

## 8. $^{99m}\text{TcO}_4^-$ , $^{99m}\text{Tc}_2\text{S}_7$ コロイドおよび油性 $^{99m}\text{Tc}(\text{SCN})_5$ の体内分布に関する研究

箕 弘毅 有水 昇 春日建邦 秋庭弘道  
○館野 翠 長沢初美 館野之男 三枝健二  
油井信春 内山 曜 母里知之  
(千葉大学放射線科)

$^{99m}\text{Tc}$  は  $\gamma$  線エネルギーが 140 KeV で低く、かつ被曝線量も少ないので RI スキャニング用核種としてはきわめて期待のもてるものである。本研究では  $^{99m}\text{Tc}$  の種々な化学形を作り、その体内分布を調べ、RI スキャニングその他臨床診断への応用の可能性を検討した。

〔研究方法〕  $^{99m}\text{TcO}_4^-$ ,  $^{99m}\text{Tc}_2\text{S}_7$  コロイドおよび  $^{99m}\text{Tc}(\text{SCN})_5$  の油性懸濁液を製造し、これらをウサギに投与して全身スキャニングを行なった。また、雄ラットの尾静脈から注入して、10分、30分、1時間、2時間、3時間、6時間、12時間、24時間、48時間目に心臓穿刺により採血して致死せしめ、肝、脾、腎、肺、大腿部筋肉、大腿骨骨髄、甲状腺、睪丸、血液を採取して測定した。 $^{99m}\text{TcO}_4^-$  については  $^{131}\text{I}^-$  との類似、脳スキャニングの可能性などを考慮して、上述の臓器の他に脳、唾液腺、歯、骨、胃、腸、肺、口腔粘膜、咽頭粘膜についても測定を行なった。とくに甲状腺および血漿では  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  と  $^{131}\text{I}$  を同時に投与して、1時間および20時間目の試料を Roche の方法にしたがってペーパークロマトグラフィーを行なった。さらに  $^{131}\text{I}^-$  と  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  の相違を明らかにするために、15名の euthyroid と 8 名の hyperthyroid について、それぞれの甲状腺摂取率を測定して比較した。また、ヒトについて経口投与したさいの腸管からの吸収速度、静注したさいの血中からの消失速度、それぞれの全身計測による残留率などを比較した。

〔研究結果〕  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  は甲状腺、胃、血液、肝、腎、口腔粘膜などに高濃度に集った。クロマトグラフィーでは、血漿、甲状腺とも  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  と  $^{131}\text{I}^-$  とは異なったピークを持つことがわかった。腸管からの吸収は  $^{131}\text{I}$  より遅く、血中からの消失も  $^{131}\text{I}^-$  より遅い。甲状腺摂取率は euthyroid では 5% 以下、hyperthyroid では 7~38% で、同一症例に行なった  $^{131}\text{I}$  摂取率に比べていずれも低値を示していた。

$^{99m}\text{Tc}_2\text{S}_7$  コロイドは肝、骨髄、脾に多く集り、 $^{99m}\text{Tc}(\text{SCN})_5$  は肝、肺に集った。

質問：開原成允（東京大学上田内科）  $\text{TcO}_4^-$  と  $\text{I}^-$  は

甲状腺摂取率に対し、お互いに影響を与えないか？

答：館野之男 ここに示した例では  $^{131}\text{I}$ ,  $^{99m}\text{TcO}_4^-$ , ともトレーサー量なので一応相互に影響を与えていないと考えられる。ただ  $\text{I}^-$  を大量に与えて甲状腺をブロックしたさい、なおかつ  $^{99m}\text{TcO}_4^-$  の甲状腺摂取率が影響を受けないかどうかは実験していないのでなんとも申し上げられない。もし影響がないならば種々の臨床応用が開ける可能性もあるので、私どもも興味を持っている。

\*

## 9. $^{99m}\text{Tc}$ の Milking および Calibration

箕 弘毅 三枝健二 秋庭弘道  
(千葉大学放射線科)

$^{99m}\text{Mo}$  を親核種とする  $^{99m}\text{Tc}$  は半減期が 6 時間で短く、 $\gamma$  線エネルギーは 140 KeV と低く、荷電粒子の放出も低エネルギーのため患者に投与した場合内部被曝線量が少ない。したがって患者に  $\text{mc}$  程度の量を使用することができ診断上有利である。

しかしながら半減期が短いので最終的な化学形としては供給されないので、患者に投与するためには各病院等で調整、定量しなければならない。

Brookhaven National Lab. および Union Carbide Comp. の  $^{99m}\text{Mo}$ - $^{99m}\text{Tc}$  generator は Mo がアルミナに吸着されており、生理的食塩水 20ml を用いて溶離する。1 度溶離した後約 23 時間で  $^{99m}\text{Tc}$  は再び  $^{99m}\text{Mo}$  と平衡状態になるので毒日溶離して使用することができる。

溶離したものは pertechnetate の形であるが  $^{131}\text{I}$ - $^{103}\text{Ru}$ ,  $^{103}\text{Ru}$  等の汚染があるので methyl ethyl keton を用いて汚染を除去する。

$^{99m}\text{Tc}$  は化学形を変えることにより種々の臓器のスキャニング像がえられる。

$\text{TcO}_4^-$  に塩酸酸性で 1% のゼラチンを加えて、 $\text{H}_2\text{S}$  を通すと硫黄のコロイドとともに  $\text{Tc}_2\text{S}_7$  のコロイドができる。

また、アスコルビン酸で還元すると +5 価の  $\text{Tc}$  となり KCNS と反応させると  $\text{Tc}(\text{SCN})_5$  となる。これを fat-emulsion に溶かして用いると肝実質細胞にはいりうる。

$^{99m}\text{Tc}$  を calibrate する場合、溶離した  $\text{Tc}$  の全量が測れること、複雑な操作をしないで短時間に簡単に測れることが望ましい。

$^{57}\text{Co}$  を較正線源とし、ローリツエン検電器電離槽サーベイメータ、ウエル型シンチレーションスペクトロメータについて実験したが  $^{57}\text{Co}$  を較正線源としてローリツエ

ン検電器、電離槽サーベイメータで測定する方法が簡単でよい。これによれば数分以内に正しい結果がえられる。

\*

## 10. 二重トレーサー法による臓器深度の推定とその攝取率校正への応用

永井輝夫

（放射線医学総合研究所）

$^{131}\text{I}$  甲状腺攝取率測定、レノグラム分析および腎 $^{197}\text{Hg}$ ,  $^{203}\text{Hg}$  クロールメロドリン集積測定には従来臓器の深さに対する考慮が払われていなかった。

本研究は  $^{125}\text{I}$ - $^{131}\text{I}$  二重トレーサー法によって臓器の深度を推定すると同時に、深度による吸収に基因する因子を校正し、正しい攝取率を求める目的で行なわれた。

$^{125}\text{I}$  と  $^{131}\text{I}$  のエネルギー間に大きな差異があり、組織による吸収も大きく異なる。したがって 27KeVX 線と 364KeV  $\gamma$  線の組織による吸収比率、すなわち  $^{125}\text{I}/^{131}\text{I}$  比率より臓器深度を求めることが考えられる。

これを証明するため  $^{125}\text{I}$  および  $^{131}\text{I}$  を含有する甲状腺および腎模型を頸部、および胴体ファントムに入れ、表面に加えるルイサイト吸収板の厚さを変え、 $^{125}\text{I}/^{131}\text{I}$  比率を 100 チャネル波高分析装置で求め、これと模型深度との関係を求めた。

また  $^{125}\text{I}/^{131}\text{I}$  比率より直接  $^{131}\text{I}$ ,  $^{125}\text{I}$  甲状腺攝取率を校正する数値、腎 $^{131}\text{I}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{203}\text{Hg}$ ,  $^{197}\text{Hg}$  集積量に対する校正値を求めた。

結果は  $^{125}\text{I}/^{131}\text{I}$  比率がよくこの目的に適していることを示した。

成人患者 2 例に  $^{125}\text{I}$ - $^{131}\text{I}$  混合液を服用せしめ、以上の原理から  $^{125}\text{I}/^{131}\text{I}$  比率より甲状腺の見かけの中心が表面より 3.7cm, 3.8cm であることを知った。また 1 例に  $^{125}\text{I}$ - $^{131}\text{I}$  二重標識ヒップランを静注し、腎の見かけの中心を求めた結果表面より 5.4cm であることを知った。

同様原理から  $^{197}\text{Hg}$ - $^{203}\text{Hg}$  二重トレーサー法により腎深度を求めたが、エネルギーの差が少なく、またコンプトン効果の影響もあり、 $^{125}\text{I}$ - $^{131}\text{I}$  の組合せほどよい結果がえられなかった。

## II. スキャニング（総論）

座長 平松 博教授（金沢大）

### 11. 面スキャン用ハニコーンコリメーターを検査する 1 方法

斎藤 宏 渡部洋一 三島 厚

（名古屋大学放射線科）

ハニコーンコリメーターの焦点、漏洩などを調べるために、クリスタル相当位置に RI 線源を置き、上および測面を鉛で蓋ったコリメーターを暗箱にのせ、コリメーターの下に X 線フィルムをメタアクリール板にはさんで置いて露出をかけた。えられた像により使用コリメーターの焦点、ハニコーン隔壁の影響、孔と孔との相互関係および  $\gamma$  線漏洩の様子を知ることができた。

5cm の focus と 10cm の focus とのコリメータでは  $\gamma$  線の漏洩においても差が認められた。孔を鉛棒でふさいだとき、周辺の孔をふさぐと漏洩は減少した。中心部の孔をふさぐことによっても漏洩は減少し、焦点深度が浅くなる状況も認められた。

6 角形ハニコーンで 6 本の放線状感光部が認められるのは 6 角形の各頂点部分に相当してハニコーンホール間の鉛隔壁が  $\gamma$  線束に比し少ないためである。

この結果、本田のいうコリメーターの angular dependence とは漏洩  $\gamma$  線による現象であることが明らかとなつた。

普通線源をスキャンしてえられる 6 本の放線状部分除はコリメーターを円形ハニコーンとする等の方法によりきうるし、スキャナーの適切な使用によっても消去することは可能であるがしかし、今後はなるべく漏洩が少ないコリメーターを作る必要がある。

この方法は津屋スキャンとは異なり、スキャナーの機械的条件とは無関係である。この方法はハニコーン型のみならず他のタイプのコリメータの検査にも応用可能である。

質問：久田欣一（金沢大学放射線科） RI 線源の形はどういうか。

答：斎藤 宏 円筒形でクリスタルと同じ形である。

\*