

## 《ガイドライン》

### 超音波 (US)

#### 1. Bモード超音波は血管腫の検出に有用か

推奨グレードB：Bモード超音波は血管腫の検出に有用である。

##### 【背景・目的】

Bモード超音波は他の画像検査法に比較して、簡便で経済的にも最も安価な検査法であるため、スクリーニングとして施行されることが多い。肝血管腫は頻度も高く、スクリーニングのBモード超音波で検出される頻度は高い。肝血管腫のBモード超音波での検出率について評価した。

##### 【解説】

Bモード超音波での病変の検出率は、超音波検査施行者の技量、対象病変の大きさ、背景肝の状態、病変の存在部位など、さまざまな要因に影響される。さらに、血管腫は切除の対象とはならない病変であるため、検出率算定のためのgold standardをダイナミックCTやMRIあるいは開腹時の肉眼所見などにせざるを得ず、正確な検出率の判定は困難である。以上のような理由で、Bモード超音波での血管腫の検出に関する報告は少ないが、報告されている血管腫の超音波での検出率は70～96%であり<sup>1-6)</sup>、個々の報告の結果を合計すると検出率は154/186=83%となり、3 cm以下の小結節に絞ると49/63=78%となる。妥当な検出率であると考えられる。なお、ドプラ検査や造影超音波が血管腫の検出率向上に寄与するとする報告はない。

##### 【検索式・参考にした二次資料】

PubMed 1984-2004, (liver, hemangioma, ultrasound, diagnosis) および医学中央雑誌 1985-2004, (肝、血管腫、超音波) を参考にして作成した。

##### 【参考文献】

- 1) Itai Y, Ohtomo K, Araki T et al. Computed tomography and sonography of cavernous hemangioma of the liver. *AJR Am J Roentgenol* 1983 ; 141 : 315-20.
- 2) Gandolfi L, Solmi L, Bolondi L, et al. The value of ultrasonography in the diagnosis of hepatic haemangiomas. *Eur J Radiol* 1983 ; 3 : 222- 6.
- 3) Onodera H, Ohta K, Oikawa M, et al. Correlation of the real-time ultrasonographic appearance of hepatic hemangiomas with angiography. *J Clin Ultrasound* 1983 ; 11 : 421- 5.
- 4) Taboury J, Porcel A, Tubiana JM, et al. Cavernous hemangiomas of the liver studied by ultrasound. Enhancement posterior to a hyperechoic mass as a sign of hypervascularity. *Radiology* 1983 ; 149 : 781- 5.
- 5) Itai Y, Ohtomo K, Furui S, et al. Noninvasive diagnosis of small cavernous hemangioma of the liver : advantage of MRI. *AJR Am J Roentgenol* 1985 ; 145 : 1195- 9.
- 6) Itai Y, Ohnishi S, Ohtomo K, et al. Hepatic cavernous hemangioma in patients at high risk for liver cancer. *Acta Radiol* 1987 ; 28 : 697-701.

## 2. Bモード超音波で境界明瞭な高エコー結節は血管腫に特異的か

推奨グレードC1：境界明瞭な高エコーの結節（echogenic nodule）は血管腫の典型所見であるが、特異性に欠ける。

注）辺縁部の境界高エコー（marginal strong echo）も血管腫を示唆する所見である。

### 【背景・目的】

肝血管腫は一般的にBモード超音波で高エコーを示すことが多いとされる<sup>1-3)</sup>。その頻度や他の典型所見、あるいは血管腫ではみられることが少ない所見、およびドプラ超音波の肝血管腫診断における有用性について評価した。

### 【解説】

典型的所見である内部均一な高エコーを示す血管腫の頻度は、報告により29～78%とばらつきがあるが<sup>1-5)</sup>、3 cm以下の小さな結節に多い。さらに高エコー結節における後方エコーの増強は、血管腫診断の信頼度を向上させる<sup>6)</sup>。ただし、典型的な高エコーの結節においてもその内部エコーの均一性や辺縁の性状はさまざまである<sup>7)</sup>。サイズが大きくなるにつれて内部に低エコーの領域を含むようになり、非典型的な所見を示す頻度が高くなる。超音波である程度の確信度をもって血管腫と診断できるのは、3 cm以下の小結節に限られるともいえる。非典型的所見を示す血管腫においては、辺縁部の境界高エコーが血管腫の診断に有用である<sup>8)</sup>。逆に辺縁部に低エコーのhaloを認めた場合は悪性腫瘍の可能性が高く<sup>9)</sup>、血管腫を否定する指標となる。血管腫の内部エコーは背景肝のエコーレベルに左右され、背景肝が脂肪肝である場合には血管腫は相対的に低エコー結節として描出されることが多い<sup>10)</sup>。パルスドプラにおける周波数解析、カラードプラやパワードプラでの腫瘍内血流解析は当初、血管腫の診断においても有用と報告されたが、血管腫の血流はドプラで検出、評価するには遅すぎることが明らかにされ<sup>11,12)</sup>、また高エコー結節でみられるパワードプラでの信号は血流ではなく、組織構築による一種のアーチファクトであることも証明された<sup>13)</sup>。除外診断は可能な場合も多いものの、ドプラ検査の血管腫診断における有用性は高くない<sup>14-20)</sup>。

### 【検索式・参考にした二次資料】

PubMed 1984-2004, (liver, hemangioma, ultrasound, hyperechoic, diagnosis) および医学中央雑誌 1985-2004, (肝、血管腫、超音波) を参考にして作成した。

### 【参考文献】

- 1) Itai Y, Ohtomo K, Furui S, et al. Noninvasive diagnosis of small cavernous hemangioma of the liver : advantage of MRI. AJR Am J Roentgenol 1985 ; 145 : 1195-9.
- 2) Mirk P, Rubaltelli L, Bazzocchi M, et al. Ultrasonographic patterns in hepatic hemangiomas. J Clin Ultrasound 1982 ; 10 : 373-8.
- 3) Ricci OE, Fanfani S, Calabro A, et al. Diagnostic approach to hepatic hemangiomas detected by ultrasound. Hepatogastroenterology 1985 ; 32 : 53-6.
- 4) Gandolfi L, Solmi L, Bolondi L, et al. The value of ultrasonography in the diagnosis of hepatic haemangiomas. Eur J Radiol 1983 ; 3 : 222-6.
- 5) Yu JS, Kim MJ, Kim KW, et al. Hepatic cavernous hemangioma : sonographic patterns and speed of contrast

- enhancement on multiphase dynamic MR imaging. AJR Am J Roentgenol 1998 ; 171 : 1021- 5 .
- 6) Taboury J, Porcel A, Tubiana JM, et al. Cavernous hemangiomas of the liver studied by ultrasound. Enhancement posterior to a hyperechoic mass as a sign of hypervascularity. Radiology 1983 ; 149 : 781- 5 .
  - 7) Bree RL, Schwab RE, Neiman HL. Solitary echogenic spot in the liver : is it diagnostic of a hemangioma? AJR Am J Roentgenol 1983 ; 140 : 41- 5 .
  - 8) Moody AR, Wilson SR. Atypical hepatic hemangioma : a suggestive sonographic morphology. Radiology 1993 ; 188 : 413- 7 .
  - 9) Wernecke K, Vassallo P, Bick U, et al. The distinction between benign and malignant liver tumors on sonography : value of a hypoechoic halo. AJR Am J Roentgenol 1992 ; 159 : 1005- 9 .
  - 10) Konno K, Ishida H, Sato M, et al. Liver tumors in fatty liver : difficulty in ultrasonographic interpretation. Abdom Imaging 2001 ; 26 : 487-91 .
  - 11) Numata K, Tanaka K, Mitsui K, et al. Flow characteristics of hepatic tumors at color Doppler sonography : correlation with arteriographic findings. AJR Am J Roentgenol 1993 ; 160 : 515-21 .
  - 12) 枋尾人司、富田周介、岡部純弘、他. カラー Doppler 法による肝腫瘍の鑑別診断—腫瘍中心部血流シグナル検出率の検討—. 超音波医学 1993 ; 20 : 284-90 .
  - 13) Young LK, Yang WT, Chan KW, et al. Hepatic hemangioma : quantitative color power US angiography-facts and fallacies. Radiology 1998 ; 207 : 51- 7 .
  - 14) Taylor KJ, Ramos I, Morse SS, et al. Focal liver masses : differential diagnosis with pulsed Doppler US. Radiology 1987 ; 164 : 643- 7 .
  - 15) 戸原恵二. 超音波 Doppler 法を用いた肝細胞癌の血行動態に関する研究—肝腫瘍性病変の鑑別—. 肝臓 1991 ; 32 : 843-51 .
  - 16) 枋尾人司、饗輪和士、富田周介、他. カラー Doppler 法による肝腫瘍の鑑別診断—血流シグナルの流速波形解析を用いて—. 超音波医学 1992 ; 19 : 277-87 .
  - 17) Reinhold C, Hammers L, Taylor CR, et al. Characterization of focal hepatic lesions with duplex sonography : findings in 198 patients. AJR Am J Roentgenol 1995 ; 164 : 1131- 5 .
  - 18) Wachsberg RH, Jilani M. Duplex Doppler sonography of small (< 3 cm diameter) liver tumours : intralesional arterial flow does not exclude cavernous haemangioma. Clin Radiol 1999 ; 54 : 103- 6 .
  - 19) Kim TK, Han JK, Kim AY, et al. Signal from hepatic hemangiomas on power Doppler US : real or artefactual ? Ultrasound Med Biol 1999 ; 25 : 1055-61 .
  - 20) Perkins AB, Imam K, Smith WJ, et al. Color and power Doppler sonography of liver hemangiomas : a dream unfulfilled ? J Clin Ultrasound 2000 ; 28 : 159-65 .

### 3. Bモード超音波検査中のエコー輝度の経時的変化は特異的所見か

推奨グレードA：特異的所見である。

#### 【背景・目的】

超音波検査中に圧迫や体位変換などにより血管腫の内部エコー輝度が変化する現象が、臨床の場でときに経験される。この現象が血管腫に特異的か否かについて評価した。

#### 【解説】

超音波検査中に経時的にエコー輝度が変化する所見は「wax and wane sign」<sup>1)</sup>、圧迫により変化する所見は「disappearing sign」<sup>2)、3)</sup>、体位変換により変化する所見は「chameleon sign」<sup>4)</sup>、「variable echo sign」<sup>5)</sup>と呼ばれ、血管腫に特異的な所見である。腫瘍径とこれらのサインの出現頻度に明らかな関係はないが、10mm以下の結節では頻度は低いとされる。エコー輝度に変化をきたす原因として、血管腫はほぼ海綿静脈洞の大きさの錯乱体であり、圧迫により錯乱体に縮小や拡張が生じるためと推察されている<sup>3)</sup>。血洞拡張型の肝癌でも同様のことが起こる可能性が考察されている<sup>3)</sup>が、それに関する報告はない。他の肝腫瘍でも検査中にエコー輝度が変化する現象は報告されていない。また経過観察中の血管腫のエコー輝度が低下し、検出しにくくなる症例があることも報告されており<sup>6)</sup>、論文の中では考察されていないが、上述の「wax and wane sign」等と同様の現象の可能性もある。

#### 【検索式・参考にした二次資料】

PubMed 1984-2004, (liver, hemangioma, ultrasound, diagnosis) および医学中央雑誌 1985-2004, (肝、血管腫、超音波) を参考にして作成した。

#### 【参考文献】

- 1) 辻本文雄、阿部達之、村上義敬、他. 肝血管腫の超音波断層像における経時的変化。日本医学放射線学会雑誌 1989；49：574-82.
- 2) Choji K, Shinohara M, Nojima T, et al. Significant reduction of the echogenicity of the compressed cavernous hemangioma. Acta Radiol 1988；29：317-20.
- 3) 丁子清、陳敏華、松岡伸一、他. 経腹壁的検査における肝海綿状血管腫の“Disappearing Sign”を含むechogenicity変化について。超音波医学 1990；17：633-8.
- 4) 大竹宏治、朝井均、池岡直子、他. 体位変換による肝血管腫の超音波像の変化 (“Chameleon”Sign) についての検討。日本画像医学雑誌 1991；10：120-25.
- 5) Okano H, Shiraki K, Inoue H, et al. “Variable echo sign” (ultrasonographical alteration of echogenicity) in cavernous hepatic hemangioma. Int J Oncol 2001；19：337-40.
- 6) Gibney RG, Hendin AP, Cooperberg PL. Sonographically detected hepatic hemangiomas：absence of change over time. AJR Am J Roentgenol 1987；149：953-7.

#### 4. Bモード超音波で血管腫の典型的所見が得られた場合、他の検査は必要か

推奨グレードB（肝細胞癌あるいは転移性肝癌の高危険群の場合はA）：必要である。

##### 【背景・目的】

Bモード超音波で血管腫と診断できるのは、境界明瞭で内部均一な高エコー結節を示す場合であり、3 cm以下程度の小さな結節に限定される。そのような所見を示し、Bモード超音波で血管腫と診断した場合、CTやMRIなどの検査を施行する必要があるか否かについて、評価した。

##### 【解説】

最も重要な点は、患者の臨床所見を考慮することである。悪性肝腫瘍の低危険群、すなわち慢性肝炎や肝硬変などの肝細胞癌の高危険群、あるいは他部位に悪性腫瘍を有する転移性肝癌の高危険群にはあてはまらない患者においては、高エコー結節が血管腫である信頼度は高い<sup>1-4)</sup>と報告されている。超音波で血管腫と診断できた結節の経過観察に関しては、成人の血管腫は5 cmを超える大きな結節を除けば結節が増大することはほとんどないと報告<sup>5)</sup>されており、3 cm以下の血管腫では経過観察は必要ないとする報告<sup>9)</sup>もある。しかし、検査時に肝細胞癌や転移性肝癌の高危険群ではないと断定することは臨床的には困難であり、CTやMRIなどの検査を追加するのが実際の臨床に即していると考えられる。

一方、前述の高危険群においては、血管腫様高エコー結節を認めても血管腫と診断することはできず、他の画像検査や生検による診断が必須となる。慢性肝炎で経過観察中の16症例に発見された血管腫様高エコー結節18結節中7結節は肝細胞癌であった<sup>6)</sup>、422例の担癌患者に発見された高エコーの単発性肝腫瘍225結節中転移性肝癌が86結節（38%）、血管腫が155結節であった<sup>7)</sup>。慢性肝炎、肝硬変の患者1,982人に発見された血管腫様高エコー結節70結節中48結節（69%）は肝細胞癌あるいは前癌結節であった<sup>8)</sup>、と報告されている。

##### 【検索式・参考にした二次資料】

PubMed 1984-2004, (liver, hemangioma, ultrasound, diagnosis) および医学中央雑誌 1985-2004, (肝、血管腫、超音波) を参考にして作成した。

##### 【参考文献】

- 1) Gandolfi L, Solmi L, Bolondi L, et al. The value of ultrasonography in the diagnosis of hepatic haemangiomas. Eur J Radiol 1983; 3 : 222-6.
- 2) Ricci OE, Fanfani S, Calabro A, et al. Diagnostic approach to hepatic hemangiomas detected by ultrasound. Hepatogastroenterology 1985; 32 : 53-6.
- 3) Gibney RG, Hendin AP, Cooperberg PL. Sonographically detected hepatic hemangiomas: absence of change over time. AJR Am J Roentgenol 1987; 149 : 953-7.
- 4) Gandolfi L, Leo P, Solmi L, Vitelli E, et al. Natural history of hepatic haemangiomas : clinical and ultrasound study. Gut 1991; 32 : 677-80.
- 5) Mungovan JA, Cronan JJ, Vacarro J. Hepatic cavernous hemangiomas: lack of enlargement over time. Radiology 1994; 191 : 111-3.

- 6) 安田宏、藤野均、宇多慶記、他. 慢性肝疾患に出現した血管腫様高エコー結節の超音波による経過観察例の検討。肝臓 1990 ; 31 : 749-53.
- 7) Bruneton JN, Raffaelli C, Balu-Maestro C, et al. Sonographic diagnosis of solitary solid liver nodules in cancer patients. Eur Radiol 1996 ; 6 : 439-42.
- 8) Caturelli E, Pompili M, Bartolucci F, et al. Hemangioma-like lesions in chronic liver disease : diagnostic evaluation in patients. Radiology 2001 ; 220 : 337-42.

## 5. 造影超音波は診断の決め手となるか

推奨グレードB：決め手となり得る。ただし、超音波装置の性能や超音波造影剤の種類に依存する。

### 【背景・目的】

超音波検査では、血流状態の観察にカラードプラやパワードプラが用いられてきたが、ドプラ現象を利用している以上、得られるものは一定以上の流速を有した血流であり、血管腫の診断にはあまり有用であるとはいえなかった。超音波造影剤の開発、登場により肝腫瘍の超音波診断能は進歩し、腫瘍の灌流像も捉えることが可能となった。現在もなお進化中ではあるが、この造影超音波の肝血管腫診断における有用性について評価した。

### 【解説】

微小気泡を使用する超音波造影剤は、治験開始当時はカラードプラの増強剤として考えられており、カラードプラやパワードプラを用いた造影超音波の肝血管腫の診断能は低かった<sup>1, 2)</sup>。しかしながら、撮像法や撮像モードの改良に伴い、CTやMRIでのdynamic studyで肝血管腫に特徴的な早期での辺縁部の点状～斑状の強い増強（peripheral globular enhancement）と、増強が経時的に中心部におよぶ現象（centripetal fill-in）が造影超音波でも観察されることが報告され<sup>3-10)</sup>、一断面の評価しかできないものの、造影超音波は特にサイズが大きくBモードで非典型的な所見を示す肝血管腫の診断の決め手となり得る。検査法に習熟する必要がある、適切な検査を施行するためには使用する機種も限られるなどの欠点も無視できないのが実情である。第二世代の造影剤の普及により、装置の制限が緩和され、造影超音波の汎用性が高まることが期待される<sup>11, 12)</sup>。

### 【検索式・参考にした二次資料】

PubMed 1984-2004. (liver, hemangioma, ultrasound, diagnosis) および医学中央雑誌 1985-2004. (肝、血管腫、超音波) を参考にして作成した。

### 【参考文献】

- 1) Lopez-Ben R, Robbin ML, Weber TM, et al. Doppler sonographic enhancement of hepatic hemangiomas and hepatocellular carcinomas after perflenanthen emulsion : preliminary study. J Ultrasound Med 1999 ; 18 : 109-16.
- 2) Strobel D, Krodel U, Martus P, et al. Clinical evaluation of contrast-enhanced color Doppler sonography in the differential diagnosis of liver tumors. J Clin Ultrasound 2000 ; 28 : 1 -13.
- 3) Wilson SR, Burns PN, Muradali D, et al. Harmonic hepatic US with microbubble contrast agent : initial experience showing improved characterization of hemangioma, hepatocellular carcinoma, and metastasis. Radiology 2000 ; 215 : 153-61.
- 4) Kim TK, Choi BI, Han JK, et al. Hepatic tumors : contrast agent-enhancement patterns with pulse-inversion harmonic US. Radiology 2000 ; 216 : 411- 7 .
- 5) Tanaka S, Ioka T, Oshikawa O, et al. Dynamic sonography of hepatic tumors. AJR Am J Roentgenol 2001 ; 177 : 799-805.
- 6) Dill-Macky MJ, Burns PN, Khalili K, et al. Focal hepatic masses : enhancement patterns with SH U 508A and



- pulse-inversion US. *Radiology* 2002 ; 222 : 95-102.
- 7) Kim JH, Kim TK, Kim BS, et al. Enhancement of hepatic hemangiomas with levovist on coded harmonic angiographic ultrasonography. *J Ultrasound Med* 2002 ; 21 : 141- 8 .
- 8) Quaia E, Bertolotto M, Dalla Palma L. Characterization of liver hemangiomas with pulse inversion harmonic imaging. *Eur Radiol* 2002 ; 12 : 537-44.
- 9) Isozaki T, Numata K, Kiba T, et al. Differential diagnosis of hepatic tumors by using contrast enhancement patterns at US. *Radiology* 2003 ; 229 : 798-805.
- 10) Wen YL, Kudo M, Zheng RQ, et al. Characterization of hepatic tumors : value of contrast-enhanced coded phase-inversion harmonic angio. *AJR Am J Roentgenol* 2004 ; 182 : 1019-26.
- 11) Quaia E, Bertolotto M, Calderan L, et al. US characterization of focal hepatic lesions with intermittent high-acoustic-power mode and contrast material. *Acad Radiol* 2003 ; 10 : 739-50.
- 12) Quaia E, Calliada F, Bertolotto M, et al. Characterization of focal liver lesions with contrast-specific US modes and a sulfur hexafluoride-filled microbubble contrast agent : diagnostic performance and confidence. *Radiology* 2004 ; 232 : 420-30.