

## 一般演題 F 腫瘍の診断一般

## 8. 水銀-197 m を肺癌に用いること

理化学研究所

唐沢 孝 原 敏彦

国療中野病院

飯尾 正明 平田 正信

肺の悪性腫瘍の検索に、数年前からわれわれは Hg の RI をグルタチオンにつけて用いてきた。これまでの Hg の RI は原子炉製であり carrier-free ではなかったが、サイクロトロンを用いて Hg-197m を carrier-free で製造し、Ga-67 と比べて遜色のないスキャン像を得ることができたので報告する。水銀には203, 197 (グラウンド) および 197m (準安定状態) の3核種が使用可能であるが、全世界で 197m を医学に実用したのは、われわれが最初であろう。

197 と 197m を比較した場合、放出  $\gamma$  線が後者が134 KeV と高いため、腫瘍から出た  $\gamma$  線は散乱されることがすくなく検出器に到達するので、より鮮明な像を得ることができる。

理研 1.6 m サイクロトロンによって重陽子を 22 MeV に加速し、0.3 mm の厚さの金板を水冷ターゲットホルダーにウッドメタル付けし、取出しビームで照射し、 $^{197}\text{Au} (d, 2n) ^{197m}\text{Hg}$  の核反応により  $10 \mu\text{A} \cdot \text{hr}$  の照射で 5 mCi の Hg-197m を製造している。短時間冷却後、簡単な化学操作で  $\text{HgCl}_2$  の形で Hg-197m をとり出す。

Ga と Hg の比較のために、Ga-67 および Hg-203 を移植腫瘍 (VX2) を持った兎に同時に注射し、24時間後に解剖して肺に係る各臓器の放射能分布を測定した結果、Hg-197 m を用いた場合、Ga-67 と比べて遜色ない影像が得られる理由を確かめた。(表を参照)

今後これを一般に普及させるためには、サイクロトロンの重陽子を用いて Hg-197 m を製造する場合の経済性を十分に検討し、さらに Ga-67 と比較した場合の長短を一層明らかにすることが要求される。理研サイクロトロンの内部ビームを用いた場合には、1時間の照射で 30mCi 以上が製造できることが予測される。

表:  $^{67}\text{Ga}$  と  $^{203}\text{Hg}$  の臓器分布

|                   | 肺 | 血   | 心   | 骨   | 骨髄  | 筋   | 肝   | 腫瘍  |
|-------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $^{67}\text{Ga}$  | 1 | 1.8 | .77 | .41 | 2.1 | .06 | 6.3 | 2.5 |
| $^{203}\text{Hg}$ | 1 | 1.0 | .28 | .12 | 1.7 | .06 | 5.3 | 2.4 |

註) 肺の単位重量当りの放射能を 1 としてある。

## 9. 稀土類元素の腫瘍への取り込みとその機序

神奈川歯科大学 放射線科

東 与光 関野 政則 藤村 忠士

生化学教室 中山 義之

病理学教室 久田 太郎

立教大学 原子力研究所

戸村 健児

〔目的〕 私たちはさきに、稀土元素の腫瘍への取り込みについて、 $^{67}\text{Ga}$ -citrate と比較して発表してきた。今回は、これら稀土類元素および、無機金属元素の細胞内への取り込みの機序として、各元素のイオン半径に着目して実験をこころみた。

〔方法〕 実験動物は大腿部に移植したエールリッヒ担癌マウスを用いた。実験に用いたアイソトープは、 $^{67}\text{Ga}$ -citrate,  $^{46}\text{Sc}$ -citrate のほかに立教大学原子炉で製造した、 $^{177}\text{Lu}$ ,  $^{169}\text{Yb}$ ,  $^{166}\text{Ho}$ ,  $^{160}\text{Tb}$ ,  $^{153}\text{Gd}$ ,  $^{152}\text{Eu}$ ,  $^{153}\text{Sm}$ ,  $^{140}\text{La}$  の, citrate (Carrier を微量含んでいる) 塩の合計10核種を用いた。これらの混合液を一定量、担癌マウスの腹腔内に同時に注射し、48時間後にマウスを殺し、腫瘍、肝、腎、脾、胸腺、膵、骨の各臓器を摘出して Ge (Li) 半導体検出器で各核種のスペクトルをとって、同時にそれぞれの取り込みの %/g を求めた。

〔結果〕 各核種をイオン半径の順序にならべると、Ga (0.62Å), Sc (0.81Å), Lu (0.85Å), Yb (0.86Å), Ho (0.91Å), Tb (0.93Å), Gd (0.97Å), Eu (0.98Å), Sm (1.00Å), La (1.14Å), となる。いま各臓器の取り込み率を縦軸にとり、各核種のイオン半径を横軸にとると、Eu の所と Ga と Sc の中間の所にピークがあるように思われた。Eu (0.98Å) は Ca (0.99Å) とイオン半径が近似し、Ga (0.62Å) は Mg (0.66Å) と近似している。また、In vitro の実験でも  $\text{MgCl}_2$  を微量加えると、エールリッヒ癌細胞への  $^{67}\text{Ga}$  の取り込みが明らかに増加した。

〔結論〕 私たちは以上の実験結果より金属元素が腫瘍細胞に取り込まれるメカニズムの1つとして細胞膜に多く存在している Mg や Ca とイオン半径が近似している元素が最も優先的に細胞膜を通過するのでなかろうかと考えた。