

《短 報》

骨悪性腫瘍と軟部組織悪性腫瘍の⁶⁷Ga シンチグラムと MRI 所見の分析

白土 誠*,† 安河内 浩* 東 静香* 高橋貞一郎**

要旨 骨悪性腫瘍 11 例と軟部悪性腫瘍 11 例における ⁶⁷Ga シンチグラムと MRI 所見の特徴を分析した。骨肉腫において ⁶⁷Ga シンチグラムは高集積を示し MRI は T₁ 強調画像で低信号レベルを示した。T₂ 強調画像では高信号レベルを示す症例があったが明瞭な特徴は認めなかった。

軟骨肉腫は中程度の ⁶⁷Ga 集積を示し、T₁ で比較的低信号レベル、T₂ で高信号レベルを示した。Ewing 肉腫は ⁶⁷Ga 集積は低く、また MRI は中信号レベルであった。軟部悪性腫瘍は骨悪性腫瘍よりも ⁶⁷Ga 集積は概して低い結果であった。悪性線維性組織球腫は中程度の ⁶⁷Ga と T₁ 低信号レベル、T₂ で高信号レベルを示した。

脂肪肉腫は ⁶⁷Ga 集積は低く、T₁ 中信号レベル、T₂ で高信号レベルを示した。

これらの特徴を理解するために得られた結果の三次元表示を試みた。

(核医学 29: 635-638, 1992)

I. 緒 言

骨および軟部の悪性腫瘍の画像診断には単純 X 線撮影、血管撮影、CT、RI シンチグラフィなどがあげられるが従来の検査法だけでは必ずしも十分満足のいく情報量は得られなかった。こうした現状の中 Magnetic Resonance Imaging (以下 MRI) の出現により、より満足のいく情報が得られるようになってきた¹⁻⁶⁾。ここでは、従来より用いられてきた ⁶⁷Ga シンチグラフィと MRI の所見を分析しその特徴像の抽出を試みた。

II. 対象と方法

対象は 1987 年 12 月より 1990 年 11 月までに、帝京大学医学部附属病院で ⁶⁷Ga シンチグラフィと MRI の両検査が行われた骨悪性腫瘍 11 例および軟部組織悪性腫瘍 11 例である。全例病理診断にて診断は確定されている。

症例の内訳は骨腫瘍では骨肉腫 7 例、軟骨肉腫 2 例、Ewing 肉腫 2 例、軟部腫瘍では悪性線維性組織球腫 (以下 MFH) 3 例、脂肪肉腫 3 例、滑膜肉腫 2 例、横紋筋肉腫 1 例、平滑筋肉腫 1 例、Ewing 肉腫 1 例である。

この平滑筋肉腫は子宮原発であり、整形外科的な意味での軟部腫瘍には入らないが、性格的に類似していると考えて加えた。

撮影装置は、MRI が日立製 MRP-20、0.2 テスラを用いてスピネコー法にて撮影した。MRI のエコー時間 (TE)、繰り返し時間 (TR) は T₁ 強

* 帝京大学医学部放射線科学教室

** 京浜総合病院

† 現；京都大学医学部核医学科

受付：4 年 1 月 10 日

最終稿受付：4 年 4 月 2 日

別刷請求先：京都市左京区聖護院川原町 54 (☎ 606)

京都大学医学部附属病院核医学科

白 土 誠

Table 1 Scores, histopathology and site of tumors
Bone tumors

Case No.	⁶⁷ Ga	T ₁	T ₂	Histology	Site
1	4	2	3	osteosarcoma	Femur
2	2	2	4	osteosarcoma	Femur
3	4	2	2	osteosarcoma	Femur
4	4	2	2	osteosarcoma	Femur
5	3	1	2	osteosarcoma	tibia
6	4	1	3	osteosarcoma	fibula
7	4	1	4	osteosarcoma	humerus
8	2	2	4	chondrosarcoma	humerus
9	3	2	3	chondrosarcoma	pubic bone
10	2	3	3	Ewing sarcoma	fibula
11	2	2	2	Ewing sarcoma	pubic bone

Soft tissue tumors

Case No.	⁶⁷ Ga	T ₁	T ₂	Histology	Site
1	3	3	4	MFH	thigh
2	3	3	4	MFH	thigh
3	2	2	3	MFH	pelvis
4	1	2	4	liposarcoma	knee
5	1	3	4	liposarcoma	thigh
6	2	2	4	liposarcoma	retroperitoneum
7	2	3	3	synovial sarcoma	forearm
8	2	1	1	synovial sarcoma	foot
9	1	2	2	rhabdomyosarcoma	thigh
10	1	3	3	leiomyosarcoma	uterus
11	2	3	4	Ewing sarcoma	shoulder

Ga; Score 1: equal to muscle density, Score 2: more than muscle but less than liver, Score 3: equal to liver density, Score 4: more than liver density

MRI; 1: less than muscle intensity, 2: muscle intensity, 3: less than fat and more than muscle, 4: fat intensity

MFH: malignant fibrous histiocytoma

調画像は 500/38, T₂ 強調画像は 2,000/110 で撮影を行った。 ⁶⁷Ga シンチグラムは ⁶⁷Ga-citrate 約 70 MBq 投与48時間後に東芝 90B-EII を用い, 中エネルギーコリメータ (RGC-94A) で全身スキャンおよび局所スキャンを行った。

判定は ⁶⁷Ga シンチグラムはその集積度を肝臓・筋肉を基準に肝より高濃度, 肝濃度, 筋肉ないし肝濃度, 筋濃度の 4 段階スコアとした。同様に MRI でも信号強度を T₁・T₂ とも筋肉・脂肪を基準に比較し脂肪強度, 筋ないし脂肪強度, 筋強

Table 2 Average score of each tumor with standard deviation

Bone tumors

		⁶⁷ Ga	T ₁	T ₂
osteosarcoma	7	3.6±0.7	1.6±0.5	3.0±0.8
chondrosarcoma	2	2.5±0.5	2.0	3.5±0.5
Ewing sarcoma	2	2.0	2.5±0.5	2.5±0.5
Total	11	3.1±0.9	1.8±0.6	3.0±0.7

Soft tissue tumors

		⁶⁷ Ga	T ₁	T ₂
MFH	3	2.7±0.5	2.7±0.5	3.7±0.5
liposarcoma	3	1.3±0.5	2.3±0.5	4.0
synovial sa.	2	2.0	2.0±1.0	2.0±1.0
myosarcoma	2	1.0	2.5±0.5	2.5±0.5
Ewing sarcoma	1	2.0	3.0	4.0
Total	11	1.8±0.7	2.5±0.7	3.3±1.0

度, 筋強度以下の 4 段階のスコアとした。これらの値から各腫瘍ごとにスコアの単純平均値と標準偏差値を求めた。

これらの情報をより視覚的に理解するため三次元表示を行った。

III. 結 果

結果は臨床情報とともに Tables 1, 2 に示した。

骨肉腫 7 例において ⁶⁷Ga シンチグラムは高い集積度を示した (3.6±0.4)。MRI は, T₁ 強調画像において主に低信号レベル (1.6±0.5) として表現された。また, T₂ 強調画像はあまりはっきりとした特徴は認められないものの (3.0±0.8), 一部に高信号レベルを示す症例が認められた⁷⁾。

軟骨肉腫 2 例においては骨肉腫と際立った特徴の違いは認められないものの, 中程度の ⁶⁷Ga-citrate の集積を認め, T₁ 強調画像で比較的低信号レベル, T₂ 強調画像で高信号レベルを示した。

Ewing 肉腫 2 例においては前二者とは大きく異なり, ⁶⁷Ga-citrate の集積は低く, MRI では中信号レベルであった⁸⁾。

軟部組織腫瘍では, 一般的特徴として骨腫瘍に比較して, ⁶⁷Ga-citrate の集積が低かった (1.8±0.7)。

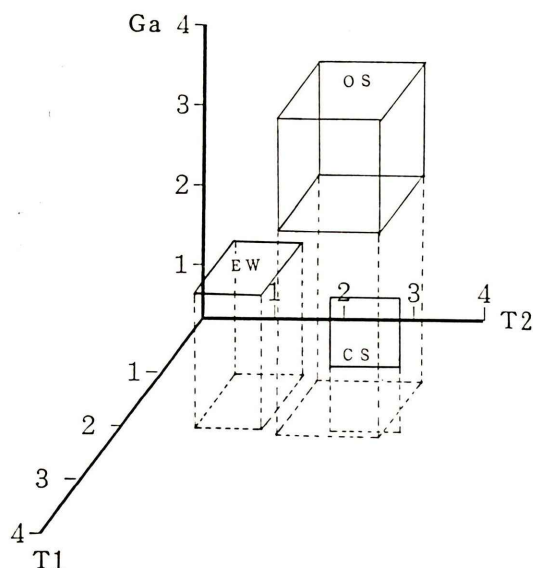


Fig. 1 Three dimensional score demonstration in malignant bone tumors. OS: osteosarcoma, EW: Ewing's sarcoma, CS: chondrosarcoma

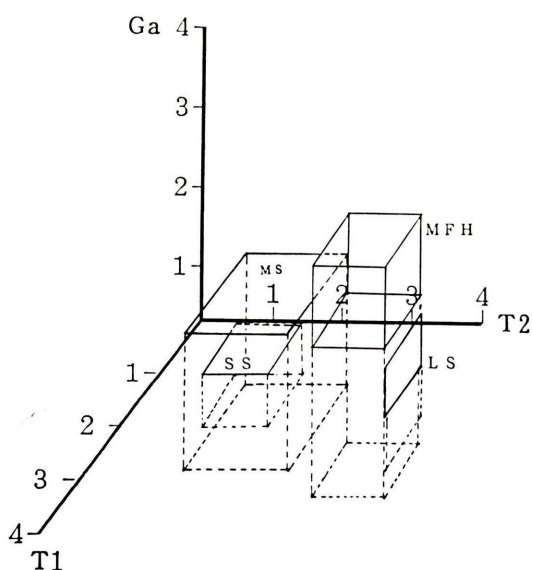


Fig. 2 Three dimensional score demonstration in malignant soft tissue tumors. MFH: malignant fibrous histiocytoma. LS: liposarcoma, SS: synovial sarcoma, MS: leiomyosarcoma and rhabdomyosarcoma

MFH 3 例において ^{67}Ga -citrate の集積は中程度 (2.7 ± 0.5) を示し, MRI は T_1 強調画像で低信号レベル, T_2 強調画像は高信号レベルを示した。

脂肪肉腫 3 例においては ^{67}Ga -citrate の集積は低く (1.3 ± 0.5), MRI は T_1 強調画像で中信号レベル (2.3 ± 0.5), T_2 強調画像で高信号レベル (4.0) を示した。

得られた情報の三次元表示は Figs. 1, 2 に示した。

IV. 考 察

骨および軟部組織悪性腫瘍の診断の一助として ^{67}Ga シンチグラムと MRI の所見を分析した。

^{67}Ga シンチグラムでは骨肉腫が比較的高い RI 集積度を示した⁷⁾. MRI では T_1 強調画像では低信号レベルの骨髄内進展をよく表現していた⁹⁾.

また, T_2 強調画像ではあまりはっきりとした特徴は認められないものの, 一部に高信号を示す症例が認められた。これは, 骨肉腫細胞の骨外増生の結果と思われる。これは Fig. 1 でも明らかなように ^{67}Ga シンチグラムが骨肉腫の存在診断に有用であり, MRI によってその浸潤範囲を正確に把握できると思われる^{3,7)}.

軟部組織腫瘍に関しては, ^{67}Ga シンチグラムは集積度の点からいえば, MFH を除いて特徴的な所見は認められなかった。他の軟部組織腫瘍では MRI が有用であり, 特に脂肪肉腫の診断に有用であった¹¹⁻¹⁴⁾.

MFH に関しては, MRI では T_1 強調画像で中程度, T_2 強調画像でやや高信号と悪性腫瘍の一般的な傾向しか認められなかった。しかし, 軟部組織腫瘍の中では唯一 ^{67}Ga シンチグラムでやや高い集積を示している。これを利用してある程度鑑別は可能と思われる。

滑膜肉腫, 筋性肉腫は ^{67}Ga シンチグラムおよび MRI 両者ともに特徴的な所見は認められなかった。

本論文は平成 3 年 2 月第 34 回日本核医学会関東甲信越地方会で発表した。

文 献

- 1) 西村 浩, 小金丸道彦, 内田政史, 中島雅典, 大竹久: 骨・軟部腫瘍の MRI: 臨放 35: 57-68, 1990
- 2) 大塚 壽, 渡辺隆博, 中岡啓喜, 新城 憲, 山本稔, 岡山直靖, 他: 皮膚軟部組織腫瘍における MRI の経験. 形成外科 32: 1047-1055, 1989
- 3) 鈴木丈夫, 三尾明彦, 須崎一雄, 押田 翠, 池内宏, 薬丸一洋, 他: 四肢軟部腫瘍における MRI 検査の有用性. 臨放 35: 69-75, 1990
- 4) 中村恵彦, 樽沢孝二, 兼平二郎, 齊川裕子, 斎藤陽子, 秋村留美子, 他: 骨・軟部組織腫瘍と Magnetic Resonance Imaging. 弘前医学 42: 51-60, 1990
- 5) 安河内浩, 奥畑好孝: 骨の NMR. The BONE 2: 20-21, 1988
- 6) 東谷秀樹, 安河内浩, 杉山丈夫, 谷部正浩, 古賀雅久, 白土 誠, 他: 軟部組織の MRI. 画像医学誌 9: 238-246, 1990
- 7) 谷部正浩, 東谷秀樹, 安河内浩, 杉山丈夫, 古賀雅久, 白土 誠, 他: 骨肉腫. 小児科診療 53: 1318-1320, 1990
- 8) 安河内浩, 国安芳夫, 杉山丈夫, 東谷秀樹, 谷部正浩, 古賀雅久, 他: Ewing 肉腫. 小児科診療 53: 109-111, 1990
- 9) 高橋睦正, 角美奈子, 坂本祐二, 仏坂博正: 骨肉腫. 臨放 32: 1421-1422, 1987
- 10) 清水 耕, 有水 昇, 森田文範, 植松貞夫, 板橋孝, 湯山琢夫: 整形外科疾患の MRI. Pain Clinic 9: 538-544, 1988
- 11) 網野勝久, 川口智義, 松本誠一, 真鍋 淳, 古谷光太郎, 磯部 靖, 他: 脂肪肉腫の臨床診断. 臨整外 22: 1249-1259, 1987
- 12) 石井千佳子, 多田信平: Ewing 肉腫: 臨放 32: 1415-1417, 1987
- 13) 東谷秀樹, 安河内浩, 杉山丈夫, 古賀雅久, 谷部正浩, 白土 誠, 他: 脂肪肉腫: 診断と治療 78: 2909-2911, 1990
- 14) 安河内浩, 東谷秀樹, 杉山丈夫: ^{99m}Tc りん酸塩の骨外集積を示した脂肪肉腫. 臨床核医学 23: 89-92, 1990

Summary

^{67}Ga Scintigram and MRI in Malignant Bone Tumors and Malignant Soft Tissue Tumors

Makoto SHIRATO, Hiroshi YASUKOCHI, Shizuka HIGASHI and Teiichiro TAKAHASHI

Department of Radiology, Teikyo University School of Medicine

We have analyzed the characteristics of ^{67}Ga scintigram and MRI in 11 malignant bone tumors and 11 malignant soft tissue tumors. Osteosarcoma showed a high accumulation in ^{67}Ga scintigram and low signal intensity in T_1 weighted image. T_2 weighted image were not characteristic.

Chondrosarcoma showed medium ^{67}Ga accumulation and low signal in T_1 weighted image and high signal in T_2 weighted image. Ewing sarcoma showed low accumulation in ^{67}Ga scan and medium intensity in MRI.

Malignant soft tissue tumors showed rather low

^{67}Ga accumulation compared with malignant bone tumors. Malignant fibrous histiocytoma showed medium accumulation of ^{67}Ga , low signal in T_1 weighted image and high signal in T_2 weighted image.

Liposarcoma showed low ^{67}Ga accumulation and medium signal in T_1 weighted image and high signal in T_2 weighted image.

To summarize these characteristics, three dimensional display is demonstrated.

Key words: MRI, ^{67}Ga scintigraphy, Bone tumor, Soft tissue tumor.