

## 《原 著》

PHO/CON による肝  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィ

—特に辺縁部集積について—

原田 潤太\* 勝山 直文\* 川上 憲司\* 多田 信平\*  
望月 幸夫\*

**要旨**  $^{67}\text{Ga}$ -citrate と  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate による肝断層スキャンを行ない、肝に SOL の確認された 68 例を対象に、断層スキャンの有用性と集積状態について検討した。

ガリウムスキャンは、全例 PHO/CON により、コロイドスキャンは、全例 PHO/CON とシンチカメラ (Pho/Gamma HP) の両者により行なった。

ガリウムスキャンで異常と判定された症例は、肝細胞癌 36 例中 35 例 (97%)、転移性肝癌 26 例中 22 例 (81%) であった。

コロイドスキャンにおける欠損の辺縁部への  $^{67}\text{Ga}$  の集積 (辺縁部集積) の頻度は、転移性肝癌においてやや高く、また、欠損が大きくなるに従って高くなった。

断層スキャンの解像力は、陽性像において特に優れているが、肝ガリウムスキャンにおいても、集積状態、集積程度をより詳細に把握できた。

## はじめに

$^{67}\text{Ga}$ -citrate は、腫瘍親和性の放射性医薬品として最も広範に使用されている。特に、肺癌、ホジキン病、リンパ腫では親和性が強く、局在診断に優れている<sup>1,2)</sup>。1969年、Edwards と Hayes はリンパ腫に  $^{67}\text{Ga}$  を使用し、その有効性を最初に報告した<sup>3)</sup>。翌年、Winchell らは肝細胞癌で明瞭な  $^{67}\text{Ga}$  の集積があることを認めた<sup>4)</sup>。さらにその後、幾多の研究<sup>5)</sup>、追試が行なわれ、現在、肝腫瘍性病変において  $^{67}\text{Ga}$  は必要欠くべからざる検査法の一つとなった。しかし、 $^{67}\text{Ga}$ -citrate は肝正常組織にも取り込まれるために、腫瘍への集積を同定できない場合がある。特に、腫瘍が中心壊死を起こしている場合、腫瘍周囲への集積を見のがす場合があり、検出率の低下の原因となっている<sup>6)</sup>。Lomas<sup>7)</sup> および Maze<sup>8)</sup> らは  $^{67}\text{Ga}$  スキ

ャンでその取り込みが中心部で減少している症例を報告している。一方、シンチグラフィ用機器の開発、改良に伴って、異常集積像の検出率が向上し、集積状態のより詳細な把握が可能となっている。今回、R1 多面断層スキャン PHO/CON による肝  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの異常集積検出能を検討するとともに、 $^{67}\text{Ga}$  の集積が中心部で減少し、辺縁部集積を示したものについて疾患別に、その形、大きさなどについて検討した。

## 対象および方法

対象は、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate と  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の両者にて肝断層シンチグラフィを施行した 104 例のうち、血管造影、腹腔鏡および剖検で確定診断のついた 68 例である。内訳は肝細胞癌 (Hepatoma) 36 例 (53%)、転移性肝癌 (Metastases) 26 例 (38%)、肝膿瘍 (Abscesses) 6 例 (9%) である。コロイドシンチグラフィは、3~5 mCi の  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate を静注 30 分後、 $^{67}\text{Ga}$  スキャンは、3 mCi の  $^{67}\text{Ga}$ -citrate 静注 72 時間後に行なった。

コロイドシンチグラフィは、ガンマカメラ (Pho/Gamma HP 型, Searle Radiographics 社製)

\* 東京慈恵会医科大学放射線科

受付: 53 年 11 月 24 日

最終稿受付: 54 年 2 月 20 日

別刷請求先: 東京都港区西新橋 3-25-8 (☎ 105)

東京慈恵会医科大学放射線科

川上 憲 司

と RI 多面断層装置 (PHO/CON, Searle Radiographics 社製) を併用し,  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィアーは PHO/CON のみで行なった. カメラ像は, 低エネルギー用平行多孔コリメータを使用し, 前面, 後面, 右側面, 必要に応じて左側面像を追加した. カメラ視野内に入らない場合, 前・後面像は 2 枚撮影した. 1 画像は平均 30 万カウントとした. 断層スキャンには PHO/CON を使用し, 上下 1 対の検出器により前・後面, 側面像おのおの 12 面の断層像をとった. 走査速度は 350 cm/分とし, 断層間隔は 1.47 cm に設定した.

$^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積程度, 集積状態, 病変の大きさは以下のような方法により評価した.

(1)  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積程度は次の分類に従い, 0~3 度の 4 段階に分けた.

- 0 度;  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積が全くないもの.
- 1 度;  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積が不確かなもの.
- 2 度;  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積が正常肝と同程度のもの.
- 3 度; 明瞭な  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積があるもの.

(2)  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積状態は次のような指標に従って評価した. すなわち, コロイドシンチグラムの欠損に比し,  $^{67}\text{Ga}$ -シンチグラムでの欠損が小さく, 辺縁に 2 度以上の  $^{67}\text{Ga}$  の集積があるものを辺縁部集積とした. さらに辺縁部集積を Fig. 1 のごとく 3 型に分け, I 型を腫瘍の辺縁部のみほぼ全周に  $^{67}\text{Ga}$  の集積のあるもの, II 型を腫瘍の辺縁の一部に  $^{67}\text{Ga}$  の集積のあるもの,

III 型を腫瘍の大部分に  $^{67}\text{Ga}$  の集積を認めるが, その一部に取り込みのない (または, 少ない) 部を認めるものとした.

(3) 占拠病変の大きさはシンチカメラ像にて計測し, 5 cm 以下, 5~10 cm, 10 cm 以上の 3 群に分けた.

コロイドシンチグラフィアーと  $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィアーの間隔は, 全例において 2 週間以内であった. 上記の評価は, 3 人の核医学担当医で行なった.

## 結 果

### 1) 集積程度について

Table 1 は,  $^{67}\text{Ga}$ -citrate の集積程度を示す. 肝細胞癌では 35 例 (97%) に, 転移性肝癌では 22 例 (84%) に, 肝膿瘍では 5 例 (83%) に 2 度以上の  $^{67}\text{Ga}$  の集積が認められた. false negative を示した肝細胞癌の 1 例は, 肝シンチグラフィアーにて肝門部に SOL の存在が疑われ, また  $\alpha$ -フェトプロテインが高値を示したため,  $^{67}\text{Ga}$  スキャンを行なった. 腹腔鏡で肝門部に 2 cm の腫瘍が認められた.

### 2) 辺縁部集積について

Table 2 は, 前述の方法により辺縁部集積を評価した結果を示す. 68 例中 22 例 (32%) に辺縁部集積が認められ, 肝細胞癌 12 例 (33%), 転移性肝癌 9 例 (35%), 肝膿瘍 1 例 (17%) であった.

$^{67}\text{Ga}$  の辺縁部集積の状態を Fig. 1 のごとく 3

Table 1 The degree of accumulation of  $^{67}\text{Ga}$  in the space occupying lesions in liver

Disease	activity				Total
	0°	1°	2°	3°	
Hepatoma	0 ( 0)	1 ( 3)	12 (33)	23 (64)	36 (100)
Metastases	2 ( 8)	2 ( 8)	10 (38)	12 (46)	26 (100)
Abscesses	1 (17)	0 ( 0)	2 (33)	3 (50)	6 (100)
Total	3 ( 4)	3 ( 4)	24 (36)	38 (56)	68 (100)

(%)

0: negative

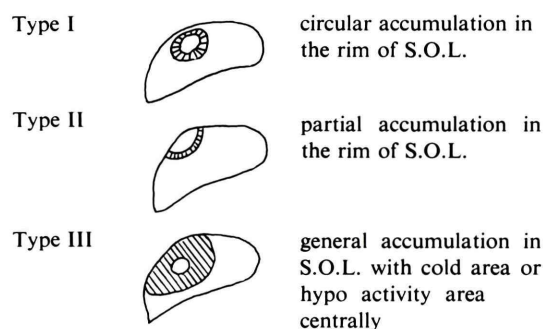
1: equivocal accumulation

2: equivocal accumulation to the normal liver tissue

3: more accumulation in lesions than in the normal liver tissue

**Table 2** The number of cases with accumulation of <sup>67</sup>Ga into the rim of the space occupying lesions of liver (Marginal uptake).

	cases having accumulation of <sup>67</sup> Ga into margin of space occupying lesions	Total (%)
Hepatoma	12/36	33
Metastases	9/26	35
Abscesses	1/6	17
Total	22/68	32



degree of accumulation	Type of accumulation			Total
	Type I	Type II	Type III	
2°	2	4	3	9 (41)
3°	5	4	4	13 (59)
Total	7 (32)	8 (36)	7 (32)	22 (100)

(%)

**Fig. 1** The type and degree of accumulation of <sup>67</sup>Ga in the rim of space occupying lesions (Marginal uptake)

型に分け、頻度をみると I 型、II 型、III 型はおのおの 32%、36%、32% であり、集積状態の間に

差はなかった。また、これら 3 つの集積状態を欠損の大きさ、疾患別に分類し集積状態との関係を見たが、おのおの間に有意の差は認められなかった。

### 3) 欠損の大きさと辺縁部集積について

Table 3 は SOL の大きさをシンチカメラによるコロイドシンチグラム上で計測し、5 cm 以下、5~10 cm、10 cm 以上の 3 群に分けて、辺縁部集積の出現頻度を比較した結果を示す。

10 cm 以上の腫瘍 20 例のうち、16 例 (80%)、5~10 cm の腫瘍 22 例のうち、6 例 (27%) に辺縁部集積を認めたが、5 cm 以下の腫瘍 26 例では全例において辺縁部集積は検出されなかった。肝細胞癌と転移性肝癌では Table 3 のごとく、転移性肝癌の方が辺縁部集積をつくる傾向が強くなり、5~10 cm では 50%、10 cm 以上では 100% に辺縁部集積を示した。肝膿瘍における辺縁部集積は 1 例において認められた。このように辺縁部集積は腫瘍の大きさの増大により増加し、転移性肝癌では辺縁部集積を示す傾向が強かった。

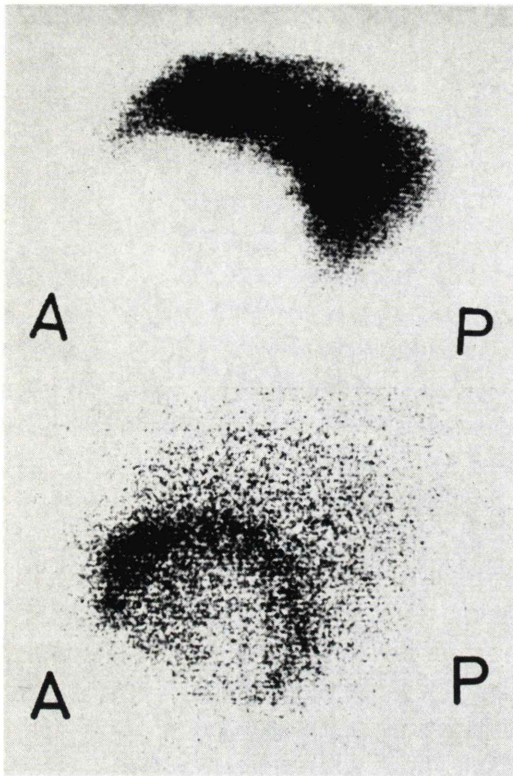
Fig. 2 は、大腸癌肝転移例の PHO/CON 側面像を示す。上段はコロイドスキャン、下段は <sup>67</sup>Ga スキャンで、ともに同断層面である。上段では肝右葉下部に大きな SOL を認め、下段の <sup>67</sup>Ga スキャンではコロイドの欠損に比し、欠損が小さく、周囲に 3 度 I 型の辺縁部集積が認められる。

Fig. 3 は、大腸癌肝転移例の同断層面におけるコロイドスキャン (上段) と <sup>67</sup>Ga スキャン (下段) を示す。コロイドスキャンでは肝右葉上部に SOL を認めるが、<sup>67</sup>Ga スキャンでの欠損はこれに比し小さく、周囲に 2 度 II 型の辺縁部集積を認める。肝左葉に重なる <sup>67</sup>Ga の集積は腸管に排

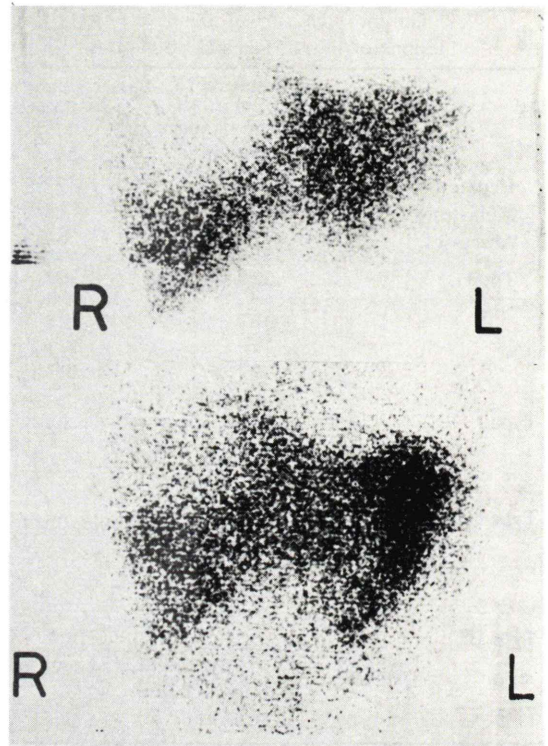
**Table 3** Relationship between the size of the space occupying lesion and the marginal uptake

size of space occupying lesions	cases			Total
	Hepatoma	Metastases	Abscesses	
10 cm >	9/12 (75)	6/6 (100)	1/2 (50)	16/20 (80)
5-10 cm	3/14 (21)	3/6 (50)	0/2 (0)	6/22 (27)
5 cm <	0/10 (0)	0/14 (0)	0/2 (0)	0/26 (0)
Total	12/36 (33)	9/26 (35)	1/6 (17)	22/68 (32)

(%)



**Fig. 2** The PHO/CON liver scan with  $^{99m}\text{Tc}$  phytate (top) and  $^{67}\text{Ga}$  scan (bottom) on same tomographic plane (right lateral view) in a patient with hepatic metastasis of colon carcinoma. The colloidal scan shows a large defect in the lower anterior part of the right hepatic lobe. The  $^{67}\text{Ga}$  study shows pronounced accumulation of gallium in the rim of S.O.L.



**Fig. 3** The anterior view of the PHO/CON liver scan with  $^{99m}\text{Tc}$  phytate (top) and  $^{67}\text{Ga}$  scan (bottom) on same tomographic plane in a patient with hepatic metastasis of colon carcinoma.

The colloidal scan shows a large filling defect in the right lobe of liver. On the  $^{67}\text{Ga}$  study, the defect is smaller than that of colloidal scan, suggesting the accumulation of  $^{67}\text{Ga}$  in the rim of S.O.L.

The pronounced accumulation of  $^{67}\text{Ga}$  superimposed on the left lobe of liver is representing  $^{67}\text{Ga}$  in the colon at splenic flexure, confirmed by the plain abdominal film.

泄された  $^{67}\text{Ga}$  であり、腹部単純 X 線写真と対比した結果、大腸脾彎曲部を示している。

Fig. 4 は、大腸癌肝転移例の同断層面におけるコロイドスキャン(左上段)と  $^{67}\text{Ga}$ -スキャン(左下段)を示す。上段のコロイドスキャンでは肝右葉中央部に SOL が認められ、下段の  $^{67}\text{Ga}$ -スキャンではコロイドの欠損に比し、著しく小さく、周囲に 2 度の  $^{67}\text{Ga}$  の集積があり、III 型の辺縁部集積を示している。右はコロイドスキャンと  $^{67}\text{Ga}$  スキャンのサブトラクションを示すが、III 型の  $^{67}\text{Ga}$  の集積が明瞭である。

このように 2 度の辺縁部集積の場合、コロイド

スキャンと  $^{67}\text{Ga}$  スキャンとを綿密に比較し、注意深い読影が必要である。

Fig. 5 は、辺縁部集積と均一集積の混在した肝細胞癌例である。上段はコロイドスキャン、下段は  $^{67}\text{Ga}$  スキャンで、ともに同断層面である。上段のコロイドスキャンでは、右葉と左葉に SOL が存在する。下段の  $^{67}\text{Ga}$  スキャンでは、右葉中央部の欠損に一致した 3 度 I 型の辺縁部集積と右葉内側下縁に均一な  $^{67}\text{Ga}$  の集積が認められる。

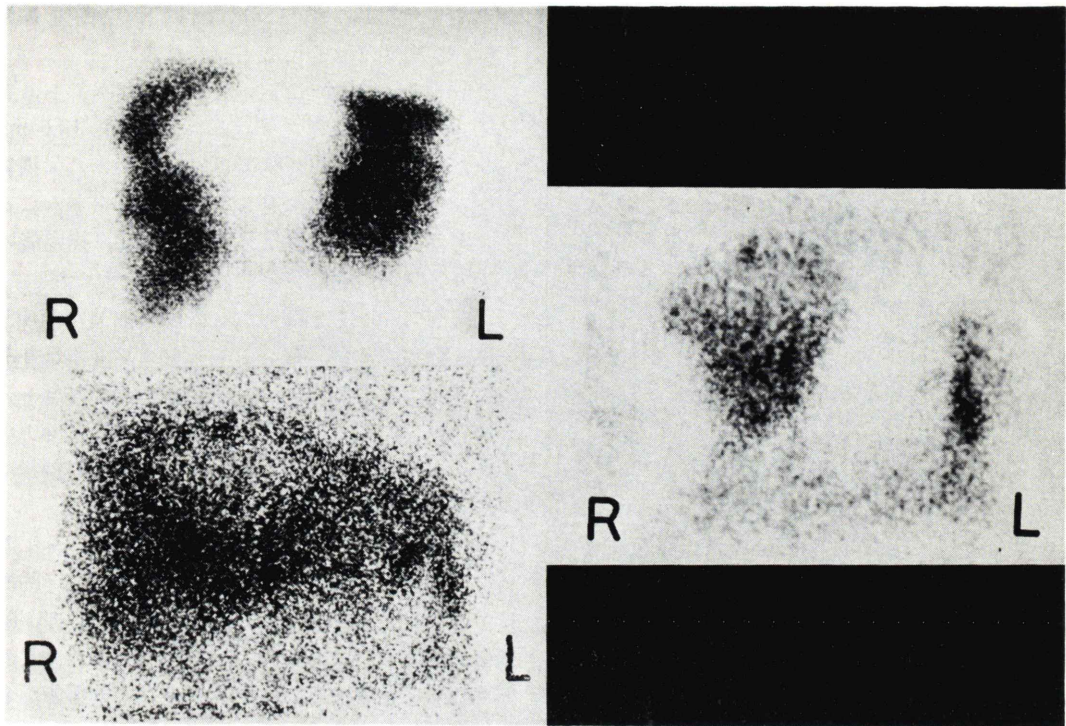


Fig. 4 The anterior view of the PHO/CON liver scan with  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  phytate and  $^{67}\text{Ga}$  on same tomographic plane in a patient with secondary tumor.

The colloidal scan (left top) shows a large filling defect involving the right hepatic lobe and extending into the left. The  $^{67}\text{Ga}$  study (left bottom) shows uptake of gallium corresponding to the colloidal defect with a small area of decreased activity centrally.

The subtraction image of the colloidal scan and the gallium scan (right) demonstrates well an abnormal accumulation of gallium.

左葉には欠損に一致した3度の均一な $^{67}\text{Ga}$ の集積が認められる。剖検標本と比較すると、右葉中央部のコロイド欠損部では腫瘍のほとんどが壊死に陥り、辺縁部に線維増殖と腫瘍細胞の混在が認められた。右葉内側下部および左葉の欠損部では、壊死部とともに腫瘍細胞が密に存在していた。

### 考 察

肝 SOL の非観血的検査法としては、シンチグラフィをはじめ、CT、超音波断層法などが用いられており、これら検査法の SOL 検出能に関しては、これまでに報告されている<sup>9)</sup>。

これらの方法により、腫瘍性病変が疑がわれた

場合には、腫瘍シンチグラフィ、さらに RI アンジオグラフィなどを加えた複合 RI 検査が行なわれている<sup>10)</sup>。

これら核医学的手法のうち、 $^{67}\text{Ga}$ によるシンチグラフィは SOL の質的診断に広く用いられている。

$^{67}\text{Ga}$ による異常集積の検出率に関して James<sup>11)</sup>らは15施設における $^{67}\text{Ga}$ 肝スキャンを集計し、肝細胞癌では89%、転移性肝癌では57%と報告している。Hansen<sup>6)</sup>らの集計では肝細胞癌の90%(70~100%)に $^{67}\text{Ga}$ の集積がみられたと報告している。

われわれの施設における検出率は、肝細胞癌で

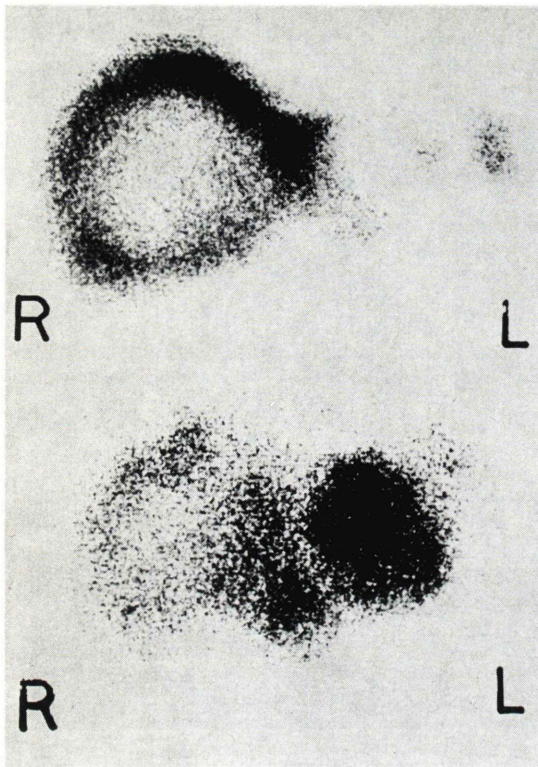


Fig. 5 The anterior view of PHO/CON liver scan with  $^{99m}\text{Tc}$  phytate (top) and  $^{67}\text{Ga}$  (bottom) on same tomographic plane in a patient with hepatoma. The colloidal scan shows two focal defects in the right and left lobe of the liver. Another suspicious area is noticed in the inferior surface of right lobe.

On the  $^{67}\text{Ga}$  study, there are marked accumulation corresponding to the defects in the left lobe and the inferior surface of right lobe. In the right lobe,  $^{67}\text{Ga}$  is taken up in the periphery of the colloidal defect.

97%, 転移性肝癌においては85%であり, 特に転移性肝癌における検出率が従来の報告に比し高かった. この理由の1つとして, 今回の検討の対象としたのが, コロイドスキャンにより SOL の存在が疑がわれた症例であり, コロイドスキャンで検出されなかった散在性の小病変, 2 cm 以下の孤立性腫瘍性病変は含まれていないことがあげられるが, これに断層スキャンによる分解能の向上が加味された結果と考えられる. James らの報告でも 2 cm 以下の SOL では異常集積が解像しえ

なかったとしており, 2 cm 以下の病変を加えれば, 検出率は低くなると思われる.

肝スライスファントムを用いたファントム実験で, コリメータとファントムの距離を 12.6 cm とした場合には, PHO/CON では 1 cm の欠損を同定できており, 特に肝スライスファントムにバックグランド放射能を加えた場合には, 描出能の点でカメラとの間に分解能の差がみられた<sup>12)</sup>.

断層スキャンを臨床的な立場から Winchell<sup>4)</sup> らは, 全身カメラ, シンチレーションカメラと断層スキャナの分解能を, 小数例の  $^{67}\text{Ga}$  スキャン像について比較し, 分解能の点で断層スキャナが優れていることを報告しているが, 統計的検討は行っていない.

われわれは, コロイドシンチグラフィにおいて, 従来のシンチカメラと比較した結果, 約10%の SOL 検出能の向上がみられた<sup>13)</sup>. 一方, 陽性像に関して, ファントムを用いてシンチカメラと比較した結果でも, 断層スキャンの分解能がさらに高く, 陽性像を異常像とする  $^{67}\text{Ga}$  スキャンの場合, 異常集積像をより明瞭に把握できたと考えられる.

転移性肝癌では, 2 cm 以下の SOL でも中心壊死を起こしており, 転移の約30%が2 cm 以下の病巣といわれている<sup>14)</sup>. さらに, 転移性肝癌では Vascularity が低く,  $^{67}\text{Ga}$  の集積程度も低い<sup>5)</sup>,  $^{67}\text{Ga}$  による転移性肝癌の検出率が低くなっているといわれている. 断層スキャンにより, 同一断層条件下で  $^{67}\text{Ga}$  スキャンとコロイドスキャンを撮り, 両者の欠損の大きさを比較すると,  $^{67}\text{Ga}$  スキャンによる欠損が小さい. すなわち, コロイドスキャン欠損の周囲に肝と同程度の  $^{67}\text{Ga}$  の取り込みが認められた症例が, 26 例中 10 例 (38%) あった. 周囲の正常肝組織よりも高い摂取をみた症例は, 26 例中 12 例 (46%) で, 諸家の報告に比して必ずしも高くはない. 今回, 転移性肝癌における異常集積の検出率が高かったのは, コロイドスキャンにおける欠損の周囲における activity の解像像にあるといえる.

コンピュータを利用してコロイドスキャンと

$^{67}\text{Ga}$  スキャン像のサブトラクションも行なわれており<sup>15-17)</sup>, 正診率の向上がみられているが, Erjavec<sup>15)</sup> らは 40 例の転移性肝癌のうち, 37 例 (92%) において異常集積を検出している。

$^{67}\text{Ga}$  は必ずしも腫瘍全体には取り込まれず,  $^{67}\text{Ga}$  の集積は個々の症例において種々の集積状態を示す。Hays と Nelson<sup>18)</sup> らにより  $^{67}\text{Ga}$  は生腫瘍細胞の形質に集積すると報告されている。腫瘍はその大きさの増大により中心部の乏栄養部より膿瘍形式, 嚢胞変性などの壊死が起こってくるが, 腫瘍辺縁部には生腫瘍細胞の存在がみられる。このような場合,  $^{67}\text{Ga}$  は壊死部には取り込まれず, 腫瘍の辺縁部に集積し, 辺縁部集積を示す。これらの所見は最初, 腫瘍性病変において報告されていたが<sup>19,20)</sup>, 肝癌においても認められている<sup>7,8)</sup>。

今回, この辺縁部集積と疾患および SOL の大きさに関して検討した結果, 転移性肝癌において辺縁部集積の頻度がやや高く, 10 cm 以上の欠損には 100% 辺縁部集積がみられた。肝膿瘍のうち, 辺縁部集積を示したものは 1 例だけであったが, これは  $^{67}\text{Ga}$  スキャンが比較的遅れて施行されており, Geslien<sup>21)</sup> が指摘しているように周囲における RES 系の回復が起こったためと考えられる。すなわち, 急性期においては膿瘍周囲の炎症性病変のため, 肝正常組織よりも高い集積を示すが, 治療後には RES 系の回復のため,  $^{67}\text{Ga}$  スキャンの欠損がコロイドスキャンにおける defect よりもむしろ小さくなるとしている。

## 結 言

RI 断層装置 PHO/CON による肝断層  $^{67}\text{Ga}$  スキャンについて報告した。

肝断層コロイドスキャンで欠損を疑われた 68 例について,  $^{67}\text{Ga}$  スキャンを施行, 肝細胞癌では 97%, 転移性肝癌では 84% に異常を指摘した。

SOL 周辺部の集積状態 (辺縁部集積) について検討した結果, 欠損の程度が大きくなるにつれて辺縁部集積の傾向が強くなり, 転移性肝癌においてやや高い傾向にあった。

$^{67}\text{Ga}$  スキャンは, コロイドスキャンに比べて像の鮮鋭度が低く, 集積の状態を詳細に把握することは困難であるが, 断層スキャンによる診断精度の向上がみられた。

## 文 献

- 1) Edward BS: Cancer diagnosis. The role of tumor-imaging radiopharmaceuticals. *Am J Med* **60**: 226-237, 1976
- 2) Michael SM, Robert SF, Gregory BB et al: Gallium-67 scintigraphy in malignant melanoma. *Cancer* **32**: 1350-1356, 1973
- 3) Edwards CL and Hayes RL: Tumor scanning with  $^{67}\text{Ga}$  citrate. *J Nucl Med* **10**: 103-105, 1969
- 4) Winchell HS, Sanchez PD, Watanabe CK et al: Visualization of tumors in human using  $^{67}\text{Ga}$ -citrate and the Anger whole-body scanner, scintillation camera and tomographic scanner. *J Nucl Med* **11**: 456-466, 1970
- 5) Suzuki T, Honjo I, Hamamoto K, Kousaka, et al: Positive scintiphotography of cancer of the liver with Ga-67 citrate. *Am J Roent* **113**: 92-103, 1971
- 6) Hansen MF and Alderson PO: Gallium-67 imaging in abdominal disease. *Semin Nucl Med* **V**<sup>11</sup>: 251-270, 1978
- 7) Lomas F, Dibos PE, Wargner HN et al: Increased specificity of liver scanning with the use of  $^{67}\text{Ga}$  citrate. *New Engl J Med* **286**: 1323-1329, 1972
- 8) Maze M and Wood J: Uptake of  $^{67}\text{Ga}$  in space occupying lesion in the liver. *J Nucl Med* **16**: 443-444, 1977
- 9) Grossman ZD, Wistow BW and Bryan PJ: Radionuclide imaging, computed tomography, and gray scale ultrasonography of liver. *J Nucl Med* **18**: 327-332, 1977
- 10) Bryan PJ, Dinn WM, Grossman ZD et al: Correlation of computed tomography, gray scale ultrasonography, and radionuclide imaging of the liver in detecting space-occupying processes. *Radiology* **124**: 387-393, 1977
- 11) James O, Wood EJ and Sherlock S:  $^{67}\text{Ga}$  scanning in the diagnosis of liver disease. *Gut* **15**: 404-410, 1974
- 12) 川上憲司, 勝山直文: 肝断層シンチグラムについて, 断層撮影研究会雑誌 **6**: 130-132, 1978
- 13) 川上憲司: RI 断層スキャンによる診断の進歩. 診断と治療 **65**: 33-46, 1977
- 14) Ozarda A and Pickren J: The topographic distribution of liver metastases its relation to surgical and isotope diagnosis. *J Nucl Med* **3**: 149-152, 1962

- 15) Hamamoto K, Torizuka K, Mukai T et al: Usefulness of computer scintigraphy for detecting liver tumor with  $^{67}\text{Ga}$  citrate and the scintillation camera. *J Nucl Med* **13**: 667-672, 1972
- 16) Erjavec M, Snajder J and Turnsek T:  $^{67}\text{Ga}$  citrate in computer-assisted subtraction scintigraphy of secondary liver tumors. *Int J Nucl Med Biol* **2**(2): 86-8, 1975
- 17) Buraggi GL, Laurini R, Rodari A et al: Double-tracer scintigraphy with  $^{67}\text{Ga}$ -citrate and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid in the diagnosis of hepatic tumors. *J Nucl Med* **17**: 369-373, 1976
- 18) Hayes RL, Nelson B, Swartzendvuber DC et al: Gallium-67 localization in rat and mouse tumors. *Science* **167**: 289-290, 1970
- 19) Blair DC, Carroll M, Carr EA et al:  $^{67}\text{Ga}$ -citrate for scanning experimental staphylococcal abscess. *J Nucl Med* **14**: 99-102, 1973
- 20) Harvey WC, Silva J and Haines RS: Detection and delineation of abdominal abscesses in rabbits with  $^{67}\text{Ga}$ . *Radiology* **107**: 681-682, 1973
- 21) Geslien GE: Uptake of  $^{67}\text{Ga}$  in space-occupying lesions in the liver. The author's reply *J Nucl Med* **16**: 443-444, 1975

### Summary

#### $^{67}\text{Ga}$ Liver Scintigram Using PHO/CON Tomographic Scanner —Marginal Uptake—

Junta HARADA, Naofumi KATSUYAMA, Kenji KAWAKAMI,  
Shimpei TADA and Sachio MOCHIZUKI

*Department of Radiology Jikei University School of Medicine Minato-ku, Tokyo, Japan*

A combined study of  $^{67}\text{Ga}$ -citrate and  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate liver scintigram was carried out by a multiplane tomographic scanner (PHO/CON) and a scinticamera (Pho/Gamma HP) in 68 subjects with intrahepatic mass lesions.

The accumulation of  $^{67}\text{Ga}$ -citrate was present in 35 of 36 patients with hepatoma, and in 22 of 26 patients with secondary liver tumors.

The uptake of  $^{67}\text{Ga}$ -citrate in the rim of defects seen in the radiocolloid scan was visualized more frequently in metastases than in hepatoma. This

finding was increasingly noted as defects were larger in the size.

The  $^{67}\text{Ga}$ -citrate scan by the multiplane tomographic scanner showed good resolution of  $^{67}\text{Ga}$ -citrate localization in the tumor from that in the surrounding normal tissue, with the additional advantage of indicating of the depth of tumors within the liver.

**Key words:** Multiplane tomographic scan,  $^{67}\text{Ga}$  liver scan, Marginal uptake