

## 14. MUHC による断層シンチスキヤニング

久田欣一 ○川西 弘 大場 覚 本田 昂  
(金沢大学放射線科)

Medical Universal Human Counter (MUHC) の医学的利用の重要な一部門に lamino-poly laminoscanning がある。MUHC の scan 方式としてはこの他 conventional multi-nuclide および isosensitive scan などが企画されているが本演題では laminoscanning の mechanism に関し検討を加えた。

Laminoscan の目的は小さな病巣の探索および局所解剖学的形態描画にあるがその必要性は肝および肺などの大きな臓器においてより大きい。3×2インチ NaI(Tl)クリスタルに37穴の鉛コリメーターをつけた4本の検出器を寝台を境に上下2本づつに別ける。この2本の検出器を内方に傾けそれぞれの焦点が交わるように入ってくる放射能も合算されるようにして spectrometer および contrastor をきかせて scan する。laminoscanning では検出される病巣は scintigram 上陽性像の場合と陰性像の場合がある。以下われわれの行なった基礎的実験につき報告する。

1) Positive delineation: RIを均一濃度に混和した水溶液を細いビニールチューブにつめこれをNV型に固定、45°に傾け水中に保持する。MUHCの上2本の検出器をN部に、下2本をV部に合わせ scan する。結果はともに1本の線として描画された。すなわちそれぞれの焦点に一致した部のみを描画しており明らかに2層断層を行なったことになる。

2) Negative delineation: 直径4.5, 3.5, 2.5cmの球形欠損を持つ<sup>198</sup>Auコロイド液含有の肝ファントムを水中に固定し laminoscan せしめた。conventional-scan では3.5cmのものまでしか検出できなかったが、laminoscanではこれらすべてを検出し、しかも肝の形態が断層面に一致していた。

3) 検出器の傾斜角度: 2本の検出器を30°づつ傾け体表面より3cmの clearance を取った場合が深部を scan する場合ももっとも効率よかった。

現在2本の検出器の焦点決めおよび角度などに2, 3の問題点を残しているが臨床面への応用は十分可態で遠からず実用化するものと考えている。

質問: 飯沼 武 (放射線医学総合研究所) ① 4本のNaI検出器の利得の合わせ方はどう行なっているか？

②多核種スキヤンの場合、高エネルギー側のコンプトン散乱線の影響はどのようにして除いたか？

質問: 前田知穂 (神戸医科大学放射線科) 2個の detector からのそれぞれの pulse をいかなる回路に入れシンテグラムをえているか。

追加: 前田知穂 第3回アイソトープ会議および第43回放射線学会総会に発表した内容の1例に改良を加えた点を追放した。

われわれも2本の probe を用いて、laminoscanning を行っており、その原理はそれぞれの pulse を電流および磁場の強さに変換し、InSbを用いた積算回路を経て電圧として記録できる方法で、断層効果がみられると同時に count loss なしで scanning time の短縮をみた。

質問: 青木 広 (東京医科大学外科) クリスタルの大きさをうかがいたい。クリスタルの直径が大きくなると、コリメーターだけで断層的価値がでてくると思うがどう考えるか？

答: 久田欣一 非常に大きな crystal になれば (たとえば Dr. Cassen のもののように) 1個の crystal でも断層を取れるようになるが、われわれは断層のみならず等感度シンテグラム、全身計測等にも利用するため複数の crystal を使用した。

\*

## 15. MUHC による等感度シンチスキヤニング

久田欣一 平木辰之助 ○大場 覚  
(金沢大学放射線科)

従来のスキヤニングは20cm近い厚さの人体の表面から数cmの層をスキヤンしているので、甲状腺などの表在性の臓器のスキヤンには満足しうる結果がえられるが、肺臓や肝臓や頭部などのかかなりの厚さを有している臓器のスキヤンには不適當である。腹部の多核種シンチスキヤニングや、将来肝臓の側面スキヤンを行なう場合、さらに肺動脈血流をシンテグラムを用いて定量的に評価しようとする場合も従来のスキヤン法では不適當であるので、これらの欠点を補うために等感度シンチスキヤニングが必要になってくる。今回 Medical Universal Human Counter (MUHC) の試作にあたり、等感度シンチスキヤニングなる概念をとり入れ、今、人体の厚さを20cmと仮定して、この20cmを等感度にスキヤンするためには3インチのクリスタルをもったプローブを上下に

1本づつ、体表から5cm づつのクリアランスをとって設置し同時にスキャンすればよいことが判明した。実験用の肝臓ファントムや人の肺で等感度スキャンを行ない、従来の方法と比較してみると、従来の方法では欠損部のまわりの正常部分の打点が弱いことコントラストが悪いのに反し、等感度スキャンでは正常部分が強く打点されるのでコントラストがよく欠損部がよく把握できる。また感度が従来の方法よりも1.5倍近くよくなるのでアイソトープの使用量も少なくてすむ。肺や肝や頭部などの大きな臓器をすみずみまで等しく一度で、スキャンするので、病変の読み落しなどが従来の方法より少なくなつて、正しい評価が可能である。

答(13, 14, 15): 松平正道 多核種シンテグラムにおける gain の調整については MUHC は4チャンネルのスペクトロメーターを有しているため各 detector の出力を各チャンネルに入れ、gain を調整する。

断層シンテグラムの場合においては2~4コの detector の出力を1コのスペクトロメーターに入れ、これを打点制御装置に送り打点させる。

等感度シンテスキャンの場合も同様である。

\*

## 16. ポラカラーを利用したリスキヤナ

内山 暁

(千葉大学放射線科)

C. Craig Harris

(Oak Ridge National Laboratory  
Oak Ridge, Tenn., U.S.A)

千葉大学放射線科においてはすでに従来のスキヤナを利用したりスキャンシステムを試作し、これに1963年発表のカラー印画紙を用いるカラースキヤナを組合せてカラーリスキヤナを試みた。ここに報告する装置はアメリカネシー州オークリッジにて開発された、独立したリスキヤナであり、従来のリスキヤナのようにスキヤナの空いている時間を待つ必要がなく、また肝スキャン1枚を15分前後でリスキヤンでき1分間の現象ですぐポラカラーがえられる。元来リスキヤンの目的は患者をスキャンしてえられた黒白のオリジナルスキヤンの解析であり、そのオリジナルを一種の黒化度計にかけて潜在する情報を引出すことである。そしてその黒化度の段階を色で表示したものがカラーリスキヤンである。もし計数率とオリジナルスキヤンの黒化度との関係を較正してあれば、計数率を直接色で表現することが可能である。装置

は X-Y レコーダをスキヤナとし、黒化度の差を見分けるシリコン太陽電池を検出器とした簡単なもので、検出器の出力はサーボモータを廻し、これに取付けられた色フィルタが回転してオリジナルスキヤンの黒化度に応じた色がポラカラーフィルムに記録される。光源と検出器がオリジナルスキヤンを挿んで移動する方式で光源むらの心配がなく、サーボモータ回路に光を利用したフィードバック回路を加えて色の変化の遅れを小さくしてある。この装置を使って約20例のスキャンの解析を試みたところ、オリジナルスキヤンでは不明瞭な肝や脳の腫瘍を明瞭に描出しえた。また濃すぎたり淡すぎたため診断に適さないスキヤンをリスキヤンにより救うことができ、低カウントのための統計的な誤差の中にかくされた情報を引き出すことができた。

\*

## 17. $^{99m}\text{Tc}$ を用いたスキヤニング

一脳、甲状腺、肝、および骨髄—

寛 弘毅 有水 昇 ○内山 暁 春日建邦

館野之男 土井 修 村田忠雄 島崎素吉

(千葉大学放射線科)

最近低エネルギー線をだしかつ短半減期の RI をスキヤニングに応用する方法が脚光を浴びつつある。すなわち低エネルギー線によりスキヤンの効率をあげ短半減期により患者の体内被曝線量をへらすとともに大量を障害なく投与してさらにスキヤン効率を増すのが目的である。その RI の1つとして教室では  $^{99m}\text{Tc}$  をとりあげ、化学形を変えることにより種々の臓器の描出が可能な点を利用して、脳、甲状腺、肝および骨髄のスキャンを試み、従来の RI によるスキヤンと比較した。結論としては、 $^{99m}\text{Tc}$  は脳腫瘍の描出にもっとも優れ、甲状腺、肝は従来の RI によるものと同程度、骨髄は現在の段階ではまだ  $^{198}\text{Au}$  コロイドに劣るという結果をえた。脳腫瘍に対しては  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  の形で投与し現在までに12例を試みたが  $^{203}\text{Hg}$  あるいは  $^{197}\text{Hg}$  ネオヒドリンと比較して陽性率が高い。これは主として大量投与が可能のために計数率を上げた結果と思われる。甲状腺にはやはり  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  を投与し、肝にはコロイド状にした  $^{99m}\text{Tc}_2\text{S}_7$  を投与するが、 $^{131}\text{I}$  や  $^{198}\text{Au}$  によるスキヤンと比較して相対的にシールドの効果が増し、同程度かややよい。骨髄のスキャンは造血能のある骨髄の分布を知るのに役立つが、従来の  $^{198}\text{Au}$  コロイドは大量投与が必要であり肝、脾および骨髄の被曝線量が無視できないためにこれに代る RI