



Title	肝細胞癌における門脈腫瘍血栓のCTおよび超音波診断
Author(s)	森, 宣; 二川, 栄; 林, 邦昭 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1982, 42(4), p. 360-369
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19898
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

肝細胞癌における門脈腫瘍血栓のCTおよび超音波診断

長崎大学医学部放射線医学教室

森 宣 二川 栄 林 邦昭 尼崎 泰子
越智 誠 前田 徹 福嶋 藤平 本保善一郎

(昭和56年7月13日受付)

(昭和56年8月6日最終原稿受付)

Computed Tomographic and Ultrasonographic Diagnosis of Portal Vein Tumor Thrombus in Hepatocellular Carcinoma

Hiromu Mori, Sakae Futagawa, Kuniaki Hayashi, Yasuko Amagasaki, Makoto Ochi,
Tohru Maeda, Touhei Fukushima and Zen-ichiro Hombo

Department of Radiology, Nagasaki University School of Medicine

Research Code No.: 514

Key Words: Hepatocellular carcinoma, Portal vein
thrombosis, Computed tomography, Ultra-
sonography

Nine cases of hepatocellular carcinoma which have invaded the intra- and extrahepatic portal vein were evaluated by computed tomography (CT) and ultrasonography (US). The outstanding CT and sonographic features of the portal vein tumor thrombus were described.

In CT, contrast opacification of normal portal vein and its major tributaries were not observed, and they were replaced by a soft tissue density mass representing the tumor thrombus. The thrombus measured 35–45 Hounsfield units (HU) in precontrast scans and 60–80 HU in postcontrast scans. The portal vein tumor thrombus showed a branched pattern of low density in porta hepatis and intrahepatic region due to differences in attenuation coefficients of the thrombus and adjacent noncancerous hepatic parenchyma on postcontrast scans. In ultrasound study, tumor thrombus was recognized as an echogenic solid mass in the porta hepatis obliterating the normal portal venous structures, or as an intraluminal solid mass in the dilated portal vein and its branches. Numerous collateral venous channels surrounding the thrombosed portal vein were also demonstrated on both CT and US.

Particular emphasis was placed on the clinical implications of these non-invasive detection of the portal vein tumor thrombosis in patients with hepatocellular carcinoma.

1. はじめに

肝細胞癌は外科的切除術や化学療法の発達にもかかわらず、いまだ予後不良の疾患のひとつである。静脈浸潤傾向の強い腫瘍である肝細胞癌においては、外科的切除術の適応は腫瘍の占拠範囲とともに下大静脈や肝内および肝外門脈への浸潤の

有無により決定される¹⁾。近年普及しつつある血管カテーテル術を応用した肝動脈塞栓術 (trans-catheter embolization) も、門脈浸潤の程度によりその適応が決定されている²⁾。従来は血管造影のみで診断がなされていた下大静脈と門脈の腫瘍血栓は、最近の computed tomography (CT) と

超音波検査法の進歩により非侵襲的に診断することが可能となりつつある。われわれは剖検と血管造影にて門脈腫瘍血栓が認められた肝細胞癌9例のCTおよび超音波像を検討した。その特徴的な像について述べるとともに、これら非侵襲的な検査による門脈腫瘍血栓の診断の意義について考察を加えた。

2. 対象と方法

剖検と血管造影にて門脈本幹に腫瘍血栓が認められた肝細胞癌の9例を対象とした。男性7例、女性2例で年齢は42歳から70歳にわたり平均54歳であった。全例肝硬変を合併していた。腫瘍が右あるいは左葉に局限していたのは3例のみで、残り6例は両葉にわたっていた(5例は右葉原発で左葉に播種したもので、1例はdiffuse typeであった)。9例中現在も生存しているのは1例のみで、残り8例は各種検査により肝癌と診断されてから2カ月から7カ月の間に死亡した。血管造影は1例を除き全例に施行し、CTは全例、超音波検査は7例に施行した。

CT装置はGE-CT/T 8800で、スライス厚は10mm、走査時間は9.6秒である。造影剤は65%アンギオグラフィンを使用した。100ml急速静注法に100ml点滴静注法を併用し、合計200ml使用した³⁾。

超音波診断装置はリニア式電子走査形装置(東芝SAL-10A, 3.5MHz)およびコンタクトコンパウンド装置(東芝SAC-12A, 3.5MHz・13mmφ, 2.25MHz・13mmφ)を用いた。仰臥位にて横断面・縦断面走査、肋骨弓下走査、門脈の長軸に沿った斜断面走査を行ない、必要に応じて肋間走査も加えた。

3. 結 果

1) CT像 (Fig. 1-b, c, Fig. 2-a, b, Fig. 3-b, c, Fig. 4-a, b)

Precontrast scanでは門脈血栓部と非血栓部は同様のCT値を有し、その区別はつかなかった。Postcontrast scanでは正常にみられる門脈および肝内門脈分枝の造影像が得られず、これらの領域は正常肝実質より吸収値が低くenhance効果に

乏しい低吸収域により占められていた。正常肝実質がprecontrast scanで約50Hounsfield units(以下H.U.と略す)、postcontrast scanで80~100H.U.のCT値を示すのに対して、腫瘍血栓部はprecontrast scanで35~45H.U., postcontrast scanで60~80H.U.の値を示した。Enhance効果を有するが、周囲肝実質よりもその程度は低く、その識別は容易であった。肝内門脈の腫瘍血栓は肝門部から肝末梢へ向かう樹枝状の低吸収域として認められた(Fig. 1-b, Fig. 2-b, Fig. 3-b, Fig. 4-b)。腫瘍血栓をきたした肝内門脈の1次分枝と2次分枝は十分同定可能であり、また末梢枝の腫瘍血栓の同定が可能な場合もあった(Fig. 3-c)。しかし多くの場合は肝末梢になるにしたがい肝門部門脈との連続性は不確かになり、腫瘍血栓をきたした肝静脈との区別もできず、正確な肝内分枝の次数の言及は困難であった。

また門脈本幹近位部から左右門脈分岐部の高さで、腫瘍血栓をあらわす低吸収域の周囲に、多数のenhance効果の著しい血管系がみられた(Fig. 1-c, Fig. 3-b, Fig. 4-b)。この所見は血管造影像(Fig. 1-a)・剖検所見と対比すると、肝十二指腸間膜に発達した側副静脈をあらわしていると考えられた。肝門部以外にも、脾門部・後腹膜などにも同様に側副静脈が同定された。

Fig. 3は肝動脈造影にて拡張した門脈右枝と門脈本幹が逆行性に造影され、その中の陰影欠損として腫瘍血栓が認められた症例であるが(いわゆるthread-and-streak sign⁴⁾)、postcontrast CTにては前述の樹枝状の低吸収域を縁どるかのような濃染像がみられた(Fig. 3-b)。他の症例は動脈造影にて門脈の逆行性造影は著しくなく、CTにも腫瘍血栓の外縁の濃染像はみられなかった。

2) 超音波像 (Fig. 4-c, d, e, Fig. 5-b, c)

上腸間膜静脈および門脈本幹近位部は脾頭部(頸部)背側に管腔構造として描出されたが、肝門部に向かうにしたがい正常門脈・門脈分枝の描出・同定ができなくなり、7例中4例では腫瘍血栓は門脈内腔を占拠するsolid echogenic massとして認められた(Fig. 4-c, d, e, Fig. 5-b)。門脈

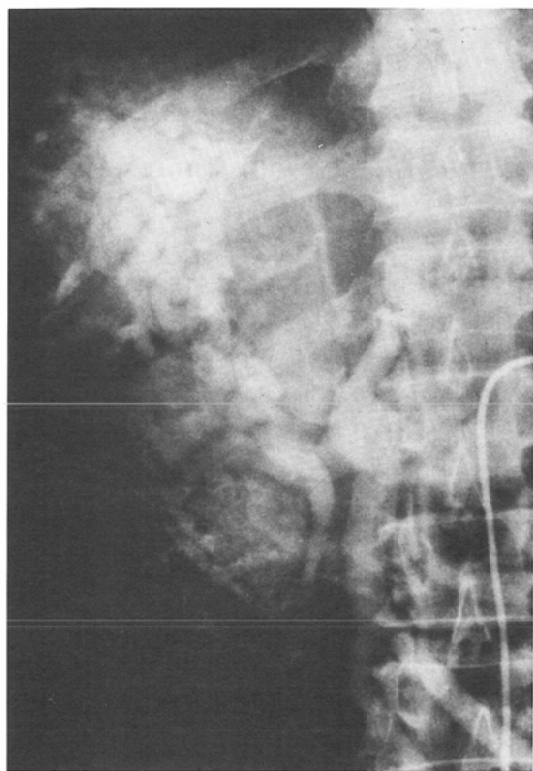


Fig. 1-a Diffuse hepatoma occupied in the left lobe. Arterial portogram shows an occlusion of the portal vein and hepatopetal collateral veins in the hepatoduodenal ligament. Right intrahepatic portal vein branches are opacified.

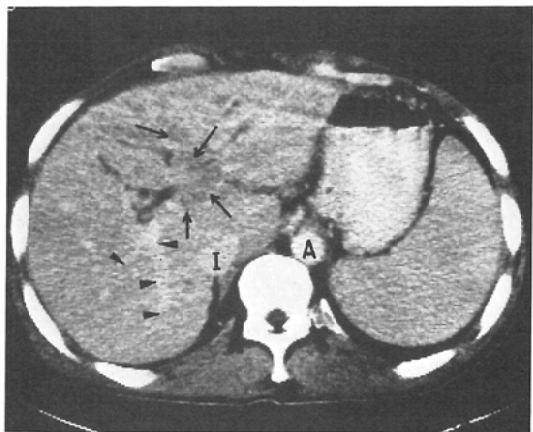


Fig. 1-b Postcontrast CT scan shows low density thrombus in the main portal vein and left branch (arrows). Aorta (A), inferior vena cava (I), and right intrahepatic portal vein radicles (arrowheads) are well opacified.

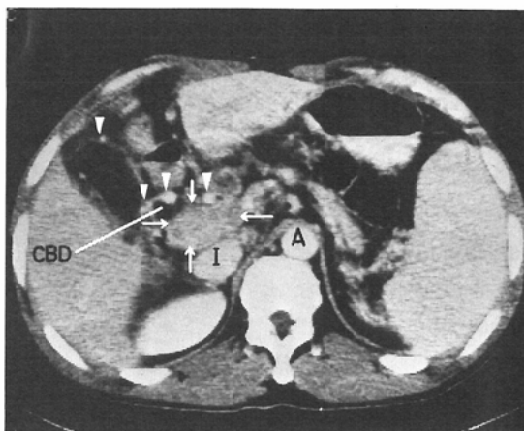


Fig. 1-c Postcontrast CT scan shows an oval soft tissue mass anterior to the inferior vena cava (I) representing thrombosed main portal vein (arrows). Numerous collateral vessels are seen including surrounding the common bile duct (CBD) and gallbladder wall (arrowheads). (A=aorta).

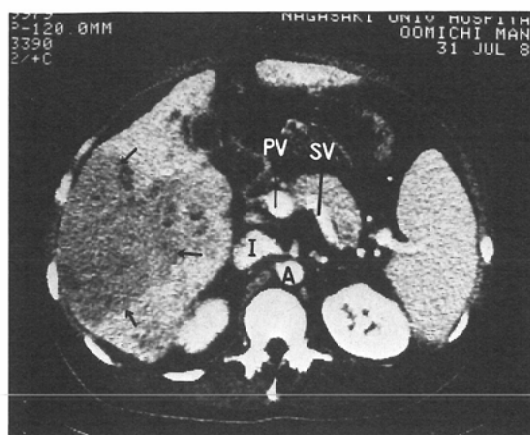


Fig. 2-a A large hepatoma is seen within the right lobe (arrows). Splenic vein (SV), portal vein (PV), aorta (A) and inferior vena cava (I) are well opacified.

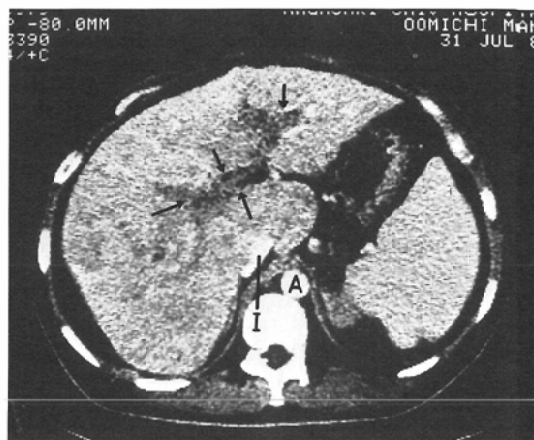


Fig. 2-b Postcontrast CT scan at porta hepatis shows a branching structures in liver representing thrombosed intrahepatic portal veins (arrows). Well enhanced aorta (A) and inferior vena cava (I).

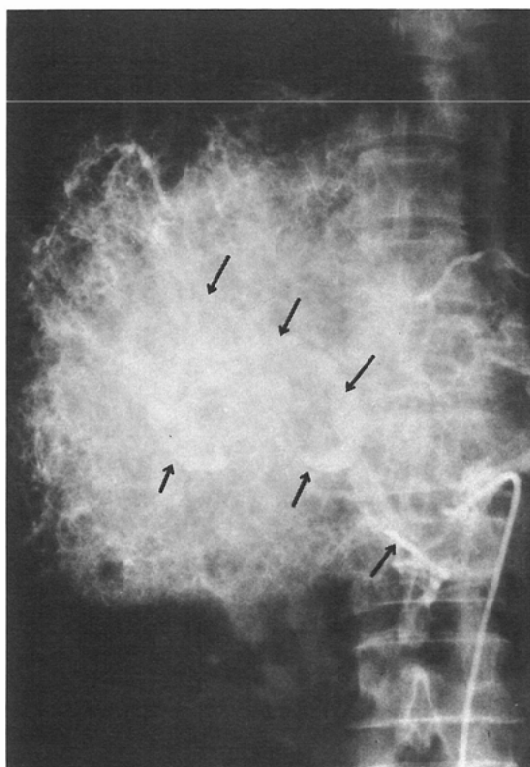


Fig. 3-a The late arterial phase of selective hepatic angiogram shows a bulky hypervascular mass occupying the right lobe and marked arteriportal shunting with internal filling defect, suggesting an expanding tumor thrombus in the main intrahepatic portal vein and extrahepatic portal vein (arrows).



Fig. 3-b Postcontrast CT scan shows a large tumor thrombus filling the main portal vein and its intrahepatic branches (arrowheads) with surrounding contrast rim. Collateral vessels are also seen (arrows). The bulky tumor occupied the right lobe (A=aorta; I=inferior vena cava).

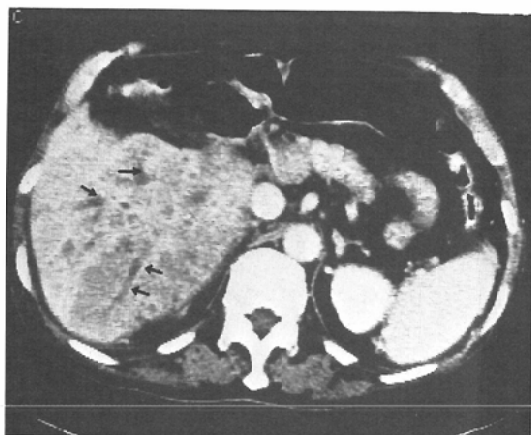


Fig. 3-c Postcontrast CT scan of more caudad plane than Fig. 3-b shows the thrombosed distal portal vein radicles (arrows).

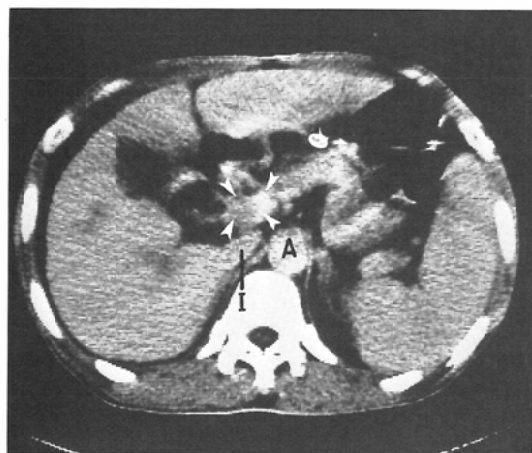


Fig. 4-a A large hepatoma is seen within the right lobe. Postcontrast CT scan. The main portal vein is partially occluded by a tumor thrombus (arrowheads) (A=aorta, I=inferior vena cava)

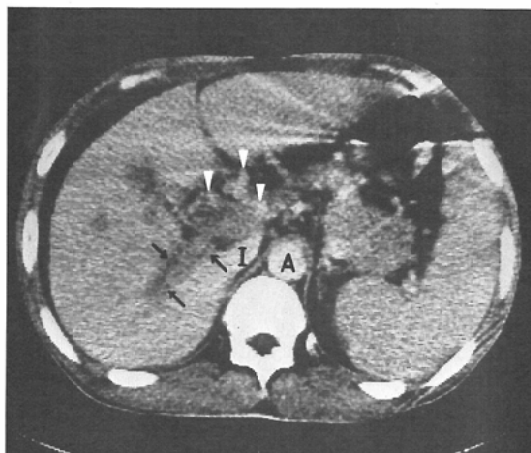


Fig. 4-b Postcontrast CT scan at the level of the porta hepatis shows a low density thrombus in the main portal vein and its intrahepatic branches (arrows). Some collateral channels are seen anterior to the thrombosed portal vein (arrowheads) (A=aorta, I=inferior vena cava)

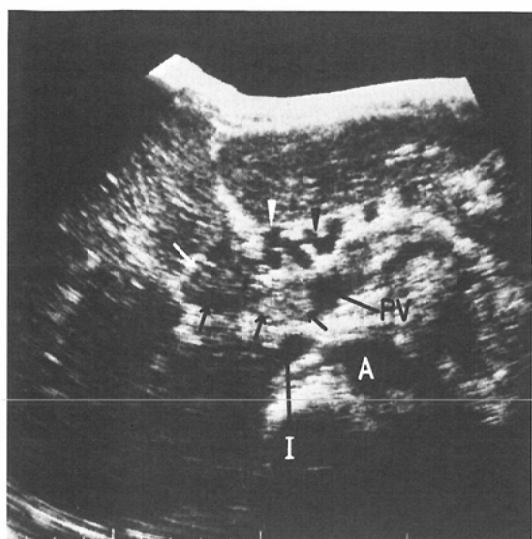


Fig. 4-c Transverse ultrasonogram through liver at the level of hilum. The portal vein is partially occluded by an echogenic thrombus (arrows). Irregular transonic channels are seen anterior to the portal vein which represent collateral veins (arrowheads).

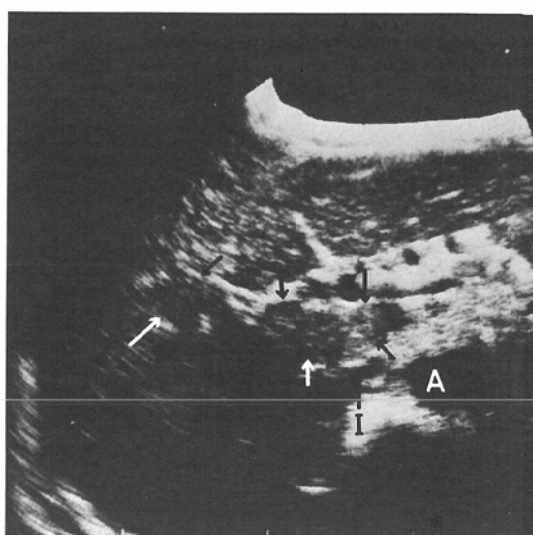


Fig. 4-d Transverse scan more cephalad to Fig. 4-c. The portal vein and its right branch are filled with echogenic thrombus (arrows).

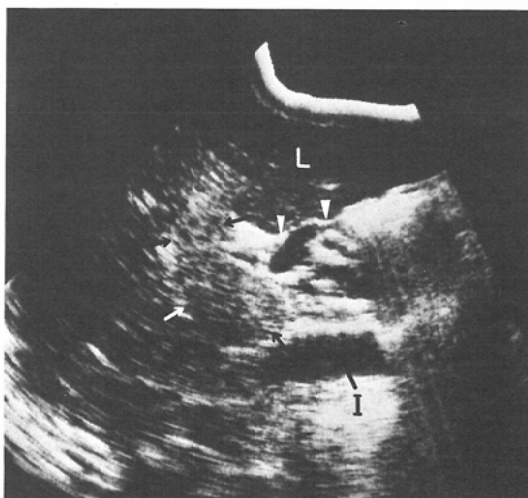


Fig. 4-e Longitudinal ultrasonogram through liver and inferior vena cava shows the enlarged portal vein filled with echogenic solid mass (tumor thrombus) (arrows). Several transonic collateral channels are also seen (arrowheads). (A=aorta; I=inferior vena cava; L=liver)

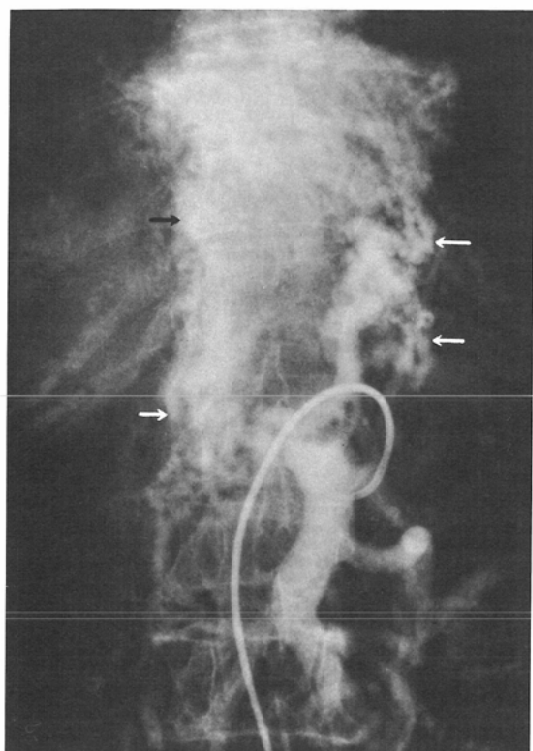


Fig. 5-a Large hepatoma occupied in the right lobe with disseminations in the left lobe. Arterial portogram shows the complete obstruction of the superior mesenteric vein and numerous collateral venous channels (arrows).

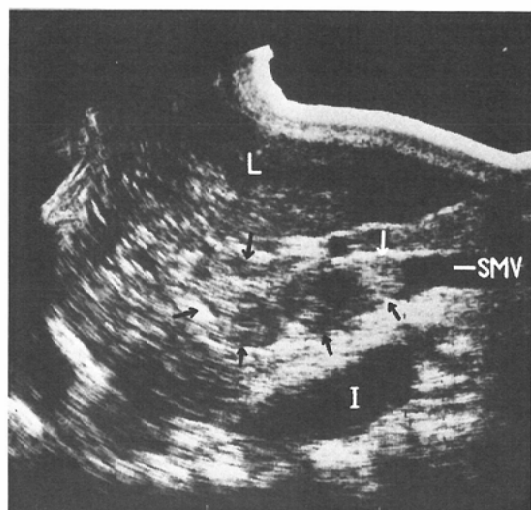


Fig. 5-b Longitudinal oblique ultrasonogram demonstrates the superior mesenteric vein with lumen completely occluded by a tumor thrombus (arrows), which had the same consistency as the surrounding liver.

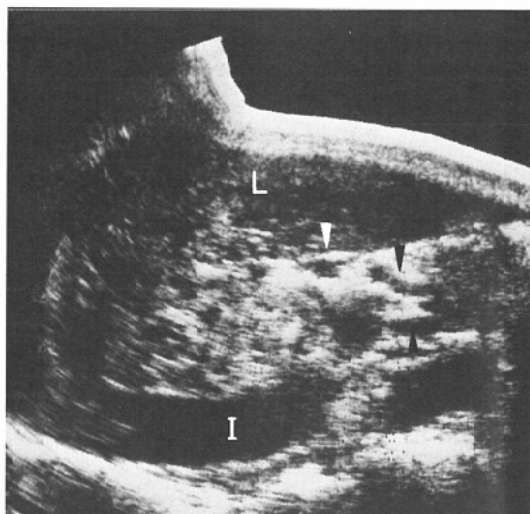


Fig. 5-c Longitudinal ultrasonogram through liver and the inferior vena cava shows irregular transonic tubular structures (arrowheads) which represents the collateral venous channels. (L=liver; I=inferior vena cava; SMV=superior mesenteric vein)

本幹近位部に比し血栓部門脈の拡張は明らかであった。他の3例においては、血栓部の門脈壁の同定ができず、また非血栓部門脈・門脈分枝との連続性を確認できなかったため、肝門部から尾側へ突出した solid echogenic mass として描出された。開存している門脈・門脈分枝との連続性が認められた場合には、門脈右・左枝の腫瘍血栓の描出・同定は比較的容易であったが、これより末梢の肝内門脈枝の腫瘍血栓部の描出・同定は困難であり、CT でみられた樹枝状の病変としても描出できなかった。

5例において肝門部の solid mass (腫瘍血栓)の周囲に屈曲蛇行した管腔構造が描出されたが (Fig. 4-c, e, Fig. 5-c), CT と同様に血管造影像 (Fig. 5-a)・剖検所見と対比した結果肝十二指腸間膜およびその近傍に発達した側副静脈と考えられた。

4. 考 案

成人の門脈血栓症の原因は特発性と分類されるものが多いが、その他の主なものとしては腫瘍の浸潤・腹腔内炎症の門脈壁への波及 (pylephlebitis)・血液凝固系の異常等があげられる⁹⁾。肝細胞癌は門脈浸潤傾向の強い腫瘍のひとつとして知られるが^{9)~11)}、門脈本幹に腫瘍血栓が及んだものは手術適応のない高度進行癌と考えられている⁹⁾。ゆえに肝細胞癌においては門脈浸潤の有無とその程度の検索は、手術適応も含めて治療方針の決定の上で重要である。従来は血管造影でのみ術前診断が可能であったが、近年 CT (特に contrast enhanced CT) と gray scale 表示法による超音波検査において、門脈も含めて腹部の血管系の同定が可能となり^{10)~13)}、腎静脈・下大静脈血栓症^{10)~19)}・骨盤内静脈血栓症²⁰⁾とともに門脈血栓症についても CT 診断^{21)~25)}・超音波診断^{26)~30)}の報告がなされている。門脈血栓症と報告された主な所見は、(1) 正常門脈系の同定ができない、(2) 血栓 (あるいは腫瘍血栓) が門脈内腔に直視できる、(3) 側副静脈の出現等が述べられている。しかし、これらの報告のうち肝細胞癌については CT では Freeny²²⁾・Vigo²⁴⁾・Kunstlinger²⁵⁾

(Freeny は CT arteriography による報告) らが、超音波検査では Miller²⁷⁾・野口ら³⁰⁾が報告しているにすぎず、同一症例での CT と超音波像を検討した報告はまだなく、肝細胞癌におけるこれら非侵襲的検査法による門脈腫瘍血栓の診断の臨床的意義についての考察もまだ十分になされていない。

CT において脈管系の同定には enhancement は不可欠のものであるが、われわれは前述したように急速静注と点滴静注の併用法を採用し、この方法にて諸臓器の実質造影とともに脈管系も明瞭に造影されることを報告した⁹⁾。門脈系は肝内門脈末梢枝まで明瞭に造影され、同時に造影される肝静脈・下大静脈や動脈系 (腹腔動脈・肝動脈・脾動脈・上腸間膜動脈) とははっきり区別でき、側副静脈も同定が容易である。また Freeny の報告した CT arteriography とは異なって、肝動脈から逆行性に造影された門脈のみならずその他の各門脈分枝の造影も得られることより、腫瘍血栓部の範囲がある程度正確に診断でき、侵襲性も少なく、臨床的に有用な方法と考えている。

門脈内血栓の周囲を縁どる濃染像がみられることについて、Vigo ら²⁴⁾・Vujic ら²¹⁾は門脈壁が染まることによると考えているが、Freeny は arteriportal shunt により逆行性に門脈壁と腫瘍血栓との間隙に充満した造影剤によることを示唆した²²⁾。われわれの9例の CT 像の分析結果では、後者の可能性が高いように思われる。

超音波検査は、電離放射線の被曝がない点・造影剤を使用せずに血管の同定ができる点・縦断面や斜断面も得られる点などより、上腹部諸臓器の検索に際しては第1に選択される検査法と考えられる。実時間表示装置の活用と注意深い走査により、肝腫瘍の存在診断と門脈浸潤の程度 (門脈本幹と肝内門脈1次分枝の範囲において) の判定に正確さを期す事ができる。ただ、肝の形態 (肝硬変による右葉の萎縮など)・腸管ガス・肥満等の影響をうけるため症例によっては CT により補わねばならないし、脾門部・胃食道部・後腹膜の側副静脈の描出には CT の方が有用である。

門脈本幹と門脈右・左枝の腫瘍血栓の診断はCT・超音波検査ともに比較的容易であると言えるが、肝末梢の門脈枝の腫瘍血栓については、CTではある程度推定はできるものの厳密な分枝次数の同定はできず、超音波検査においても実時間表示装置を使用しても肝内2次分枝以上の腫瘍血栓の描出・同定は困難である。しかし、門脈本幹と門脈右・左枝の腫瘍血栓の存在が現在の外科的切除術の適応を決定するひとつの要素であるのだから、手術適応の判定の目的にはCT・超音波検査ともに十分その役目を果たし得ると思われる。また、このようにCTと超音波検査という非侵襲的な検査法により肝腫瘍と門脈腫瘍血栓の診断が十分可能になった現在は、血管造影施行前に治療法の選択・方向づけがなされるべきと考えられる。つまり、CTと超音波検査にて門脈本幹に腫瘍血栓が認められた場合は切除不能と考え、側副静脈の動態 (hepatopetal か hepatofugal か) によって動脈塞栓術あるいは肝動脈内抗癌剤注入法を施行する準備をもって血管造影に臨むべきであろう。また手術適応のあると判定された症例にはより詳細な情報を得るための諸検査を進めることとなる。この方向づけにより確定診断・治療にいたる時間の短縮がなされる点に、この2つの非侵襲的検査の意義があると考えられる。

5. まとめ

肝細胞癌による門脈腫瘍血栓の特徴的なCT・超音波像を述べた。すなわち、

(1) 正常門脈および門脈分枝の同定ができない。

(2) 腫瘍血栓は、CTでは正常肝実質よりenhance効果に乏しい低吸収域として認められ (precontrast scanにて35~45H.U., postcontrast scanにて60~80H.U.), 肝内では特徴的な樹枝状を呈した。超音波像にては拡張した門脈内腔のechogenic solid mass 或いは肝門部を占拠するsolid massとして描出された。

(3) 側副静脈はCTと超音波検査の両者ともに同定できた。

肝細胞癌が切除不能であることを示す門脈腫瘍

血栓の診断を得ることにより、侵襲を与えることなしに早期に手術適応の有無の判定ができ、以後の治療方針の決定に寄与する点にCT・超音波検査の臨床的意義があると考えられた。

本論文の要旨は第40回日本医学放射線学会総会 (福岡, 1981年4月) にて発表された。

文 献

- 1) Marks, W.M., Jacobs, R.P., Goodman, P.C. and Lim, R.C.: Hepatocellular carcinoma: Clinical and angiographic findings and predictability for surgical resection. *Am. J. Roentgenol.*, 132: 7—11, 1979
- 2) 山田竜作, 中塚春樹, 中村健治, 佐藤守男, 伊丹道真, 小林伸行, 貫野 徹, 高島澄夫, 山口慎司: 人工塞栓術の臨床応用—肝癌への応用. *臨放*, 26: 41—48, 1981
- 3) 二川 栄, 林 邦昭, 森 宣, 本保善一郎: CTにおける腹部臓器の実質造影—脾臓を中心として. *日独医報*, 25: 325—330, 1980
- 4) Okuda, K., Musha, H., Yoshida, T., Kanda, Y., Yamazaki, T., Jinnouchi, S., Moriyama, M., Kawaguchi, S., Kubo, Y., Shimokawa, Y., Kojiro, M., Kuratomi, S., Sakamoto, K. and Nakashima, T.: Demonstration of growing casts of hepatocellular carcinoma in the portal vein by celiac angiography: The thread and streaks sign. *Radiology*, 117: 303—309, 1975
- 5) Bolt, R.J.: Diseases of the hepatic blood vessels. (In) Bockus, H.L., ed: *Gastroenterology*. Third Edition, pp. 471—491, 1976 W.B. Saunders, Philadelphia
- 6) Albacete, R.A., Matthews, M.J. and Saini, N.: Portal vein thromboses in malignant hepatoma. *Ann. Int. Med.*, 67: 337—348, 1967
- 7) Edmondson, H.A. and Steiner, P.E.: Primary carcinoma of the liver. A study of 100 cases among 48, 900 necropsies. *Cancer*, 7: 462—503, 1954
- 8) 桑尾定明: 原発性肝癌における病理形態学的研究—肝細胞癌の肝内血管系における腫瘍血栓について. *肝臓*, 20: 828—838, 1979
- 9) 磯部義憲: 肝細胞癌の切除限界と血管造影—特に成長過程とその予後について—. *臨放*, 26: 251—261, 1981
- 10) Sample, W.F.: Normal abdominal anatomy defined by gray scale ultrasound. *Radiol. Clin. North. Am.*, 17: 3—11, 1979
- 11) Leopold, G.R.: Gray scale ultrasonic angiography of the upper abdomen. *Radiology*,

- 117: 665—671, 1975
- 12) Churchill, R.J., Reynes, C.J., Love, L. and Moncade, R.: CT imaging of the abdomen.—Methodology and normal anatomy. *Radiol. Clin. North. Am.*, 17: 13—24, 1979
 - 13) Moncada, R., Reynes, C.J., Churchill, R. and Love, L.: Normal vascular anatomy of the abdomen on computed tomography. *Radiol. Clin. North. Am.*, 17: 25—37, 1979
 - 14) Marks, W.M., Korobkin, M., Callen, P.W. and Kaiser, J.A.: CT diagnosis of tumor thrombosis of the renal vein and inferior vena cava. *Am. J. Roentgenol.*, 131: 843—846, 1978
 - 15) Zehouni, F.A., Barth, K.H. and Siegelman, S.S.: Computed tomographic demonstration of inferior vena cava invasion in a case of hepatocellular carcinoma. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 28: 363—365, 1978
 - 16) Goncharenki, V., Gerlock, A.J., Kadir, S. and Turner, B.: Incidence and distribution of venous extension in 70 hypernephromas. *Am. J. Roentgenol.*, 133: 263—265, 1979
 - 17) Goldstein, H.M., Green, B. and Weaver, R.M.: Ultrasonic detection of renal tumor extension into the inferior vena cava. *Am. J. Roentgenol.*, 130: 1083—1085, 1978
 - 18) Greene, D. and Steinbach, H.L.: Ultrasonic diagnosis of hypernephroma extending into the inferior vena cava. *Radiology* 115: 679—680, 1975
 - 19) Thomas, J.L. and Bernardina, M.E.: Neoplastic—induced renal vein enlargement: Sonographic detection. *Am. J. Roentgenol.*, 136: 75—79, 1981
 - 20) Zerhouni, E.A., Barth, K.H. and Siegelman, S.S.: Demonstration of venous thrombosis by computed tomography. *Am. J. Roentgenol.*, 134: 753—758, 1980
 - 21) Vujic, I., Rogens, C.I. and LeVeen, H.H.: Computed tomographic detection of portal vein thrombosis. *Radiology*, 135: 697—698, 1980
 - 22) Freeny, P.C.: Portal vein tumor thrombus: Demonstration by computed tomographic arteriography. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 41: 263—264, 1980
 - 23) Reh, T.E., Srivisal, S. and Schmidt, E.H.: Portal venous thrombosis in ulcerative colitis: CT diagnosis with angiographic correlation. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 4: 545—547, 1980
 - 24) Vigo, M., DeFaveri, D., Biondetti, P.R. and Bredetti, L.: CT demonstration of portal and superior mesenteric vein thrombosis in hepatocellular carcinoma. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 4: 627—629, 1980
 - 25) Kunstlinger, F., Federle, M.P., Mass, A.A. and Marks, W.: Computed tomography of hepatocellular carcinoma. *Am. J. Roentgenol.*, 134: 431—437, 1980
 - 26) Meritt, C.R.B.: Ultrasonographic demonstration of portal vein thrombosis. *Radiology*, 133: 425—427, 1979
 - 27) Miller, E.I. and Thomas, R.H.: Portal vein invasion demonstrated by ultrasound. *J. Clin. Ultrasound*, 7: 57—59, 1979
 - 28) Babcock, D.S.: Ultrasound diagnosis of portal vein thrombosis as a complication of appendicitis. *Am. J. Roentgenol.*, 133: 317—319, 1979
 - 29) Webb, L.J., Berger, L.A. and Sherlock, S.: Grey-scale ultrasonography of portal vein. *Lancet* 2: 675—677, 1977
 - 30) 野口武英, 木村邦夫, 大藤正雄, 高橋法昭, 五月女直樹, 木村道雄, 江原正明, 松谷正一, 土屋幸浩, 税所宏光, 大野考則, 奥田邦雄: 肝細胞癌における門脈内腫瘍塞栓の超音波診断. *肝臓*, 21: 496, 1980