

## 《原 著》

# $^{99m}\text{Tc}$ -labeled RBC SPECT の肝血管腫に対する診断率の検討 —US, CT および血管造影との比較—

影井 兼司\* 伊藤 和夫\*\* 塚本江利子\*\* 中駄 邦博\*\*  
藤森 研司\*\* 永尾 一彦\*\* 鐘ヶ江香久子\*\* 古館 正徳\*\*

**要旨** 確定診断が得られた肝血管腫 18 例 40 病変（組織診断確定例は 5 例 8 病変），血管腫以外 13 例 21 病変（同 10 例 14 病変）を対象に， $^{99m}\text{Tc}$  標識赤血球による肝プールイメージ（SPECT および平面イメージ），US, CT および血管造影の肝血管腫に関する診断率を比較検討した。SPECT および平面イメージでは集積増加像を血管腫の陽性所見とし，血流相イメージの所見は問題としなかった。有病正診率は平面イメージが 35%，SPECT が 50%，US が 53%，Dynamic CT が 82%，血管造影が 81% で血管造影が最も良かったが，SPECT では 2.2 cm 以上で有病正診率が 100% であった。無病正診率は平面イメージが 100%，SPECT が 95%，US が 81%，CT が 100%，血管造影が 83% であった。SPECT では 1 例の肝細胞癌（血管造影で診断確定）で偽陽性をみたが，無病正診率はほぼ 100% に近く，血管腫に対する特異性の高さが示唆され，2.0 cm 以上では SPECT が最も正診率が高かった。2.0 cm 以上の肝血管腫の診断においては，SPECT が非常に有効と思われた。

（核医学 30: 171-180, 1993）

## I. 緒 言

肝血管腫は画像診断の発達により超音波検査（US）や computed tomography (CT) などで偶然に発見されることが多い。良性腫瘍であるため血管腫と診断されれば治療の必要がないのが普通だが，肝細胞癌や転移性肝腫瘍などの悪性腫瘍が疑われる症例では，確定診断に迷うこともある。非侵襲的に肝血管腫の確定診断を得る方法として， $^{99m}\text{Tc}$  標識赤血球 SPECT (single photon emission CT) があり，その遅延イメージでの集積増加像は肝血管腫に特異的であるとされている<sup>1)</sup>。また最近では，magnetic resonance imaging (MRI) にお

ける  $T_2$  強調画像での，著明に高い信号強度が肝血管腫に特異的である<sup>2,3)</sup>ため，MRI が肝血管腫の診断に用いられるようになってきた。SPECT と MRI の診断能を比較した最近の報告<sup>4)</sup>では，有病正診率は両者に有意差がないが，2.0 cm 以下あるいは心臓や大血管の近傍の病変では MRI が優れ，それ以外では SPECT は MRI に十分匹敵しうる診断率を有するとされている。

今回われわれは，当院で SPECT が撮像された症例を対象に，SPECT, US, CT および血管造影の肝血管腫に対する診断率を比較検討したので報告する。

## II. 対象および方法

1986 年 3 月より 1990 年 12 月までの期間に，当院で SPECT を施行した症例のうち，最終診断がついた 28 例 61 病変を対象とした。28 例の内訳は，男性 14 例，女性 14 例，平均年齢 53.4 歳（37.0–67.0），1 個のみ病変がみられたのが 13 例，

\* 北海道大学医学部放射線医学講座

\*\* 同 核医学講座

受付：3 年 9 月 13 日

最終稿受付：4 年 11 月 30 日

別刷請求先：札幌市北区北 15 条西 7 丁目（☎ 060）

北海道大学医学部放射線医学講座

影 井 兼 司

2個以上の多発例が15例であった。

検査装置は低エネルギー用汎用型平行コリメータを装着した大視野ガンマカメラ (Maxi-Camera 400AT, General Electric) を用い撮像した。まずピロリン酸 (10 mg/2.5 ml) を静注し、15から20分後に 555 MBq (15 mCi) の  $^{99m}\text{Tc}$  過テクネチウム酸ナトリウムを静注した。 $^{99m}\text{Tc}$  静注直後より1フレーム3秒間隔で9フレームの血流相イメージを撮像し、次に  $^{99m}\text{Tc}$  静注15分後より、正面、背面、右前斜位 45° および右側面像の平面イメージ(肝プールイメージ)を撮像した。SPECTのデータ収集は  $^{99m}\text{Tc}$  静注投与後20分以降に開始し、 $128 \times 128$  マトリックス、360°、64ステップ、1ステップ20から30秒でSPECTのデータ収集を行い、Ramp-Hanning フィルターを用いた filtered back projection により画像再構成を行い、横断、矢状断、冠状断の画像を作成した。

US は全例が当院放射線科で実施され、装置は東芝 SSA-100A (5 MHz および 3.75 MHz コンベックス探触子), ALOKA-650 (3.5 MHz コンベックス探触子) が使用されていた。CT は単純 CT, Dynamic CT および造影 CT の3つが施行されていた症例が18例で、残り10例は Dynamic CT は実施されていなかった。Dynamic CTを行っている18例を含め25例は当院で実施されており、3例は他院にて行われた CT 画像を参照した。当院の使用装置は Siemens 社製 Somatom 2 (スライス厚 8 mm) および横河メディカル社製 CT-9000 (スライス厚 10 mm) である。Dynamic CT は、まず Plain CT で病変部位を確認し、目的の部位に対して 300 mg/ml iopamidol または iohexol を約 50 ml 手押しで急速静注しながらスキャンを行い、終了後さらに 100 ml を手押しで静注し、残り 50 ml を点滴静注しながらスキャンを行った。造影 CT は、300 mg/ml iopamidol または iohexol 150 ml を手押しで静注し、残り 50 ml を点滴静注しながらスキャンを行った。血管造影は20例に実施され、19例は当院放射線科で、残り1例は他院で実施されていた。

診断については、原則として診断レポートの

記載に従ったが、今回の論文作製にあたり診断レポートおよび各画像所見を再検討した。以下の所見あるいはそれに近い所見があれば血管腫と診断している。US では境界明瞭、内部エコー均一で周囲肝組織より高エコーを示す例、CT は単純 CT, Dynamic CT および造影 CT の3つが行われた病変を対象に、単純 CT で低吸収減、Dynamic CT で辺縁から中心に徐々に広がる斑状の染まりがあり、造影 CT で染まりの持続が認められる例である。ただし中心部の染まりが完全ではなくても血管腫と判断している。血管造影では動脈相に出現し、静脈相まで持続する点状ないし斑状の造影剤の血管腔内停滞像を認める例を血管腫と診断している。

$^{99m}\text{Tc}$  標識赤血球シンチグラフィでは、血液プールイメージでの equivocal な集積増加を +1, 明らかな集積増加だが大動脈より低い集積を +2, 大動脈と同じないしはより高い集積を +3 とし、+2 あるいは +3 を陽性とし、血流相イメージの所見は考慮しなかった。

肝血管腫と診断された病変を陽性、それ以外を陰性として各画像診断の有病診断率 (sensitivity), 無病診断率 (specificity), 正診率 (accuracy), その他を算出した。今回の検討での有病診断率とは血管腫の質的診断という意味で用いている。一つの診断 modality においていかに正確に血管腫と診断し得るか、すなわち血管腫の診断基準を満たす所見が得られた場合(この場合に陽性とする)、その確率がどれくらいかを検討するため有病診断率を算出した。したがって、CT では Dynamic CT を行い、Dynamic CT で misregistration なく読影可能であった症例のみを対象として CT の sensitivity (有病診断率) を検討している。なお、Dynamic CT が実施された血管腫病変は 26 病変であり、2 病変は misregistration により診断(読影)不可能であり、残り 24 病変が読影可能であった。同様に血管造影では 26 病変を対象とし、他は全症例を対象としている。

最終診断は血管腫 17 例 40 病変、肝細胞癌 7 例 10 病変、転移性肝腫瘍 3 例 7 病変、囊胞 2 例 2 病

変、膿瘍 1 例 1 病変、focal fatty change 1 例 1 病変であった。2 例は血管腫と肝細胞癌の合併例(血管造影で診断確定)で、1 例は肝細胞癌と囊胞の合併例(手術で診断確定)であった。最終診断の方法は、手術および生検、血管造影、US と CT、US のみのいずれかである。Table 1 に最終診断とその方法について記した。

US のみないしは US と CT で診断のついた血管腫の症例はいずれも、US での 1 年以上の経過観察で、結節の大きさおよび性状が変化していないことも診断の根拠となっている。血管造影で診断確定した血管腫の症例のうち 8 例は、肝機能正常、HBs 抗原陰性、肝硬変の所見もなく、癌の既往もないが、残り 2 例は肝細胞癌との合併例で肝硬変があった。組織診断は、focal fatty change の 1 例はエコー下経皮的針生検により、残りは手術により診断を得ていた。

### III. 結 果

#### 1) 全症例についての検討 (Table 2)

確定診断のついた 28 例 61 病変について検討した。Dynamic CT が行われて読影可能であったのは 31 病変であり、CT についてはこの 31 病変を対象に検討し、血管造影は 44 病変に、他の検査は全例に実施されていた。したがって、CT は 31 病変、血管造影は 44 病変、ほかは全病変を対象に検討している。

有病正診率は <sup>99m</sup>Tc 標識赤血球による平面イメージングでは 35%，SPECT では 50%，US では 53% であった。Dynamic CT では 82% であり、血管造影は 81% であった。

<sup>99m</sup>Tc 標識赤血球による平面イメージングでは無病正診率は 100% であったが、SPECT は偽陽性が 1 病変(最終診断は肝細胞癌)あったため、95% であった。US は偽陽性が 4 病変(最終診断は 1 病変が focal fatty change、残り 3 病変は転移性肝腫瘍)あり、無病正診率は 81% で、Dynamic CT では 100% であった。血管造影は偽陽性が 3 病変(最終診断は囊胞、肝細胞癌、転移性肝腫瘍)あり、無病正診率は 83% であった。

#### 2) 血管腫の大きさによる有病正診率

最終診断が血管腫であった 18 例 40 病変について病変の大きさと有病正診率の関係を検討した(Table 3)。

<sup>99m</sup>Tc 標識赤血球による平面イメージングで陽性となった最小病変は 2.0 cm、SPECT は 1.0 cm であり、<sup>99m</sup>Tc 標識赤血球による平面イメージングでは 2.8 cm 以上で、SPECT では 2.2 cm 以上で 100% であった。<sup>99m</sup>Tc 標識赤血球による平面イメージングでは 3.0 cm 以下は 10%，3.1 cm 以上では 100% で、危険率 5% で有意差があり、SPECT では 2.0 cm 以下は 21%，2.1 cm 以上では 94% で、危険率 5% で有意差があった( $\chi^2$  検定)。

Table 1 The number of lesions (patients) and final diagnosis

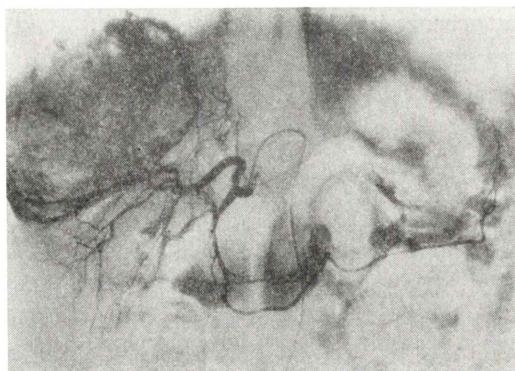
	Ope/Biopsy	AG	US & CT	US	Total
Hemangioma	8 (5)	19 (8)	7 (3)	6 (2)	40 (17***)
HCC	5 (5)	5 (2)			10 (7)
Meta	7 (3)				7 (3)
Cyst	1 (1)		1 (1)		2 (2)
Abscess	1 (1)				1 (1)
Focal fatty change	1 (1)				1 (1)
Total	23 (15*)	24 (8**)	8 (4)	6 (2)	61 (28)

Abbreviations; Ope=operation, AG=angiography, HCC=hepatocellular carcinoma, Meta=metastatic liver tumor.

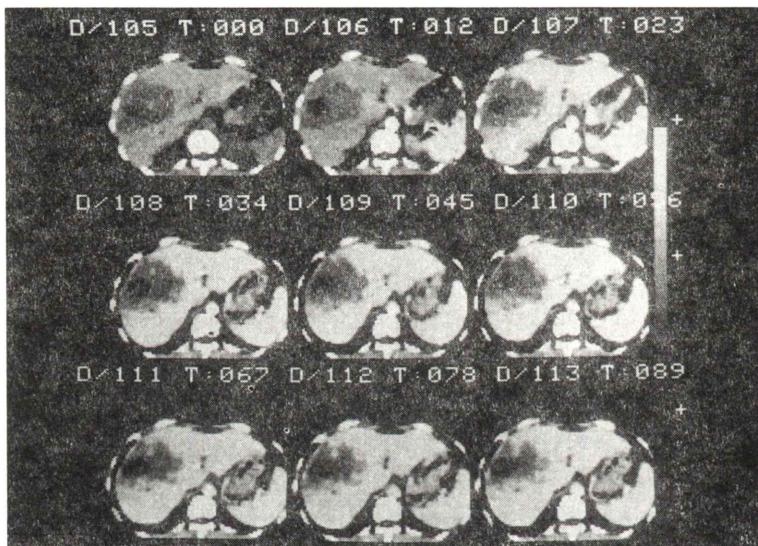
\* One patient had both HCC and cyst.

\*\* Two patients had both HCC and hemangioma.

\*\*\* In one patient with hemangioma three lesions diagnosed by US & CT and five lesions by US.



1a

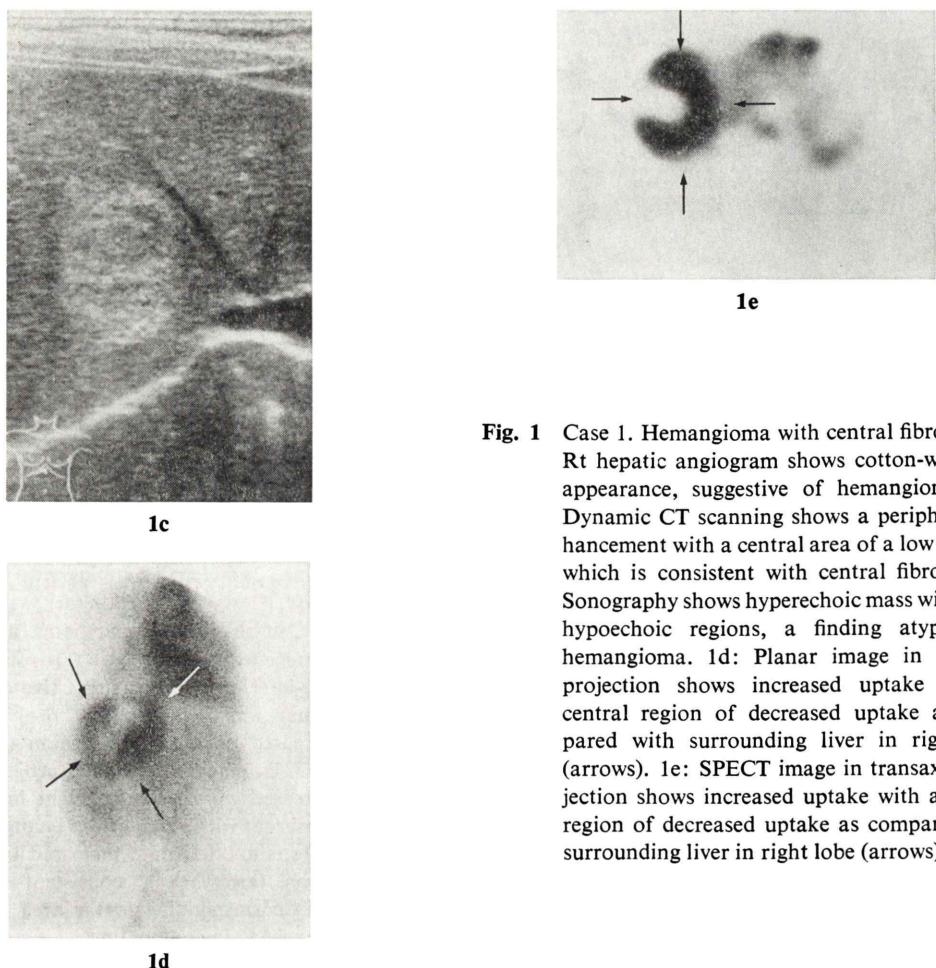


1b

**Table 2** Comparison of diagnosis made by planar imaging, SPECT, US, Dynamic CT and AG

	Planar	SPECT	US	Dynamic CT	AG
Sensitivity	35%	50%	53%	82%	81%
Specificity	100%	95%	81%	100%	83%
Accuracy	57%	66%	62%	87%	82%
Positive predictive value	100%	95%	84%	100%	88%
Negative predictive value	45%	50%	47%	60%	75%

US では、1.0 cm 以下は 67%，1.1 から 2.0 cm では 67% だが、2.1 から 3.0 cm では 40%，3.1 cm 以上では 27% と、病変の小さいほど有病正診率が良い傾向にあった。2.0 cm 以下は 67%，2.1 cm 以上では 31% で、危険率 5% で有意差があった ( $\chi^2$  検定)。CT は逆に病変が大きいほど有病正診率が良い傾向にあり、1.0 cm 以下では 50%，1.1 から 2.0 cm では 77%，2.1 から 3.0 cm では 100%，3.1 cm 以上では 91% で、2 cm 以上では 100% に近い有病正診率であった。血管造影では 1.0 cm 以下でも 75%，1.1 から 2.0 cm では 100%



**Fig. 1** Case 1. Hemangioma with central fibrosis. 1a: Rt hepatic angiogram shows cotton-wool like appearance, suggestive of hemangioma. 1b: Dynamic CT scanning shows a peripheral enhancement with a central area of a low density, which is consistent with central fibrosis. 1c: Sonography shows hyperechoic mass with some hypoechoic regions, a finding atypical of hemangioma. 1d: Planar image in anterior projection shows increased uptake with a central region of decreased uptake as compared with surrounding liver in right lobe (arrows). 1e: SPECT image in transaxial projection shows increased uptake with a central region of decreased uptake as compared with surrounding liver in right lobe (arrows).

**Table 3** The relationship between size and sensitivity of planar imaging, SPECT, US, Dynamic CT and AG in the diagnosis of hemangioma

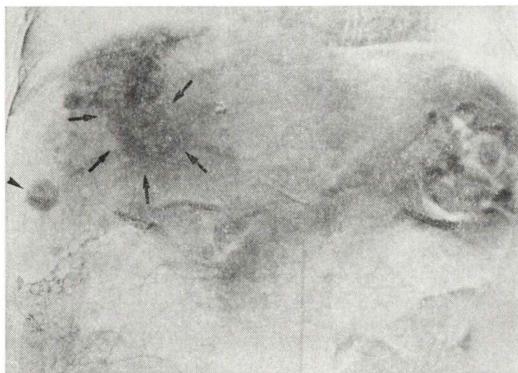
	≤1.0 cm	1.1–2.0 cm	2.1–3.0 cm	3.1 cm≤	Total
Planar	0% (0/9)	7% (1/15)	40% (2/5)	100% (11/11)	35% (14/40)
SPECT	11% (1/9)	27% (4/15)	80% (4/5)	100% (11/11)	50% (20/40)
US	67% (6/9)	67% (10/15)	40% (2/5)	27% (3/11)	53% (21/40)
Dynamic CT	50% (1/2)	77% (7/9)	100% (2/2)	91% (10/11)	83% (13/24)
AG	75% (3/4)	100% (8/8)	25% (1/4)	100% (9/9)	81% (21/26)

で、小血管腫の診断では US と並ぶ成績であったが、病変の大きさと有病正診率に関連性を認めなかつた。

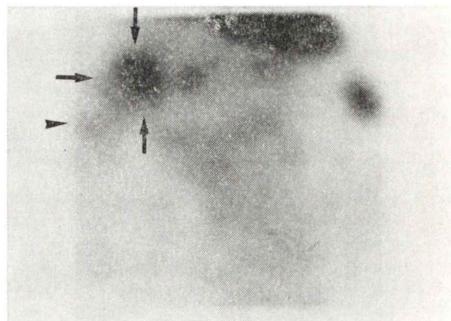
#### IV. 症例呈示

##### 1) 症例 1 44 歳 女性 (Fig. 1)

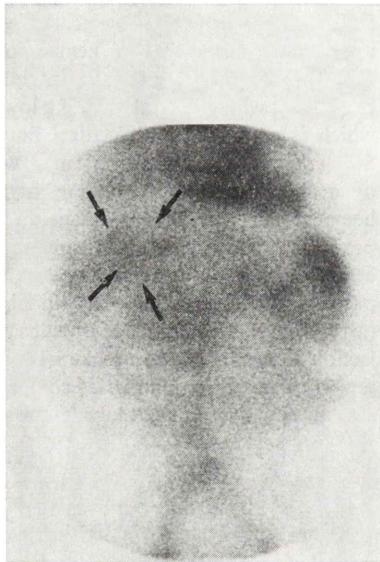
肝エキノコッカス疑いにて当院入院。US では、右葉に径 8.3×7.1 cm の内部に低エコー域を持つ



2a



2c



2b

高エコーの腫瘍を認め、単純CTでは右葉に境界明瞭で、中心がcysticな低吸収域、Dynamic CTでは辺縁から増強され、時間とともに拡大していく、造影CTでは辺縁がまだら状に増強された腫瘍を認めた。planarおよびSPECTでは中心が集積低下、辺縁が集積増加し、血管造影ではS7/8に斑状の濃厚な濃染像を認め、血管腫の診断になったが、サイズが大きかったため手術を行った。病理診断は肝右葉の $8.0 \times 7.0\text{ cm}$ の海綿状血管腫で、中央に $6.0 \times 3.0\text{ cm}$ の線維化巣を伴っていた。

**Fig. 2 Case 2.** The patient with HCC and hemangioma. 2a: Hepatic angiogram, parenchymal phase, shows patchy stain (arrows) in the right lobe, suggestive of hemangioma, and relatively homogeneous tumor stain (arrowhead) in postero-inferior segment, suggestive of HCC. 2b: Planar image in anterior projection shows increased uptake in the lesion (arrows). 2c: SPECT image in coronal projection shows increased uptake in the right lobe (arrows), consistent with patchy stain in angiogram, and there is another mild increased uptake in the lesion (arrowhead), consistent with tumor stain corresponding to the area indicated by arrowhead in angiogram.

## 2) 症例2 57歳 女性 (Fig. 2)

肝硬変の患者で、USとCTで肝の多発性腫瘍が指摘され肝細胞癌疑いとなり、血管造影を行ったが血管腫の診断であった。最終的にはUSおよびCTより肝細胞癌を疑い手術を行ったが、肝硬変が強く肝の一部切除のみに終わった。病理診断は再生結節であった。その後AFPが上昇したため、再度血管造影を行い、血管腫以外に肝細胞癌を疑う多発性の腫瘍濃染像が描出された。SPECTでは血管造影で示された血管腫病変と一致する部位に非常に強い集積増加像(+3)があったが、その

外側にもやや弱い集積増加像 (+2) を認め、肝細胞癌への集積像と考えられた。

## V. 考 察

<sup>99m</sup>Tc 標識赤血球による肝プール像での集積増加は、肝血管腫に特異的な所見であり、他の肝腫瘍で認められることはまれだが、Rabinowitz ら<sup>5)</sup>が 2 例の肝細胞癌で、Drum ら<sup>6)</sup>が 1 例の肝細胞癌で、Ginsberg ら<sup>7)</sup>が 1 例の血管肉腫での偽陽性例を報告している。また伊藤ら<sup>8)</sup>は SPECT での肝細胞癌への集積例を報告している。Rabinowitz ら<sup>5)</sup>の 2 例の肝細胞癌は、遅延イメージでの集積増加像に一致して血流相イメージでも血流増加像を示していた。彼らは、“the pattern of increased blood-pool activity with a discordant flow” を、血管腫の陽性所見としているが、血流相イメージで血流増加像を呈する血管腫の報告は割と多く<sup>1,9~11)</sup>、今回の検討でも血管腫 40 病変のうち、36 病変は血流に変化なく、3 病変は血流増加を、1 病変は血流低下となっていた。今回 SPECT で偽陽性となったのが 1 病変(症例 2) であった。この病変の組織診断は得られていないが、血管造影およびその他の所見より肝細胞癌と診断され、CT および血管造影との対比により、肝細胞癌の部位への集積増加像と判断した。この所見はそれほど強い集積増加像ではなかったが、周囲肝と比較し明らかに集積が増加していたので陽性所見と判断した。肝細胞癌でもこの程度の集積増加はあり得ることを示唆する所見と思われるが、組織学的検討が未実施なため、集積増加の機序が不明であり、今後の検討が必要と思われる。

今回の検討では、SPECT のデータ収集は全例静注後 20 分以降に開始していた。Rabinowitz ら<sup>5)</sup>の報告では 1, 5, 10, 15 分後に平面イメージを撮像した結果、血管腫への集積が最初に認められるのは 1~15 分後であったとしているが、Kudou ら<sup>1)</sup>の報告を始めとして、60~120 分後に SPECT の収集を開始していることが多く、その方が周囲肝とのコントラストが良好とされている。今回のわれわれの検討では 20 分以降と比較的早期であ

っても血管腫への集積については特に問題なく診断できていた。しかし偽陽性の危険性を減じるために、20 分以降の SPECT で淡い集積であった症例については 60 分以降の SPECT も必要と思われた。今回の偽陽性例などはその良い例であったと思われる。

今回の報告では、有病正診率は平面イメージが 33%、SPECT では 50% であったが、2.1 cm 以上では平面イメージで 75%、SPECT で 93% であり、平面イメージでは 2.8 cm 以上で、SPECT では 2.2 cm 以上で 100% であり、これまでの報告<sup>1,10~14)</sup>と同様、SPECT の導入により有病正診率が改善した。

3.0 cm 以上の血管腫でも、広範な血栓や線維化を伴う血管腫では、遅延イメージでの集積増加像を示さないことがあるといわれているが<sup>5,11,15)</sup> 今回辺縁のみに集積増加を示した血管腫が 1 例(症例 1) あり、広範な血栓や線維化を伴う血管腫では、偽陰性となる可能性があることが示唆された。また、大血管や心臓の近傍にある腫瘍は、SPECT でも検出しがたいといわれている<sup>1,4)</sup>が、今回 SPECT で検出できなかつた病変のうち、2 病変(一つは S4 で 2.0 cm、もう一つは S2 で 1.5 cm) は心臓直下にあり、このために SPECT で検出できなかつた可能性がある。

US ではサイズが小さいほど有病正診率が良い傾向にあり、特に 2.0 cm 以下では 67% と血管造影の 92% について良く、2.0 cm 以下の血管腫を非侵襲的に診断するには US が最も良いと思われたが、3.1 cm 以上では有病正診率は 27% と非常に不良であった。これは、血管腫の US 像は小病変ほど典型的な高エコーを呈し、大きくなるにつれていろいろな病理組織像が加わり、不均一な内部エコーを呈する<sup>16~18)</sup>ことと一致すると考えられた。また境界明瞭な高エコー結節を認めた場合でも、肝細胞癌やアデノーマなどでも同様の所見をとることが報告されている<sup>19~23)</sup>が、今回も US の偽陽性は 4 病変と比較的多かった。

Freeny ら<sup>24)</sup>の報告では、54 病変の血管腫のうち 29 病変で “typical CT pattern for hemangioma”

を呈し、63病変の悪性腫瘍では1例のみがその所見を呈し、Dynamic CTでは無病正診率は非常に高いが、有病正診率はあまり高くない。今回の検討では、Dynamic CTが施行され、かつ読影が可能であった病変を対象としてDynamic CTの診断能を検討したが、Dynamic CTの有病正診率は82%と比較的高く、無病正診率は100%であった。しかし、Dynamic CTは呼吸性移動により小さな病変の検出が難しく、病変がスキャン面からはずれたりなどの失敗例、つまりmisregistrationがあり得る<sup>24)</sup>。今回も、呼吸性移動により病変がはずれてしまい、Dynamic CTの読影が不可能となったのが4例あった。また多発性病変では、全病変にDynamic CTが実施できないこともある。したがって、Dynamic CTはmisregistrationが起り得ないサイズで、単発例の血管腫の診断には非常に有効と思われる。

血管造影では3例の偽陽性があったが、典型的なcotton-wool like appearanceのみを診断基準とすると、血管造影の無病正診率はほぼ100%に近いと思われる。しかし、侵襲の大きさも考慮に入れると、USやCTで診断がつかないときの、次の検査として無条件に血管造影を行うべきではなく、他の非侵襲的検査を優先すべきであり、血管造影の適応は、他の検査では診断がどうしても得られないとき、治療方針の決定に必要なとき、塞栓術を目的とするときなどに、限定されるべきであると思われる。

血管腫の診断における各画像診断の特異性を、無病正診率と陽性適中率を指標としてみると、Dynamic CTでは両方とも100%と最も優れ、ついでSPECT、血管造影、USの順であった。以上の結果の違いを統計的に処理するには、McNemar Test<sup>26)</sup>によるべきだが、今回は症例数が十分ではなく、Dynamic CTと血管造影は全例に行われていないため、統計的処理は行わなかった。単純な数値の比較からは、Dynamic CTの特異性が最も優れ、Dynamic CTでFreenyら<sup>24)</sup>の“typical CT pattern for hemangioma”が得られれば、その診断精度はかなり高いと考えられる。しかし、Dyna-

mic CTには前述したような問題があり、血管像影には侵襲性という問題がある。

SPECTでは無病正診率がほぼ100%に近く、2.2cm以上の病変では有病正診率が100%であり、2.0cm以上の病変ではSPECTが最も正診率の高い非侵襲的検査であることが示唆される。USないしはCTで血管腫が疑われるが、確定診断が下せないときや、臨床上悪性腫瘍が疑われる症例では、肝の腫瘍の大きさが2.0cm以上ならば、SPECTを行うべきであろう。しかし、SPECTはUSやCTなどより空間分解能が悪いため、診断に苦慮することもあるので、US、CTの所見と比較しながら読影し、陰性のときは、病変の部位が大血管ないしは心臓の近傍ではないか、広範な線維化の可能性がないかななどをUS、CTで検討する必要があろう。

今回は、MRI実施症例が少ないので、MRIとの比較検討はできなかったが、SPECTの有用性をさらに検討するために、今後MRIとの比較検討が必要と思われる。

## 文 献

- 1) Kudo M, Kubo K, Yamamoto K, et al: Distinction between hemangioma of the liver and hepatocellular carcinoma: value of labeled RBC-SPECT scanning. Am J Roentgenol **152**: 977-983, 1989
- 2) Ohtomo K, Itai Y, Yoshikawa K, et al: Hepatocellular carcinoma and cavernous hemangioma: differentiation with MR imaging-efficacy of T2 values at 0.35 and 1.5 T. Radiol **168**: 621-623, 1988
- 3) Stark DD, Felder RC, Wintenberg J, et al: Magnetic resonance imaging of cavernous hemangioma of the liver: tissue-specific characterization. Am J Roentgenol **145**: 213-222, 1985
- 4) Birnbaum BA, Weinreb JC, Megibow AJ, et al: Definitive diagnosis of hepatic hemangiomas: MR imaging versus Tc-99m-labeled red blood cell SPECT. Radiol **176**: 95-101, 1990
- 5) Rabinowitz SA, McKusick KA, Strauss HW: <sup>99m</sup>Tc red blood cell scintigraphy in evaluating focal liver lesions. Am J Roentgenol **143**: 63-68, 1984
- 6) Drum DE: The radiocolloid liver scan in space-occupying disease. Appl Radiol **11**: 115-122, 1982
- 7) Ginsberg F, Slavin JD Jr, Spencer RP: Hepatic angiosarcoma: mimicking of angioma on three-

- phase technetium-99m red blood cell scintigraphy. *J Nucl Med* **27**: 1861–1863, 1986
- 8) 伊藤和夫, 桑原慎一, 早坂 隆, その他: <sup>99m</sup>Tc-赤血球肝血液プール SPECT による肝血管腫の診断. *臨放* **36**: 1669–1674, 1991
- 9) Engel MA, Marks DS, Sandler MA, et al: Differentiation of focal intrahepatic lesions with <sup>99m</sup>Tc-red blood cell imaging. *Radiology* **146**: 777–782, 1983
- 10) Brodsky RI, Friedman AC, Maurer AH, et al: Hepatic cavernous hemangioma: diagnosis with <sup>99m</sup>Tc labeled red cells and single-photon emission CT. *Am J Roentgenol* **148**: 125–129, 1987
- 11) Intenzo C, Kim S, Madsen M, et al: Planar and SPECT Tc-99m red blood cell imaging in hepatic cavernous hemangioma and other hepatic lesions. *Clin Nucl Med* **13**: 237–240, 1988
- 12) Tumeh SS, Benson C, Nagel JS, et al: Cavernous hemangioma of the liver: detection with single-photon emission computed tomography. *Radiol* **164**: 353–356, 1987
- 13) Malik MH: Blood pool SPECT and planar imaging in hepatic hemangioma. *Clin Nucl Med* **12**: 543–547, 1987
- 14) Brunetti JC, Van Heertum RL, Yudd AP, et al: The value of SPECT imaging in the diagnosis of hepatic hemangioma. *Clin Nucl Med* **13**: 800–804, 1988
- 15) Moinuddin M, Allison JR, Montgomery JH, et al: Scintigraphic diagnosis of hemangioma: its role in the management of hepatic mass lesions. *Am J Roentgenol* **145**: 223–228, 1985
- 16) Takayasu K, Moriyama N, Shima Y, et al: A typical radiographic findings in hepatic cavernous hemangioma: correlation with histologic features. *Am J Roentgenol* **146**: 1149–1153, 1986
- 17) Wiener SN, Parulekar SG: Scintigraphy and ultrasonography of hepatic hemangioma. *Radiol* **132**: 149–153, 1979
- 18) Taboury J, Porcel A, Tubiana JM, et al: Cavernous hemangiomas of the liver studied by ultrasound. *Radiology* **149**: 781–785, 1983
- 19) Bree RL, Schwab RE, Neumann HL: Solitary echogenic spot in the liver: is it diagnostic of a hemangioma? *AJR* **140**: 41–45, 1983
- 20) Bree RL, Schwab RE, Glazer GM, et al: The varied appearance of hepatic cavernous hemangiomas with sonography, computed tomography, magnetic resonance imaging and scintigraphy. *Radiographics* **7**: 1153–1175, 1987
- 21) Green B, Bree RL, Goldstein HM, et al: Gray scale ultrasound evaluation of hepatic neoplasms: patterns and correlation. *Radiol* **124**: 203–208, 1977
- 22) Kamin PD, Bernardino ME, Green B: Ultrasound manifestations of hepatocellular carcinoma. *Radiol* **131**: 223–228, 1979
- 23) Scheible W, Gosink BB, Leopold GR: Gray scale echographic patterns of hepatic metastatic disease. *Am J Roentgenol* **129**: 983–987, 1977
- 24) Freeny PC, Marks WM: Patterns of contrast enhancement of benign and malignant hepatic neoplasms during bolus dynamic and delayed CT. *Radiology* **160**: 613–618, 1986
- 25) Itai Y, Ohtomo K, Araki T, et al: Computed tomography and sonography of cavernous hemangioma of the liver. *Am J Roentgenol* **141**: 315–320, 1983
- 26) Dwyer AJ: Matchmaking and McNemar in the comparison of diagnostic modalities. *Radiol* **178**: 328–330, 1990

## Summary

### Role of $^{99m}$ Tc-labeled RBC SPECT in the Diagnosis of Hepatic Hemangioma —Comparison with US, CT and Angiography—

Kenji KAGEI\*, Kazuo ITOH\*\*, Eriko TSUKAMOTO\*\*,  
Kunihiro NAKADA\*\*, Kenji FUJIMORI\*\*, Kazuhiko NAGAO\*\*,  
Kakuko KANEGAE\*\* and Masayori FURUDATE\*\*

*\*Department of Radiology, Hokkaido University, School of Medicine  
\*\*Department of Nuclear Medicine, Hokkaido University, School of Medicine*

The roles of planar imaging and SPECT with  $^{99m}$ Tc-labeled RBC, US, Dynamic CT and angiography in the diagnosis of hepatic hemangioma were evaluated. The study group consisted of 18 patients with a total of 40 hemangiomas and 13 patients with a total of 21 non-hemangiomas. Among these patients, 5 patients with a total of 8 hemangiomas and 10 patients with a total of 14 non-hemangiomas were diagnosed by operation and biopsy. In all 40 hemangiomas, sensitivity for planar imaging was 35%, SPECT 50%, US 53%, Dynamic CT 82% and angiography 81%, respectively. When the tumor size was greater than

2.2 cm by SPECT and 2.8 cm by planar imaging, their sensitivity for both methods was 100%. Specificity for planar imaging was 100%, SPECT 95%, US 81%, Dynamic CT 100% and angiography 83%, respectively. One patient with hepatocellular carcinoma diagnosed by angiography showed increased uptake on SPECT. Because of the highest accuracy for SPECT in hemangioma greater than 2.0 cm, SPECT should be considered to be the method of choice for noninvasive diagnosis of hemangioma.

**Key words:** Hepatic hemangioma,  $^{99m}$ Tc-labeled RBC SPECT.