

ての利益と、患者個人としての利益とは別であるということを念頭に置くべきである。

(8) 核医学診療における患者のリスクとしてもっとも問題となるのは放射線被曝によるリスクである。それは医療行為によるさまざまなリスクの1つである。しかし、他の医薬品等によるリスクに比べると、放射線によるリスクに関する医学・生物学研究は進んでおり、学問的情報も多い。このことを改めて認識する必要がある。

(9) 核医学領域における加速器利用は今後その幅を広げていくであろう。これには放射線管理上の新しい問題が伴うが、従来の大型施設の管理経験をもってすれば、わが国の放射線管理の専門家はそれを処理する能力を十分にもっている。問題は、従来の核医学領域の人達が、これらの専門家の経験を活用する姿勢をとり得るか否かである。

(6) 腫瘍核医学の基礎

東京都臨床医学総合研究所 放射線医学部 折井 弘 武

Ga の細胞内の動き

^{67}Ga (クエン酸) の静注後の運命については、現在なお、相対立する多くの意見が出されており、そのいずれが正しいかを決定し得ない状況にある。少なくともその後の Ga の運命のうち、確かなことは、静注後血液中で Ga はトランスフェリンと結合して移動するという点だけである。その後、Ga が各臓器の細胞中に移る場合、何が最も関係しているかについてはわからないが、Ga が一旦細胞膜を通過して内部に入ってどう動くか、についてしらべるため、私どもは新しく細胞内の顆粒・核その他をきれいに分ける装置を完成し、これを用いて Ga の動きを追跡する研究を昭和 51 年より開始した結果、最近になって細胞内における Ga の大凡の動きをつかんだ。

こうした分析を Ga 静注直後と 24 時間後に行った結果、次のことが明らかになった。1) 静注直後 ^{67}Ga は細胞上清中にあり、これと結合する

(10) 今後も、つぎつぎと新しい核種が核医学利用の対象となるであろうが、法規制がその実用化のブレーキとなることは当然予想される。実用化の初期段階で新しい核種を取扱うところは、相当の設備と能力を持つ数少ない施設と思われる。したがって、それらの施設に対しては、法規制上、自由裁量の余地の大きい、特別の権限を与えることが望ましい。

(11) 核医学は、放射性物質を取扱うという点では、他の原子力・放射線利用と本質的違いはない。したがって、法的・社会的規制を受けることは当然である。しかし、そのために医療本来の目的を損うことはあってはならない。したがって、医療以外の領域とは異なった規制のしかたも考えるべきである。しかし、その前提となるのは、核医学領域の良識が広く社会の信用をかちうることである。

物質 (恐らくは蛋白質を主体とする物質) の大きさは $5S$ (S は沈降定数の単位) である。2) 24 時間後、 ^{67}Ga はこの部分から消え、重い分画、つまりライソゾームと重粗面小胞体の混合した分画中に移動している。

さらに、3) 細胞核に ^{67}Ga は殆ど入らないことが明らかになった。これらの結果により、従来の相反する報告はすっきりと整理され、あらためて ^{67}Ga の細胞内メカニズムが少なくとも移動の経路だけははっきりして来た⁷⁾。

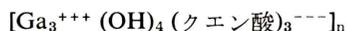
さて、次に Ga の結合物質を考える前に、そもそも水溶液中で ^{67}Ga がどのような形になっているか、についての知識が不可欠である。

Ga の水溶液中の形態

Glickson らは、Ga の水溶液中に各種のバッファーを入れた状態では Ga が単独で存在するのか、ポリマーを作るのか、またはバッファーと結合するのか、につき NMR を用いてしらべた。

その結果、バッファーなしの状態では水溶液中では、Ga (安定 ^{71}Ga) は $\text{Ga}(\text{H}_2\text{O})_6^{3+}$ の形を酸性 pH のときとり、アルカリ性では $\text{Ga}(\text{OH})_4^-$ となることをつきとめた。バッファーの存在下では Ga の共鳴ピークの高さが、たとえば EDTA を加えると減少する。つまり Ga-EDTA の結合が生ずることが示された。こうした結合は Ga と EDTA, NTA, 乳酸, リン酸, クエン酸などで生ずるが, Tris, HEPES, MOPS などのバッファーでは生じない。

こうした結合の生じ方を分析すると、たとえば Ga とクエン酸は酸性で 1 対 1, その他では 1 対 2 以上の比で結合し、酸性水溶液中ではその上、Ga-クエン酸がポリマーを形成する。このポリマーは中性では解離し、ポリマーの直径は 51 \AA に縮小するという。鉄-クエン酸ポリマーと比べると、Ga-クエン酸ポリマーはより小さく、不安定で、分子量も小さいのが特徴である。Harris らによれば、このポリマーは、



であり、Glickson は細胞への Ga のとりこみが pH 6~8 で低下することから、つまり、ポリマーが再び分解する時期にとりこみが低下することから考えて、腫瘍細胞における Ga のとり込みは細

胞の喰作用により、ポリマー状の Ga がたべられるのではないかと推定している。

このメカニズムについて、われわれの実験結果から示唆されるのは、次の通りである。細胞中に Ga が入った直後、上清中に 5S の物質と結合する Ga は、その後 24 時間以内に重い分画に移行するから、上清→重い分画(ライソゾーム・重粗面小胞体の分画)の間の Ga の移動は、次のいずれかの形で起こるはずである。

- 1) Ga が 5S 物質からはずれて、裸で“重い分画”中にとり込まれる。
- 2) Ga は 5S 物質に乗ったまま移動して“重い分画”にゆく。
- 3) “重い分画”で Ga は 5S 物質から“重い分画”中の結合物質に乗り移る。
- 4) Ga は 5S 物質に乗ったまま“重い分画”の中に入る。

上記のいずれが起きるにせよ、5S 物質はその分子量からラクトフェリンではない。また Hayes の 4 万蛋白とも考えられない。また、5S 物質は“重い分画”中の結合物質と異なるものである可能性が大きい。この推定は、われわれの新分画法による時間経過を追いかけた実験の結果からはじめてなされ得たものである。

(7) 血液疾患の RI 診断の進歩 (1)

in vitro 法 (血清フェリチン, β -トロンボグロブリン, 葉酸のラジオアッセイ

福島県立医科大学第一内科 刈米重夫

総論: 造血器診断における核医学の応用は、採血という簡単な操作によって血球試料を得られるため in vitro における血球の産生、崩壊の観察より始った。しかし近來造血器に関係のある物質の血中濃度の測定に関する in vitro 法も発達してきて、造血器診断に広く応用される様になった。

血清鉄結合能: 血清中の鉄は全てトランスフェリンと結合して骨髄赤芽球に摂られて血色素合成に用いられる。トランスフェリンは正常ではその $1/3$ が鉄を結合し、残り $2/3$ はまだ新しく鉄を結合

する余地を残している。これを血清不飽和鉄結合能 (UIBC) といい、トランスフェリン全量の鉄を結合する能力を血清総鉄結合能 (TIBC) という。これらの値は造血能の如何によって異なり、しかも血清鉄値と別々に動くので、血清鉄値と UIBC ないしは TIBC の組合せは貧血の診断に非常に有用である。TIBC は血清よりレジンによって鉄を除去した後、UIBC は血清にそのまま ^{59}Fe をトレーサーとした過剰の鉄を加えて結合せしめた後、余剰の鉄を除去して結合した ^{59}Fe 放射能を計測