

放射性同位元素の生体に及ぼす影響について

第 1 篇

体内照射の影響

岡山大学医学部放射線医学教室（主任：山本道夫教授）

山 本 道 夫
 田 辺 正 忠
 勝 俣 直 躬
 羽 田 良 洋

〔昭和41年6月23日受稿〕

結 言

医学、生物学は18世紀顕微鏡の発見によつて長足の進歩をとげたが、放射性同位元素（以下 R. I と略す）の利用は顕微鏡以来の大発見であるといわれているように医学、生物学は勿論のこと各方面に亘つてその利用はますます盛んとなつてゐる。

1925年頃 Hevesy が Ra. D Ra. E でつくつた化合物を植物の根や動物の食物に与え、その分布、排泄状態を観察したに端を発し、1934年 Curie-Joliot がサイクロトロンを用いて人工放射性同位元素の製造に成功し、多数の既知元素の R. I がつくられるようになり、翌年 Hevesy 及び Chiewity が ^{32}P を用いて初めて動物の代謝研究に応用した。このようにトレーサーの歴史は極めて古いものである。

トレーサー実験の一つの仮定として、研究されようとする化学又は生物系に対して標識した同位体と通常の同位体の間にはその作用に相違がないということが必要である。即ち放射線効果、同位体効果がないということである。Barnett¹⁾ は放射性元素が著しい生理的影響を持つかも知れないからこれを用いて行つた生理的研究は無効かも知れない、と述べている。しかし Hevesy²⁾ 等は通常トレーサーに用いられている元素では放射性をもつ元素と、もたない元素との間の差異は極めて小さいか、或は全く無視できるといつている。従つて R. I を生物体内に導入する際には常にその量が研究されようとする生理現象を変化しない程度に充分少量であることが必要である。

今回わたくしどもは種々の量の ^{59}Fe で標識した

血清鉄コロイドを家兎に静注投与後、血中よりの消失速度、体内分布状態、末梢血液像、網内系機能を調べ、標識した ^{59}Fe の放射能の相違によるこれらの影響について検討を加えるべく本実験を行つた。

第2篇では体外照射の影響について報告の予定である。

実験材料及び方法

実験動物は体重 2.5 kg 前後白色健康家兎で一定の飼料（オリエンタル製 RC-5）で一定期間飼育後環境に馴化したのち実験に供した。

血清鉄コロイドの作製は栗井の方法³⁾ に準じて行つた。即ち健康家兎血清 8.0 cc に塩化第2鉄溶液（ Fe^{+++} 10mg/cc 塩酸性）の 0.5 cc を血清を攪拌しながら滴下し、その後3%炭酸ソーダ溶液を徐々に加え充分に混和して最終 pH を 7.2~7.3 にする。このようにしてできた溶液に血清を追加して全量 10cc とすれば製品は Fe^{+++} 50mg% となる。

^{59}Fe 標識血清鉄コロイドの作製もほぼ前記と同様の方法である。 ^{59}Fe は Oak. Ridge National Laboratory、品名 Fe-59、化学的性状 $\text{FeCl}_3 \text{HCl}$ 溶液、放射性濃度 $4.07 \pm 5\% \text{ mCi/ml}$ 、比放射能 39.515 mCi/g 、 Fe 0.103mg/ml のもので、これらの $10\mu\text{Ci}$ 、 $50\mu\text{Ci}$ 、 $250\mu\text{Ci}$ 、 $700\mu\text{Ci}$ で標識した血清コロイドを用いた。実験群の構成は、1) $10\mu\text{Ci}$ ^{59}Fe 標識血清鉄コロイド投与群、2) $50\mu\text{Ci}$ ^{59}Fe 標識血清鉄コロイド投与群、3) $250\mu\text{Ci}$ ^{59}Fe 標識血清鉄コロイド投与群、4) $700\mu\text{Ci}$ ^{59}Fe 標識血清鉄コロイド投与群である。

網内系機能検査法は Adler u. Reimann の創案せ

るコンゴ赤法で山形氏の行っている方法を用いた。即ち24時間絶食家兔の側の耳静脈に滅菌した1%コンゴ赤溶液を体重1kg 1ccの割合で注射し、注入4分後、60分後の2回、他側耳静脈より0.2cc採血しこれを3.8ccの生理的食塩水に混和し、2000回転5分間遠沈し、この上清を島津光電分光光度計QR-5型(波長510m μ)で着色度を測定し杉山氏の新コンゴ赤指数値(以下新コ値と略す)を算出した。

血液一般検査は耳静脈を穿刺して湧出する血液により型の如く白血球数、赤血球数、色素量を算定し、又同時に血液塗抹標本を作製しgiemsa染色を施し、白血球百分率を求めた。放射能の測定は神戸工業製Scintillation Counter mount model EA-13を使用した。

まず血液一般検査で大きな動揺を示すものは除外した後(非放射性)血清鉄コロイドと1%コンゴ赤溶液を同時に注射し、新コンゴ赤指数値を求めた。この検査1週間後に10 μ Ci, 50 μ Ci, 250 μ Ci, 700 μ Ci, の⁵⁹Feで標識した血清鉄コロイドと1%コンゴ赤溶液を同時に注射し新コ値を求め前者と比較した。

種々の量の⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド注射後2時間, 6時間, 12時間, 24時間, 48時間, 72時間, 96時間に色素測定用メラングジュールで正確に0.02cc採血しこれを濾紙上にふきだし乾燥後この放射能を測定すると同時にmacro-autoradiographieを行つた。又12時間, 96時間後に失血せしめ、肝臓, 脾臓, 骨髄の放射能を測定し、臓器分布状態をみた。更に

10日後血液一般検査を行い⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド注射前と比較した。

実験結果

1. 新コンゴ赤指数値の変動

表1に示す如く10 μ Ci ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド群では(非放射性)血清鉄コロイドを対照としてみるとき2例ともやや低下傾向を、50 μ Ci ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド投与群では2例に亢進, 1例に低下を、250 μ Ci ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド投与群では2例ともに低下傾向を、700 μ Ci ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド投与群では2例とも上昇傾向をみるも、何れも正常範囲の変動と考える。

2. ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド静注後の家兔末梢血の放射能の推移

図1に示す如く2時間値を100%としてこの放射能の減少率をグラフに示したものであるが、12時間で各群とも一様に最低値を示している。12時間を経過した後再び血中の放射能は高くなつて来る。10 μ Ci ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド投与群では72時間で殆んど2時間値と同じ値を示しているに反し、⁵⁹Fe標識量の増加と共にこの値は低下し、700 μ Ci ⁵⁹Fe標識血清鉄コロイド投与群では2時間値のほぼ65%程度を示すにすぎない。

写真1はPaper spot macro-autoradiographieで各スポットの黒化度を比較すれば図1の推移がよくわかる。勿論この場合各スポットの面積が黒化に影響を与えていることを考慮しなければならない。

Table 1. Changes in the congored index values

| Rabbit No. | | unlabeled serum iron colloid | serum iron colloid labeled with ⁵⁹ Fe | 10 days after injection |
|--------------|-----|------------------------------|--|-------------------------|
| 10 μ Ci | 201 | 2.0 | 1.8 ↓ | 2.0 ↓↑ |
| | 202 | 2.7 | 2.4 ↓ | 2.6 ↓ |
| 50 μ Ci | 204 | 2.3 | 2.1 ↓ | 1.9 ↓ |
| | 205 | 1.9 | 2.0 ↑ | 1.9 ↓↑ |
| | 206 | 2.5 | 3.1 ↑ | 2.3 ↓ |
| 250 μ Ci | 207 | 3.1 | 2.7 ↓ | 3.2 ↑ |
| | 208 | 2.2 | 2.1 ↓ | 2.2 ↓↑ |
| 700 μ Ci | 305 | 3.1 | 3.4 ↑ | |
| | 306 | 2.3 | 2.5 ↑ | |

Fig. 1. Changes of the ^{59}Fe level in the peripheral blood after the injection of the serum colloid labeled with ^{59}Fe

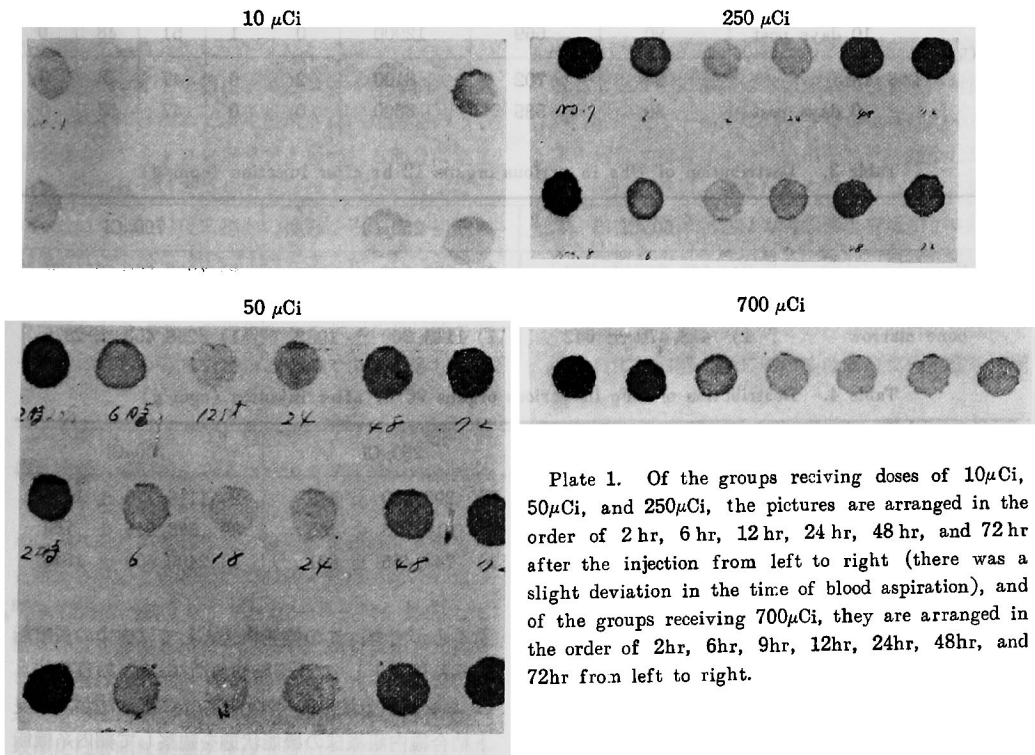
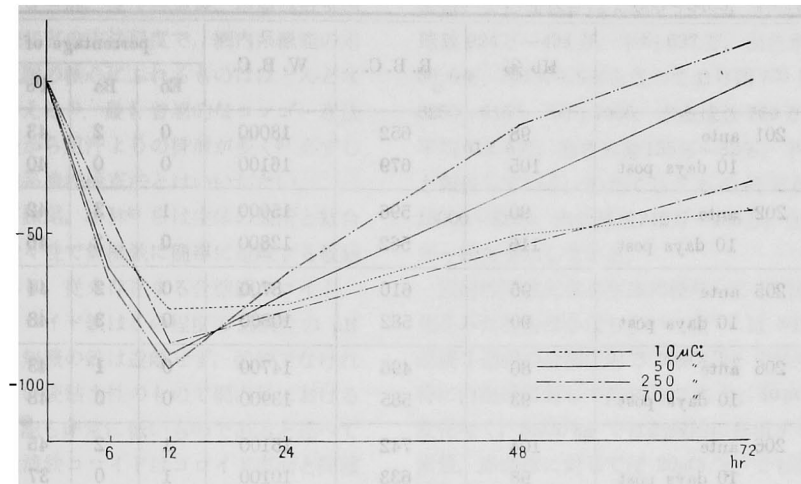


Plate 1. Of the groups receiving doses of $10\mu\text{Ci}$, $50\mu\text{Ci}$, and $250\mu\text{Ci}$, the pictures are arranged in the order of 2 hr, 6 hr, 12 hr, 24 hr, 48 hr, and 72 hr after the injection from left to right (there was a slight deviation in the time of blood aspiration), and of the groups receiving $700\mu\text{Ci}$, they are arranged in the order of 2hr, 6hr, 9hr, 12hr, 24hr, 48hr, and 72hr from left to right.

3. 末梢血液像

表 2 に示す如く各群の間に一定の傾向はみられず標識量の増加に伴う末梢血液像の影響と考えられるものは注射10日後のものではみられない、

4. 臓器分布状態

表 3, 表 4 に示す如く, 12時間後では各群ともに骨髄, 肝臓, 脾臓の順であり, 96時間後もほぼ同様の傾向を有する、

Table 2. Changes of the peripheral blood pictures 10 days after the injection of serum colloid labeled with ^{59}Fe

| | | Hb % | R. B. C. | W. B. C. | percentage of leucocytes | | | | |
|--------------------|--------------|------|----------|----------|--------------------------|----|----|----|----|
| | | | | | EO | Ba | Po | Ly | Mo |
| 10 μCi | 201 ante | 98 | 652 | 18000 | 0 | 2 | 43 | 53 | 2 |
| | 10 days post | 105 | 679 | 16100 | 0 | 0 | 40 | 57 | 3 |
| | 202 ante | 90 | 596 | 15000 | 1 | 3 | 42 | 48 | 4 |
| | 10 days post | 116 | 562 | 12800 | 0 | 2 | 46 | 51 | 1 |
| 50 μCi | 205 ante | 96 | 610 | 8700 | 0 | 2 | 44 | 47 | 7 |
| | 10 days post | 90 | 582 | 10800 | 0 | 3 | 48 | 45 | 3 |
| | 206 ante | 80 | 496 | 14700 | 0 | 1 | 43 | 52 | 2 |
| | 10 days post | 93 | 585 | 13900 | 0 | 0 | 48 | 50 | 2 |
| | 206 ante | 104 | 742 | 15100 | 1 | 2 | 45 | 48 | 4 |
| | 10 days post | 98 | 633 | 10100 | 1 | 0 | 37 | 59 | 3 |
| 250 μCi | 207 ante | 88 | 596 | 16800 | 0 | 2 | 52 | 45 | 1 |
| | 10 days post | 90 | 669 | 12900 | 0 | 1 | 51 | 48 | 0 |
| | 208 ante | 94 | 702 | 8100 | 2 | 0 | 47 | 48 | 3 |
| | 10 days post | 80 | 535 | 8600 | 0 | 0 | 47 | 53 | 0 |

Table 3. Distribution of ^{59}Fe in various organs 12 hr after injection (cpm/g)

| | 50 μCi | 250 μCi | 700 μCi |
|-------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| liver | 2) 166,610 \pm 408 | 2) 372,265 \pm 609 | 2) 1387,550 \pm 1175 |
| spleen | 3) 85,765 \pm 293 | 3) 264,335 \pm 513 | 3) 1157,350 \pm 1075 |
| bone marrow | 1) 413,470 \pm 642 | 1) 1113,360 \pm 1052 | 1) 8298,450 \pm 2875 |

Table 4. Distribution of ^{59}Fe in various organs 96 hr after injection (cpm/g)

| | 50 μCi | 250 μCi | 700 μCi |
|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| liver | 2) 134,370 \pm 365 | 2) 298,380 \pm 545 | 2) 1119,770 \pm 1056 |
| spleen | 3) 54,380 \pm 233 | 3) 218,705 \pm 466 | 3) 588,215 \pm 766 |
| bone marrow | 1) 174,290 \pm 416 | 1) 743,465 \pm 861 | 1) 2400,600 \pm 1545 |

文献的考察並びに考按

わたくしどもは最近網内系機能検査法として用いられている ^{59}Fe 標識血清鉄コロイドを用い、この検査法の値が生理的に真の機能を表現するのではなく、放射線効果で値が多少修飾されることがあるのではないかということを他の網内系機能検査法であるコンゴ赤法で同時に同一家兔にて観察し、更に末梢血液、臓器分布状態への影響等を観察した。

網内系機能は、1) 異物摂取、2) 免疫体産生、3) 新陳代謝調節、4) 解毒、5) 造血の諸機能等をあげ

ることができ、この機能検査としては血中の貪喰能をみた検査として、a. 脂肪負荷法、b. 鉄負荷法、c. コンゴ赤法、d. 鶏血球法、e. 墨汁法が、又皮下結合織内組織球の機能状態を観察して網内系機能状態を判断する方法としては、a. 皮下組織球性細胞の墨粒喰作用試験法、b. Kauffmann 法、c. 発斑法、d. 白血球墨粒喰作用試験、e. 血液及び組織細胞の遊走速度測定法、その他 R. I を用いた方法として ^{198}Au コロイド、 $\text{Cr}^{52}\text{PO}_4$ コロイド、 ^{59}Fe コロイド法等をあげることが出来る。何れにしてもこれらの方法は生体にとつていづれ劣らず毒性負荷あるい

は永久抑留という不利を招き実験して臨床的に役立つものは、コンゴ赤、皮下色素斑、白血球遊走速度並びに食喰能などの方法程度で、網内系機能の本質である蛋白代謝の核心にふれるものはほとんどなかつたとさえいえる⁴⁾。最も普遍的なコンゴ赤法でさえ投与直後から胆汁よりの排泄が多く⁵⁾必ずしも選択的な網内系機能検査法とはいいがたい。

これに対して妹尾、小林⁶⁾らは生体の血清と結合する鉄は弱塩酸々性で無機鉄に簡単に遊離する軟結合性のものであり、従来存在する含糖鉄コロイド、デキストランコロイド鉄はこの程度の弱酸性の pH (4~5) では無機の鉄は遊離せず、強酸でなければ鉄を遊離しない硬結合性のもので網内系における Ferritin の合成能も非常に低いものであると述べており、彼らは血清鉄コロイドはコロイド表面と同種の動物の血清で被覆されており且つ軟結合性であり鉄代謝網内系機能をうかがうに最も適した方法として推奨している。

血清鉄コロイドを静注するとコロイドは網内系細胞の胞体中にきわめてよく摂取され、短時間のうちに処理されてミトコンドリアと思われる部分に集まり、1週間目では鉄染色でも証明できない程迅速であるという。注射後末梢血の推移をみるとき初期には急激に血中から ^{59}Fe は消失するがこれは網内系の食喰能を示すものであり、12時間を経過する頃より再び血中の ^{59}Fe の出現をみるが、これは鉄のヘモグロビンへの導入を物語るものであると解している。

本実験では標識 ^{59}Fe 放射能による体内照射の網内系機能への影響をみるためにまず非放射性血清鉄コロイドとコンゴ赤を同時に静注し新コ係数を求め、これを対照としてこの検査の影響のなくなつたと考えられる1週間後に再び同一家兔に種々の量の ^{59}Fe 標識血清鉄コロイドとコンゴ赤を静注して新コ係数を算出し前者と比較したが新コ係数に顕著なる影響はみられなかつた。すなわち ^{59}Fe 700 μCi 迄の量の体内照射では、網内系機能の代表的異物摂取能には著明な影響を及ぼさないと考えられる。次に ^{59}Fe の血中濃度の推移をみると、10 μCi , 50 μCi , 250 μCi 、投与群では12時間迄の減少はほぼ同様と考えてよく、700 μCi では前三者に比較してやや減少の度合は低く、食喰能を示す部分に軽度の障害を認め、ヘモグロビンへの導入と考える部分では標識量の増加と共に低下遷延し、明らかに体内照射による影響と考える点が存在する。

本邦に於ける正常家兔血液像は福井は40例の統計において白血球数は13000~6400、平均8250、赤血球数924万~498万、平均637万、血色素量80%~50.0%、平均70.5%となつており西下⁷⁾は白血球数8250~6150、平均7606、赤血球数769万~472万、平均612.6万、血色素量125%~82%、平均100.8%と報告している。わたくしどもの例では白血球数18000~8100、赤血球数742万~496万、血色素量104%~80%を示している。

放射性同位元素を生体に投与して末梢血液像の変化をみた報告はかなり多い。森¹⁷⁾は ^{32}P 週2回、連続3週間の分割注射で 20 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ では末梢血液像、特に白血球に対して抑制的であり、10 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ では変化なく、5 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ では刺激的に作用する。尚血色素量、赤血球に対しては 20 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ でも変化はない。1回注射では 200 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ で抑制的に作用し、100 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ では刺激的に作用する。菊地¹³⁾等は ^{32}P を 200 μCi 及び 20 μCi 宛一回静注し3週間に亘り両群を比較したところによれば赤血球数は前者は注射後2~24時間に於て一過性に減少するが後者は殆んど不変、血色素量は前者は4時間後に一過性に減少し10日頃より軽度増加、後者は全期間に亘り軽度増加した。白血球数は前者は1時間後より増加し6時間後には注射前の1.7倍の最高に達し、24時間後にはほぼ旧値に復し、以後僅かに増加、後者は注射後4~24時間に亘り増加するがその程度は前者より軽度で第3日には旧値に復しその後は旧値或いは僅かに増加した。

小峰氏¹⁸⁾等は家兔に大量 ^{32}P (10 mCi 以上) を注射した際には高度の白血球減少及び貧血を伴い数日内に死亡するといひ、 ^{32}P 5 mCi を注射した場合赤血球数は一時300万前後の貧血を示すが1~2カ月後には回復の傾向を示し、白血球数は注射後1時間目に約20000程度の分利的多増と24時間内に比較的激しい動揺を示すが以後は漸次減少し5~10日に至り1000~3000台に達しその後は3カ月にわたり観察したが僅かな回復しか示さなかつたという。

渡辺氏¹⁹⁾も ^{32}P 100~400 μCi 静注して白血球の減少、特に好中球の減少を述べている。その他 ^{32}P に関する報告は木下²⁰⁾、片山²¹⁾、平野²²⁾等非常に多い。

木村¹⁴⁾は ^{89}Sr を 0.05 mCi/kg, 0.1 mCi/kg, 0.5 mCi/kg 成熟家兔に静注し血色素量及び赤血球は3群共注射後20~25日迄漸減、以後漸増し60日後0.05 mCi/kg, 0.1 mCi/kg 群は旧値に復したが0.5 mCi/kg

では旧値に復さなかつた。白血球数は注射後 0.05 mCi/kg は初期増加後減少, 0.1mCi/kg, 0.5mCi/kg 群は注射後減少し25~40日後最低値をとり以後漸増し60日後 0.05mCi/kg 群は旧値に復したが 0.1mCi/kg, 0.5mCi/kg 群は旧値に復さなかつた。

木村¹⁰⁾は正常成熟白色家兎を用い白血球数は少量 250 μ Ci 注射群では ³²P は注射後減少, ³⁵S 及び ¹³¹I では注射後初期軽度増加後, 減少し, 中等量 500 μ Ci, 大量 1000 μ Ci 注射群では ³²P, ³⁵S, ¹³¹I いずれも注射後減少した。白血球数は少量 250 μ Ci 注射群では ³²P, ³⁵S, 及び ¹³¹I いずれも注射後初期増加後減少し, 中等量 500 μ Ci 注射群では ³²P 及び ³⁵S は注射後初期増加後減少, ¹³¹I のみ注射後著減し, 大量 1000 μ Ci 注射群では ³²P 及び ¹³¹I は注射後減少, ³⁵S のみ注射後初期増加後減少した。偽好酸球は少量 250 μ Ci 注射群では ³²P は注射後著増, ³⁵S 及び ¹³¹I は注射後初期著増後減少し, 中等量500 μ Ci 注射群では ³²P, ³⁵S 及び ¹³¹I いずれも注射後著減し, 大量 1000 μ Ci 注射群では ³²P, ³⁵S 及び ¹³¹I 共注射後初期増加後減少した。リン球数は少量250 μ Ci 注射群では ³²P 及び ³⁵S は注射後著減, ¹³¹I のみ注射後初期増加後減少し, 中等量 500 μ Ci 注射群では ³²P, ³⁵S, 及び ¹³¹I いずれも注射後著減し, 大量 1000 μ Ci 注射群では ³²P 及び ¹³¹I は注射後減少, ³⁵S は注射後初期増加後減少した。

⁵⁹Fe の投与の体内分布状態について秋山⁸⁾はラット大腿部に FeCl₃ のコロイド型 2 μ Ci/ml 1cc を筋

注し, 正常ラットの注射後 7 日目の分布状態は肝臓, 脾臓, 骨髄, 血液の順であり, 14 日目のものでは肝臓, 骨髄, 脾臓, 血液の順であり, 瀉血貧血群では 1 日, 3 日, 5 日目のものでは脾臓, 肝臓, 骨髄, 血液の順であり, 7 日目のものでは脾臓, 骨髄, 肝臓, 血液, 14 日目のものでは脾臓, 骨髄, 血液, 肝臓の順となつていと述べている。

菊地²⁰⁾等は X 線 3000R 照射家兎に於ける ⁵⁹Fe の末梢赤血球への移行をみているが, X 線照射した場合末梢赤血球への移行は不良であるが骨髄に増加したと述べ中尾²⁰⁾等は骨髄は X 線障害によつて ⁵⁹Fe の摂取が低下し肝臓に多くなると述べている。

わたくしどもの実験では各標識群とも12時間後, 96時間後のものでは骨髄, 肝臓, 脾臓の順であり, 標識量の多少による体内分布の差異は認められなかつた。

結 語

① ⁵⁹Fe の標識量の増加により Fe の Hb への導入の障害を認めるが, 食喰能には著明なる影響を与えないものと考えられる。

② これらの量では投与後10日目の末梢血液像に著明な変化はみられない。

③ 体内分布状態は静注後12時間, 96時間では骨髄, 肝臓, 脾臓の順であり各群の間に差異は認めなかつた。

文 献

- 1) A, Barnett ; phys. Rev. 56, 963.
- 2) V, Hevesy ; phys. Rev. 57, 240.
- 3) Awai, M ; Acta Med. okayama 12, 310.
- 4) 小島 瑞 ; 最新医学 17, 194.
- 5) M, Yamamoto et al ; Acta Med. okayama 14, 55.
- 6) S, Seno. et al ; Tohoku J, Exper. Med. ; 76, 179.
- 7) 西下創一 ; 日本医学放射線学会雑誌 18/8 1189.
- 8) 秋山和夫 ; 日大医誌 16/9 2009.
- 9) 岡本十二郎 ; Radioisotopes 7/1, 73.
- 10) 渡辺勲 ; 日本医学放射線学会雑誌 19/7, 1303.
- 11) 佐藤 募 ; 熊本医学会誌 30/3, 844.
- 12) 小山正三郎 ; 金沢医理学叢書 40, 165.
- 13) 菊地良郎 ; 日本医学放射線学会雑誌 18/7, 138, 17/10, 1123.
- 14) 木村良平 ; 金沢医理学叢書 47, 153.
- 15) 木村秀世 ; 金沢医理学叢書 53, 21.
- 16) 横路謙次郎 ; 日本血液学会雑誌 21/5, 817.
- 17) 森 建二郎 ; 広島医学 11/10, 672.
- 18) 小峰慶三 ; 日本血液学会雑誌 18/4, 14.
- 19) 渡辺誠之 ; 日本医学放射線学会雑誌 12/4, 59.
- 20) 木下文雄 ; 日本医学放射線学会雑誌 13/2, 116.
- 21) 片山健志 ; 日本医学放射線学会雑誌 14/9, 601.
- 22) 平野 宏 ; 日本医学放射線学会雑誌 13/8, 529.
- 23) 菊地武彦 ; アイソトープ研究利用総覧 44(1956)
- 24) 中尾喜久 ; アイソトープ研究利用総覧 419(1956)

Effects of Radioisotopes on Normal Rabbits

1. Effects of internal irradiation normal rabbits after the injection of ^{59}Fe

By

Michio YAMAMOTO

Masatada TANABE

Naomi KATSUMATA

Yoshihiro HADA

Department of Radiation Medicine, Okayama University Medical School, Okayama, Japan
(Director: Prof. Michio Yamamoto)

Abstract

As a step for the measurement of the reticuloendothelial systems (RES) functions, there is a method of labeling serum iron colloid with ^{59}Fe . Employing the same method, this study was conducted in an attempt to see whether there would be any differences in the radiation effects when ^{59}Fe is injected at varying doses.

Experimentals: The animals used were healthy normal rabbits and they were divided into different groups of those receiving the doses of $10\mu\text{Ci}$, $50\mu\text{Ci}$, $250\mu\text{Ci}$, and $700\mu\text{Ci}$ as well as those injected with non-radioactive serum iron colloid solution, and simultaneously congoed was injected to every group and then the congoed indices were obtained. One week later identically the same doses for the respective groups were again injected. and also congoed, and the congoed indices of these two trials were compared. Fluctuations of the ^{59}Fe level in whole blood were observed. The animals were sacrificed by exsanguination at 12 hours and 96 hours after the injection. On the tenth day after the injection hemograms were studied to determine the effects of the injections.

Results: 1. It has been found that the higher the dose of ^{59}Fe , the greater is the inhibitory effect on the ^{59}Fe incorporation into hemoglobin, but the dose of ^{59}Fe itself seems to have little effect on the function of phagocytosis.

2. There can be observed no appreciable differences in the hemograms on the tenth day after the injection among these groups of animals.

3. The quantity of iron deposited in various organs at 12 hours and 96 hours after the injection decreased in the order of bone marrow, liver and spleen in all the groups receiving ^{59}Fe but there could be seen no differences among these various groups.
