

肝血管腫の MRI 所見：腫瘍径との関係

緒方 一朗, 山下 康行, 畑中 義美, 西春 泰司,
浦田 譲治, 松川 哲也, 山本 宏明, 高橋 睦正

熊本大学医学部放射線科医学教室

はじめに

肝血管腫は肝に発生する最も一般的な良性腫瘍で剖検では 0.4 から 7.3%に見られるとされ超音波や CT で偶然発見されることも多い^{1),2)}. MRI は肝血管腫に対し優れた描出能を有し, 大多数の腫瘍は T₂ 強調画像で著しく高信号所見を示し, また辺縁は平滑で大きな腫瘍では分葉状を呈するものが多いという特徴を有するが, ごく一部の血管腫では非特異的所見を呈する場合も報告されている^{3)~5)}. 特に巨大血管腫では様々な二次変性をきたし必ずしも著しい高信号を呈さないものもある⁶⁾. また小さな肝血管腫で転移性腫瘍と鑑別困難な信号を呈する血管腫も報告されている⁷⁾. 一方, 肝血管腫の特異的診断法として Dynamic MRI の有用性も数多く報告されている^{7)~11)}. 本稿では当大学で経験した肝血管腫の MRI 所見を retrospective に検討した.

対象と方法

熊本大学で MRI 検査が施行された 74 症例, 96 病変の肝血管腫を検討の対象とした. その内, ダイナミック MRI が施行された 70 症例 70 病変についてはダイナミック MRI の検討も

行った. 腫瘍径は 1.0 cm~10.5 cm 大 (平均 3.1 cm) で, 年齢は 31 才~84 才 (平均 55.0 才) である. 肝血管腫の診断はダイナミック CT 所見 (造影剤投与後, 早期には腫瘍の一部に血管と同等の著明な濃染域を認め, その後腫瘍の周囲から中心部へと濃染域の fill-in が見られたもの, または早期に腫瘍全域が濃染し, 永く続いたもの), および超音波所見 (辺縁低エコー帯を伴わない echogenic lesion) を呈し, 更に 6 ヶ月以上の観察で腫瘍径, 及び T₂ 強調画像の信号強度に変化が見られていないものを確定診断の根拠とした^{2)~5)}. 10 症例が手術で確認された.

使用機種は Magnetom 1.5T (Siemens 社製) でパルス系列は T₁-weighted SE image : repetition time (TR)/echo time (TE)=600/15 ms, T₂-weighted SE image : TR/TE=2000/70 ms で水平断を撮像した. Dynamic MRI は 70 症例 70 病変に施行され, fast low-angle shot (FLASH) 法, (TR/TE/flip angle=50/10 ms/40°) を用い, Gd-DTPA 0.1 mmol/kg をボラスで静注後生食で flash を行い, 主に病変を含んだ 1 ないし 2 断面の矢状断像を 30 秒毎に 6 分後まで撮像し後期相として 10 分後, 必要に応じて 20 分後に撮像した. 動脈は造影されるが肝実質があまり造影されていない相を動脈相, 肝実質ないし門脈が最も強く造影され

キーワード hemangioma, liver, MRI

る相を門脈相とした．dynamic MRI 終了後に axial の T₁ 強調画像を撮像した．すべての MRI 像はスライス厚 7 mm, field of view 40 cm である．

すべての MRI 所見を 3 人の放射線科医が読影し合議のもとに腫瘍の内部構造，辺縁の性状を視覚的に分類し，更に，腫瘍の示す信号強度，dynamic MRI のパターンを判断し腫瘍径との対比を行った．腫瘍径に対するそれぞれの MRI 所見は unpaired t-test にて検定を行った．信号強度は T₁ 強調像では，肝実質と肝内血管の中間の信号を低信号とし，肝内血管と同程度またはそれより低い場合は著しく低信号とした．T₂ 強調像では皮下脂肪より高いものを著しく高信号とし，皮下脂肪と同程度のものを高信号とした．dynamic MRI 像は，腫瘍の辺縁から造影されたもの (peripheral enhancement) および全体が動脈相 (30 秒後) に造影されたもの (total enhancement) に分類した．

結 果

腫瘍の信号強度は，T₁ 強調像において，低信号 (92%) あるいは著しく低信号 (8%) を呈していた (Fig. 1)．T₂ 強調像では，大多数

が著しく高信号を呈し (94%)，一部が高信号を呈していた (6%) (Fig. 2)．皮下脂肪より低信号を呈した例は認められなかった．

T₁ 強調像で著明な低信号を呈した例はいずれも腫瘍径の大きな腫瘍で，T₂ 強調像で著明な高信号を呈さなかった例はすべて 2 cm 径以下であった．腫瘍の大きさと T₁ 強調像，T₂ 強調像での信号強度には有意差が認められた (Table 1)．

T₂ 強調像での内部構造は 78% が均一に描出され (Fig. 2a)，22% が不均一に描出されて，隔壁様所見は 18% で見られていた (Fig. 3)．腫瘍径の大きな腫瘍では統計的有意に不均一であり隔壁を有するものが多かった (Table 2)．腫瘍辺縁の性状は全例 T₂ 強調像ではっきりと描出されていたが，腫瘍辺縁の低信号は全例で見られなかった．肝血管腫に一般的に多いと言われる辺縁の平滑な病変は 59% に認めた (Fig. 2a)．また，大きい腫瘍径に見られるとされている分葉状の所見は 19% に見られたが，2 cm から 9 cm 径の腫瘍に見られており，大きさとの関連はなかった．加えて不整形に描出された例は 23% に認め (Fig. 3c)，MRI 上肝血管腫の辺縁の性状と大きさには一定の傾向は認められなかった．Peripheral enhancement は

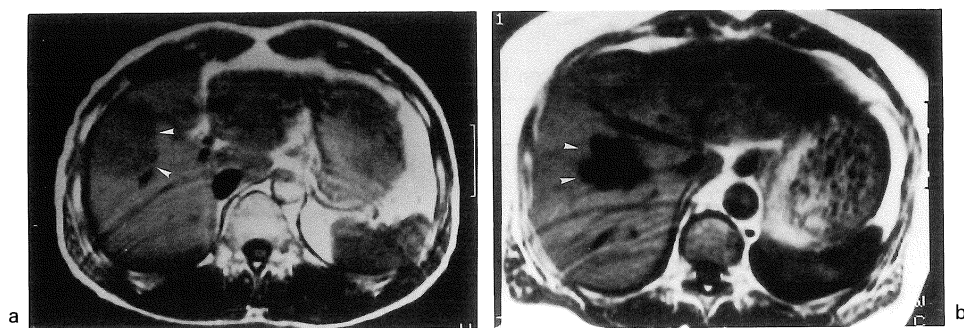


Fig. 1. Signal intensity pattern on T₁ weighted spin echo images. a) A tumor which size is 6 cm, shows slightly hypointense intensity. b) A tumor which size is 4.3 cm, shows very hypointense intensity and irregular shape.

1996年2月13日受理 1996年12月10日改訂

別刷請求先 〒860 熊本市本庄1-1-1 熊本大学医学部放射線科医学教室 緒方一朗

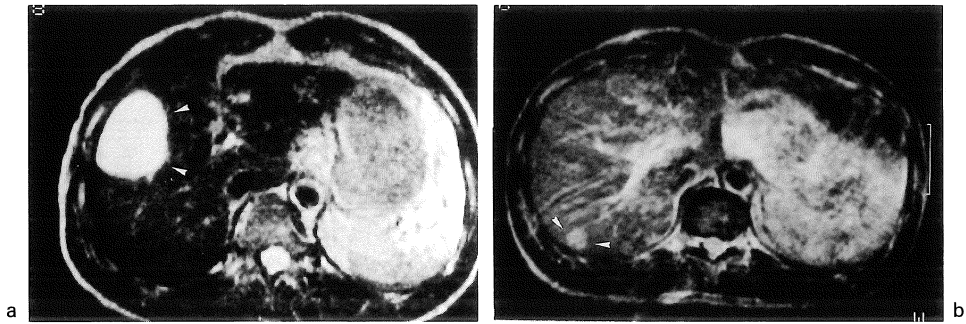


Fig. 2. Signal intensity pattern on T₂ weighted spin echo images. a) A tumor which size is 6 cm, shows homogeneous very hypersignal intensity and smooth margin. b) A tumor which size is 1.3 cm, shows slightly hypersignal intensity.

Table 1. Relationship between Signal Intensity and Tumor Size

a. T ₁ -weighted spin echo image		
/	Signal intensity on T ₁ WSE	mean size*
	very low (n=8)	5.4±2.2
	low (n=88)	2.9±1.7

* : mean±SD, p<.0001

b. T ₂ -weighted spin echo image		
	Signal intensity on T ₂ WSE	mean size*
	very low (n=90)	3.2±0.2
	low (n=6)	1.7±0.6

* : mean±SD, p<.0001

Table 2. Relationship between Internal Architecture and Tumor Size

a. homogeneity		
	Internal architecture on T ₂ WSE	mean size*
	homogenous (n=75)	2.9±1.9
	heterogeneous (n=21)	3.8±2.4

* : mean±SD, p<.0001

b. Presence of septum		
	Presence of Septum on T ₂ WSE	mean size*
	Present (n=17)	5.2±2.3
	Absent (n=79)	2.6±1.7

* : mean±SD, p<.0001

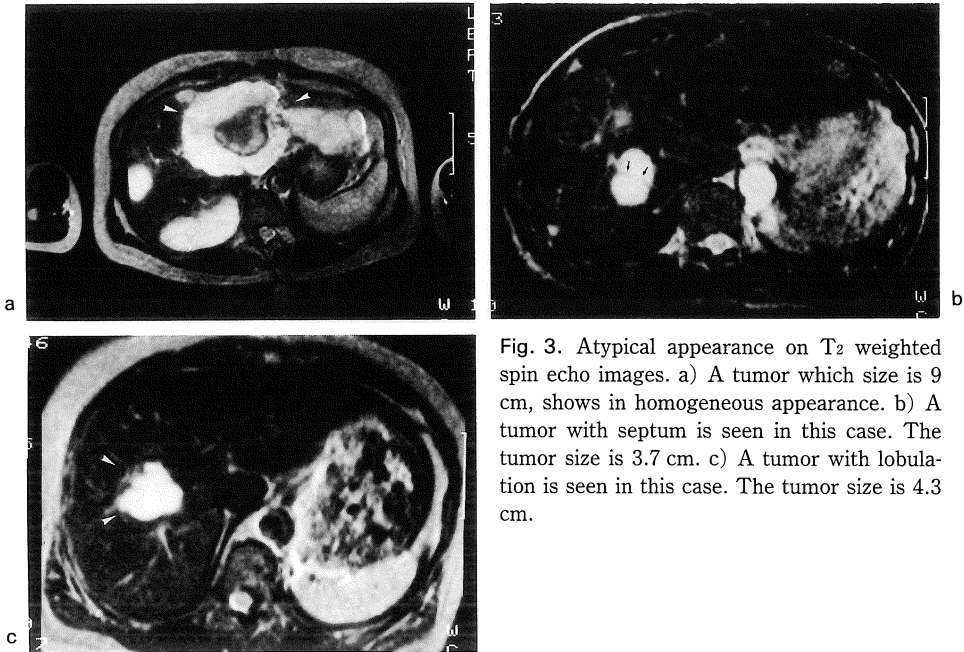


Fig. 3. Atypical appearance on T₂ weighted spin echo images. a) A tumor which size is 9 cm, shows in homogeneous appearance. b) A tumor with septum is seen in this case. The tumor size is 3.7 cm. c) A tumor with lobulation is seen in this case. The tumor size is 4.3 cm.

53例(76%)に見られ、多くは腫瘍周囲全体から造影されていたが(Fig. 4a), 20%の症例では腫瘍辺縁の一部より造影されていた(Fig. 4b). Total enhancementは17例(24%)に認められた(Fig. 4c). Dynamic MRIのパターンは、腫瘍径による有意な違いが見られ、peripheral enhancementは、殆どの腫瘍径で見られていたが、total enhancementは、1例を除いてすべて3 cm径以下であった(Table 3).

Table 3. Relationship between Dynamic Enhancement Pattern and Tumor size

Dynamic enhancement pattern	mean size*
Peripheral (n=53)	3.9±2.3
Total (n=17)	2.0±0.9

*: mean±SD, p<.0001

考 察

肝血管腫への経皮的針生検では時に出血が起こり、また診断のための特異的所見は得られることが少ない事からもこの疾患に対する非侵襲的画像診断は重要である。特にMRIの検出能が他の診断法より優れている事はすでに数多く報告されている^{3),4),6),11)}。肝血管腫はT₂強調画像において腫瘍内の緩徐な流れの水成分を反映し、髄液や胆嚢内と同程度の高信号を示すことがMRIの特徴的所見とされている¹²⁾。また、付随される所見では正常肝実質と境界明瞭で辺縁は平滑、内容は均一なものが多いと言われている。信号強度、形態学的所見を総合した肝癌との鑑別は約90%の正診率があると報告されている^{3),10),12),13)}。

今回の検討においては、94%がT₂強調画像で著しく高信号を示し特徴的であった。高信号を示した6例(6%)は、その径が全て2 cm以下と小さいことからその原因の一つにpartial volume effectが考えられる。それに加え呼吸による動きを考えると小さい腫瘍の辺縁や内容の性状に関する所見は曖昧となり、小さい

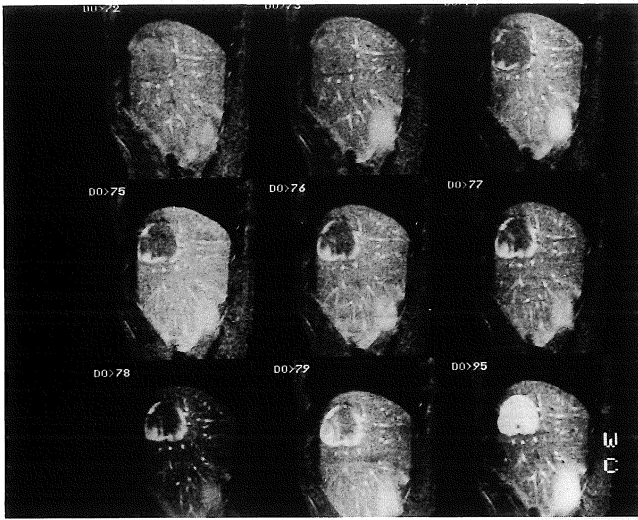
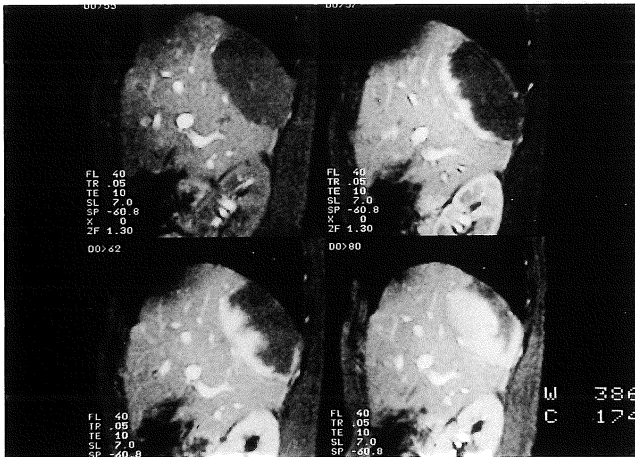
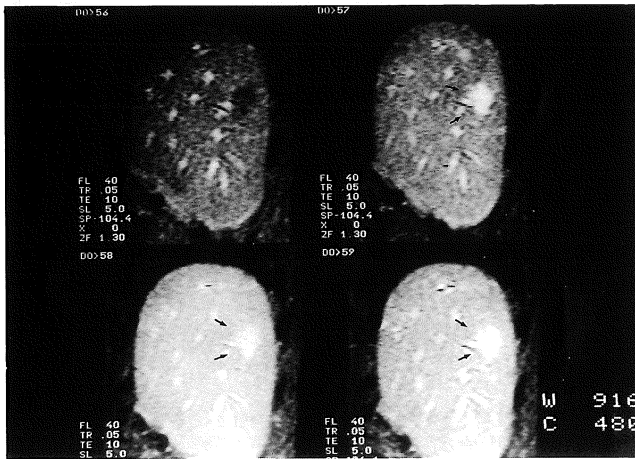


Fig. 4. Enhancement pattern on dynamic MRI. a) A tumor with peripheral enhancement is seen in this case. The tumor size is 6 cm. The enhancement is seen around the tumor in the arterial and portovenous phase, and filling-in the late phase. b) A tumor with peripheral enhancement is seen in this case. The tumor size is 8.5 cm. The enhancement begins from the localized area of the tumor. c) A tumor shows total enhancement in the arterial phase. The tumor size is 1.5 cm.

a



b



c

と他の肝腫瘍との鑑別は困難となると考えられる。また我々の施設では肝細胞癌でも約5%が著しく高信号を示し、このような例では信号強度だけから肝細胞癌と肝血管腫とを鑑別することは難しいと思われる。また腫瘍内の内部構造が不均一に描出された病変が23%に見られたが、内部の不均一な血栓や線維化などの二次的变化を反映しているものと思われる。組織学上、肝血管腫の内にはこのような二次的变化は高頻度に認められることより^{6),14)~17)}、撮像条件や、画像のwindow, levelの設定により更に高頻度に見られる可能性もあると思われる。Rosら⁶⁾もMRI所見と肉眼標本を比較してT₂強調像で不均一に描出されることの必然性を報告している。同様の事が隔壁様所見の描出に関しても言えると思われる。

Dynamic MRIに於いては肝血管腫は2つのタイプ-肝血管腫に特徴的と言われる peripheral enhancement と肝細胞癌などに特徴的とされる total enhancement に分類された。全体が造影されるまでの時間、すなわち造影剤の流入速度は腫瘍径と関連がある¹⁸⁾。多くの大きな血管腫では造影剤の腫瘍内の fill-in には時間がかかるのに対し、小さな血管腫では早期に fill-in が完了するため、我々の dynamic MRI のプログラムでは動脈相早期 (30 秒後) においてすでに完全に腫瘍が濃染され、肝細胞癌との鑑別が困難である。特に、dynamic MRI では dynamic CT に比べ時間分解能が悪いため dynamic CT では peripheral enhancement を認める例でも total enhancement として描出してしまいう可能性がある。手術が施行された症例は腫瘍径の大きなものがほとんどであったため詳細な検討は難しいが、大きなものでは血管溝も広く不均一で中心部には線維化や瘢痕が見られる一方、小さなものでは血管溝も狭く均一な傾向があり動脈相早期の濃染が見られるのではないかと思われた。同じ3 cm 径以下でも辺縁から造影される例の中には明らかに流入が遅い例があり、内部の海綿状血管溝の構築や線維化、血栓

の状態等の要因がより関与していると思われた。また中心部より造影が見られた例やほとんど造影効果を認めない例もCTでは経験しており、頻度的には非常に稀と思われるが診断上注意を要する。

結 語

大多数の肝血管腫はMRIのT₂強調像で著しく高信号を認め、dynamic MRIでも特徴的な fill-in を認める。しかし、一部の肝血管腫では、その形態、造影のパターンは非典型的で時に内部構造も不均一な病変が認められる。このような所見は腫瘍の大きさと有意な関係が認められ、大きな腫瘍では内部不均一な傾向が見られた。また、2 cm 径以下では、T₂強調像で著明な高信号を示さない場合があり、さらに、このような小さな腫瘍ではdynamic MRIで肝細胞癌のような腫瘍全体の濃染を動脈相早期から認める場合が多く、注意を要すると思われた。

文 献

- 1) Ishak KG, Rabin L : Benign tumors of the liver. *Med Clin North Am*, 59 : 995-1013, 1975.
- 2) Itai Y, Ohtomo K, Araki T, et al. : Computed tomography and sonography of cavernous hemangioma of the liver. *AJR*, 141 : 315-320, 1983.
- 3) Stark DD, Felder RC, Wittenberg J : Magnetic resonance imaging of cavernous hemangioma of the liver : tissue-specific characterization. *AJR*, 145 : 213-222, 1985.
- 4) Itai Y, Ohtomo K, Furui S, et al. : Non-invasive diagnosis of small cavernous hemangioma of the liver : advantage of MRI. *AJR*, 145 : 1195-1199, 1985.
- 5) Glazer GM, Aisen AM, Francis IR, et al. : Hepatic cavernous hemangioma : magnetic resonance imaging. *Radiology*, 155 : 417-420, 1985.
- 6) Ros R, Lubbers R, Olmsted WW, Morillo G : Hemangioma of the liver : heterogeneous appearance on T₂-weighted images. *AJR*, 149 : 1167-

- 1170, 1987.
- 7) Semelka RC, Brown ED, Ascher SM, et al. : Hepatic hemangiomas : a multi-institutional study of appearance on T₂-weighted and serial gadolinium-enhanced gradient-echo MR images. *Radiology*, 192 : 401-406, 1994.
 - 8) Yamashita Y, Hatanaka Y, Yamamoto H, et al. : Differential diagnosis of focal liver lesions : role of spin-echo and contrast-enhanced dynamic MR imaging. *Radiology*, 193 : 59-65, 1994.
 - 9) Yoshida H, Itai Y, Ohtomo K, et al. : Small hepatocellular carcinoma and cavernous hemangioma : differentiation with dynamic FLASH MR imaging with Gd-DTPA. *Radiology*, 171 : 339-342, 1989.
 - 10) Ohtomo K, Itai Y, Yoshikawa K, et al. : Hepatic tumors : dynamic MR imaging. *Radiology*, 163 : 27-31, 1987.
 - 11) Ohtomo K, Itai Y, Yoshikawa K. et al. : Hepatocellular carcinoma and cavernous hemangioma : differentiation with MR imaging. *Radiology*, 168 : 621-623, 1988.
 - 12) Saini S, Ferrucci JT, Stark DD : CT and MRI of hepatic cavernous hemangiomas. *Liver imaging. Current Trends and New Techniques*, 190-208, 1990.
 - 13) Wittenberg J, Stark DD, Forman BH, et al. : Differentiation of hepatic metastases from hepatic hemangiomas and cysts by using MR imaging. *AJR*, 151 : 79-84, 1988.
 - 14) Ashida C, Fishman EK, Zerhouni EA, et al. : Computed tomography of hepatic cavernous hemangioma. *J Comput Assist Tomogr*, 11 : 455-460, 1987.
 - 15) Choi BI, Han MC, Park JH, et al. : Giant cavernous hemangioma of the liver : CT and MR imaging in 10 cases. *AJR*, 152 : 1221-1226, 1989.
 - 16) Mikulis DJ, Costello P, Clouse ME : Hepatic hemangioma : atypical appearance. *AJR*, 145 : 77-78, 1985.
 - 17) Takayasu K, Moriyama N, Shima Y, et al. : Atypical radiographic findings in hepatic cavernous hemangioma : correlation with histological features. *AJR*, 146 : 1149-1153, 1986.
 - 18) Semelka RC, Shoenuit JP, Kroeker MA, et al. : Focal liver disease : comparison of dynamic contrast-enhanced CT and T₂-weighted fat suppressed, FLASH, and dynamic gadolinium-enhanced MR imaging at 1.5T. *Radiology*, 184 : 687-694, 1992.

MRI Findings of Hepatic Hemangioma with a Special Reference to Tumor Size

Ichiro OGATA, Yasuyuki YAMASHITA, Yoshimi HATANAKA,
Taizi NISHIHARU, Zyouzi URATA, Tetsuya MATSUKAWA,
Hiroaki YAMAMOTO, Mutsumasa TAKAHASHI

*Department of Diagnostic Radiology, Kumamoto University School of Medicine
1-1-1 Honzyou, Kumamoto-shi, Kumamoto 862*

The purpose of this research is to define the appearance of hepatic hemangiomas on T₂-weighted and dynamic gadolinum-enhanced FLASH magnetic resonance (MR) images. With 1.5-T MR imaging, T₁ and T₂-weighted spin echo and dynamic gadolinum-enhanced FLASH, and postcontrast, T₁-weighted spin echo images were obtained in 74 patients. Signal intensity, internal architecture, margin on T₂-weighted images and pattern of enhancement on dynamic images were correlated with tumor size. As a result, in all, 96 hemangiomas were depicted. On T₂-weighted images, 90 tumors were very hyperintense and 6 tumors were slightly hyperintense relative to the surrounding liver. Tumors of very hyperintensity, homogenous architecture or with septation tended to be larger than those without these findings ($p < 0.0001$). 53 tumors showed peripheral enhancement, while 17 tumors showed total enhancement. Tumor size of former enhancement pattern was significantly larger than that of later enhancement pattern.

So we concluded that MR appearance of hemangioma has close relationship with tumor size.