

《原 著》

悪性黒色腫における ^{67}Ga -citrate 腫瘍シンチグラフィ
の臨床的検討

小須田 茂* 高木八重子** 久保 敦司** 三宮 敏和**
岡野 義幸** 橋本 省三** 西川 武二***

要旨 悪性黒色腫における ^{67}Ga -citrate による腫瘍シンチグラフィの臨床的有用性を retrospective に評価した。

1) 悪性黒色腫患者 22 例, 63 スキャンについて, 病巣有無の検出能は sensitivity 85.7%, specificity 100%, accuracy 95.2% であった。

2) 92 病巣に対する sensitivity は 70.7%, 検出しえた最小病巣は長径 4 mm の結節性皮膚転移巣であった。

3) 術後, ガリウムシンチグラフィを施行した患者のうち, 陽性像を示した患者の予後は陰性像を示した患者のそれに比し, きわめて不良であった。

4) ガリウムシンチグラム上, 陽性像を示した患者の臨床的特徴として, 血液生化学上, 赤沈, CRP の亢進, LDH 高値, α_2 -グロブリン分画の増加があげられた。

以上, ガリウムシンチグラフィは悪性黒色腫患者における術前の転移巣の把握, 治療後の経過観察にきわめて有用な検査法の一つと思われる。

I. はじめに

悪性黒色腫 (malignant melanoma) の罹患率は 0.1 から 9 (人口 10 万対) であり, 全悪性腫瘍の 2% 以下である。40~70 歳代に多く, 悪性黒色腫の 90% は皮膚に発生する¹⁾。白人に罹患率が高く, 年々増加傾向にあるが, わが国での頻度は欧米に比べ低い^{2,3)}。

悪性黒色腫は早期にリンパ行性および血行性に遠隔転移を来たしやすく, ^{67}Ga -citrate の集積が比較的高い腫瘍の一つとして知られている。しか

し, わが国における発生頻度が低いいためか, 悪性黒色腫のガリウムシンチグラフィを経験することは少なく, その症例報告もきわめて少ない^{4,5)}。また, 悪性黒色腫におけるガリウムシンチグラフィに関して, 十分な臨床的検討を行った報告はわが国ではみられない。

われわれは今回, 悪性黒色腫患者 22 例に対し, ガリウムシンチグラフィを 63 スキャン施行し, その臨床的有用性について検討し, 文献的考察を加えたので報告する。

II. 対象および方法

対象は昭和 52 年 1 月より昭和 58 年 4 月までの過去約 6 年間において, 慶応義塾大学医学部放射線医学教室または国立東京第二病院核医学センターにて, ガリウムシンチグラフィを施行した悪性黒色腫患者 22 例 (63 スキャン) である。22 例中, 21 例は手術または生検にて確定診断しているが, 1

* 国立大蔵病院放射線科

** 慶応義塾大学医学部放射線医学教室

*** 同 皮膚科学教室

受付: 59 年 2 月 20 日

最終稿受付: 59 年 3 月 30 日

別刷請求先: 東京都世田谷区大蔵 2-10-1 (☎157)

国立大蔵病院放射線科

小 須 田 茂

例は臨床症状から左足底部原発の悪性黒色腫 IV 期と診断され、組織学的診断は得られていない。組織学的診断の得られた21例のうち、1例はいわゆる amelanotic type の悪性黒色腫であった。性別は男13例、女9例であり、初診時の年齢分布は31歳から81歳までで、平均年齢は52.6歳であった。Table 1 は対象を M.D. Anderson Hospital staging に基づき、分類したものである。

原発部位は皮膚19例、脈絡膜1例、鼻腔1例、原発不明1例であった (Table 2)。術前にガリウムシンチグラフィを施行しえたのは63スキャン中6スキャン (6症例) であり、57スキャンは術後の経過観察として施行したものである。同一患者に対し2回以上ガリウムシンチグラフィを施行した症例は17例であり、最高は6回であった。

22例のガリウムシンチグラフィ、63スキャンの所見を、理学的所見および X 線 CT スキャンを含む各種 X 線検査、超音波検査、骨シンチグラフィ、肝シンチグラフィ等の所見と対比検討し、病巣をもつ患者のガリウムシンチグラフィが陽性

像を示したか否かについて検討を行った。この場合、原発巣、転移巣を含め、病巣の一部にでも $^{67}\text{Ga-citrate}$ が集積した場合を陽性像とした。

また、原発巣、転移巣の各病巣部を臓器別に分類し、それぞれの病巣部に対するガリウムシンチグラフィの陽性率を求めた。さらに、原発巣、転移巣の各病巣部の大きさを臨床的諸検査から計測し、病巣部の大きさ (長径) に対するガリウムシンチグラフィの陽性率を求めた。

各症例について、血液生化学的検査項目とガリウムシンチグラフィ所見との対比検討を行った。今回の検討には予後に関係の深いと思われる検査項目のうち、比較的症例数の多い赤血球沈降速度 (1時間値)、C 反応性蛋白 (CRP)、乳酸脱水素酵素 (lactic dehydrogenase. LDH)、 α_2 -グロブリン分画を選んだ。なお、上記の血液検査とガリウムシンチグラフィとはほぼ同時期 (一週間以内) に施行したものを対比した。

血液生化学的検査の正常値はそれぞれ、赤沈: 1~10 mm/hr, Westergen 法。CRP: 陰性 (-), 毛細管法。LDH: 240~370 W.U., Wroblewski (比色) 法。 α_2 -グロブリン: 6.0~9.3%, セルロースアセテート膜法。

手術または生検後に治療経過観察の目的でガリウムシンチグラフィを施行した悪性黒色腫患者20例、57スキャンを陽性例 (6例) と陰性例 (14例) に分類し、その予後を比較検討した。なお、陰性例に関しては最初の検査日を、陽性例に関しては初めて陽性像を示した検査日を第1日目として訂正生存率を求めた。

使用した装置は昭和55年以前は東芝製シンチスキャナ (RDA-106) を、昭和56年以降は中エネルギー用平行多孔コリメータを装着した LFOV シンチカメラまたは日立製シンチカメラ (RC-IC-1635 LD) を使用した。 $^{67}\text{Ga-citrate}$ の投与量はシンチスキャナ使用時は約 37 MBq (1 mCi)、シンチカメラ使用時は約 111 MBq (3 mCi) とし、静注後48~72時間で撮像を行った。シンチカメラの設定エネルギーは3ピーク (93 KeV, 184 KeV, 296 KeV) とし、ウインドー幅は $\pm 20\%$ とした。撮像

Table 1 Classification of clinical staging in malignant melanoma (by M.D. Anderson Hospital staging). The parenthesis denotes the number of the patients whose clinical staging was changed by serial $^{67}\text{Ga-citrate}$ scannings

Stage I	.....16
Stage II	..... 0 (1)
Stage III	..... 1
Stage IV	..... 5 (1)
Total	.....22 (2) patients

Table 2 Primary sites of malignant melanoma

Skin	.....19
(Regional distribution of skin)	
Head and neck	..... 4
Trunk	..... 8
Lower extremity	..... 7
Choroid	..... 1
Nasal cavity	..... 1
Unknown	..... 1
Total	.....22

Table 3 The correlation of ^{67}Ga uptake with the metastatic organs in patients with malignant melanoma

Metastatic organ*	Positive	Negative	Total	Positive rate
Skin	28	17	45	62.2%
Lymph node	13	3	16	81.3%
Liver	7	1	8	87.5%
Bone	7	1	8	87.5%
Lung	3	2	5	60.0%
Upper respiratory tract	3	1	4	75.0%
Adrenal gland	2	0	2	100%
Brain	1	1	2	50.0%
Spleen	1	0	1	100%
Choroid	0	1	1	0%
Total	65	27	92	70.7%

*Primary site is included

Table 4 The correlation of ^{67}Ga uptake with the size of the primary or metastatic lesions in patients with malignant melanoma

Size of the primary or metastatic lesions (cm)	Positive	Negative	Total	Positive rate
$1 \geq$	10	4	14	71.4%
1-3	38	21	59	64.4%
3-5	10	2	12	83.3%
$5 <$	7	0	7	100%
Total	65	27	92	70.7%

順序は始めに全身スキャン像、次いでスポット像を撮像することを原則としたが、患者の状態によりスポット像のみとした場合もある。なお、スポット像の撮像条件は総カウント数で 650 K count とし、全身スキャン像の場合はスキャン速度 20 cm/min で、2 パス撮像を行った。

III. 結 果

(1) 患者について

22例のガリウムシンチグラフィ、63スキャンの所見を各種臨床的諸検査と対比し、悪性黒色腫を持つ患者のガリウムシンチグラフィが陽性像を示したか否かについて検討した結果、True positive 18 スキャン、True negative 42 スキャン、False positive 0, False negative 3 スキャンであった。し

たがって、悪性黒色腫におけるガリウムシンチグラフィの sensitivity, specificity および accuracy はそれぞれ、85.7%, 100%, 95.2% となり、きわめて良好な結果が得られた。

(2) 病巣について

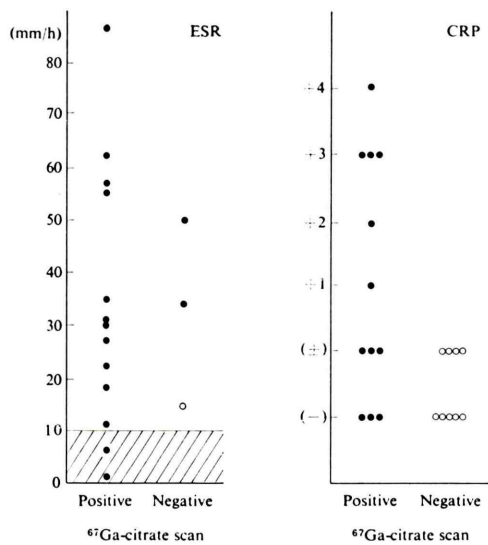
全症例の個々の原発巣または転移巣92病巣の臓器別陽性率を Table 3 に示す。臓器により病巣部数に差がみられたが、リンパ節、肝臓、骨に高い陽性率を示した。全体では True positive 65 病巣、False negative 27 病巣であり、sensitivity は 70.7% と高値を示した。

原発巣および転移巣の病巣部の大きさに対する陽性率は 1 cm 以下の病巣において 71.4% と高値を示し、1~3 cm では 64.4%、3~5 cm では 83.3%、5 cm 以上では 100% であった (Table 4)。描出した最小病巣は長径 4 mm の結節性皮膚転移巣であった。

(3) 血液生化学的対比

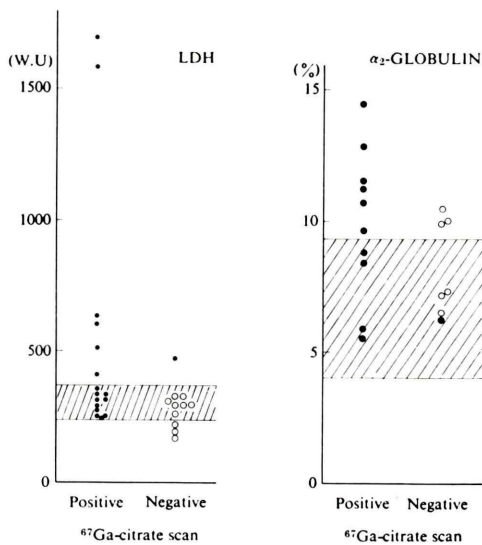
ガリウムシンチグラフィと血液生化学的検査項目との対比検討では、ほぼ同時期 (1 週間以内) にガリウムシンチグラフィと血液生化学的検査を施行できた場合が少なく、各検査項目の症例数にバラツキがみられた。赤沈、CRP とガリウムシンチグラフィ所見との関係を Fig. 1 に示す。ガリウムシンチグラフィ陽性例が陰性例に比べ、赤沈、CRP とともに異常高値を示す傾向がみられた。ガリウムシンチグラフィ陽性例の赤沈値の平均は 36.7 ± 22.7 mm/h ($n=13$)、ガリウムシンチグラフィ陰性例のそれは 33.0 ± 14.3 mm/h ($n=3$) であった。

LDH、 α_2 -グロブリンとガリウムシンチグラフィ所見との関係を Fig. 2 に示す。赤沈、CRP と同様、LDH、 α_2 -グロブリン分画値はガリウムシンチグラフィ陽性例に異常高値を示す傾向が認められた。ガリウムシンチグラフィ陽性例の LDH 値の平均は 528 ± 436 W.U. ($n=16$)、ガリウムシンチグラフィ陰性例のそれは 287 ± 72.0 W.U. ($n=11$) であった。ガリウムシンチグラフィ陽性例の α_2 -グロブリン分画値の平均は $9.92 \pm 2.76\%$ ($n=10$)、ガリウムシンチグラフィ陰性例のそれは $8.27 \pm$



Mean ± S.D. 36.7 ± 22.7 33.0 ± 14.3
(n=13) (n=3)

Fig. 1 The correlation of ⁶⁷Ga-citrate scan with erythrocyte sedimentation rate (left) and C-reactive protein (right) in patients with malignant melanoma. Cross-hatched area denotes the range of normal value. (●; melanoma-bearing, ○; no melanoma-bearing)



Mean ± S.D. 528 ± 436 287 ± 72.0 Mean ± S.D. 9.92 ± 2.76 8.27 ± 1.15
(n=16) (n=11) (n=10) (n=7)

Fig. 2 The correlation of ⁶⁷Ga-citrate scan with lactic dehydrogenase (left) and α₂-globulin (right) in patients with malignant melanoma. Cross-hatched areas denote the range of normal value. (●; melanoma-bearing, ○; no melanoma-bearing)

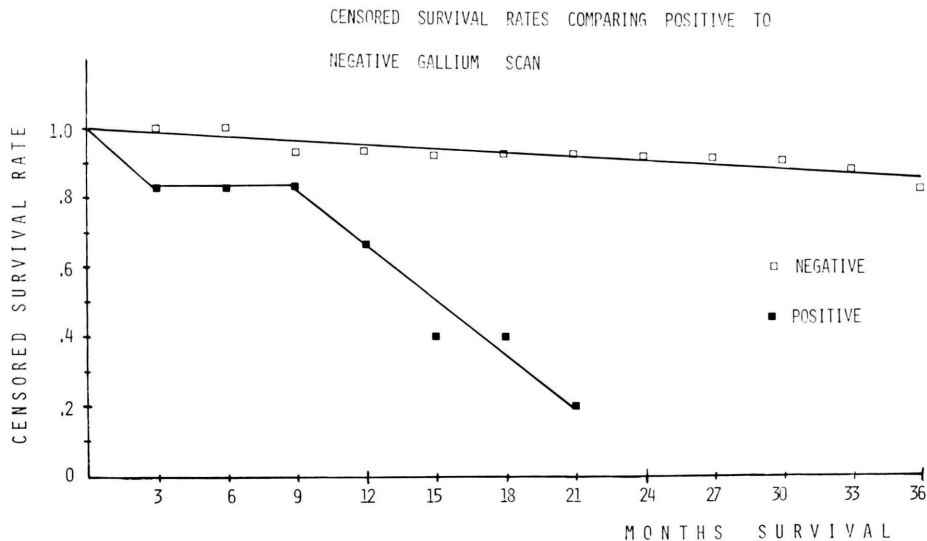


Fig. 3 A graph of censored survival rates shows the poor survival of patients with positive ⁶⁷Ga-citrate scans compared to that of patients with negative ⁶⁷Ga-citrate scans. Those with positive ⁶⁷Ga-citrate scans live an average of only 12.0 months.

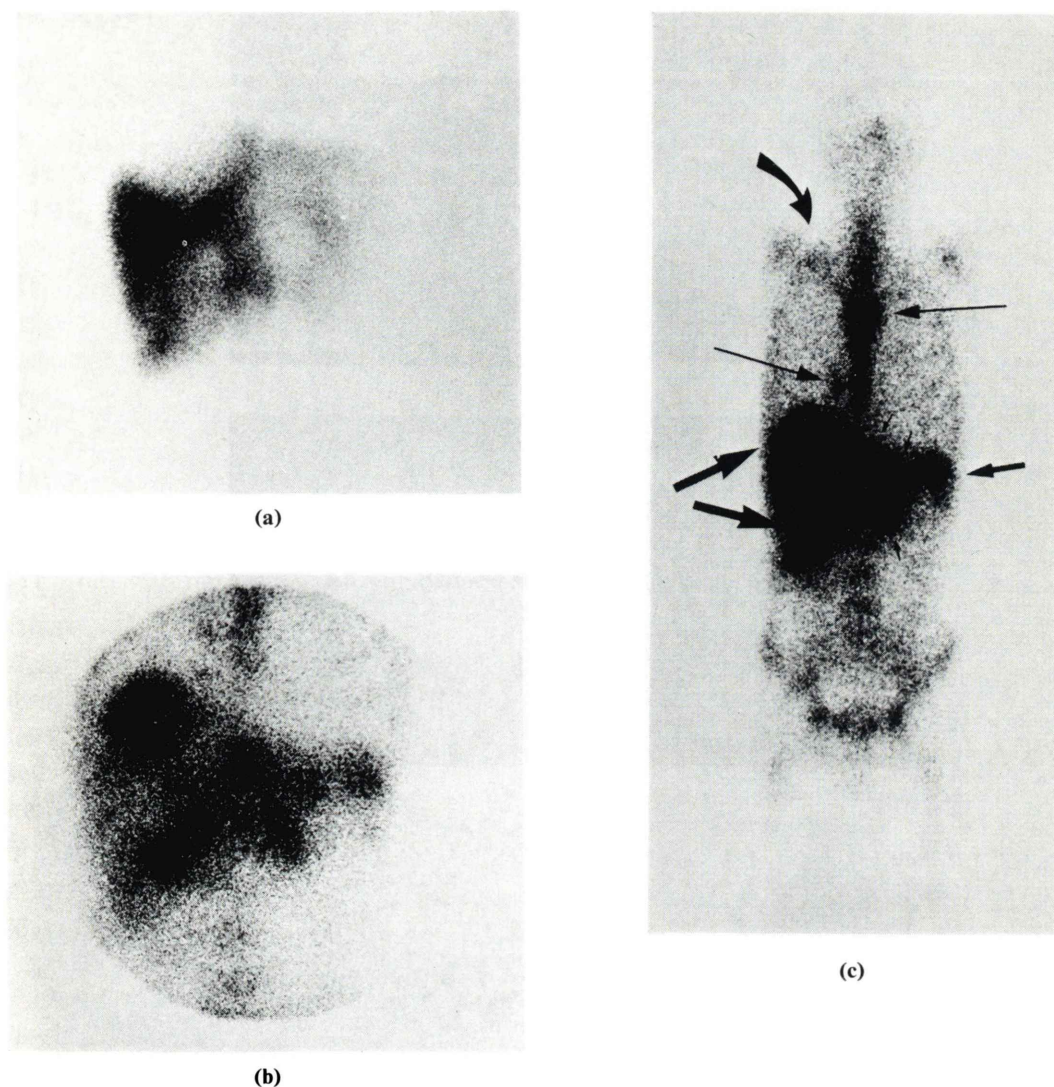


Fig. 4 Case 1. 40 year-old male with malignant melanoma. Anterior liver scan using $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate (a) shows multiple focal defects in both lobes and the enlargement of the liver. Anterior spot film by ^{67}Ga -citrate (b) reveals multiple, marked radionuclide accumulations in both lobes of the liver, corresponding with focal defects in the liver scan. Whole body scan by ^{67}Ga -citrate (c) demonstrates multiple radionuclide accumulations in the right supraclavicular region, sternum, right lung, liver and spleen.

1.15 (n=7) であった。

(4) 予後との関係

手術または生検後に治療経過観察の目的でガリウムシンチグラフィを施行した20例, 57スキャン

を陽性例(6例)と陰性例(14例)に分類し, それぞれの予後を比較検討した(Fig. 3)。陰性例は予後が良好で36か月の訂正生存率は83%であった。一方, 陽性例の予後はきわめて悪く, 21か月の訂

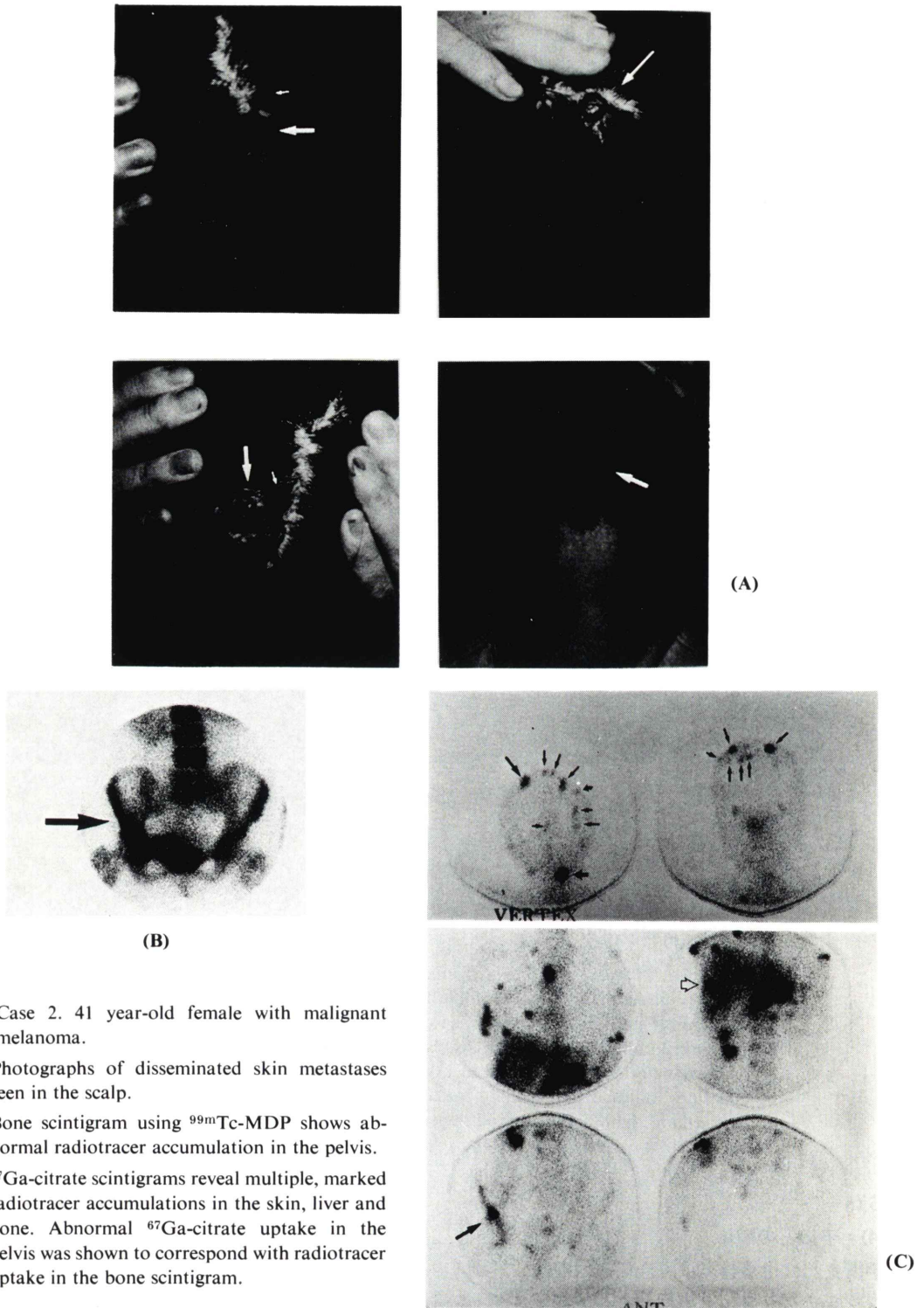


Fig. 5 Case 2. 41 year-old female with malignant melanoma.

- (A) Photographs of disseminated skin metastases seen in the scalp.
- (B) Bone scintigram using ^{99m}Tc -MDP shows abnormal radiotracer accumulation in the pelvis.
- (C) ^{67}Ga -citrate scintigrams reveal multiple, marked radiotracer accumulations in the skin, liver and bone. Abnormal ^{67}Ga -citrate uptake in the pelvis was shown to correspond with radiotracer uptake in the bone scintigram.

正生存率は20%であり、死亡例の平均生存月数は12か月であった。

次に代表的な症例のガリウムシンチグラムを呈示する。

1) 症例 1 (Fig. 4)

40歳、男性、背部原発の悪性黒色腫。術後1年5か月で右腋窩リンパ節に転移を認め、摘出術を施行。さらに、5年1か月後、肝、骨、肺、脾、右鎖骨窩リンパ節に転移を認めた。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateによる肝シンチグラムとガリウムシンチグラム全身像およびスポット像を Fig. 4 に示す。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateによる肝シンチグラム正面像では肝腫大と多発性の欠損像を肝内に認める。ガリウムシンチグラムのスポット像では肝シンチグラムの欠損像に一致して ^{67}Ga -citrateの強い異常集積を認める。ガリウムシンチグラム全身像では、右鎖骨窩、胸骨、右下肺野、肝、脾に多発性の異常集積がみられる。ほぼ同時期に施行した血液生化学的検査値は赤沈 35 mm/h, CRP 4+, LDH 1,696 W.U., Al-P 623 IU/l, α_2 -グロブリン 12.8%。尿中 mel anogen 陽性、尿中 5-S-cysteinyl-dopa 7,820 ng/ml, 16,422 $\mu\text{g/day}$ といずれも異常高値を示した。患者はガリウムシンチグラフィ施行後2か月で播種性血管内凝固症候群 (DIC) を合併し、死亡した。

2) 症例 2 (Fig. 5)

41歳、女性、頭皮原発の悪性黒色腫。入院時、すでに肝、骨およびほぼ全身の皮膚に転移巣を認める。入院時の皮膚の散布巣写真、骨シンチグラムスポット像、ガリウムシンチグラムスポット像を Fig. 5 に示す。

骨シンチグラムでは右腸骨稜から寛骨臼、坐骨にかけて、軽度の異常集積を認める。一方、ガリウムシンチグラムでは同部に強い異常集積を示し、さらに多発性の皮膚転移巣、肝転移巣を明瞭に描出している。ガリウムシンチグラムで描出した最小病巣は長径 4 mm の頭皮結節性散布巣であった。

IV. 考 察

数多くの腫瘍親和性放射性薬剤がこれまでに研究開発されてきたが、1969年 Edwards ら⁶⁾ が ^{67}Ga -citrateによる腫瘍シンチグラフィを報告して以来、ガリウムシンチグラフィは腫瘍シンチグラフィとして世界中に普及し、各種悪性腫瘍の検索のために最も広く用いられている。しかし、ガリウムシンチグラフィは炎症を含めた非腫瘍性病変でも陽性所見を呈することは周知の事実である。また、各施設でガリウムシンチグラフィの腫瘍イメージング法としての経験が積み重ねられた現在では腫瘍の種類によっては必ずしも検出能が高くないことが知られている。最近では、ガリウムシンチグラフィが临床上、真に有用な疾患は決して多いものではなく、その適応は限られているとする報告⁷⁻⁹⁾がみられる。以上のような状況がある一方、最近の各種画像診断能の発達、各種 in vitro 検査の開発を考慮すると、患者への被曝、cost-effectiveness も含めて、現在でのガリウムシンチグラフィの位置を考え直す時期にあるのではないかと思われる。したがって、各種悪性腫瘍におけるガリウムシンチグラフィの臨床的有用性を再検討することはガリウムシンチグラフィの適応を再考する上で有意義なことである。

わが国における悪性黒色腫の罹患率は欧米に比べ低く、そのためか、悪性黒色腫におけるガリウムシンチグラフィの有用性に関して十分な臨床的検討を行った報告はわが国ではみられない。

Hoffer⁷⁾ は ^{67}Ga -citrateによる腫瘍シンチグラフィの適応上、悪性腫瘍を「明らかに有用である群」、「有用と思われる群」、「有用でない群」の3群に分類し、悪性黒色腫を「明らかに有用である群」に含めている。しかし、Hofferの報告は1977年以前に報告されたシンチスキャナによる成績^{10,11)}に基づいたものである。

われわれの場合、ガリウムシンチグラフィが陽性像を示したか否かについて検討した結果、sensitivity 85.7%, specificity 100%, accuracy 95.2% ときわめて良好な結果が得られた。また、臨床的

に確認された原発巣または転移巣92病巣のうち、65病巣(70.7%)に陽性像を示した(Table 3)。この成績は Jackson ら¹¹⁾の成績とほぼ一致する。とくに、specificity は高いので、他の検査や臨床所見から積極的に癌転移を疑わせる所見がなく、ガリウムシンチグラフィで negative とされたものは癌転移はないものと考えて良いと思われる。

病巣部の大きさに対する陽性率は、1 cm 以下の病巣でも 71.4% と高値を示し、5 cm 以上の病巣では 100% であった(Table 4)。1~3 cm の病巣で陽性率が 64.4% に低下したのは、1 cm 以下の病巣に表在性病巣である結節性皮膚転移巣が多くを占めたのに対し、1~3 cm の病巣には深部病巣が比較的多かったためと思われる。描出しえた最小病巣は長径 4 mm の結節性皮膚転移巣であった。以上の成績はシンチスキャナによる Milder ら¹⁰⁾の成績に比べ、かなり良好である。腫瘍の大きさに対するガリウムシンチグラフィの陽性率に関する検討は肺癌で比較的多く報告されており、肺癌における陽性率は直径 3 cm 以下の病巣では 50% 以下であるという^{10,11)}。われわれは今回、悪性黒色腫における ⁶⁷Ga-citrate の腫瘍/軟部組織比の計測を行わなかったが、文献的には腫瘍/軟部組織比は 20~50 との報告がある¹⁰⁾。したがって、体表近くの結節性病巣であれば、5 mm 前後の小病巣でも検出可能であると思われる。以上より、ガリウムシンチグラフィは全身スキャンによって、悪性黒色腫患者における全身の比較的小きな転移巣を容易に、非侵襲的に把握できると言える。悪性黒色腫は早期にリンパ行性、血行性に遠隔転移をきたすことが多いことから、ガリウムシンチグラフィは悪性黒色腫の術前、術後の転移巣検索にきわめて有用な検査法であると思われる。

血液生化学的検査とガリウムシンチグラフィとの対比検討では、赤沈、CRP、LDH、 α_2 -グロブリンの各検査で異常高値を示した場合は、ガリウムシンチグラフィで陽性像を示すことが多かった。このことは、血液生化学的検査は必ずしも特異的ではないが、術後あるいは治療中の経過観察において、上記検査で異常高値がみられた場合は積極

的にガリウムシンチグラフィを施行し、転移巣を検索すべきであろう。悪性黒色腫に特異性の高い尿中 melanogen や 5-S-cysteinyl-dopa (5S-CD) を測定すれば、さらに有意義であろう。しかし、5S-CD は尿中における Pheomelanin の生成過程の主要中間代謝産物で、化学療法の効果判定に比較的役立つといわれているが、5S-CD は季節による変動がある。また、尿中 melanogen、5S-CD は悪性黒色腫以外の色素を有する腫瘍でも異常値を示すことがあるという¹²⁾。

術後または生検後に治療経過観察の目的でガリウムシンチグラフィを施行し、その結果、陽性像を示した症例の予後は、当然のことながら、陰性例に比べきわめて悪かった。陽性例の平均生存月数は 12 か月であり、悪性黒色腫は一度再発をきたすと化学療法や免疫療法にきわめて抵抗性であることを示している。悪性黒色腫患者の予後を推測する上からも、ガリウムシンチグラフィは有用な検査法の一つと思われる。

⁶⁷Ga-citrate が腫瘍細胞に取り込まれる機序は今のところ、十分解明されていない。肺癌におけるガリウムシンチグラフィの検討では体積倍加時間 (Doubling time) の小なるものほど ⁶⁷Ga の摂取は多いという^{13,14)}。また、甲状腺癌のうち、分化型腺癌にはガリウムシンチグラフィは陽性像を示さず、未分化癌に強い陽性像を示すことは良く知られている。悪性黒色腫に関しては体積倍加時間 42 日との報告¹⁵⁾があり、未分化型肺癌の体積倍加時間にはほぼ匹敵する速い発育である。したがって、腫瘍の発育速度は ⁶⁷Ga の腫瘍取り込みに影響する一因子であるかもしれない。

また、肺癌では放射線治療効果の高いものに ⁶⁷Ga の腫瘍取り込みが多いとの報告¹⁶⁾がみられるが、悪性黒色腫は一般に放射線治療に抵抗性であることが知られており、放射線感受性と ⁶⁷Ga 取り込みとは相関がないように思われる。

一方、欧米では悪性黒色腫に特異的に集積する放射性ヨードキノリン、放射性ヨードメチルチロシンが開発され、使用されている¹⁷⁾。悪性黒色腫は他の皮膚疾患との鑑別が困難な場合があること、

生検は禁忌であるといわれていること¹⁾等により、悪性黒色腫に特異的で優れた放射性医薬品がわが国でも開発され入手できることが望まれる。最近、モノクロナル抗体による癌の診断、治療への応用に関する研究が進み、注目されている¹⁸⁾。わが国でも谷口ら¹⁹⁾は C57BL/6 マウス自然発生黒色腫を同系の C57BL/6 マウスに免疫してモノクロナル抗メラノーマ抗体を作製し、ヒトの悪性黒色腫の診断に応用しようとして試みている。モノクロナル抗体に関する研究がさらに進み、臨床の場において、モノクロナル抗体がガリウムシンチグラフィにとって変わり、悪性黒色腫の診断、治療に利用されるのもそう遠くないであろう。

以上、 ^{67}Ga -citrate による腫瘍シンチグラフィの適応疾患は、最近の報告にもみられるように確かに多いものではないと思われるが、悪性黒色腫患者に対しては明らかに有用な検査法の一つであり、今後も術前の転移巣の把握、治療後の経過観察に大いに役立つ検査であると思われる。

V. 結 論

悪性黒色腫患者22例に ^{67}Ga -citrate による腫瘍シンチグラフィを行い、以下の結論を得た。

1) ^{67}Ga -citrate による腫瘍シンチグラフィは悪性黒色腫患者における術前の転移巣の把握、治療後の経過観察にきわめて有用な検査法の一つと思われる。

2) 血液生化学的検査(赤沈, CRP, LDH, α_2 -グロブリン等)で異常値が認められた場合は積極的に ^{67}Ga -citrate による腫瘍シンチグラフィを試みるべきと思われる。

本稿の要旨は第23回日本核医学会総会(高槻)において発表した。

なお、本研究の一部は財団法人資生会研究所の援助を受けた。記して謝意を表する。

文 献

- Gutterman JU, Scher HI: Cancer medicine. 2nd edition. Holland JF and Frei E eds. Lea & Febiger, Philadelphia, 1982, p. 2109
- 今井清治: 皮膚癌及び悪性黒色腫の統計的観察. 日皮会誌 **83** (9): 407-429, 1973
- 川村太郎, 池田重雄, 西脇宗一, 他: TNM 分類予後調査によって知れた本邦皮膚悪性腫瘍の実態. 皮膚臨床 **16** (6): 385-398, 1974
- 星 博昭, 小玉隆男, 涌田裕司, 他: 悪性黒色腫肝転移巣への ^{67}Ga -citrate の集積. 臨放 **27**: 875-876, 1982
- 小須田茂, 久保敦司: 悪性黒色腫の ^{67}Ga シンチグラム. 臨放 **28**: 1613-1614, 1983
- Edwards CL, Hayes RL: Tumor scanning with ^{67}Ga -citrate. J Nucl Med **10**: 103-105, 1969
- Hoffer P: Status of Gallium-67 in tumor detection. J Nucl Med **21**: 394-398, 1980
- 鴛海良彦: 核医学検査の進歩と問題点——Imaging of the efficacy——腫瘍イメージング. 臨放 **28**: 571-576, 1983
- 小須田茂, 西村嘉裕, 柳内 登, 他: 肺癌における ^{67}Ga -citrate シンチグラフィの臨床的有用性の再検討——Log-likelihood-ratio 法を用いて——. 核医学 **20**: 1319-1328, 1983
- Milder MS, Frankel RS, Bulkley GB, et al: Gallium-67 scintigraphy in malignant melanoma. Cancer **32**: 1350-1356, 1973
- Jackson FI, McPherson TA, Lentle BC: Gallium-67 scintigraphy in multisystem malignant melanoma. Radiology **122**: 163-167, 1977
- 市橋正光, Manoj Mojamdar, 三島 豊: 悪性黒色腫の各 stage における尿中 5-S-cysteinyldopa 値ならびに dopa 負荷法の試み. 日皮会誌 **91** (10): 1045-1049, 1981
- 菅原 正, 中間 昌博: 肺癌の増殖率と ^{67}Ga -citrate 集積. 日本医放会誌 **38**: 547-555, 1978
- 菅原 正, 田中 修, 井口博善: 肺癌における ^{67}Ga 摂取比の有用性について. 日本医放会誌 **41**: 539-543, 1981
- Shirakawa S, Luce JK, Tannock I, et al: Cell proliferation in human melanoma. J Clin Invest **49**: 1188-1199, 1970
- Higashi T, Wakao H, Nakamura K, et al: Quantitative Gallium-67 scanning for predictive value in primary lung carcinoma. J Nucl Med **21**: 628-632, 1980
- Bubeck B, Eisenhut M, Heimke U, et al: Melanoma affine radiopharmaceuticals. Eur J Nucl Med **6**: 227-233, 1981
- Deland EA: Imaging approach in radioimmuno-detection. Cancer Res. **40**: 3046-3051, 1980
- 若林正治, 谷口 克: 腫瘍抗原解析とモノクローナル抗体. 細胞工学 **1**: 30-34, 1982

Summary

Clinical Assessment of ^{67}Ga -citrate Tumor Scintigraphy in Malignant Melanoma

Shigeru KOSUDA*, Yaeko TAKAGI**, Atsushi KUBO**, Toshikazu SANMIYA**,
Yoshiyuki OKANO**, Shozo HASHIMOTO** and Takeji NISHIKAWA***

**Department of Radiology, Ohkura National Hospital*

***Department of Radiology, ***Department of Dermatology, Keio University School of Medicine*

In a retrospective study of the value of ^{67}Ga -citrate scan in cases of malignant melanoma, 63 scans were obtained from 22 patients.

The overall sensitivity, specificity and accuracy of the ^{67}Ga -citrate scan for detection of affected patients were excellent, that is, 85.7%, 100%, 95.2%, respectively. Of the 92 lesions of grossly or pathologically proven melanoma, 65 (70.7%) were detected by routine ^{67}Ga -citrate scan. The smallest lesion that could be detected was the nodular skin metastasis of 4 mm in diameter. Many patients with positive ^{67}Ga -citrate scan showed

elevations of erythrocyte sedimentation rate, C-reactive protein, lactic dehydrogenase and increased levels of alpha-2 globulin in serum total protein. The life expectancy of patients with an abnormal scan was shorter than that of patients with a normal scan.

^{67}Ga -citrate whole body scan reliably revealed the extent of malignant melanoma, and is of value in clinical management.

Key words: Melanoma, ^{67}Ga -citrate scintigraphy.