

Title	59Feによる全身線スキャンニング
Author(s)	三浦, 剛夫
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1968, 27(12), p. 1578-1586
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/17371
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

^{59}Fe による全身線スキャンニング

名古屋大学医学部放射線科医学教室 (主任, 高橋信次教授)

三 浦 剛 夫

(昭和42年6月23日受付)

Whole Body Linear Scanning with ^{59}Fe .

By

Takeo Miura

Department of Radiology, Nagoya University School of Medicine, Nagoya.

(Director: Prof. S. Takahashi)

To demonstrate the erythropoietic tissues, two directional whole body scanning, head to foot and right to left (at the height of the liver and spleen), was performed at 6, 24 hours and 10 days after the intravenous injection of ^{59}Fe .

A 10 cm thick slit-collimator to suit the strong gamma-ray of ^{59}Fe was used.

(1) In normal, the liver showed slightly higher activity than the spleen and a peak at the middle over the spinal bone marrow was marked by transverse scanning at 6 and 24 hour periods. Two large peaks were observed over the chest and the pelvic bone in the longitudinal scanning at 6 and 24 hour periods. A peak was observed over the heart in the longitudinal scanning after 10 days. A peak seen at 6 and 24 hour periods at the middle in the transverse scanning was disappeared after 10 days.

(2) In patients with iron deficiency anemia a peak over the spleen was noted by transverse scanning at 6, 24 hour and 10 day periods. This would imply intra and extra medullary hemolysis.

(3) In patient with polycythemia vera, a peak was marked over the head at 6 and 24 hour periods. This would mean the expansion of erythropoietic bone marrow.

(4) In patient with hemolytic anemia, peaks over the chest and pelvic bone were lower and showed deranged pattern of erythropoietic bone marrow distribution in the longitudinal scanning at 6 and 24 hour periods. A marked peak over the spleen due to hemolysis was observed in the transverse scanning after 10 days.

(5) A patient with myelofibrosis had a similar pattern to hemolytic anemia. A peak over the spleen was also observed in the transverse scanning at 6 and 24 hour periods due to extramedullary erythropoiesis.

(6) In patient with erythroid aplasia, a peak over the liver was marked and no other bone marrow peak was observed in the scanning at 6, 24 hour and 10 day periods.

(7) A patient with hemosiderosis showed such a high peak over the liver as observed in erythroid aplasia. However erythropoietic bone marrow activity was observed in hemosiderosis, but in erythroid aplasia.

(8) No sign of recovery of erythropoiesis was seen in the area received therapeutic gamma-ray irra-

diation.

As described above, this method is available for the differential diagnosis of various hematologic disorders, since the method is simple, quick and affords sufficient informations without giving any pain as bonemarrow puncture to patients.

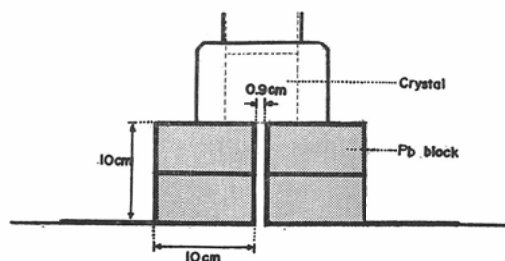
緒 言

骨髓の赤血球造血巣を明かにする方法として、今までに齊藤による ^{59}Fe を用いた全身面スキヤニング¹⁰⁾, Van Dyke による ^{59}Fe を用いたポジトロン写真^{11,14,15)}が報告されている。しかし短時間に全身をスキヤンすることは容易でなく、又一般には ^{52}Fe を入手することが出来ない。そこで著者は頭足並びに左右方向の線スキヤニングをすれば各種の血液疾患について赤血球造血巣並びに放射性鉄の分布状態をより簡単な装置で、しかも短時間の測定で知ることが出来る筈であると考えた。この新しい方法を種々検討の結果、二方向線スキヤンに依つて得られる成績は各種血液疾患の診断上極めて有用であることが解かつた。ここにその一端を報告する。

方 法

装置：スキヤナーは 2×2 インチ NaI (Tl) クリスタルをつけた島津製作所製のもので、鉛ブロック ($5 \times 10 \times 20\text{cm}$) を2ヶづつクリスタルの下に積重ねて上下の厚さ10cmとし、0.9cm巾のスリットをつくつた (Fig. 1)。そしてスリットの両側にも鉛板をはさみ、開角調節可能のスリットコリメーターとした。

Fig. 1 Slit-collimator



種々の基礎実験の結果により、スキヤンスピードは頭足方向では 4 cm/min (記録 1 cm/min)、左右方向は 4 cm/min (記録 4 cm/min) とした。こ

の際、スリット下端より25cmの距離にある人体ファントム中の ^{59}Fe の2点線源を2つのピークとして分解する最小間隔は3cmであつた。

スキヤニング：患者に $^{59}\text{Fe Cl}_3$, $20 \sim 40\mu\text{Ci}$ (鉄として $0.016\mu\text{g}$ 以下) を静注後、原則として6時間、24時間及び10日後にスキヤンを行なつた。

頭足方向のスキヤンは背臥位にさせ、頭頂より膝関節下部まで行ない、次いで腹臥位にて肝臓並びに脾臓の位置 (心臓は除外して) で体軸と直角、即ち左右方向で行なつた。

血液検査： $^{59}\text{Fe Cl}_3$ 注射前に赤血球数、血色素量、ヘマトクリット値、網赤血球数、血漿鉄⁷⁾、不飽和血清鉄結合能⁸⁾の測定を行なつた。

血漿中 ^{59}Fe 消失率 ($T_{1/2}$) は $^{59}\text{FeCl}_3$ 注射後20, 40, 60, 80分にそれぞれ採血して測定、10日後にも採血して ^{59}Fe %利用率を算出した。 ^{59}Fe 標準液と体内の ^{59}Fe の量とを関連させる為、2本の同型の注射器を用いて、注射前に標準用と注射用とをディレクショナルカウンターで30cmの距離から計測した。そして注射後筒内に残つた ^{59}Fe の計数を差引いて正味の注射量と標準量との比を求めた。

結 果

症例1, 正常例。血液所見は表の如く何等の異常を認めなかつた例である (Tab. 1)。

スキヤン所見 (Fig. 2, 3) : 24時間の頭足方向スキヤンでは頭部から頸部にかけて僅かに放射性曲線の上昇を示し、胸鎖関節をすぎると曲線の上昇は強くなり胸部で二峰性の山を描いた。そして剣状突起の少し頭頂寄りで下降を始め、骨盤部で再び上昇して胸部と同程度の高さの山になつた。この時の左右方向スキヤンでは肝臓と脾臓の部分で曲線は僅かに上昇し、肝臓部が脾臓部よりやや高くなつた。特に脊椎のある正中線部で曲線が上昇した。

Table 1. Hematological data on 9 subjects

Disease	Sex	Age	Wt (kg)	RBC ($\times 10^6$)	Hb (g/dl)	Hct (%)	Ret (%)	$T_{1/2}$ (min)	PV (ml)	RCV (ml)	%Util	PI ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	UIBC ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	TIBC ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	% Sat.	PITR (mg/kg/day)
Normal	F	44	43.5	3.65	12.3	39.4	0.4	102	1805	1024	87.4	90	216	306	29.4	0.37
Iron deficiency anemia	M	25	51.0	3.15	7.5	29.4	2.0	19	3638	1407	87.5	24	245	269	8.9	0.90
Cancer of the cervix	F	37	40.0	3.59	9.3	26.3	2.8	34	2326	743	100.0	11	295	306	3.6	0.18
Thrombocytopenia	F	24	41.5	1.93	6.4	19.0	0.5	106	2116	449	84.4	64	180	244	26.2	0.31
Polycythemia vera	F	48	42.0	5.48	12.2	46.5	0.7	16	2143	1604	100.0	35	231	266	13.2	1.11
Myelofibrosis	F	29	50.0	3.67	11.7	33.0	0.3	36	2630	1178	63.0	90	150	240	37.5	1.31
Hemolytic anemia	M	19	52.0	2.95	10.9	27.5	1.0	18	2755	918	61.0	78	48	126	61.9	2.29
Erythroid aplasia	F	43	31.5	4.52	10.1	35.0	0.0	140	2660	1246	0.9	200	13	213	93.9	1.20
Malignant lymphoma. Hemosiderosis	M	42	51.0	2.92	8.3	33.7	0.1	238	3151	1416	57.6	170	5	175	97.1	0.44

Wt=Weight. RBC=Red blood cell. Hb=Hemoglobin. Hct=Hematocrit. Ret=Reticulocyte. $T_{1/2}$ = ^{59}Fe disappearance half time.

PV=Plasma volume. RCV=Red cell volume. % Util=Percentage of radioiron appeared in red cell mass.

PI=Plasma iron. UIBC=Unsaturated iron binding capacity. TIBC=Total iron binding capacity. %

Sat=Percentage of saturation of plasma iron.

PITR=Plasma iron turnover rate.

6時間でのパターンは24時間のそれと殆んど同じであった。10日後頭足方向スキャンでは心臓部に曲線の上昇が見られた。その山は剣状突起より少し頭頂寄りに存在した。この左右方向スキャンでは滑らかな丘状の曲線を描き、肝臓部が脾臓部よりやや高くなつた。

背臥位と腹臥位とでスキャンのパターンを比較してみたが本質的な差は見られなかつた。

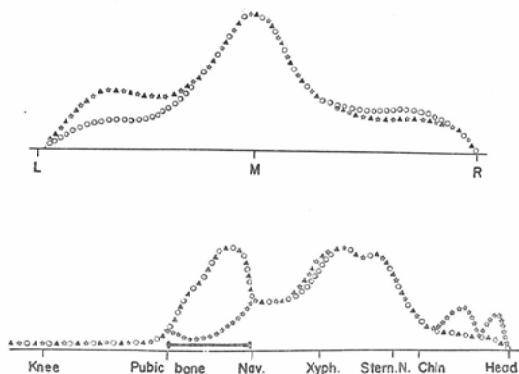
症例2. 鉄欠乏性貧血.

病歴: 大便中への ^{59}Fe 排出測定により1日平均約65ml 以上の持続性腸管内出血が証明された。これが原因で鉄欠乏性貧血をきたしたと考えられる。鉄剤の静注で貧血は回復したが再びすぐ貧血がおこつた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 2, 3): 24時間の頭足方向スキャンでは一見正常例のパターンと変りなかつたが、6, 24時間, 10日後の左右方向スキャン共に脾臓部の曲線の上昇が認められた。

9例の鉄欠乏性貧血患者についての検査結果で、10日後左右方向スキャンの脾臓部の曲線の上昇は全例に見られたが、6, 24時間左右方向スキャンでの脾臓部の曲線の上昇は鉄欠乏著明な4例

Fig. 2 Two directional pattern 24 hours after ^{59}Fe injection.



- Normal.
- ▲ Iron deficiency anemia.
- ☆ ^{60}Co gamma ray irradiation (— Irradiated area).

The upper figure shows the pattern of transverse linear scan at the height of the liver and spleen in prone position.

R-Right margin of the body (liver side).

M-Mid point (Peak over M represents spinal bone marrow activity).

L-Left margin of the body (spleen side).

The lower figure shows linear scan from head to foot in supine position.

Fig. 3 Two directional pattern 10 days after ^{59}Fe injection.

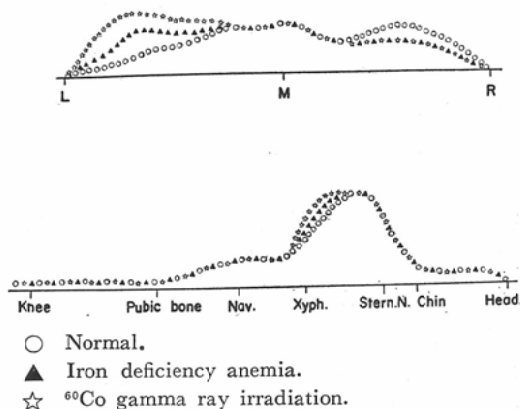


Fig. 4 Two directional pattern 24 hours ^{59}Fe injection.

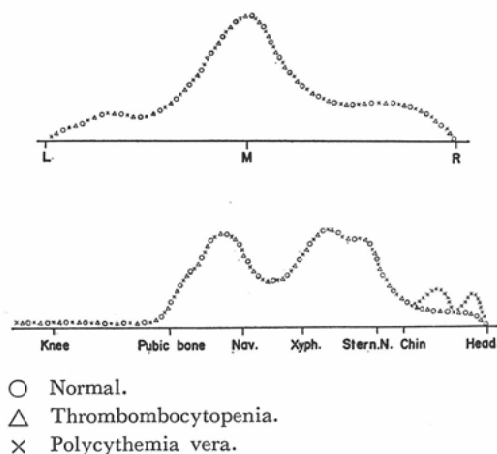
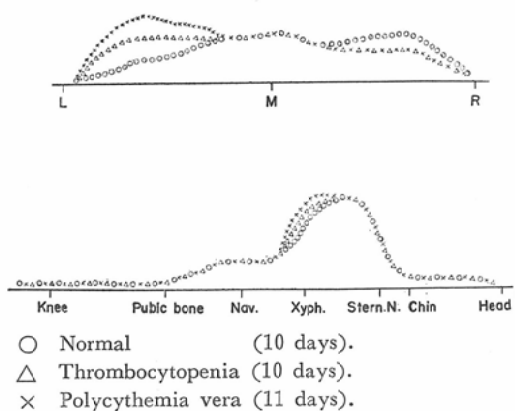


Fig. 5 Two directional pattern 10 or 11 days after ^{59}Fe injection.



に見られた。

症例3. ガンマー線照射例(子宮癌治療例)。

病歴: 1964年7月(1年前), 下腹部に ^{60}Co 全廻転照射法を病巣量 6,000R を照射した。更にこの患者は, $^{59}\text{FeCl}_3$ 注射3時間後に 600ml の生殖器出血をおこした。この様な出血を繰返した為か $^{59}\text{FeCl}_3$ 注射前既に鉄欠乏性貧血を合併していた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 2, 3): 24時間頭足方向スキャンでは頭部に異常な曲線の上昇と骨盤部で照射部に一致して曲線の低下が見られた。この時の左右方向スキャンでは脾臓部に曲線の上昇が見られ持続した。

症例4. 血小板減少症。

病歴: 1957年(8年前)より貧血が強く白血病の疑いで, 時々輸血を行なっていた。検査時の血小板数は1万であつた。体表面での出血斑は認められなかつたが歯齦部の出血を時々訴えた。出血時間は20分以上, 凝固時間の開始が1分30秒, 終りが6分であつた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 4, 5): 24時間の頭足方向, 左右方向スキャン共に正常例のパターンと同様の曲線が見られた。10日後頭足並びに左右方向スキャンで脾臓部に曲線の上昇が見られた。

症例5. 真性多血症。

病歴: 1965年10月(6カ月前)より全身倦怠感を主訴として来院。諸検査の結果, 真性多血症と

診断された。

この検査時, 鉄欠乏の状態でもあつた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 4, 5): 24時間の頭足方向スキャンでは頭部に曲線の上昇が現われた。その他の部分では正常例のパターンと殆んど変りがなかつた。この時の左右方向スキャンでも正常例と殆んど同様のパターンを示した。3日後右左方向スキャンで脾臓部に曲線の上昇が現われ6日, 11日, 25日後のスキャンでも脾臓部の曲線が持続的に上昇を示した。

症例6. 骨髓線維症。

Fig. 6 Two directional pattern 24 hours after ^{59}Fe injection.

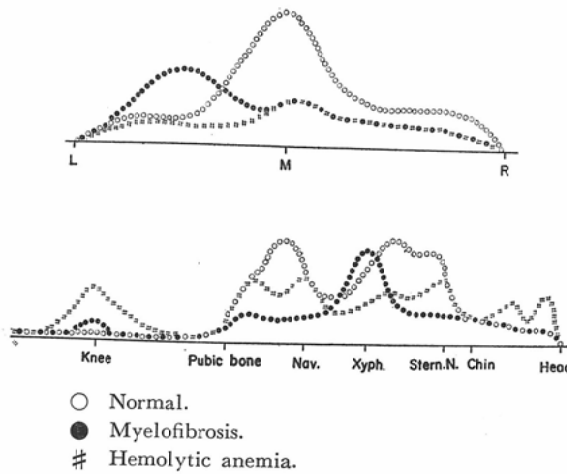
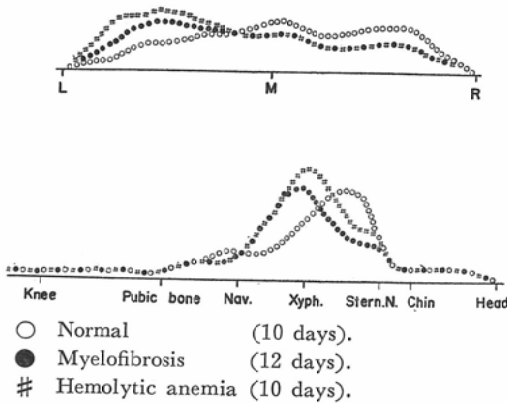


Fig. 7 Two directional pattern 10 or 12 days after ^{59}Fe injection.



病歴：脾腫を主訴として来院。骨髓穿刺で組織がうまく採取出来ず診断は確定され得なかつた。検査時には貧血は見られなかつた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 6, 7)：24時間頭足方向スキャンで剣状突起の少し足方寄りに曲線の上昇が見られた。そして正常例に見られた如き胸部、骨盤部の曲線は部分的に低下していた。しかし正常例では見られなかつた曲線の上昇が膝関節部に現われた。この時の左右方向スキャンで脾臓部の曲線の上昇があり、正中線部の曲線は低下しているのが見られた。12日の左右方向スキャンでは24時間のスキャンほど著明ではないが、なお脾臓部

に曲線の上昇が見られた。この時の頭足方向スキャンでは剣状突起の足方寄りに脾臓部の曲線の上昇が現われた。この症例では3日、8日、20日にもスキャンを行なつたが脾臓部の曲線の上昇は続いていた。

症例7. 溶血性貧血.

病歴：1959年（6年前）より全身倦怠感と貧血を主訴として来院。検査時脾腫が有り、赤血球抵抗は軽度に減弱、赤血球寿命は ^{51}Cr 法で半減期 ($T_{1/2}$) は11日であつた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 6, 7)：24時間頭足方向スキャンでは頭部に異常な曲線の上昇が現われた。そして正常例に見られた如き胸部の曲線は部分的に低下を示した。そして骨盤部での曲線もやや低下していた。もう1つの異常な曲線の上昇が膝関節部に認められた。この時の左右方向スキャンでは正中線部での曲線低下以外は正常例と同様であつた。3日後左右方向スキャンで脾臓部に曲線の上昇が現われ、10日後も依然として持続した。10日後頭足方向スキャンで剣状突起の部分に心臓部と脾臓部に相当した曲線の上昇が見られた。

症例8. 赤血球系再生不良性貧血.

病歴：1963年（3年前）より白血病という診断のもとに治療がなされ、現在までに5万mlの輸血がなされて鉄過剰の状態であつた (Tab. 1)。

スキャン所見 (Fig. 8, 9)：24時間左右方向スキャンでは肝臓部に非常に高い曲線の上昇が見られた。そして正中線での曲線は著しく低下していた。この時の頭足方向スキャンでは剣状突起の少し足方寄りで著明な曲線の上昇が見られ、胸部、骨盤部の曲線は著しく低下していた。5日、10日後スキャンでもパターンは殆んど不変で心臓部での曲線の上昇は認められなかつた。

症例9. 鉄過剰症.

病歴：悪性リンパ腫の為、1962～1965年（3ヵ月前まで）の3年間にほぼ全身のリンパ腺に病巣量 1,750～3,000Rの ^{60}Co ガンマー線照射治療を受けた。更に某病院で鉄として全量 4.5gr. に及ぶ鉄剤の注射をうけて鉄過剰をおこしていた

Fig. 8 Two directional pattern 24 hours after ^{59}Fe injection.

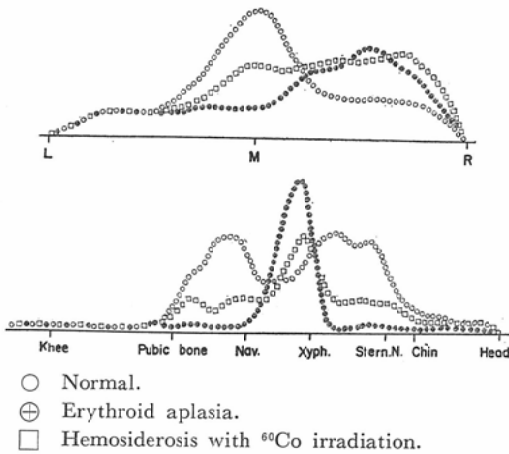
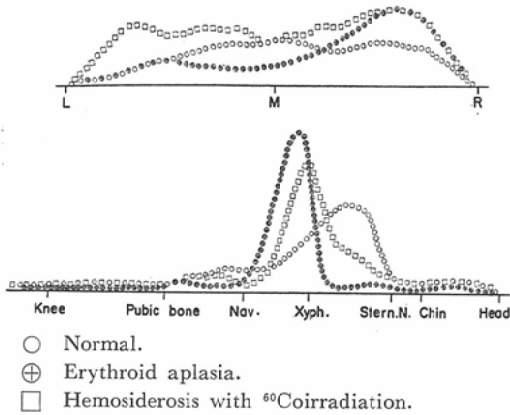


Fig. 9 Two directional pattern 10 days after ^{59}Fe injection.



(Tab. 1).

スキャン所見 (Fig. 8, 9) : 24時間頭足方向スキャンで剣状突起より少し足方寄りに曲線の上昇が見られた。そして正常例に見られた如き胸部、骨盤部での曲線は低下していた。この時の左右方向スキャンでは肝臓部で曲線が上昇し正中線部での曲線も低下していた。10日後左右方向スキャンでは肝、脾臓部共に曲線の上昇を認めた。この時の頭足方向スキャンで心臓部に肝、脾臓部の曲線が重なり剣状突起を跨いだ曲線の上昇となつた。

考 按

^{59}Fe を用いての線スキャンには 現在発売

されているコリメーターでは強ガンマー線作用に対する遮蔽が十分でない為、Fig. 1に示した如き鉛ブロックを積重ねて厚くした自家製のスリットコリメーターを使用して満足出来る結果を得た。

ここでスキャンの時期を原則として、 $^{59}\text{FeCl}_3$ 注射後6時間、24時間、10日後としたのは、正常人では ^{59}Fe 静注後24時間で ^{59}Fe の大部分が骨髓の赤芽球に摂取され、10日までにその大部分(90%)が成熟赤血球として末梢血液中へ出現するという理由による。従つて、正常例での6, 24時間頭足方向スキャンでの胸部、骨盤部の曲線はこれ等の部分での赤血球系造血能力が大であることを表わしている。これは ^{59}Fe を使つて全身面スキャンを行なつた斎藤¹⁰⁾並びに組織学的な観察を行なつた橋本の報告⁴⁾とよく一致している。

症例2 (鉄欠乏性貧血)において6, 24時間並びに10日後スキャンに現われた脾臓部の曲線の上昇は鉄欠乏状態で造られた虚弱赤血球の溶血と関連があると考えられる⁹⁾。

鉄欠乏著明な例に現われた6, 24時間での脾臓部の曲線の上昇は脾臓における異所的造血を示すものとも考えられる。

症例3 (照射例)で骨盤部に見られた曲線の低下は明かに照射部に一致しており、この部分の造血機能低下を表わしている。

部分照射された人体骨髓の組織学的観察を行なつた諸家²⁾⁵⁾⁶⁾¹⁸⁾の研究では、1,000Rまでは骨髓はかなり回復し得るが、2,000~3,000Rになると骨髓は脂肪化の傾向をとり、次第に強い造血機能低下状態になると考えている。著者は卵巣部に病巣量1,500R (骨髓線量はこれ以下)の照射を受けた患者において6年後なお照射群の赤血球造血巣が回復されていなかった症例や、子宮癌にてX線治療(線量不明)を受けて、13年後の今日なお照射部に一致した赤血球系造血巣の機能低下を認めた症例を経験している。この点について、放射性鉄を用いてのスキャンの報告はまだ見ないが、Edwards は骨盤部に2年前 ^{60}Co にて6,000R照射した患者に ^{198}Au コロイドを静注後、面ス

キャニングを行ない照射部に ^{199}Au コロイドの摂取が無かつたことを報告⁹⁾している。これは照射により骨髓網内系細胞の障害がおき、回復しなかつたことを示すものである。

頭部の造血機能亢進は胸部又は骨盤部に照射された患者にしばしば見られた特長ある所見である。従つて、これ等の患者では照射部の機能低下が頭部での機能亢進により代償されていると考えられる。

症例4 (血小板減少症) は貧血が著明で、最初赤血球系造血機能低下もあるかと推測されたが、線スキャンの結果、赤血球系造血巣の分布は正常であることが明かとなつた。一方、消化管のレ線検査では特記すべき異常は認めなかつたが、大便中への ^{59}Fe の排出を測定したところ1日平均約30ml以上の出血が認められ、これが鉄欠乏性貧血の原因と考えられた。

症例5 (真性多血症) の頭部の曲線の上昇は造血巣が頭部へと拡大していたことを表わす主要な所見である。然し Van Dyke¹⁵⁾ は同疾患で大腿骨以下への造血巣の拡大を指摘しているが本法で認められた如き頭部への造血巣の拡大については言及していない。

症例6 (骨髓線維症) は6, 24時間並びに10日後スキャンで脾臓部の曲線の持続的上昇が認められたが、これは脾臓部での異所的造血¹⁶⁾¹⁷⁾に引き続いて溶血が起つていた為と考えられる。この理由は、1) %利用率が63%ながら赤血球造血能力があつて早期に脾臓部の曲線の上昇が見られたこと、2) 6, 24時間スキャンで貯蔵力の大きな肝臓での曲線の上昇がないので脾臓部での曲線の上昇は貯蔵鉄に依るものとは考えられないこと、3)

脾臓部の曲線の上昇は24時間スキャン以後も持続的であつたこと、4) 赤血球寿命が ^{51}Cr 法で半減期 ($T_{1/2}$) は16日に短縮していたこと等からである。

膝関節部の曲線の上昇は胸部、骨盤部の造血機能低下を代償するものと考えられる。

もう1人の骨髓線維症と確定診断された患者と本症例の線スキャンパターンとは極めてよく類似

していた。

症例7 (溶血性貧血) は6, 24時間スキャンから頭部、膝関節部において胸部、骨盤部の造血機能低下を代償していることが明かである。Van Dyke¹⁵⁾はこの疾患について、足関節部、肘関節部、特に膝関節部の造血機能亢進を認めているが、本症例では足関節部と肘関節部との機能亢進は明かでなかつた。恐らく病期の進行につれて更に末梢部へと造血巣が代償的に拡がって行くであろうと考えられる。3日後スキャンに現われる脾臓部の曲線の上昇は脾臓での溶血を表わしていると考えられる。

なお溶血性貧血と称せられるものの中には骨髓線維症が含まれている場合もあろうし、又その移行型も考えられる。

症例8 (赤血球系再生不良性貧血) の場合、6, 24時間、10日後スキャン共に肝臓部の曲線の上昇を除いては総ての曲線が著しく低下していたこと、及び%利用率が0.9%であつたことから造血巣は実質的には無いことが明かである。従つて ^{59}Fe の総ては骨髓以外の組織 (主として肝臓) に貯蔵鉄として蓄積されたことになる。

症例9 (鉄過剰症) での肝臓部の曲線の上昇も肝臓へ大量に貯蔵された鉄の存在を示す¹¹⁾¹²⁾ものと考えられる。

斉藤¹¹⁾、Soden¹²⁾の報告では鉄過剰症の場合、脾臓にも肝臓に匹敵するほどの鉄貯蔵を観察しているが、本例では脾臓への貯蔵は認められなかつた。

10日後スキャンの脾臓部の曲線の上昇は合併している悪性リンパ腫に依る溶血であろう。

6, 24時間頭足方向スキャンに見られた胸部、骨盤部の曲線の低下はガンマー線照射の影響に依る骨髓造血機能低下と鉄の分配の変化とに基づくと考えられる。

これ等の疾患の線スキャンパターンの特長を記すと次の如くである (Tab. 2)。

(1) 鉄欠乏性貧血では溶血や異所的造血に基づくと考えられる脾臓部の曲線の上昇。

(2) 真性多血症では頭部に造血巣の拡大を表

Table 2. Characteristics of the linear pattern in various hematologic disorders.

	Spleen	Liver	Bone marrow (6 and 24 hrs)	Head, Knee (6 and 24 hrs)
Iron defic. anemia Severe Mild	After 6 hrs ↑ After 10 days ↑			
Polycythemia vera	After 3 days ↑			Head ↑
Hemolytic anemia	After 3 days ↑		Partial ↓	Head and knee ↑
Myelofibrosis	After 6 hrs ↑		Partial ↓	Knee ↑
Erythroid aplasia		After 6 hrs ↑ ↑	Complete ↓ ↓	
Hemosiderosis		After 6 hrs ↑	Relative ↓	
γ-ray irradiation			Irradiated area ↓	oft. head ↑

わす曲線の上昇。鉄欠乏性貧血と類似したパターン。

(3) 溶血性貧血では胸部、骨盤部の曲線の部分的低下と頭部と膝関節部における上昇。そして溶血に依ると考えられる脾臓部の曲線の上昇。

(4) 骨髓線維症では異所的造血に依ると考えられる脾臓部の曲線の早期上昇。溶血性貧血に類似したパターン。

(5) 再生不良性貧血では肝臓部の曲線の著明な上昇。

(6) 鉄過剰症では脊椎骨骨髓に造血巣を表わす曲線の上昇、他は再生不良性貧血のパターンと類似。

(7) ガンマー線照射例では照射部分に一致した造血機能低下を表わす曲線の低下。時々、頭部で曲線の上昇。

この方法は ⁵⁹Fe による全身面スキヤニング並びに ⁵²Fe とポジトロンカメラを用いた方法に比しより速かに同等或はそれ以上の価値ある情報が得られ、装置もより簡単なものですむ点で勝れた臨床的方法と考える。

結 論

⁵⁹Fe の使用により正常例、放射線治療例、並びに各種血液疾患の骨髓造血巣の分布と貯蔵鉄代謝を頭足と左右との二方向線スキヤニングで時間的に追求した結果、それぞれの疾患に特長ある線スキヤンパターンを見出した。

(1) 正常型、(2) 溶血や異所的造血を表わすと考えられる曲線の上昇や脾臓部に表われた鉄欠乏性貧血型、(3) 造血巣の拡大を示す曲線の

上昇が頭部に現われた真性多血症型、(4) 胸部、骨盤部にあるべき造血曲線の部分的低下とそれを代償する他の造血曲線が出現し、脾臓での溶血を表わす曲線の上昇が見られた溶血性貧血型、

(5) 溶血性貧血と類似したパターンを呈したが、脾臓での異所的造血性貧血と類似したパターンを呈したが、脾臓での異所的造血を表わすと考えられる曲線の上昇が見られた点で溶血性貧血とは異なる骨髓線維症型、(6) 肝臓での貯蔵鉄を表わす曲線の上昇が現われ、その他の部分では著しい曲線の低下が見られた赤血球系再生不良性貧血型、(7) 前者と類似したパターンを示すが、なお造血曲線が見られた鉄過剰症型、(8) 照射部に一致して部分的に曲線の低下が現われたガンマー線照射型に分けることが出来た。

本検査に要する時間は極めて短く、患者に与える苦痛も少いだけでなく、面スキヤニング並びにポジトロン写真に匹敵するかそれ以上の十分な情報が得られるので血液疾患の検査診断法として非常に有用である。

(稿を終えるに際し、材料を提供して下さいた日比野内科の山田英雄先生並びに多忙中御指導いただいた当放射線科講師齋藤宏先生に深く感謝いたします。)

文 献

- 1) Anger, H.O., and Van Dyke, D.C.: Human Bone Marrow Distribution Shown in vivo by Iron-52 and the Positron Scintillation Camera. Science, 144 (1964), 1587-1589.
- 2) Choné, B.: Ein Beitrag zur Radiosensibilität des menschlichen Knochenmarks. Strahlentherapie, 114 (1961), 355-369.
- 3) Edwards, C. L., Andrews, G. A., Sitterson,

- B.W., and Kniseley, R.M.: Clinical Bone Marrow scanning with Radioisotopes. *Blood*, 23 (1964), 741—755.
- 4) Hashimoto, M.: The Distribution of Active Marrow in the Bone of Normal Adult. *Kyushu J. Med. Sci.* 11 (1960), 103—111.
- 5) 倉科達也: 放射線による骨髄の変化について. (第1報, 3000R照射時の変化). *日医放会誌*, 22 (1963), 1334—1345.
- 6) 倉科達也: 放射線による骨髄の変化について. (第2報, 主として1000R照射時の変化について). *日医放会誌*, 23 (1963), 814—827.
- 7) 松原高賢: 生物学的材料特に血清並びに血液の鉄の定量法に関する研究. *日本血液学会雑誌*, 24 (1961), 434—452.
- 8) Peters, T., Ganniello, T.J., Leonard apt, and Ross, J.F.: A new Method for the Determination of Serum Iron.Binding Capacity. *J. Lab. Clin. Med.*, 48 (1956), 274—279.
- 9) Pollycove, M. and Lawrence, J.H.: Marrow Hemolysis of Immature Red Cells and Increased Hemoglobin Synthesis in Iron Deficiency Anemia Demonstrated with ^{59}Fe . IX Congress of the International Society of Hematology, Mexico city, 1962.
- 10) Saito, H., Sargent, T. Parker, H.G. and Lawrence, J.H.: Wohle Body Iron Loss in Normal Man Measured with a Gamma Spectrometer. *J. Nuclear Med.*, 5 (1964), 571—580.
- 11) Saito, H.: Studies on Storage Iron. The Dynamic Behavior of Hemosiderin and Ferritin under Various Experimental Conditions. *Nagoya J. Med. Sci.*, 21 (1958), 288—830.
- 12) Sodon, A., Gabrio, B.W., and Finch, C.A.: The Relationship between Ferritin and Hemosiderin in Rabbits and Man. *J. Biol. Chem.*, 204 (1953), 823—830.
- 13) Sykes, M.P., Chu, F.C.H., and Wilkerson, W.G.: Local Bone Marrow Changes Secondary to Therapeutic Irradiation. *Radiology*, 75 (1960), 919—924.
- 14) Van Dyke, D.C., Anger, H.O., and Pollycove, M.: The Effect of Erythropoietic Stimulation on Marrow Distribution in Man, Rabbit and Rat as Shown by ^{59}Fe and ^{52}Fe . *Blood*, 24 (1964), 356—371.
- 15) Van Dyke, D.C., and Anger, H.O.: Patterns of Marrow Hypertrophy and Atrophy in Man. *J. Nuclear Med.*, 6 (1965), 109—120.
- 16) Wintrobe, M.M.: *Clinical Hematology*, Lea & Febiger, Philadelphia. 170—171, 1956.
- 17) Wyatt, J.P., and Sommers, S.C.: Chronic Marrow Failure, Myelosclerosis and Extramedullary Hematopoiesis. *Blood*, 5 (1950), 329—347.