

膵胆道癌における門脈内超音波検査の有用性

大阪市立大学第1外科

柳川 憲一 西野 裕二 竹内 一浩 澤田 隆吾
 康 純明 金田 高次 西村 重彦 山田 靖哉
 繁澤 晃 有本 裕一 久保 俊彰 大平 雅一
 曾和 融生

膵胆道癌に対し細径超音波プローベを用いて門脈内超音波検査 (intraportal ultrasonography : 以下, IPUS) を行い, 癌の門脈浸潤を中心とした進展度診断への応用を試みた。対象は膵胆道癌22例で, 経皮経肝門脈造影時に細径超音波プローベを門脈内に誘導し観察した。IPUS では門脈壁は一層の高エコー帯として描出されるが, 門脈浸潤度診断はその高エコー帯の状態を観察することにより行い, IPUS V₀~V₃に分類した。手術時の肉眼所見 PV₀~PV₃と対比したところ18例中17例に一致をみた。組織学的には, 門脈合併切除症例8例中7例において正診を得た。門脈内の実質像を2例経験し, 1例は腫瘍栓であったが1例は血栓であった。以上より, IPUS は膵胆道癌の門脈浸潤度診断に有用であり, 浸潤の有無とともにその程度も正確に診断しえた。しかし門脈内の実質像に対しては診断困難な症例を経験し今後の検討が必要であると考えられた。

Key words: intraportal ultrasonography, portal invasion, portal thrombosis

はじめに

血管内超音波検査は細径超音波プローベ (以下, 細径プローベ) を用いた検査法で, 循環器領域における冠動脈, 腎動脈の血管壁の状態の評価など¹⁾²⁾に用いられており, 消化器領域では膵胆道癌における門脈浸潤あるいは周囲組織への進展度診断に応用され, その有用性についても報告されている³⁾。

当科では従来より膵胆道癌症例に対し経皮経肝門脈造影 (以下, PTP) を施行し, また胆道ドレナージが行われている症例では同時に digital subtraction cholangioportography (以下, DSCP) を行い, 術前の門脈浸潤度診断の向上に努めてきた⁴⁾⁵⁾。今回, PTP 施行時に細径プローベを用いて門脈内超音波検査 (intraportal ultrasonography : 以下, IPUS) を行い, 術前の門脈浸潤度診断を中心に, その有用性について検討したので報告する。

対象

1992年6月から1994年10月までの IPUS 施行症例中, 膵胆道癌22例について検討した。そのうちわけは膵頭部癌13例, 膵体部癌4例, 胆管癌4例, 肝内胆管

癌1例であった。性別では, 男性15人, 女性7人, 平均年齢63歳 (40歳~78歳) であった。手術施行例は19例で切除は15例であった。術式は膵頭十二指腸切除術が12例 (うち門脈合併切除7例), 膵体尾切除術が2例 (うち門脈合併切除1例), 肝切除術が1例であった (Table 1)。

方法

使用機器 : 使用した装置は超音波診断装置エコーカ

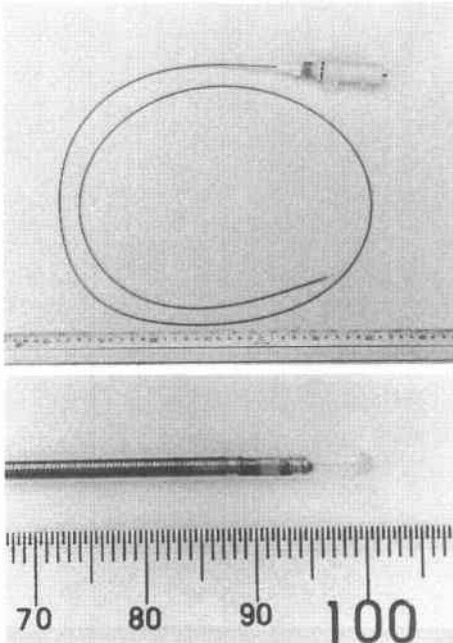
Table 1 Disease and operation in 22 patients

Disease	Number of cases	Operation	Number of cases
pancreatic head cancer	13	P.D. PV (+)	6
		P.D. PV (-)	3
		(non resection)	4
pancreatic body cancer	4	D.P. PV (+)	1
		D.P. PV (-)	1
		(non operation)	2
cholangioma	4	P.D. PV (+)	1
		P.D. PV (-)	2
		(non operation)	1
intrahepatic cholangiocellular carcinoma	1	hepatic resection	1

P.D.: pancreatoduodenectomy, D.P.: distal pancreatectomy, PV(+): with combined resection of the portal vein, PV(-): without combined resection of the portal vein

<1995年10月11日受理>別刷請求先: 柳川 憲一
 〒545 大阪市阿倍野区旭町1-5-7 大阪市立大学医学部第1外科

Fig. 1 IPUS probe



メラ (Aloka 社) で、細径プローベは15MHzあるいは20MHzのラジアル走査型を用いた (Fig. 1)。本プローベ (15MHz) の性能は表示視野角度360°、到達距離 (tissue penetration) 30mm、距離分解能 (axial resolution) 0.30mm、方位分解能 (lateral resolution) 1.6mmである。

手技：PTP 施行時に肝内門脈枝に挿入されている8 Fr シースカテーテルを通して細径プローベを門脈内に誘導し、上腸間膜静脈から門脈本幹にかけて連続的に観察し、門脈浸潤の有無およびその程度、さらには門脈内実質像につき検討した。

判定方法：

1) 門脈浸潤度診断

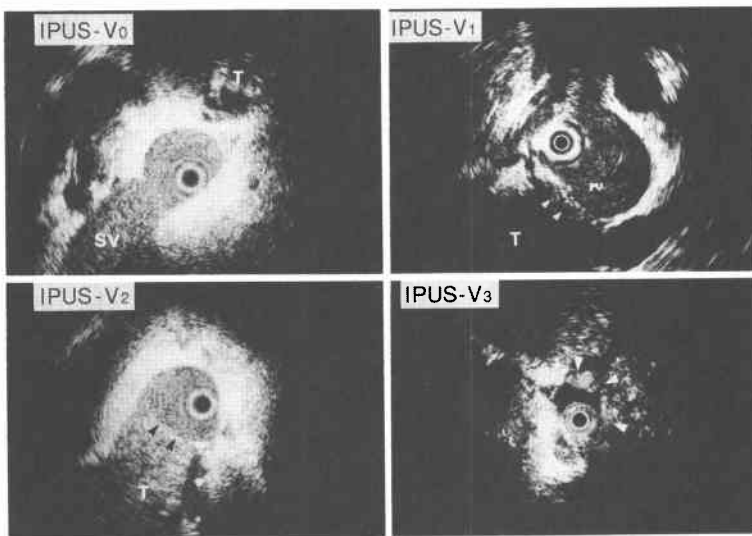
IPUS では門脈壁は一層の高エコー帯として描出されたが、門脈浸潤度診断はその高エコー帯の状態を観察することにより診断し痔瘻取扱い規約⁶⁾に準じて以下のようにIPUS V₀~V₃に分類した (Fig. 2)。

IPUS-V₀：高エコー帯に不整、途絶を認めず連続性が保たれる場合で、門脈系への浸潤が全くないもの。

Fig. 2 Grade of portal invasion by IPUS

- a. The case of IPUS-V₀, IPUS showed no obliteration of the hyperechoic band in the portal vein (PV) wall.
- b. The case of IPUS-V₁, IPUS showed obliteration of the hyperechoic band in the PV wall (arrow) but no compression of PV.
- c. The case of IPUS-V₂, IPUS showed obliteration of the hyperechoic band in the PV wall (arrow) and slightly compression of PV.
- d. The case of IPUS-V₃, IPUS showed obliteration of the hyperechoic band in the PV wall (arrow) and stenosis of PV.

T : tumor, SV : splenic vein



a	b
c	d

IPUS-V₁: 高エコー帯に不整, 途絶を認めるが門脈の変形を認めない場合で, 門脈系への浸潤が疑わしいもの。

IPUS-V₂: 高エコー帯に不整, 途絶を認めかつ門脈に変形を認める場合で, 門脈系への浸潤が明らかなもの。

IPUS-V₃: 高エコー帯に広範囲な不整, 途絶を認め, かつ門脈に狭窄を認める場合で, 門脈系への高度な浸潤ありと診断するもの。

2) 門脈内実質像の診断

門脈内の実質像についてはその形状や原発巣との関係により腫瘍栓あるいは血栓の判定を行った。

成績

IPUS 施行中, 施行後に特に合併症は認めなかった。全例において門脈壁が観察可能で門脈浸潤度診断を行うことができた。

今回検討した22例中非切除例および肝内胆管癌症例を除いた18例における門脈浸潤度の IPUS 分類は V₀ が9例, V₁ が3例, V₂ が1例, V₃ が5例であった。同18例において膵癌取扱い規約⁹⁾に従った手術時の肉眼所見 PV₀~PV₃と対比したところ18例中17例(94.4%)に一致をみた (Table 2)。

IPUS-V₀を門脈浸潤陰性 (V (-)), IPUS-V₁~V₃を門脈浸潤陽性 (V (+)) と考え, 組織学的所見による門脈浸潤陰性 (pv (-)) および門脈浸潤陽性 (pv (+)) とに対比したところ, 門脈合併切除症例8例中7例において正診を得た (Table 3)。

また, 門脈内実質像は2例にみられ, 1例は IPUS により腫瘍栓と診断し組織学的にも腫瘍栓であったが, 1例は IPUS により腫瘍栓と診断したが血栓であった。

IPUS が門脈浸潤度診断に有用であった1症例および門脈内実質像を認めた2症例を呈示する。

症例1

患者: 40歳, 女性

主訴: 上腹部痛

現病歴: 上腹部痛にて近医受診, 膵頭部癌の診断にて当科紹介入院となる。

入院時現症: 黄疸認めず, 腹部は平坦, 軟, 圧痛認めず, 各種画像診断の結果, 膵頭部癌と診断した。

PTP 所見: 上腸間膜静脈から門脈本幹にかけて不整像あるいは変形を認めず門脈浸潤はないものと診断した (Fig. 3)。

IPUS 所見: 門脈の変形はないが門脈壁に不整像を

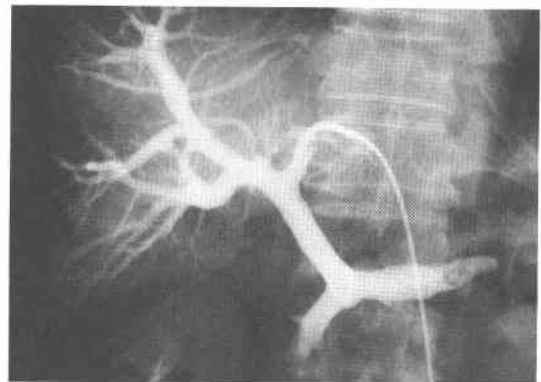
Table 2 Comparison between IPUS and operative findings

		IPUS findings			
		V ₀	V ₁	V ₂	V ₃
Operative findings	PV ₀	8	0	0	0
	PV ₁	1	3	0	0
	PV ₂	0	0	1	0
	PV ₃	0	0	0	5

Table 3 Comparison between IPUS and histological findings

		IPUS findings	
		V(-)	V(+)
Histological findings	pv(-)	3	1
	pv(+)	0	4

Fig. 3 PTP showed no obliteration of the portal vein wall.



認め IPUS-V₁ と診断した (Fig. 4 上)。

以上より門脈合併切除を伴う膵頭十二指腸切除術を施行し, 肉眼的には腫瘍と門脈は接し PV₁ の診断であった (Fig. 4 中)。

病理組織学的所見では腫瘍は門脈の外膜まで達し PV₁ の診断であった (Fig. 4 下)。

Fig. 4 (upper) IPUS showed obliteration of the hyperechoic band in the portal vein wall (arrow). This case was diagnosed IPUS-V₁. (middle) In macroscopic finding it was suspected tumor invaded portal vein (PV₁). (lower) In microscopic finding tumor invaded to tunica adventitia (pv₁).

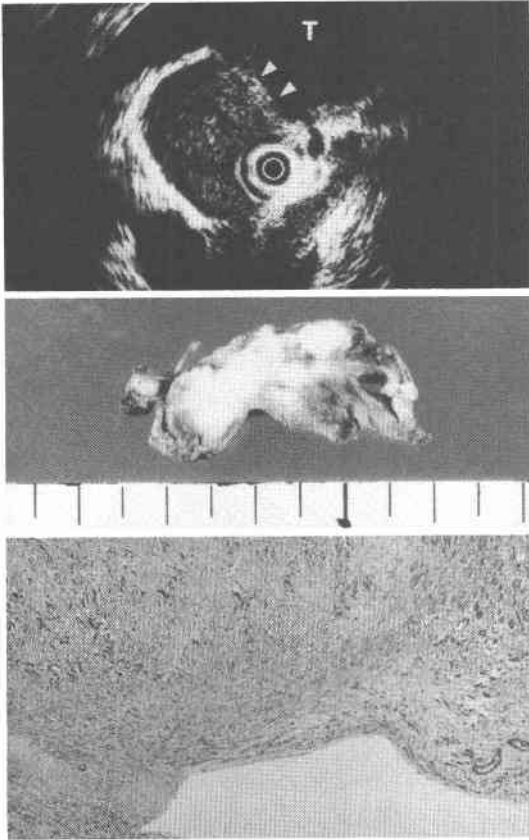


Fig. 5 (upper) IPUS showed tumor embolus in portal vein (arrow). (lower) Histological finding of the same case

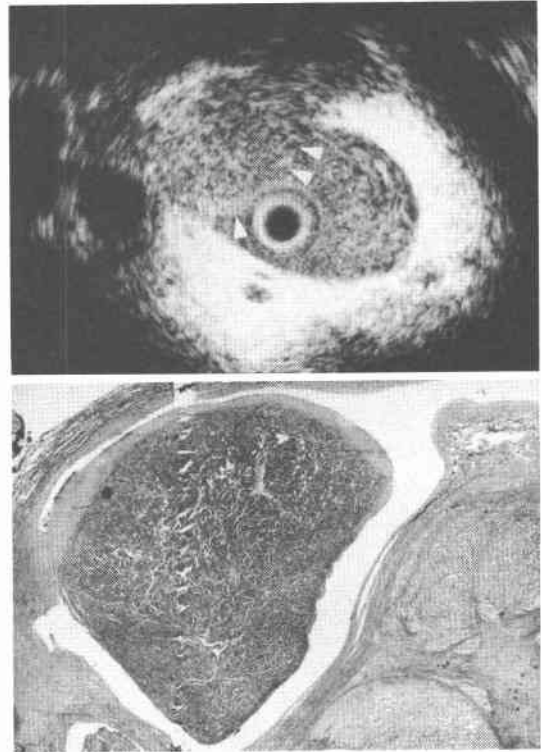


Fig. 6 IPUS showed portal thrombus (arrow)



(Fig. 5下).

症例3

患者：71歳，男性

主訴：発熱

現病歴：突然の発熱にて近医受診，胆管炎の診断に

症例2

患者：60歳，女性

主訴：黄疸

現病歴：家人に黄疸を指摘され近医受診，PTCD施行後膵頭部癌の診断にて当科紹介入院となる。

入院時現症：眼球結膜に黄疸をわずかに認めた。腹部は平坦，軟，圧痛認めず，右側胸部よりPTCDが挿入されていた。各種画像診断の結果，膵頭部癌と診断した。

IPUS所見：門脈内に突出する実質エコーを認め，腫瘍栓と診断した (Fig. 5上)。

門脈合併切除を行う膵頭十二指腸切除術を施行し，病理組織学的検索にても同部位は腫瘍栓であった

て当科紹介入院となる。

入院時現症：眼球結膜に黄疸を認めた。腹部は平坦、軟、圧痛を認めず。血清総ビリルビン値8.1mg/dlであった。PTCD施行後、各種画像診断の結果、肝内胆管癌と診断された。

PTP所見：肝内門脈右後下区域枝が造影されず浸潤を受けているものと考えた。

IPUS所見：肝内門脈右後下区域枝から続く門脈内実質エコーを認め、腫瘍栓と診断した (Fig. 6)。

手術施行し門脈切開を行い内部を検索したところ血栓であった。

考 察

近年の画像診断機器の進歩にともない超音波検査においても高周波、高分解能を有する細径プローベが開発され、循環器領域における血管病変の評価¹²⁾、泌尿器科領域における経尿道的超音波検査⁷⁾など種々の分野において応用されており、特に血管壁や腫瘍の状態を観察することに有用であると報告されている。

膵胆道癌では進行例が多く、近年本邦では、根治性を高める目的で血行再建をともなった拡大手術が行われるようになってきた⁹⁾。そのため膵胆道癌において術前に門脈浸潤などの腫瘍の進展度に関して正確な情報を得ることは外科治療上必要と考えられる。当科では膵胆道癌症例に対し術前の門脈浸潤度診断のためPTPを施行し、また胆道ドレナージが行われている症例では同時にDSCPを行い正診率を向上させる工夫¹⁰⁾をしてきた。その正診率はPTP単独で85%、DSCPを組み合わせるにより93%と良好な成績をおさめてきた。今回、われわれは1992年6月からさらに正確な術前の進展度診断を得る目的でかかる血管内超音波検査をPTP施行時に行い、門脈浸潤診断への応用を試みた。

IPUSはプローベを門脈内に挿入し門脈壁を直接描出し、しかも連続的に観察できる方法^{10)~12)}、また、門脈近傍に存在する腫瘍については腫瘍そのものも描出可能であり、それにより門脈と腫瘍の位置関係を把握しつつ腫瘍の先進部における門脈壁を観察することができる。金子ら¹³⁾は、細径プローベを用いた門脈内超音波検査では高周波超音波beamを門脈内腔より放射状に発振するため、基本的に腫瘍と門脈壁の接触面に対しほぼ垂直に超音波beamが入射することになり、門脈浸潤診断の条件として理想的であると述べている。すなわち、IPUSでは門脈壁を理想的な条件で直接描出し、かつ連続的に観察できるため、他の検査法で

は判定できない門脈浸潤に対しその診断能をあげる事が可能であり、また、浸潤の有無とともにその範囲、程度まで正確に把握でき拡大手術の適応を考える上で有用である。

IPUSによる門脈浸潤度診断の成績は、まず手術時の肉眼的所見では腫瘍取扱い規約に従ったPV₀~PV₃とIPUS分類V₀~V₃を対比すると手術18例中17例で一致をみた。すなわち、IPUS分類は肉眼的門脈浸潤の程度を示す指標となりうると考えられる。また、組織学的所見による対比においては、IPUSでは門脈壁は一層にしか描出されないため腫瘍取扱い規約のごとくpv₀~pv₃には分類できず浸潤の有無について対比したが、門脈合併切除8例中7例に正診が得られ、門脈浸潤の有無の判定に有用であった。とくに、症例1のごとくPTPでは認められないような軽微な浸潤に対しても正診できた。正診しえなかった1例はIPUSではV₁と診断したが組織学的に浸潤陰性であった症例であるが、IPUSにて門脈壁が不整に描出された理由は不明であるが組織学的検索において門脈壁外膜のごとく近傍の結合織内にまで癌細胞が浸潤しておりそのための硬化性の変化によりIPUS画像に異常像が出たのかもしれない。一方、false negative症例はなかった。

ところで、IPUSでは門脈内腫瘍栓あるいは血栓を描出することができるが、Noguchiら¹⁴⁾は、血栓は表面が平滑で凸型をしており原発巣に隣接して存在する癌の門脈浸潤とは鑑別可能であると述べている。われわれは症例2のごとくIPUSにて門脈内に突出する実質エコーを認め、腫瘍栓と診断し組織学的にも確認できた1例を経験した。しかし、症例3のようにPTP像にて門脈右後区域枝が描出されずIPUSにてそこから連続する表面不整な実質エコーを認め腫瘍栓と診断したが実際は腫瘍栓ではなく血栓であり、正診を得なかった症例も経験している。IPUSによる門脈内の実質エコーに対する質的診断は今後さらなる検討が必要であると思われた。

文 献

- 1) Tobis JM, Mallery JA, Gessert J et al: Intravascular ultrasound cross-sectional arterial imaging before and after balloon angioplasty in vitro. *Circulation* 80: 873-882, 1989
- 2) 森田久樹, 藤田憲弘, 鷹野 譲ほか: 循環器疾患の新しい画像診断. 血管内超音波の進歩と限界. *Cardiac Prac* 4: 165-171, 1993
- 3) 渡辺 修, 土屋嘉昭, 牧野春彦ほか: 膵胆道癌対

- する細径超音波プローブによる経門脈的エコーの経験. 日消外会誌 27: 115—119, 1994
- 4) 西野裕二, 久保俊彰, 東郷杏一ほか: 膵頭部領域癌の門脈浸潤の有無に関する術前画像診断の工夫. 日消外会誌 87: 1264, 1990
 - 5) 西野裕二, 久保俊彰, 東郷杏一ほか: 膵癌の門脈浸潤に対する術前画像診断成績の検討および新しい試み. 膵臓 6: 102—105, 1991
 - 6) 日本膵臓学会編: 膵癌取扱規程. 第4版. 金原出版, 東京, 1993
 - 7) 棚橋善克, 毛 厚平, 岡田佳憲ほか: 細径内視用プローブによる経尿管式超音波断層像の解析. 日超音波医学会62回研究会発表会講論集: 147—148, 1993
 - 8) 氷川宅和, 宮崎逸夫: 膵癌とくに膵頭部癌に対する拡大根治手術. 消外 13: 127—1235, 1990
 - 9) 中山和道, 有田恒彦, 津留昭雄ほか: 中下部胆管癌の治療成績からみた拡大手術の意義. 日外会誌 91: 1245—1248, 1990
 - 10) 野口 徹, 丸田福門, 北村 宏ほか: 門脈内および胆管内超音波検査法. 血管内超音波検査装置を用いた胆・膵の新しい画像診断法. 日消外会誌 25: 936, 1992
 - 11) 金子哲也, 中尾昭公, 井上総一郎ほか: 門脈血管内超音波検査が術式決定に有用であった肝門部胆管癌の1例. 日消外会誌 27: 125—129, 1994
 - 12) Kaneko T, Nakao A, Inoue S et al: Portal venous invasion by pancreatobiliary carcinoma: diagnosis with intraportal endovascular US. Radiology 192: 681—686, 1994
 - 13) 金子哲也, 中尾昭公, 井上総一郎ほか: 門脈血管内超音波検査が有用であった膵癌切除例の1例. 膵臓 9: 410—415, 1994
 - 14) Noguchi T, Makuuchi M, Maruta F et al: Intraportal US with 20-MHz and 30-MHz scanning catheters. Radiology 204: 203—205, 1993

Usefulness of Intraportal Ultrasonography in Diagnosis of Portal Vein Involvement in Pancreatobiliary Cancer

Kenichi Yanagawa, Hiroji Nishino, Kazuhiro Takeuchi, Ryugo Sawada, Yoshiaki Koh,
Takaji Kaneda, Shigehiko Nishimura, Nobuya Yamada, Akira Shigesawa,
Yuichi Arimoto, Toshiaki Kubo, Masaichi Ohira and Michio Sowa
The First Department of Surgery, Osaka City University of Medical School

Since June 1992, intraportal ultrasonography (IPUS) had been performed in 22 pancreatobiliary cancer patients to evaluate the degree of portal vein involvement, which was determined by demonstrating changes in the portal vein wall directly. The degree of portal vein involvement was classified into 4 groups as V_{0-3} according to the General Rules for Cancer of the Pancreas. Comparative analysis between the IPUS findings and operative or histological findings was carried out. The IPUS findings were accurate in 17 of 18 cases and of 8 cases when compared with operative and histological findings, respectively. Mass echogenic lesions in the portal vein were detected in two cases, and both of them were diagnosed as tumor emboli. One actually was a tumor embolus, but the other was a portal thrombus. In conclusion, IPUS was useful in diagnosing the degree of portal vein involvement in pancreatobiliary cancer. But it is difficult to evaluate mass echogenic lesions in the portal vein by IPUS, and further study will be necessary to obtain an accurate diagnosis of such lesions.

Reprint requests: Kenichi Yanagawa The First Department of Surgery, Osaka City University of Medical School
1-5-7 Asahimachi, Abenoku, Osaka City, 545 JAPAN