

門脈圧亢進症の超音波画像診断

鹿児島大学医学部第2外科

和田 徹也 迫田 晃郎 田中 紘輝
西 俊平 古川 勉 小野二六一
川田 拓郎 秋田 八年

ECHOGRAPHIC DIAGNOSIS OF PORTAL HYPERTENSION

Tetsuya WADA, Koro SAKODA, Koki TANAKA, Shumpei NISHI, Tsutomu FURUKAWA,
Jiroichi ONO, Takuro KAWADA and Hachinen AKITA
Department of 2nd Surgery Kagoshima University School of Medicine

リニア電子走査装置を使用し、門脈圧亢進症（門亢症）に対する超音波画像診断を評価した。門亢症40例、対照80例について門脈系血管の描出を行うとともに脾肺固着術症例を中心に短絡路の描出を試みた。門亢症症例では門脈本幹 10mm 以上、脾静脈 6mm 以上、脾門部脾静脈 5mm 以上の血管内径があり、脾門部と脾内脾静脈の連続性描出、食道胃周辺の側副血行路描出、硬変肝や腹水画像の観察などが本症の診断基準となる。また本法による門脈系血管内径と門脈造影によるそれとは高い相関がみられ、門脈圧との相関もみられた。超音波画像により門脈肺循環短絡形成術など短絡術後の短絡開存の描出が可能で門脈系血管の ultrasonic angiography として極めて有用な方法である。

索引用語：門脈系超音波画像診断，門脈肺循環短絡，側副血行路，短絡路開存性，門脈圧亢進症

はじめに

超音波画像装置の大きな進歩として、2つのことがあげられる。1つは Converter Gray Scale Echography の出現である。広範囲かつ限局性病変の描出に加え、画像の緻密な階調の向上による質的診断の進歩が著しい。他の1つはリアルタイム超音波断層法である。接触子を当てるだけで30~50コマ/sec の高速電子走査が行われ、断層画像を連続して描出しつづけるため、実時間の観察が容易で動く臓器も検出しやすい。上腹部の管状構造の追跡や把握に優れた機能を発揮する。われわれは後者のリニア電子走査装置を使用し、門脈系を中心に超音波画像診断について検討を試みた。その結果、本診断法は生体に侵襲を加えることなく、しかも容易に実施し得る門脈圧亢進症の補助診断法としての有効性を認めた。本症に対する短絡手術後の開存の追跡にも有用で、その経験をまとめ報告する。

観察対象と方法：門脈圧亢進症の40症例，対照80症例

について検索を行った。門脈圧亢進症の症例内容を表1に示すが、その他には肝門部腫瘍や肝内胆管囊腫による門脈圧亢進症の3例を含む。対照群は肝機能、門脈系に異常のない症例である。検索方法として、① 門脈圧亢

表1 症例内容

門脈圧亢進症群	40
肝硬変症	23
Budd-Chiari症候群	5
Banti症候群	5
肝外門脈閉塞症	4
その他	3
対照群	80

進症の門脈系血管の拡張度を検討するため、両群の内径値を測定した。測定部位は後述の3カ所である。② 血管造影による門脈造影像でも門脈系を同様に計測し、超音波画像の内径値と対比し、③ 門脈内径値と門脈圧との相関性の検討④ 病態上重要である側副血行路の画

図1 門脈系血管の内径計測部位

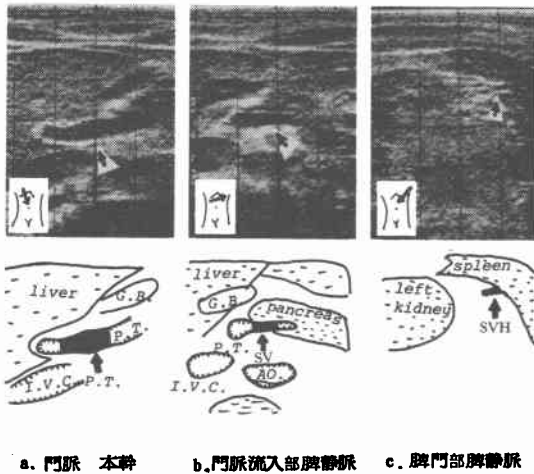
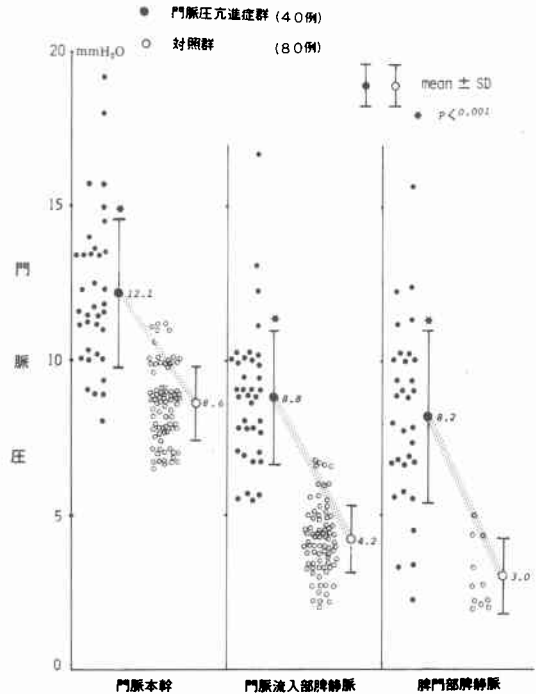


図2 超音波画像による門脈系血管の計測



像描出能力の検討, ⑤ Portal dlock 部位の診断に対する超音波画像の有効性, ⑥ Shunt 術後(遠位脾腎静脈吻合術, 脾肺固着術)症例の外科的短絡開存の画像化と, それによる follow up の可能性などについて検討した. ①の計測部位の3点とは(図1), a. 門脈本幹(PT), b. 門脈流入部脾静脈(SV), c. 脾門部脾静脈(SVH)である. PTは肝門部から臍頭部までの門脈で右肋間と肝・十二指腸靱帯に沿う走査による. SVは臍頭から臍体背部を横走る脾静脈の門脈流入部遠位部で, 臍の長軸に沿う上腹部横断面走査による. SVHは脾門部領域の脾静脈で, 左肋間や左季肋下走査による. 計測では, すべて写真画像上でそれぞれの血管内径の最大部位(図1の矢印)を2回計測し, その平均値を採用した.

結果

門脈系血管の検出率(表2)は脾門部を除けば, 門脈圧亢進症における門脈系の拡張にもかかわらず, 本

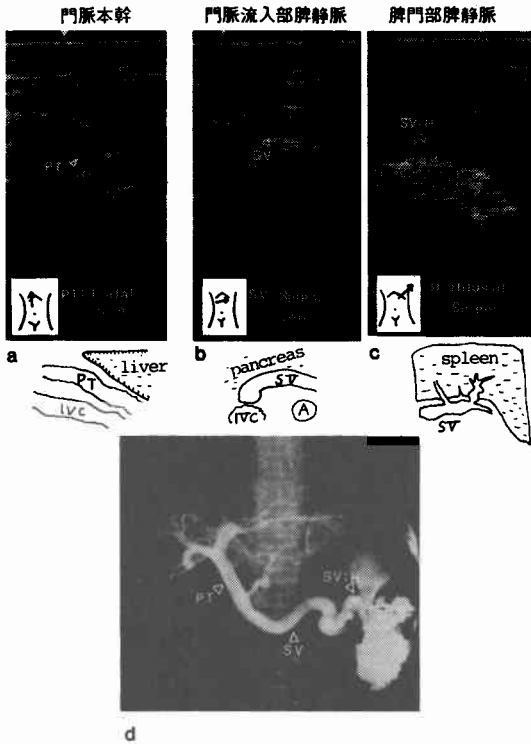
表2 門脈系検出率

	門脈本幹	門脈流入部脾静脈	脾門部脾静脈
門脈圧亢進症群 (40)	90%	93%	87%
対照群 (80)	100%	97%	14%

症例群と対照群とに差はみられない. これは門脈圧亢進症症例は肝機能が不良であることが多く, (特に吐血時は, 消化管内ガスが多い)画像描出不良をきたしやすいことによる. しかし脾門部では, 脾腫による超

音波の回収は良好で, 対照群14.0%の低検出率に対し, 門脈圧亢進症群では80%以上の高い検出率を得た. この部位の走査は, 本症では1つのポイントであろう. ①門脈圧亢進症の門脈系血管の拡張についての内径値計測結果は, 図2である. PT部位についてみると, 門脈圧亢進症群の平均12.1±2.5に対し対照群では8.6±1.3で有意の差が観察された. SV部位では, 門脈圧亢進症群の平均8.8±2.2に対し対照群は4.2±1.1で, SVH部位では門脈圧亢進症群の平均8.2±2.9に対し対照群は3.0±1.2で, いずれも両群の間に有意の差がみられた. すなわち, PT: 10mm以上, SV: 6mm以上, SVH: 4.5mm以上の拡張があれば, 門脈圧亢進症の存在が示唆されるようである. さらに門脈系は門脈本幹部位より末梢側の方が, 対照に比べ拡張の傾向が著しいこと, パラッキも大きいことが特徴的である. ②従来の経脾門脈造影の血管内径値も同じ3カ所で計測し, 超音波画像のそれらと対比した. 図3は, 門脈圧亢進症における対比の1例である. 超音波画像で, 肝辺縁の鈍, PT, SV, SVH部位での拡張, とくに脾内部まで及ぶ枯枝状の拡張蛇行した脾内脾静脈が特徴的である. これら門脈系血管像と経脾門脈造影像とが, よく一致していることは明瞭である. 造影像の内径値に0.75をかけ実測補正を行い, 超音

図3 超音波画像と血管造影との比較 (門脈圧亢進症)



波画像の内径値との相関をみると(図4), 計測部3カ所それぞれ, かなり良好な相関性をみた。③ 門脈系血管内径値と門脈圧との関係は図5のとうりて, 門脈圧亢進症群のみでは, 全く相関性は観察されない。しかし,

対照群を含めると $R=0.6$ の相関性が出現し, 門脈系の拡張が門脈圧をある程度反映する可能性もあり, 今後の検討が期待される。④ 食道壁内の静脈瘤の画像化は不可能であるが, その直前までの食道下部・胃周辺の側副血行路やその他の臓器周辺の側副血行路は描出可能であった。図6-aは食道下部周辺の静脈瘤の縦断面, 図6-bがその横断面像, 図6-cは胃周辺の静脈瘤, 図6-dは脾静脈に連なる胃周辺の側副血行路で, いずれも吐血症例である。

図5 門脈系血管内径値(超音波画像)と門脈圧との比較

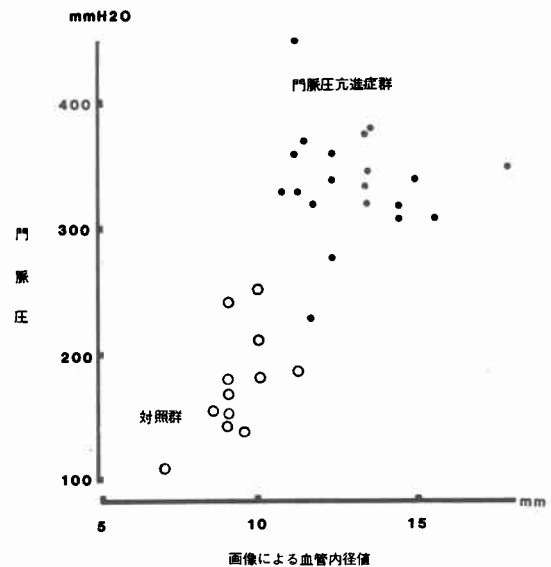


図4 超音波法と血管造影法との計測比較

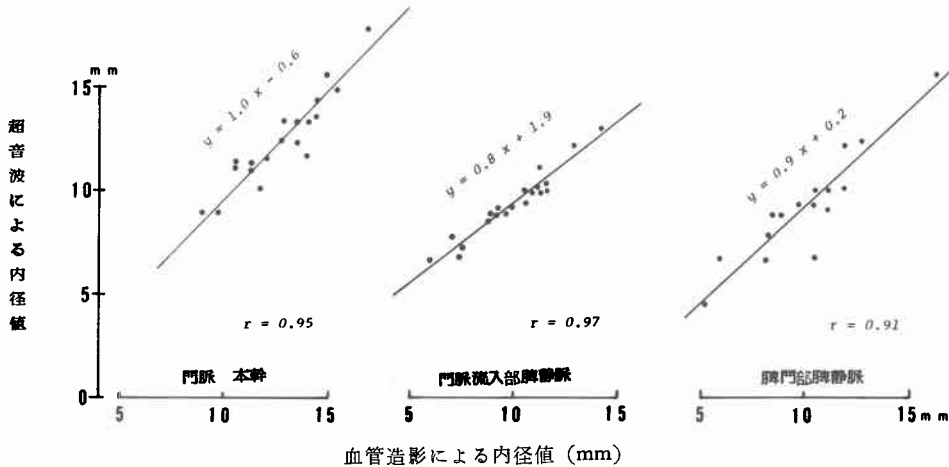


図6 超音波画像による側副血行路

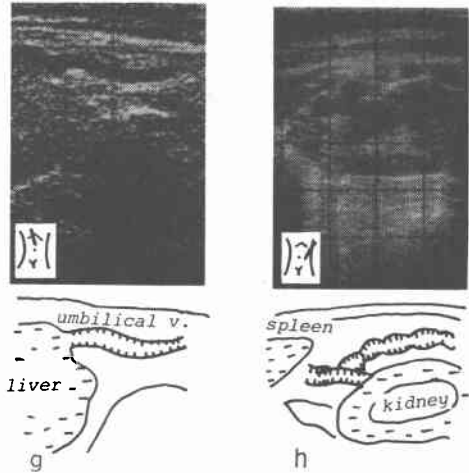
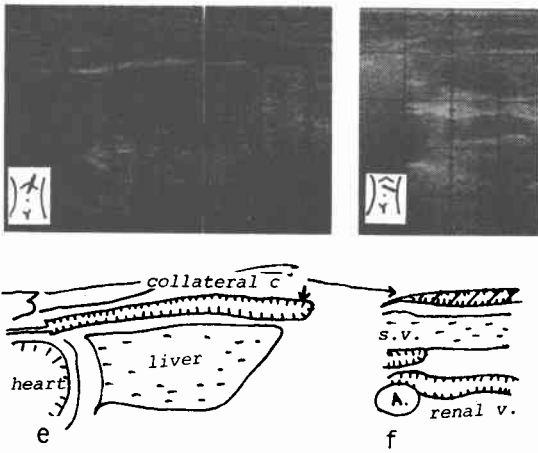
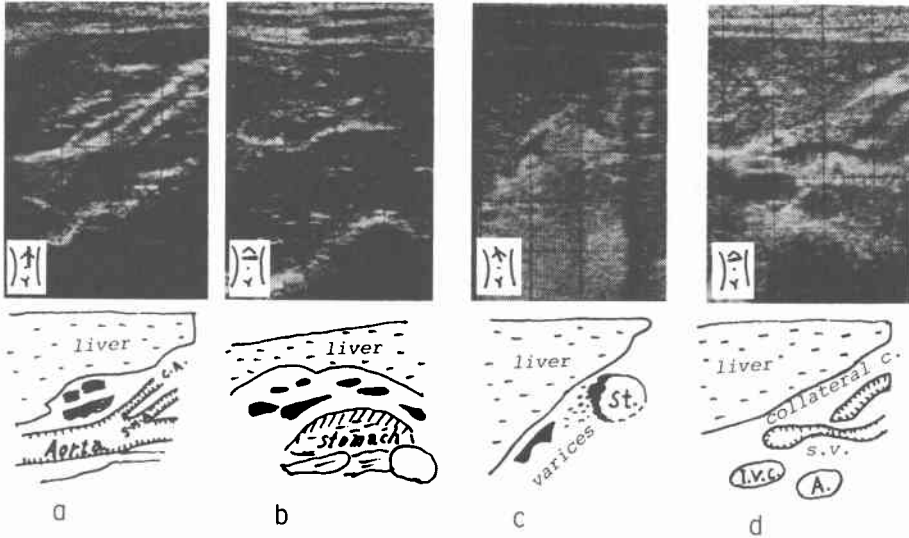
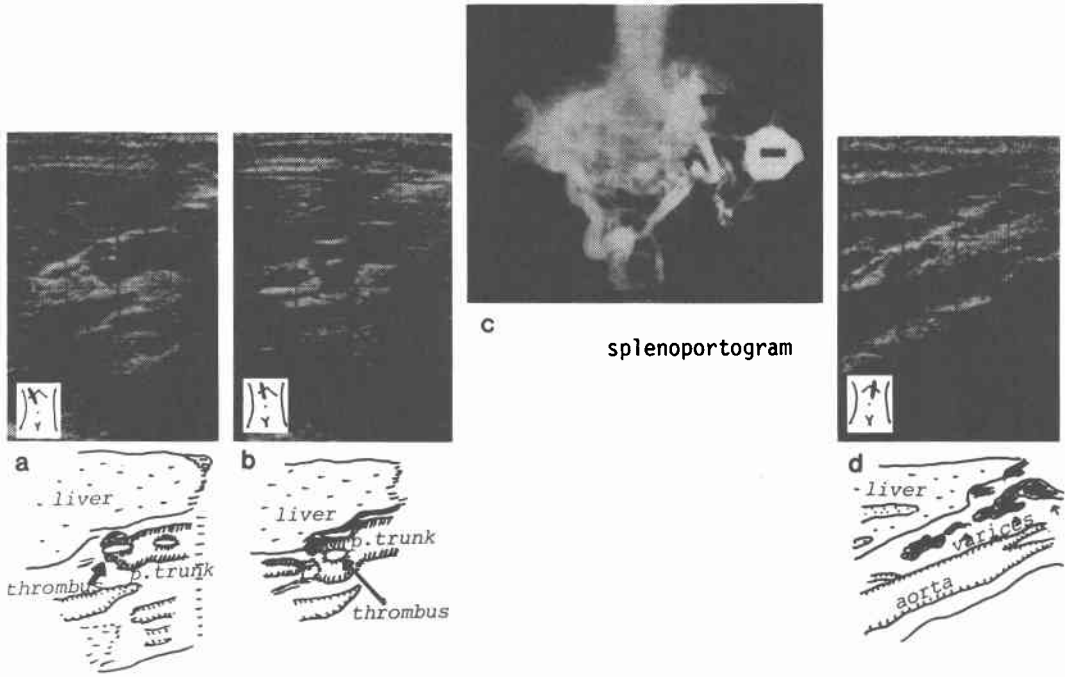


図6—e, f は臍静脈に由来し、腹壁を直上する側副血行路、図6—h は腎・脾周辺の拡張蛇行した側副血行路を描出したもので、hepatofugal collaterals であり、肝不全で死亡した症例である。図6—g は、左門脈枝より再開通した臍静脈の画像である。⑤ 肝実質画像や肝内の門脈、肝静脈のパターンを把握し、PT, SV, SVH 部位の走査を連結していくと、portal block の部位が推測される。とくに図7—a, b のように、肝門部の PT 内部の狭少化と血栓画像があると、block 部位はもちろ

ん、診断領域まで有効である。本症例は、図7—c の門脈造影に一致して食道下部周辺の静脈瘤(図7—d)も描出され、超音波診断能の一端をうかがえるものである。⑥ シャント術後は、その開存性の follow up. が重要である。われわれが行っている遠位脾腎静脈吻合術と脾肺固着術¹⁾(門脈肺循環短絡術)の術後 shunt の patency を、画像で follow up が可能であった。図8—a は、前者の症例である。図8—b は、Aorta 縦断断層像の左側画像であり、Aorta 上を横走する拡張腎静脈の断面像

図7 門脈本幹の閉塞画像と、食道静脈瘤（向食道性側副血行路像）



である。つぎにこの走査を基本として、探触子を脾臓前に向けると、図8—cのように、腎静脈に吻合された脾静脈が描出されてくる。吻合孔は、充分開存し、血栓形成もみられない。他の走査へ移動すると、縦来の血管造影では、画像化し難い門脈本幹や、遠位腎静脈までも描出は簡単である。われわれが行う門脈肺循環短絡術では、脾と肺とを固着する結果、図9—aの門脈造影像に示すような脾内から左肺に向う側副路がみられる。図9—bでは、脾内を通る大きな側副路2つが、それぞれ超音波画像で一致して描出されている。このようにして横隔膜側の脾周辺まで拡張した脾内脾静脈は、術前の門脈圧亢進症ではみられない所見である。

考 察

脾臓と肝臓とは体表面に近く、超音波の通過が容易であることもあり Ultrasonic Window となっている。両臓器が、腹部超音波診断学上、重要な対象となってきた理由といえる。脈管領域に関しても同様で、脾臓画像の計測や、肝内、肝門部の門脈系にアプローチの糸口を見出してきた。門脈の超音波による同定、中でも肝内門脈の同定は、肝疾患（とくに閉塞性黄疸）の診断に際して肝内肝静脈や肝内胆管と区別する上で非常に重要であ

る²⁾。Carlsen. E. によると肝内門脈は鮮明な輪廓 (high echogenic level) にかこまれることで肝静脈と区別できるとされ³⁾、一般に認められているが、最近の報告で下大静脈流入部に近い肝静脈も high amplitude acoustic margin があり、肝内の他部位でも1, 2カ所は門脈同様の輪廓を認める例があるという⁴⁾。これに対し、肝外門脈壁に関する報告はない。本邦では、大橋らが門脈系の超音波画像を Gray Scale で描出し、門脈圧亢進症の門脈造影と対比させ、近似した値が得られたという。Bolondi らも、門脈系血管画像に注目し、門脈圧亢進症では門脈の拡張が57%にみられ、そのほとんどは腸間膜静脈の拡張を伴うが肝内門脈枝の拡張はみられないと述べ、さらには、門脈下大静脈吻合術後の超音波画像にて、短絡開存の検索も可能であると報告している。

一方、治療への応用として、救急時の食道静脈瘤出血に対し、経皮経肝的門脈挿管方式による静脈瘤閉塞術 (PTO) に際して、超音波装置⁵⁾を利用し、安全性と確実性の向上をはかろうとする試みが報告されている。

短絡術後の開存の有無を知るために本法を応用しようとする試みについては既述したが、Bergerら⁶⁾はこれを臨床治療に利用し成果をあげている。彼らは門脈下大静脈

図8 遠位脾腎静脈吻合術の超音波画像

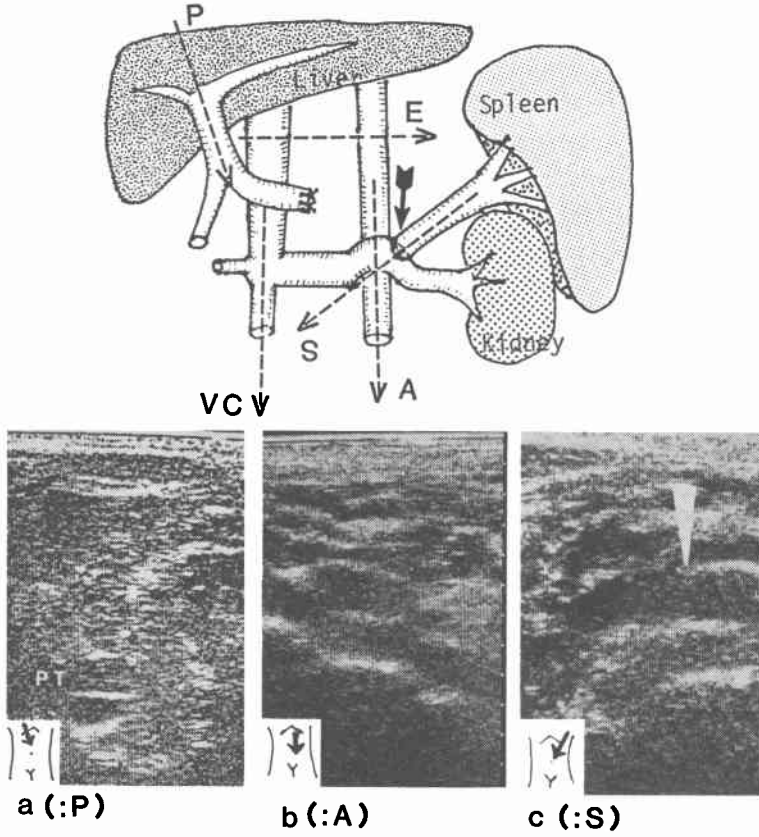
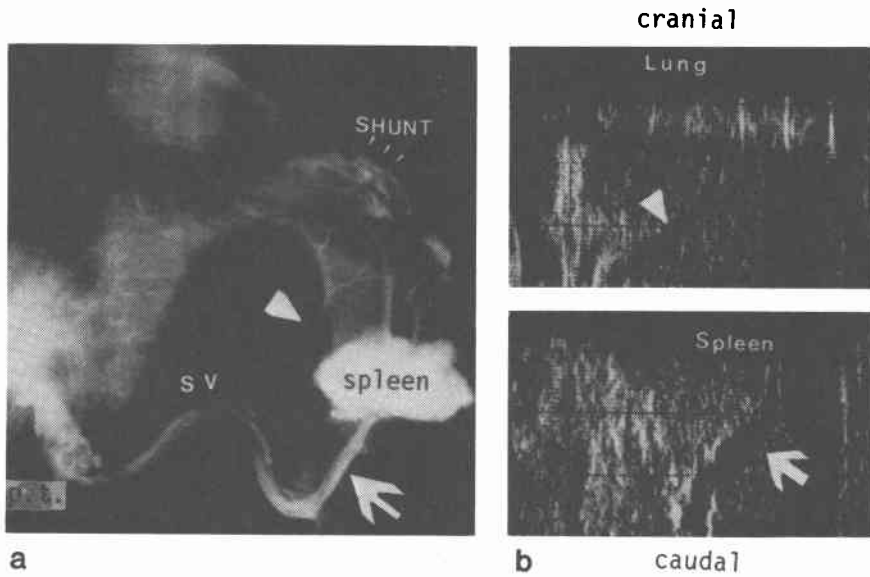


図9 脾肺固着術の超音波画像 (脾内側副血行路)



吻合術後12例中10例に吻合孔の描出に成功し、2例の血栓による狭窄を画像上認め、再吐血を伴ったため、ただちに再手術として腸間膜・下大静脈吻合 (mesocaval shunt) を施行し救命し得た症例を報告している。

門脈圧亢進症はいろいろな病態を伴うが、門脈圧が重要な意義を持つことは当然である。超音波画像では、この門脈圧を直接表現することは出来ない。このことは門脈圧を門脈造影で表現できないことと同じである。われわれは門脈圧亢進症40例について観察したが、造影門脈内径と門脈圧は相関がみられていない。最近、超音波画像による門脈径と門脈圧との相関性を認めたという報告もあるが、さらに今後の検討を必要としよう。血行動態を構成する諸因子のうち画像で大略把握できるのは、血流量のみである。この点、検索に当たり十分念頭においておく必要がある。

門脈圧亢進症で、食道静脈瘤出血は重要な随伴症である。門脈圧はこの静脈瘤出血の可能性を示す指標の1つと考えられるが、門脈圧と吐血とは必ずしも相関していない。教室の53例の門脈圧亢進症の検討でも門脈圧と吐血との間に相関性はみられていない。門脈圧250 mmH₂O以下の症例はすべて Banti 症候群で、静脈瘤があつても C_v, R (-) である。吐血下血患者の86%は門脈圧 300mmH₂O以上であるが、門脈圧亢進がそのまま吐血というストレートな相関にはなっていない。

超音波画像診断においても門脈圧そのものにこだわらず、食道静脈瘤に注目すべきである。現在食道又は胃静脈瘤そのものを画像化することは未だ成功していないが、それに至る側副血行路や、血流量を推測することは可能であり、臨床的な意義がある。われわれの検索では、門脈本幹 10mm以上、流入部 6mm以上、脾門脾静脈 5mm以上ならびに脾内の門脈血流が連続性に描出可能であり、さらに側副血行路を描出できれば食道静脈瘤存在の可能性が強いことになる。

血管造影と超音波画像との対比は、形態学的な問題であり、相関性があることは当然である。われわれも高い相関をみている。この2要素の相関においても(図5)、脾門部(SVH)のバラツキが本幹、流入部(SVi)のそれより大きい。その要因は今後の検討を必要とするが、脾うっ血の程度、脾周辺の副血行路の動態など関与しているものと思われる。この造影像と超音波画像の相関性が確立されるなら臨床経過の把握に利用できると思われる。われわれは、術前の造影像と術後の超音波画像とを比較し経過観察に利用することを期待している。

超音波画像診断法で側副血行路を詳しく追求することの重要性については述べたが、実際には検出し得ても血管を同定することは難しい。しかし PT, SV より連続して描出されると、同定が可能であり、左胃静脈や旁臍静脈の拡張は同定しやすい。判然としない場合は血管造影を参考にすることがある。将来は装置、操作法、判読法の向上による精密な食道静脈瘤画像診断が可能になるものと期待している。

画像診断での操作、判読の注意点についてわれわれの経験を加えると、腸管ガスの存在は門脈の超音波検査でも問題となる。この意味で臍体背部の脾静脈から門脈本幹までが描出し難い傾向がある。対策として、体位変動によるガス移動や呼吸調節による肝の Ultrasonic Window 作成、そして胃の脱気・水充満などがある。われわれの経験では、ガスの影響を受けやすい門脈流入部(SV)の走査を手早く最初にとると良い。長く深触子を腹部へあてておくと、ガスの移動による画像が悪くなることもある。影響の少ない肝、脾の走査は後にまわすのが得策である。門脈を連続的に画像化する時、総胆管と同じ解剖学的位置にある門脈本幹の描出は難しい。この本幹の描出の際は、肝門部の本幹を右前肋間走査で探し、これと大静脈、大動脈、臍体の位置から見当をつけ、深度は肝、下大静脈、大動脈を指標とする。臍体、下大静脈が描出し難い時は、腸間膜静脈を縦断面で捉え、これを門脈の方へ追跡していくのが賢明である。肝腫がある時は、肝左葉の画像を判読する際は注意をすべきである。特に門脈圧亢進症では側副血行路を中心とする複雑な血管の拡張があり判読しにくい。Peter⁷⁾らも、肝左葉の門脈枝は背部の臍を含め誤読しやすいと警告している。

結 論

A. 門脈圧亢進症のリアルタイム超音波画像診断基準として次のことを提言したい。

① 門脈系血管の拡張

PT>10mm, SV>6mm, SVH>5mm

② 脾門部と腫大脾内の脾静脈が連続性に描出可能であること。

③ 側副血行路の描出(特に食道・胃周辺)

④ Portal Block の画像化(血栓、狭窄)

⑤ その他、肝硬変肝画像、腹水画像

B. 超音波画像による門脈系血管内径と、門脈造影によるそれは高い相関がみられ、門脈圧との相関も観察された。

C. 上部消化管出血の緊急時でも、侵襲なく本法で門脈系に関する精報が、血管造影の代用として得られ、診療方針に資する。

D. 門脈圧亢進症に対する短絡術後の短絡路開存の描出が可能で、Ultrasonic angiography として短絡路開存の有無を追跡できる有用な方法である。

参考文献

- 1) 迫田晃郎, 他: 肝硬変症に対する門脈肺循環短絡形成術の応用. 医学研究, 49: 111—120, 1979.
- 2) Weill, F., et al.: Ultrasonic study of venous patterns in the right hypochondrium: an anatomical approach to differential diagnosis of obstructive jaundice. J. Clin. Ultrasound, 3: 23—28, 1975.
- 3) Carlsen, E.N., et al.: Newer ultrasonographic anatomy in the upper abdomen: The portal and hepatic venous anatomy. J. Clin. Ultrasound, 4: 85—90, 1976.
- 4) Neil, C., et al.: Portal and Hepatic Veins: Accuracy of Margin Echoes for Distinguishing Intrahepatic Vessels. Radiology, 130: 725—728, 1979.
- 5) 木村邦夫, 他: 超音波映像下の経皮経肝門脈カテーテル法. 医学のあゆみ, 107: 916—923, 1978.
- 6) Berger, L.A., et al.: The ultrasonic demonstration of portacaeal shunts. Br. J. Surg., 66: 166—168, 1979.
- 7) Perter, W.C., et al.: The Left Portal Vein: A Possible Source of Confusion Ultrasonograms. Radiology, 130: 205—206, 1979.