこれらは興味のある問題である。

(3) カメラでは視野の狭いとが欠点の一つとされている。ピンホール、コリメーターを用いて縮小シンチグラムを行なうと視大の拡大は望めるが、感度および解像力が可成り低下するばかりでなく、シンチグラムに歪みが生ずる。この欠陥を補う方法としてダイバージング、コリメーターが開発され。肝肺等では、ダイバージングはピンホールに較らべて5~6倍の感度を示すばかりでなく像の歪は少なくなるが、解像力の低下は免れない。

(4) また、拡大投像装置を用いるならばカメラにおいても実物大のシンチグラムが容易にえられる。

(5) さらにスキャニングにおいては体表の各部位をマーカーとして詳細に記入することは容易である。カメラでは点状あるカメラでは点状あるいは線状の線源を用いることによりマーカーは容易である。カメラでは点状あるいは線状の線源を用いることによりマーカーは容易であるが、マーカーの大きさは可成拡大して記入されるので細い部分の記入は困難である。

*

5. Scinticameraによる脳循環動態の観察

鳥塚莞爾 森田陸司

(京都大学 中央放射部)

Scinticamera, 1600 channel analyzer および computer compatible な高速磁気テープ記憶装置を用い、脳全域にわたる局所血流量の測定を行なった。1600 channel analyzer の使用により scintiphoto の画面を 40×40 の 1600 matrix に区分して各 matrix に入る RI 量をそれぞれ別個に memory させることができ、磁気テープ装置の使用によりこの 1600 の memory を 0.3 秒間で磁気テープに収録させることができる。

健常人、脳動脈硬化症および脳腫瘍患者の頸動脈より¹³³Xe 3~5mCi を可急的速やかに動注投与し、注射直後より 2 分後までは 3 秒間毎、2 分~5 分後までは 15 秒間毎、5 分~10 分後までは 1 分間毎の 1600 channel の各 memory を磁気テープに収録した。脳の各部位の¹³³Xe wash out curve は注入直後あるいは 20 像後までに最高値を示し、以後速やかに減少する。そこで各 matrix の 15 像までの総 RI 量を height とし、10 分後までの総 RI 量を area として、height/area 比を blood flow index として脳全域における flow index の map を作成した。また相隣する 4 matrix の RI 量よりの¹³³Xe wash out curve を fast component $Y_1 = Be^{-\lambda_1 t}$ slow component $Y_2 = Be^{-\lambda_2 t}$ の 2 つの指指数函数に分けて、部位による比較を行なった。従来、fast component は灰白質部の、slow component は白質部の血流を示すといわれる。

健常人の flow index の map では脳外縁部および脳底部に比較的高い flow index の部分が存在し、またその部の A/B 比は高値を示した。脳動脈硬化症の症例では部位による差異は著明でなく、また全域にわたり A/B 比は低値を示した。甲状腺機能亢進症では脳全域、ことに頭頂部の flow index が高値を示し、脳硬塞の症例では硬塞部の flow index および A/B 比が低値を示した。A-V malformation の症例では shunt 部の flow index は高値を示した。しかしながらその部の¹³³Xe wash out curve に半減期が 4.2 秒の非常にはやい第 3 の component が認められ、これは shunt 部に流入し、直ちに流出する¹³³Xe の相と考えられ、その部の fast component はむしろ低下しており、effective な blood flow の減少が考えられた。また glioblastoma の症例においても腫瘍部の flow index は高値を示し、半減期 7.2 秒間の早い¹³³Xe の相があり、腫瘍内の shunt の存在が推測された。

脳血管拡張剤ニコチン酸アミドの投与による変動を検索した。若年健常人では投与後の fast component は脳外縁部および脳底部における増加が著明で脳全域では平均 20% 増加し、slow component は脳全域に同程度に平均 2 倍の増加を示した。高年健常人では fast component, slow component 共に系全域に同程度に平均 30% の増加を示した。脳動脈硬化症の症例では fast component は増加せず、slow component は脳全域に同程度に約 2 倍の増加を示した。従って脳動脈硬化症ではニコチン酸アミドは白質部の血流は増加させるが、灰白質部は増加させないと考えられた。