

下部胆道癌の手術
血管合併切除術

杉本 博行 中尾 昭公

消化器外科 2007年11月 第30巻第12号 通巻第377号

へるす出版

下部胆道癌の手術 血管合併切除術

Portal vein resection

杉本 博行* 中尾 昭公**
Hiroyuki Sugimoto Akimasa Nakao

●要旨●下部胆管の漿膜下層は神経やリンパ管に富み、門脈(PV)や上腸間膜動脈(SMA)神経叢に容易に浸潤する。SMA浸潤例に手術適応はないが、門脈浸潤例は合併切除の適応となる。門脈浸潤の診断は現在ではMDCTが主役であるが、体外式超音波検査、術中肉眼所見、術中超音波検査、門脈血管内超音波検査が診断を補完する。門脈再建は5-0プロリンを用い、端々吻合、2点支持法で前壁を連続縫合し、反転した後に後壁を連続縫合する。再建時間は20分以内であるが、門脈切除が切除の最終段階にできない場合には、SMA遮断や門脈カテーテルバイパス法を使用する。門脈合併切除再建は肝胆膵外科では必須の手技であり、その適応と方法につき概説する。

● key words : 門脈合併切除, 術中超音波, 門脈血管内超音波, 門脈カテーテルバイパス法, 門脈再建

はじめに

下部胆管癌で門脈浸潤のため血管合併切除を施行する例は、膵頭部癌と比較するとその頻度は少ないが、下部胆管の漿膜下層は神経やリンパ管に富み、癌がいったん漿膜下層に進展した場合は門脈(PV)や上腸間膜動脈(SMA)神経叢に容易に浸潤する。SMA浸潤例は膵癌同様に手術適応はないが、門脈浸潤例は合併切除の適応となる。

血管浸潤の術前診断

血管浸潤の術前診断は現在では multi-detector row CT (MDCT) がその中心となっている(図1)。胆管に沿った multi-planar reformation (MPR) 画像や、門脈に沿った MPR 画像は腫瘍の進展範囲の理解を容易にする。現在では、血管浸潤の診断のために血管造影を行うことはほとんどなくなった。SMA 神経叢への浸潤は SMA 周囲の脂肪層の消失によって診断可能

である。上腸間膜静脈(SMV)やPV浸潤は門脈相での閉塞や狭窄、圧排像で診断する。いずれも血管走行に一致したMPR画像を利用すると診断が容易となる。

また、超音波診断装置の進歩も著しい。現在のハイエンドの超音波診断装置には、ハーモニックイメージングやコンパウンドイメージングといったモードが搭載されており、血管壁の輪郭を良好に描出でき(図2)、CT診断を補完する。

門脈合併切除を実際に行うかどうかの最終判断は術中所見および術中超音波検査(IOUS)所見にて決定し、門脈浸潤の診断が困難なものや膵頭神経叢浸潤の診断が必要な場合は門脈血管内超音波(IPEUS)を行う。

血管浸潤の術中診断

1. IOUS

開腹し、網嚢腔を開放した後に直ちにIOUSを行う。血管周囲の剝離操作を行った後は浸潤範囲の判定が困難になるため、はじめの段階で行ったほうがよい。局所進展範囲の超音波診断には、術中プローブにこだわらず高周波プローブを用いるとよい。通常、門脈壁は1層の高エコー帯として描出される。腫瘍が浸潤して

* 名古屋大学大学院医学系研究科消化器外科学助教
** 同教授

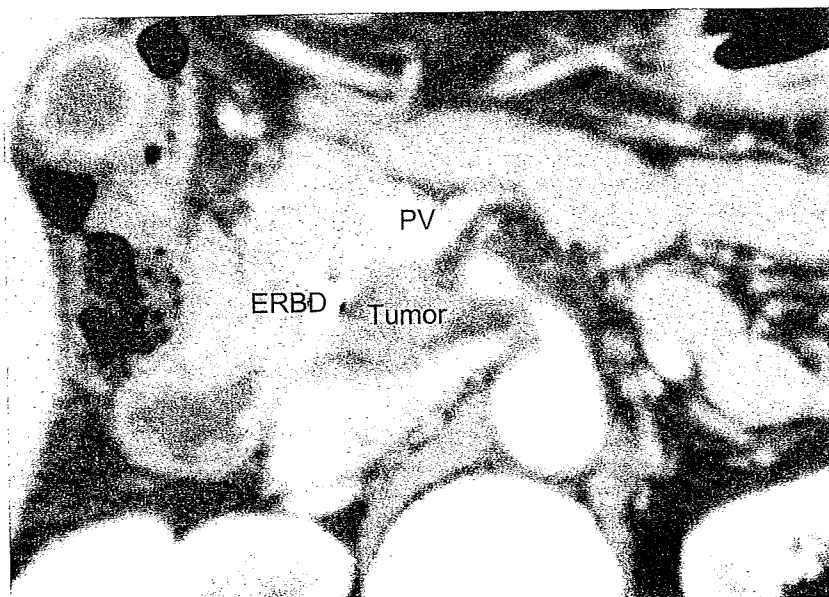


図1 ダイナミックCT (門脈相)

門脈の背側に造影効果不良の腫瘍を認める。門脈背側に一部腫瘍が接しており浸潤も疑われるが明らかでない。下部胆管は閉塞しERBDチューブが挿入してある

PV；門脈， ERBD；内視鏡的逆行性胆道ドレナージ

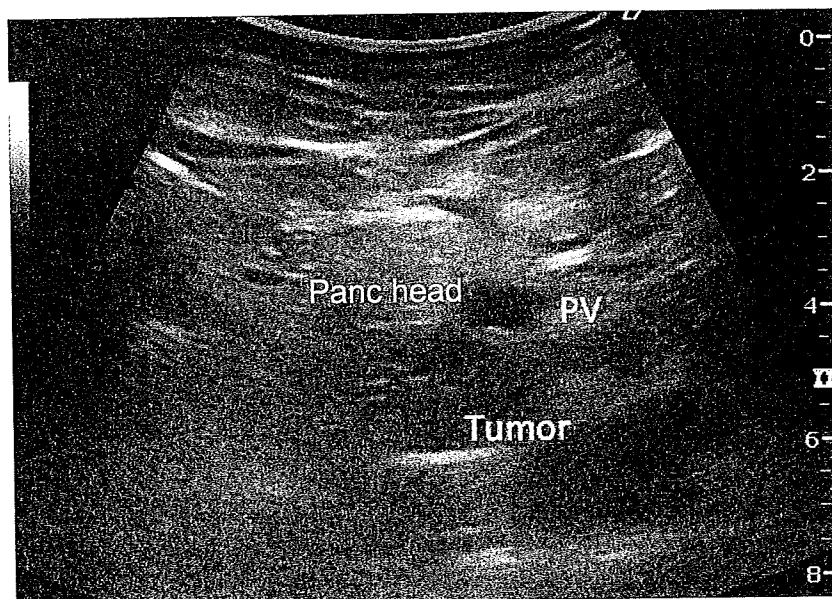


図2 体外式超音波検査

ハイエンドの装置でハーモニックイメージング、コンパウンドイメージングを使用している。門脈壁が明瞭に描出されている。背側に低エコーの腫瘍が存在し、19時の方向で一部門脈と接しており浸潤が疑われる

いる場合には門脈壁に近接して腫瘍が描出され、浸潤部では門脈壁の高エコー帯が消失する。術前MDCTで得られた画像はあくまでも造影剤による血管内腔の情報であり、IOUSでは血管壁の情報が得られる点で相違がある。IOUSではプローブと浸潤が疑われる門脈壁との間に超音波が減衰する構造物が存在する場合や、浸潤が疑われる門脈壁がビームと接線方向となる

場合には診断が困難となる。

2. IPEUS

使用機種はAloka社製、8Fr、20MHzのtip rotating system IVUS catheterで、距離分解能230 μ m、方位分解能120 μ m、tissue penetration 20mmである³⁾。開腹後、SMV分枝をカットダウンし、8.5Fr

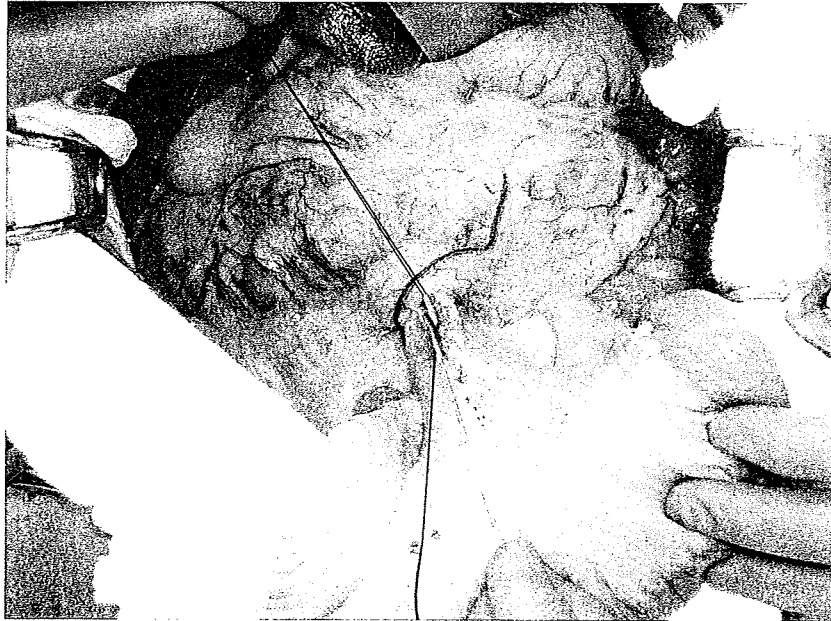


図3 IPEUS 挿入(1)

腸間膜静脈の分枝を露出し、遠位側は結紮する。近位側には3-0絹糸をかけ挙上し、穿刺しガイドワイヤーを挿入後、8.5Fr イントロデューサーを挿入する

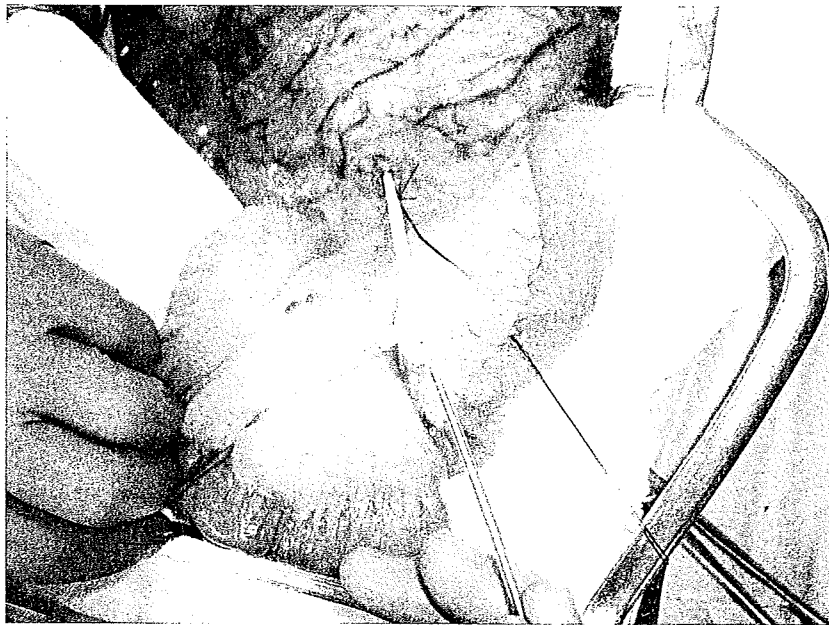


図4 IPEUS 挿入(2)

8.5Fr イントロデューサーを介して8Fr IPEUS を挿入する。肝門まで挿入し、引き抜きながらスキャンしていく

イントロデューサーを挿入する (図3)。この枝は将来犠牲にしてもよい枝で、門脈カテーテルバイパス法に使用できる分枝を選択している。イントロデューサーは臍鉤部手前まで挿入することが重要である。これによりIVUS catheterが門脈内腔の中心に位置し、良好な画像を得ることができる。IVUS catheterを肝内門脈まで挿入後、引き抜きながら臍下縁SMVま

でスキャンする (図4)。IPEUSは20MHzの高周波超音波ビームを門脈内腔よりラジアル方向に発信することで、門脈長軸に対し垂直方向の360°水平画面を構成する。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ビームが入射するため、門脈壁浸潤の診断に適している。門脈壁は組織学的に疎な縦走筋からなる外膜が80%以上を占め、ここで超音波が散乱し

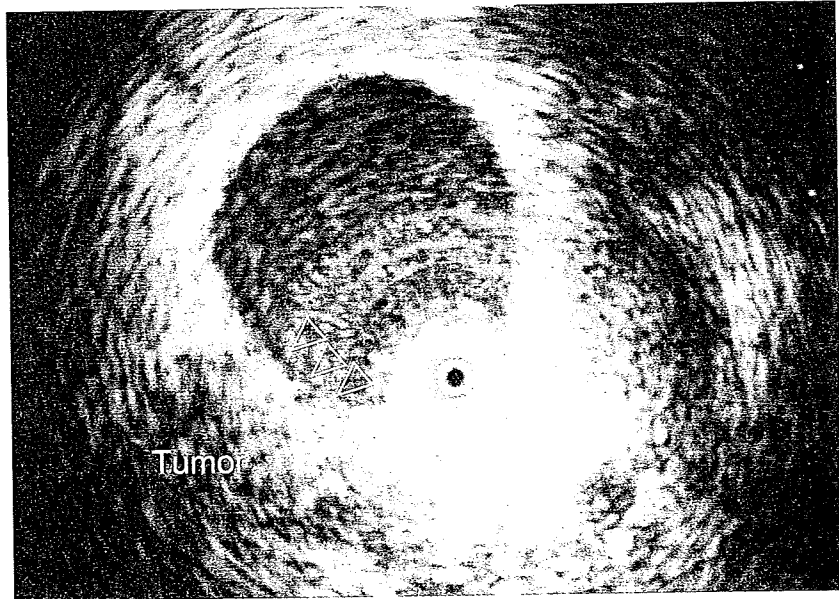


図5 IPEUS 画像；正常

正常の門脈壁は1層の高エコー帯として全周描出される(矢頭)。腫瘍は通常低エコーとして描出されることが多い。スキャン範囲が狭く、全体像の把握は困難であり、エコー像の特徴はIOUSで確認しておくことが容易となる

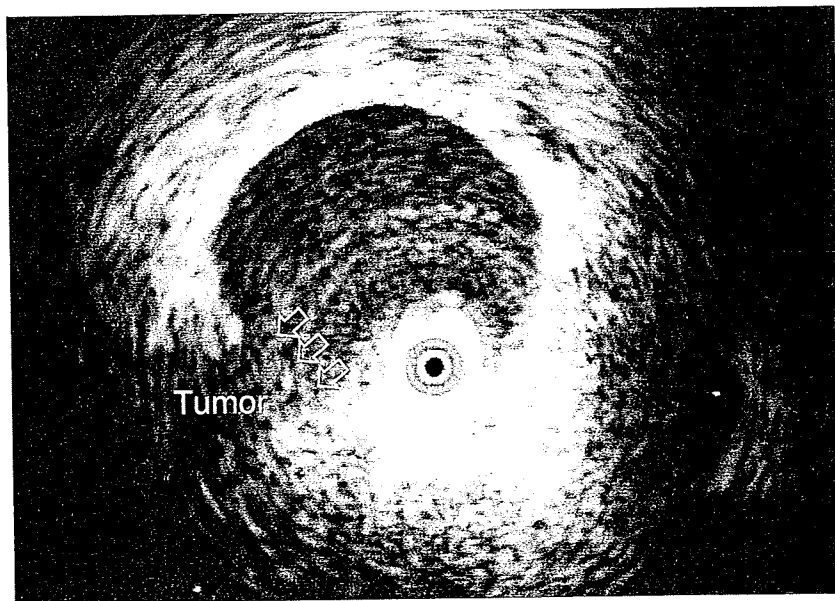


図6 IPEUS 画像；門脈浸潤

門脈浸潤は門脈壁の高エコー帯の途絶により判定する(矢印)。低エコーで示される腫瘍が門脈壁に浸潤している像が描出されている

高エコー帯として描出されるものと考えられる。門脈壁は0.5~1.0mmの1層の高エコー帯に描出され、この層が保たれていれば浸潤陰性と診断できる²³⁾(図5, 6)。

門脈カテーテルバイパス法

門脈合併切除を行う場合、門脈遮断に伴う腸管うっ

血を予防し、安全に門脈切除、再建を行うためにはアンソロンカテーテル(京レ)を用いた門脈カテーテルバイパス法が有用である^{4)~9)}。バイオポンプなどの特別な装置や抗凝固剤の全身投与も必要とせず、安全かつ簡便に長時間の門脈遮断が可能である。門脈合併切除を要する臍頭部切除の場合、門脈遮断時間を最小限にするため、門脈切除を標本摘出の最終段階に行うことが多いが、臍頭神経叢第I, II部郭清を必要とする

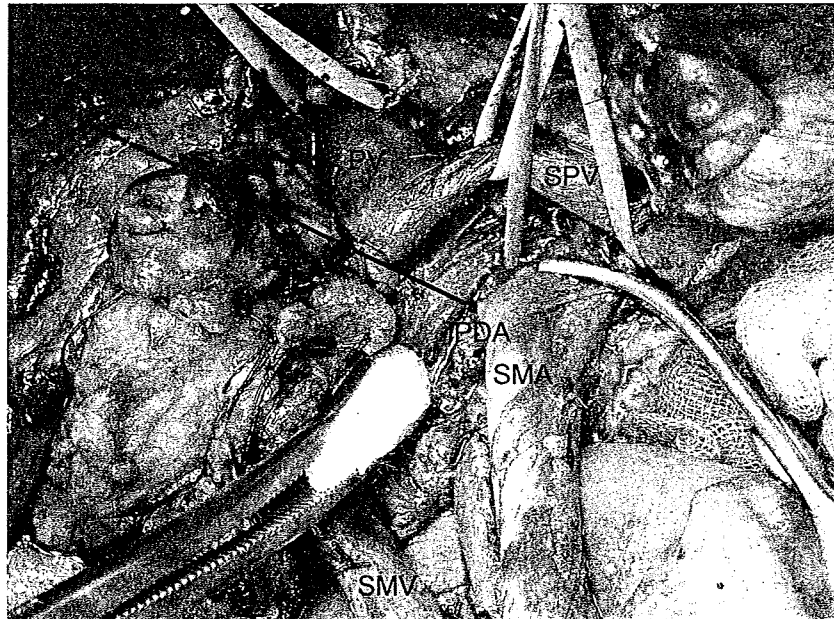


図7 IPDA 先行処理

門脈切除の前に IPDA を処理しておく と 脾頭部の流入血がなくなり、標本側からの出血が軽減できる

PV；門脈，SPV；脾静脈，SMA；上腸間膜動脈，SMV；上腸間膜静脈，IPDA；下膵十二指腸動脈

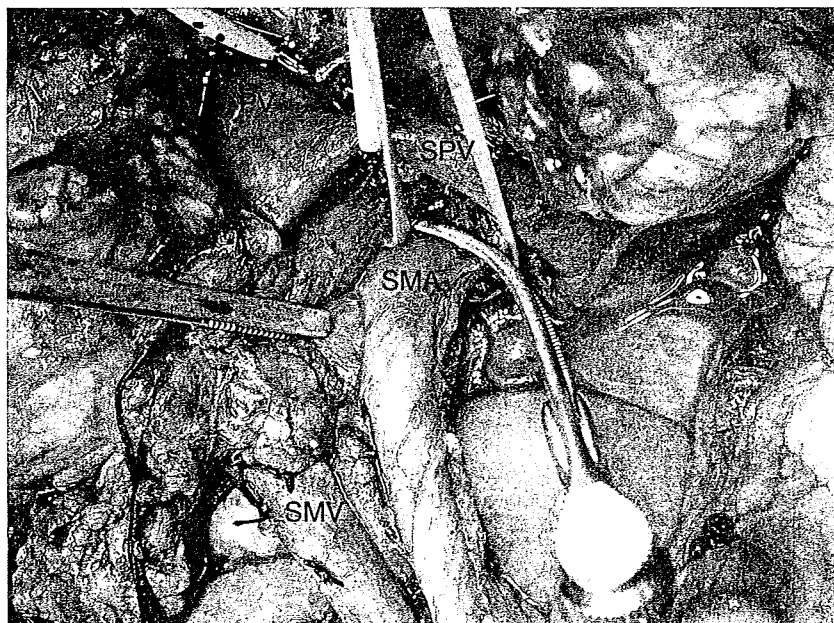


図8 SMA 遮断

門脈再建時に SMA 遮断を併用すると腸管うっ血を予防できる

場合は視野が不良となる。門脈カテーテルバイパス法を用い、門脈切除を先行することにより、non-touch isolation 下に郭清および脾頭部切除が可能となる。なお、門脈切除を先行する場合、下膵十二指腸動脈 (IPDA) を先行処理する (図7) ことにより脾頭部への流入血がなくなり、標本側の門脈は結紮することなく切離できる。

また、門脈遮断に伴う腸管うっ血を予防する手段として、SMA をクランプする方法もある (図8)。30分程度の遮断であれば、腸管うっ血を軽減でき有効であるが、さらに長時間の遮断を要する場合はバイパスを用いたほうがよい。

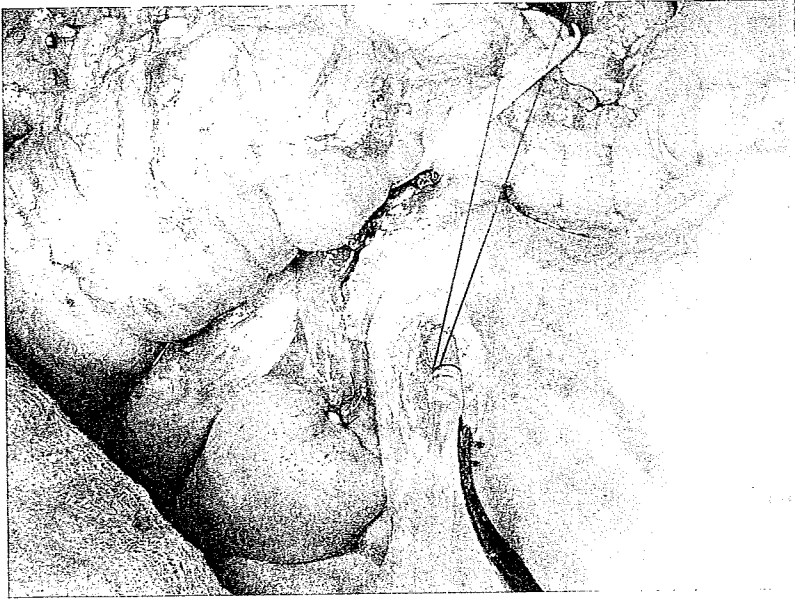


図9 アンスロンカテーテル挿入法(1)
IPEUS に使用した腸間膜静脈分枝を利用してアンスロンバイパスカテーテルの一端を挿入し固定する

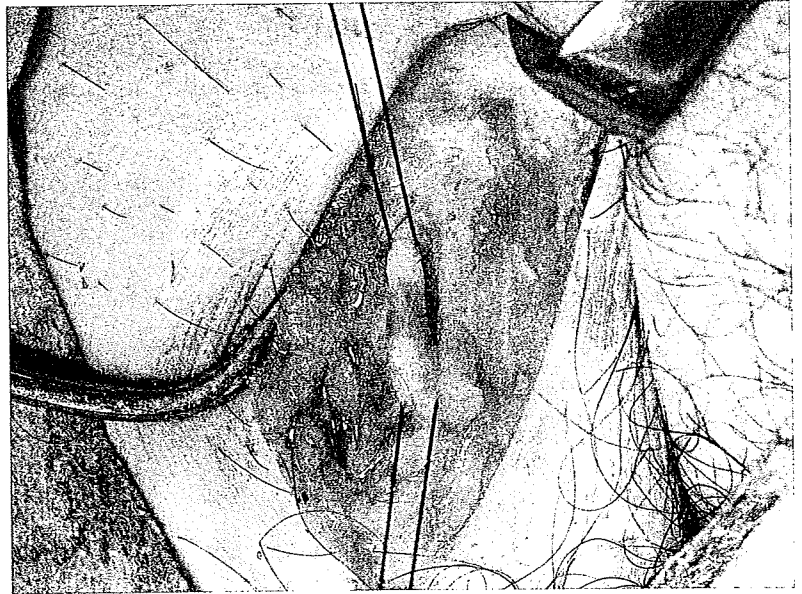


図10 アンスロンカテーテル挿入法(2)
右鼠径部に3~4cmの皮膚切開をおき、大伏在静脈を露出する。これをカットダウンし、アンスロンバイパスチューブの另一端を挿入する。先端は外腸骨静脈まで挿入しておく

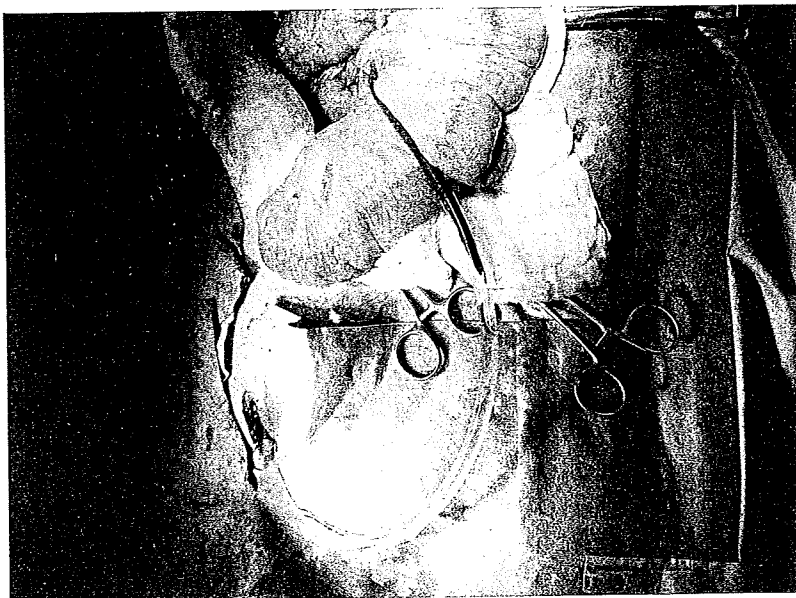


図11 アンスロンカテーテル挿入法(3)
上腸間膜静脈と下大静脈の圧較差で血液が流れていく。上腸間膜静脈を遮断すると圧較差が大きくなりバイパス流量が増す



図12 門脈再建法(1)

サテンスキー鉗子を門脈切除部の上下にかける。この際、再建時に門脈が捻れないように注意する

アンスロンカテーテル挿入法

アンスロンカテーテル（両端部内径3 mm，外径4 mm，長さ60 cm）内腔を生理食塩水で満たし，中央部を紺子でクランプしておく。犠牲にしてもよい腸間膜静脈枝をカットダウンし，先端がSMV本幹となるように，カテーテル先端のテーパリングがやや短い一端を挿入する（図9）。次いで右鼠径部の皮膚を開き，大伏在静脈を露出する（図10）。大伏在静脈をカットダウンし，先端が総腸骨静脈近くとなるようにカテーテルを挿入する。先端は腹腔内から容易に触診で確認できる。クランプを外すとSMVから大腿静脈へ向かい血液が流れていくのが観察される（図11）。

門脈再建法

癌の門脈浸潤が片側でわずかな範囲であれば，楔状切除も可能である。この場合は横縫合で閉鎖する。横縫合で狭窄や屈曲をきたす場合は，躊躇することなく環状切除を行い再吻合を行う。

多くは環状切除で門脈再建は端々吻合で行っている⁹⁾。門脈浸潤部の上下にサテンスキー鉗子をかける（図12）。この際に吻合時に捻れないように注意して鉗子をかける。捻れがあると容易に血栓を形成する。

5-0 プロリンを用いた左右両端2点支持の連続縫合を前壁左端より開始する（図13，14）。助手は視野確保と血栓形成予防のためヘパリン加生理食塩水をフラッシュし，吻合部に血液を貯留させないようにする。前壁縫合が終了したら，左端より連続縫合に用いた縫合糸は，右端の縫合糸と結紮する。この際 growth factor を約1 cm おいて結紮する。前壁縫合が終了したところで，サテンスキー鉗子を反転し後壁を前面に出す（図15）。本来の右端で結紮した縫合糸の一端を用いて後壁縫合を連続縫合で同様に開始する（図16）。後壁の連続縫合が終了する直前にSMVをクランプしていたサテンスキー鉗子を外す。SMV内の血液を噴出させ，予防的血栓除去を試みる。後壁の縫合糸も growth factor をおいて結紮する（図17）。

門脈カテーテルバイパス法を用いた場合は門脈再建後に大伏在静脈側からアンスロンカテーテルを抜去する。次いで腸間膜静脈側を抜去するが，その際に圧を測定すると門脈吻合の成否が判定できる（図18）。また消化管再建終了時にも血栓のないことを確認する。血栓形成の有無は門脈を触診することによって判定できる。血栓のない場合は内腔が完全につぶれるが，血栓形成がある場合は完全につぶれることなく柔らかい血栓を触知できる。超音波ドプラ法を用いて確認してもよい¹⁰⁾。

門脈切除範囲が長くなった場合には，サテンスキー

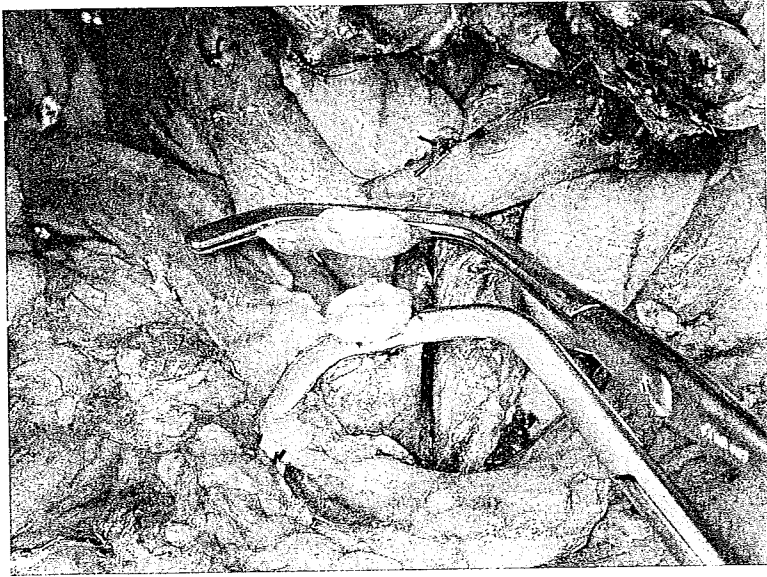


図13 門脈再建法(2)
再建前。助手は捻れないようにサテンスキー鉗子をかけた門脈を把持する

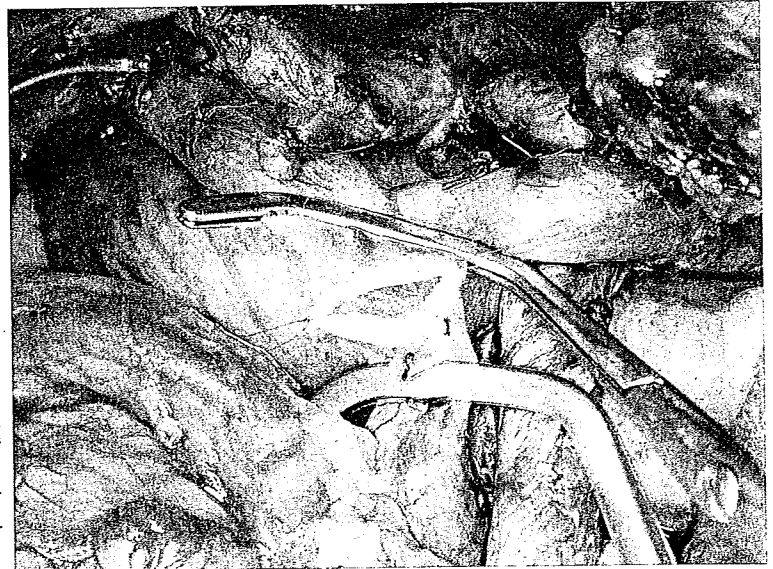


図14 門脈再建法(3)
5-0 プロリンを用いた左右両端2点支持の連続縫合を前壁左端より開始する。前壁縫合が終了したら、左端より連続縫合に用いた縫合糸は、右端の縫合糸と結紮する。この際、growth factorを約1 cm おいて結紮する

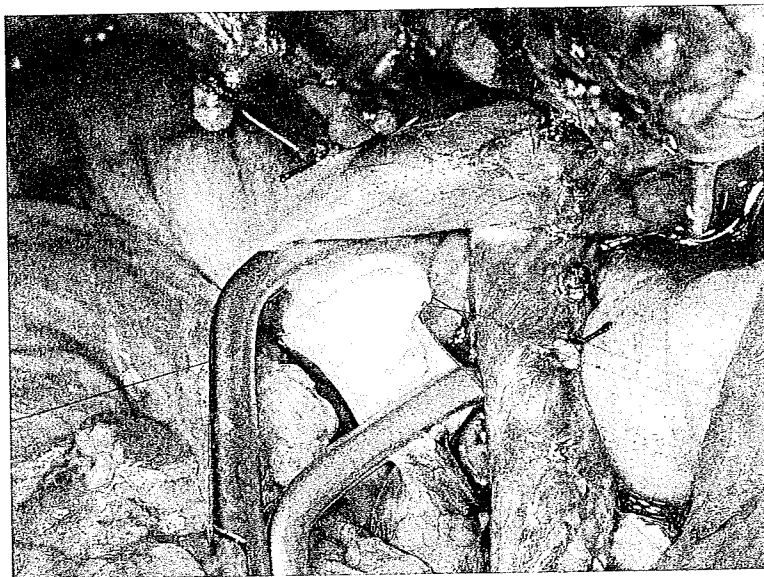


図15 門脈再建法(4)
前壁縫合が終了したところで、サテンスキー鉗子を反転し後壁を前面に出す

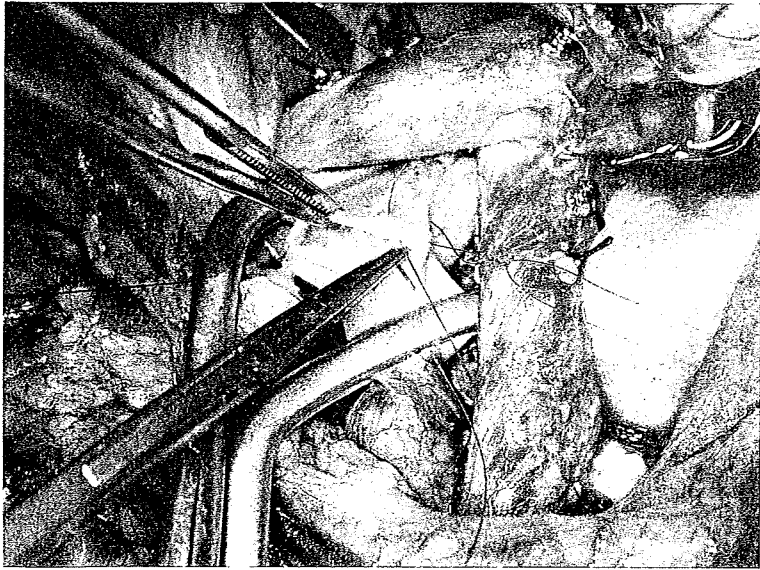


図16 門脈再建法(5)
 本来の右端で結紮した縫合糸の一端を用いて後壁縫合を連続縫合で同様に開始する



図17 門脈再建法(6)
 後壁の連続縫合が終了する直前に SMV をクランプしていたサテンスキー鉗子を外す。SMV 内の血液を噴出させ、予防的血栓除去を試みる。後壁の縫合糸も growth factor をおいて結紮する



図18 門脈圧測定
 アンスロンカテーテル抜去時に門脈圧を測定する。圧が高い場合には吻合に問題があるか血栓形成を疑う

鉗子を反転できない場合がある。その場合には、サテンスキー鉗子を前壁から後壁に向けて把持し、左壁、右壁として同様に2点支持法で吻合する。

それもできない場合には、後壁から吻合を始める。門脈両端に5-0プロリンをそれぞれかけ左側の糸を結紮し、その1本を用いて後壁を連続縫合する。吻合部右側に至ったところで、同じ糸を用い前壁の連続縫合を行う。前壁左側まで至ったところで、サテンスキー鉗子を外し門脈を膨らませ、右縁の糸と結紮して門脈吻合を終了する。

門脈切除範囲が長い場合はグラフトを用いることもあるが、膵頭十二指腸切除術ではほとんどグラフトを用いることはない。距離がたりない場合は上行結腸の授動を行う。グラフトを用いる場合は外腸骨静脈を使用する。

門脈切除が脾静脈合流部を含む場合には、脾静脈は再建せず脾切除端で結紮する。左側門脈圧亢進症となるが、胃切除を伴う膵頭十二指腸切除の場合には臨床的に問題となったことはない。胃を温存する場合にはうっ血による胃粘膜出血をきたすことがあり、うっ血予防のため胃の流出静脈を1本温存するようにしているが、不可能な場合は脾静脈を再建する。

おわりに

門脈浸潤の術前診断はCTの進歩により正確に判定できるようになってきたが、最終診断は開腹所見であり、合併切除の適応、範囲を正確に診断するためには、IOUSやIPEUSが有用である。門脈合併切除、再建は肝胆膵外科では必須の手技であり、その手法、注意点につき概説した。

文献

- 1) Kaneko, T., Nakao, A., Nomoto, S., Endo, T., Ito, S. and Takagi, H.: Intraportal endovascular ultrasonography for assessment of vascular invasion by biliary tract cancer. *Gastrointest. Endosc.*, 47: 33~41, 1998.
- 2) Kaneko, T., Nakao, A., Inoue, S., Endo, T., Itoh, S., Harada, A., Nonami, T. and Takagi, H.: Portal venous invasion by pancreatobiliary carcinoma: Diagnosis with intraportal endovascular US. *Radiology*, 192: 681~686, 1994.
- 3) Noguchi, T., Makuuchi, M., Maruta, F., Kakazu, T. and Kawasaki, S.: Intraportal US with 20-MHz and 30-MHz scanning catheter: Work in progress. *Radiology*, 186: 203~205, 1993.
- 4) 中尾昭公, 堀澤増雄, 末永昌宏, 他: 親水性ヘパリン化カテーテルによる門脈体循環バイパス法, その術式と安全性. *人工臓器*, 11: 962~965, 1982.
- 5) 中尾昭公, 近藤達平: 抗血栓性カテーテルと新しい膵癌根治術. *人工臓器*, 12: 697~700, 1983.
- 6) 中尾昭公, 堀澤増雄, 近藤達平, 他: 腸間膜静脈大腿静脈カテーテルバイパス法による門脈合併膵全摘術. *手術*, 37: 1~6, 1983.
- 7) Nakao, A., Nonami, T., Harada, A., Kasuga, T. and Takagi, H.: Portal vein resection with a new anti-thrombogenic catheter. *Surgery*, 108: 913~918, 1990.
- 8) Nakao, A. and Takagi, H.: Isolated pancreatectomy for pancreatic head carcinoma using catheter bypass of the portal vein. *Hepato-Gastroenterol.*, 40: 426~429, 1993.
- 9) 中尾昭公, 金子哲也, 竹田伸, 井上総一郎, 金住直人, 杉本博行, 阪井満, 呉成浩: 門脈系血管合併切除を行う膵頭十二指腸切除術. *消化器外科*, 26: 1741~1749, 2003.
- 10) 杉本博行, 中尾昭公: 門脈合併切除再建後の門脈血栓閉塞. *臨床外科*, 61: 1625~1629, 2006.

消化器外科

2007年

5

月臨時増刊号

好評発売中!

定価9,030円(税込)

特集・鏡視下手術のための局所解剖アトラス

外科治療 Vol. 98 No. 1 (2008 : 1)

特集 新しい手術機器で手術が変わる

肝胆膵手術：膵切除術

杉本 博行 中尾 昭公

永 井 書 店

特集

新しい手術機器で手術が変わる

肝胆膵手術：膵切除術

Use of new devices during pancreatectomy

杉本 博行 中尾 昭公*

SUGIMOTO Hiroyuki

NAKAO Akimasa

手術機器の進歩は、術者の負担を軽減し、安全な手術が誰にでも行えるようにする。鏡視下手術の普及によりさまざまな手術機器が開発されてきた。さまざまな手術操作を必要とする膵切除にも新たな手術機器が応用されるようになってきた。超音波外科吸引装置、超音波凝固切開装置、自動縫合器は膵切除に用いられ、他にイリゲーションバイポーラや vessel sealing system も膵切除に用いられるようになってきておりその有用性が報告されている。新しい機器の特徴、欠点を理解し適切に使用することにより、安全な膵切除を行うことができる。

はじめに

手術機器の進歩は、術者の負担を軽減し、安全な手術が誰にでも行えるようにする。膵切除術、とくに膵頭十二指腸切除術はさまざまな外科手技を要する術式であり、術者の負担も多く、これまでに多くの工夫がなされてきた。近年では鏡視下手術の普及により膵切除術も鏡視下に行われることがある。それに伴いこれまで開腹術では用いらなかったさまざまな機器が開発されてきた。

本稿では膵切除法を中心に、現在試みられている新たな機器を用いた膵切除術の工夫につき概説する。

I. 膵切除法

1. メスによる切離

もっとも古くから行われてきた切離法である。まず膵切離に先立ち、残膵側は小児用腸鉗子にてクランプする。膵切離部背側に長クーパー等を置き背側組織を保護しながら、切離はメスで一気に鋭的に行う。脾静脈を合併切除する場合には膵実質を脾静脈ごとクランプし、脾静脈を確認しつつ前面よりメスで切離していき、背側は脾静脈を確認しつつメツチェンを用い切離し、脾静脈を結紮切離する。膵断端は出血点のみを4-0もしくは5-0プロリンにてZ縫合を行い止血する。クランプ解除前に認識できる血管にはZ縫合を行い、その後クランプを解除し、さらに出血点を確認しZ

名古屋大学大学院医学系研究科消化器外科学 助教 *教授

Key words: 膵切除/超音波外科吸引装置/自動縫合器/超音波凝固切開装置/vessel sealing system

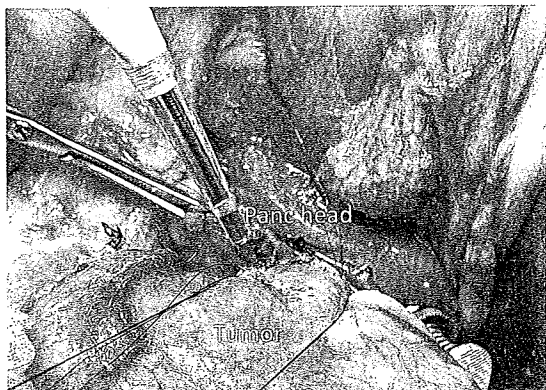


図1 超音波外科吸引装置(CUSA)による切離

縫合の追加を行う。主膵管近くは針糸が主膵管にかからないように注意して行うが、小出血の場合はガーゼにて圧迫止血しておく。Oozing 程度のは電気メスにて焼灼する。膵断端の血流を温存し創傷治癒を図る考えに基づき、現在でも広く用いられている。

2. 超音波外科吸引装置(CUSA)による切離(図1)

肝切除術でCUSAが普及すると膵切離にも用いられるようになった。メスによる切離と同様に残膵を小児用腸鉗子でクランプした後、電気メスで切離予定線の膵被膜を切離しCUSAにて膵切離を開始する。CUSAは肝切離時より出力を抑え40%程度に設定する。出力を抑えることにより分枝膵管や小血管が破碎されずに策状物して残存する。これを4-0バキクリルにて結紮切離していく。主膵管は比較的容易に認識可能であり、CUSAを用いることにより長く残すことができる。陥入法で完全外瘻とする場合には膵管チューブを容易に膵管に結紮でき有用である。尾側膵切除では主膵管の確認が容易にできるため二重結紮し切離できる。主膵管の結紮以外に断端実質の縫合閉鎖は通常必要としない。Suzukiら¹⁾は、正常膵に対する尾側膵切除においてメスによる切離群と比しCUSA使用群では有意に膵液漏が減少したと報告している。膵断端の策状物を丁寧に結

紮切離することにより膵管分枝からの膵液漏を防ぐという考えに基づく有用な方法であるが、CUSAの出力を下げているため、膵切離時間が長くなるのが問題である。

3. 自動縫合器による切離

鏡視下手術が発展し腹腔鏡下膵体尾部切除術も試みられるようになった。鏡視下膵切除では膵切離に自動縫合器が多く用いられている。鏡視下対応のリニアステープラーは片側3列であり膵断端からの出血は少ない。ステープル高はグレー、白、青、ゴールド、緑の順に高くなる。Ethicon社ではそれぞれ0.85, 1.0, 1.5, 1.8, 2.0 mmとなっている。膵実質は厚みがあるため緑カートリッジやゴールドカートリッジが多く用いられる。膵実質の圧挫は数分かけてゆっくり行う。ファイアした後も数分待ったのちゆっくり解除する。組織が厚く自動縫合器で挟みこめない場合は超音波凝固切開装置であらかじめ膵前面を数mm切離しておくで挟みこめる。主膵管に対する処置は通常行わない²⁾。

また自動縫合器、吻合器による膵切除後の消化管再建も行われるようになってきた。これまで膵腫瘍に対する自動縫合器、吻合器の診療報酬加算は認められていなかったが、2006年4月診療報酬改定により膵体部腫瘍切除術、膵頭部腫瘍切除術に自動縫合器加算(2,500点、4個限度)と自動吻合器加算(5,500点、1個限度)が算定可能となった。自動縫合器、吻合器による再建は胃切除術に準じて行われる。しかし、膵頭十二指腸切除術では門脈合併切除を行うことも多く、脾静脈合併切除を要した症例で脾静脈再建を行わない場合は残胃のうっ血により吻合部出血をきたすことがあり、自動吻合器は用いないほうが良い。

4. 超音波凝固切開装置(ハーモニックスカルペル)による切離(図2)

超音波凝固切開装置は鏡視下手術では不可欠の機器となっている。超音波凝固切開装置先端のブレードは55,500 Hzで超音波振動し、組織との間

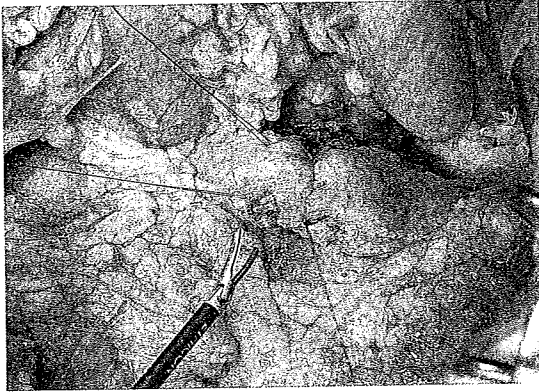


図2 超音波凝固切開装置(ハーモニックスカルペル)による切離

で摩擦熱を発生させる。この熱により蛋白質の水素結合を破壊し、糊状の物質に変性させ血管内腔を閉塞し凝固止血を得る。従来の高周波電気メスでは、断端組織温度は急激に200℃以上に上昇し細胞は破裂・炭化するが、超音波凝固切開装置では温度上昇が緩徐で、最高150℃程度にしか達しないため断端組織の熱変性は少ない。この性質を利用し、膵断端の挫滅、変性を最小限に防ぎ、膵液漏を防止するという考えのもとに膵切離に用いられている。

実際の膵切離では、アクティブブレードを切開モード、出力レベル3に設定する。ブレードが門脈や周囲組織に触れないように注意し、上方に持ち上げるような感じでゆっくり把持しながら切離する³⁾。主膵管も含め同様な操作を繰り返す。断端からの出血はほとんど認めない。主膵管が扁平になってわかりにくい時はしばらく放置しておくことで膵液が充満し圧出することにより主膵管が同定できる。体尾部切除の場合、主膵管を含め凝固可能との報告もあるが、主膵管は別に処理したほうが安全である。超音波凝固切開装置は低温凝固することにより組織の蛋白変性をきたし、断端の小血管や分枝膵管をシーリングする。膵切離時間も比較的早く10分程度で施行可能である。

超音波凝固切開装置は膵切離のみでなく、3 mm 程度までの小血管をシーリングすることが可能であり、腸間膜処理にも用いることができる。

しかし、超音波凝固切開装置は開腹術での保険点数は認められておらず、腹腔鏡下手術においても2,000点の加算であり、本体の価格(ハーモニックスカルペルで約80,000円)を下回る点が問題である。

II. その他の新しい機器と膵切除術

1. Vessel sealing system による腸間膜処理

専用のハンドピースで把持された組織の種類・電気抵抗を診断し、コンピューターが最適な出力を得られるように自動調整と自動停止を行う。シール効率を上げて熱の広がりを抑えるため、約180 Vの低電圧(通常電気メスの1/5~1/20)と約4 Aの高電流、さらにパルス波形の電気エネルギーが用いられている。血管シールの仕組みは血管内のコラーゲンおよびエラスチンを融合・再生して血管内腔を完全に一体化することによる⁴⁾。超音波凝固切開装置では3 mm程度の血管までだが、vessel sealing systemでは7 mm程度の血管の処理が可能である。血管の種類、周囲組織の性質や量によるが、およそ2~5秒でシーリングされる。超音波凝固切開装置ではアクティブブレードによる周囲組織損傷に対する注意が必要だが、vessel sealing systemは挟んでいる部位以外の組織への影響は軽微であり副損傷の危険性が少ない。鏡視下手術ではLigaSureが汎用されている。膵頭十二指腸切除術にも用いられており、大網処理、腸間膜処理に利用される⁵⁾。結紮の回数が減ることにより手術時間の短縮、糸代の節約、体内異物の減少に寄与する。Vessel sealing systemも保険収載がなく、高価である点が問題であるが、開腹手術においてはreusableのvessel sealing systemであるバイクランプも使用可能であり、専用の電気メス装置を購入する初期投資が必要であるが、その後は安価に利用できる。

2. イリゲーションバイポーラによる切離断端処理

肝切離面の止血に対し、近年イリゲーションバ



図3 MDCTによる下腓十二指腸動脈の同定

- a: 横断像でも SMA 背側から腓頭部へ向かい IPDA が分岐している様子が理解できる。
- b: MPR 画像では SMA から分岐した枝が IPDA と J1 に分岐している様子が理解できる。

イポーラが汎用されるようになってきている。生食を滴下することにより100℃程度の低温で組織を蛋白凝固するため断端が炭化することなく、止血能が優れている。腓断端の止血に対しても使用されている。まず腓切離はメスにて鋭的に行う。残腓実質をクランプしたまま、確認可能な血管を4-0もしくは5-0プロリンにてZ縫合を行う。その他の出血点に関してイリゲーションバイポーラにて腓断端を蛋白凝固し止血を行う。ただし主腓管の周辺は避ける。術後の腓液漏出発生率の低下が報告されている⁹⁾。他の機器に比べ安価で、特別な機器を必要としない。

3. 新しい画像診断装置

近年のCT装置の進歩、とくに Multi-detector CT (MDCT) の登場により血管造影はほとんど行われなくなった。血管解剖や血管浸潤の術前診断は現在では MDCT がその中心となっている。胆管に沿った multi-planar reformation (MPR) 画像や、門脈に沿った MPR 画像は腫瘍の進展範囲の理解を容易にする。SMA 神経叢への浸潤は SMA 周囲の脂肪層の消失によって診断可能である。上腸間膜静脈 (SMV) や PV 浸潤は門脈相での閉塞や狭窄、圧排像で診断する。いずれも血管走行に一致した MPR 画像を利用すると診断が容易となる。また血管走行の把握、とくに下腓十二

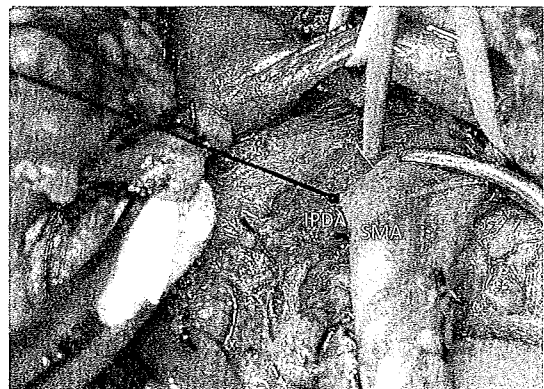


図4 IPDA 先行処理

腸間膜アプローチにより SMA を剥離し腓切離前に IPDA を結紮する。

指腸動脈 (IPDA) の走行が術前に容易に把握できるようになり (図3)、IPDA を先行処理できる症例 (図4) が増加した。IPDA を先行処理することにより、腓頭部の流入血流遮断が可能となり、腓頭部のうっ血を防止し出血量軽減に役立つ。

また超音波診断装置の進歩も目覚ましく、high-end 装置で高周波プローブを用いることにより鮮明に IPDA を認識することが可能である (図5)。解剖の把握のみならず、局所進展範囲の最終診断としても術中超音波 (IOUS) は用いられる。術前 MDCT で得られた画像はあくまでも造影剤による血管内腔の情報であるが、IOUS では

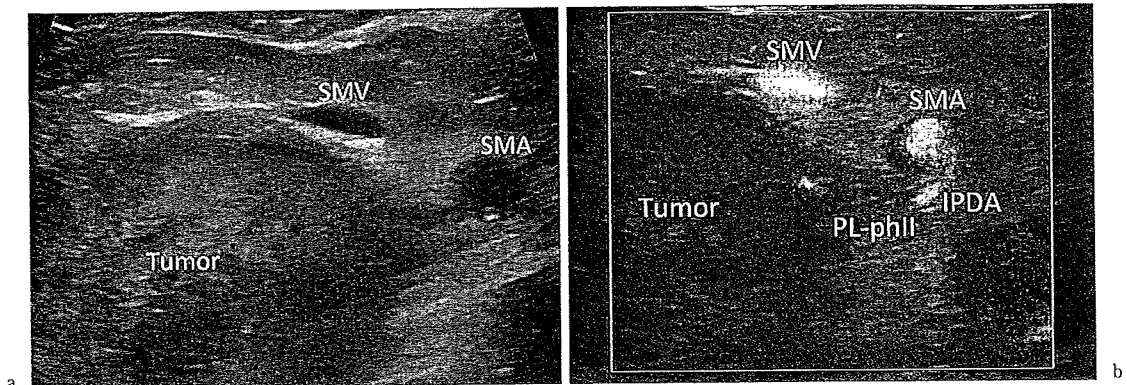


図5 超音波による下十二指腸動脈の同定

a : GE 社製 LOGIQ7 L7 プローブを用いた体外式超音波画像。Cross beam, SRI (speckle reduction image) を用いると門脈が腫瘍に圧排され(壁構造は保たれ浸潤はない), SMA に向かい低エコー領域が腫瘍から嚙状に伸び神経浸潤陽性と診断できる。
 b : B flow color を用いると SMA から IPDA が分岐している様子が鮮明に理解できる。

血管壁の情報が得られる点で相違がある。また当教室では以前より、門脈血管内超音波 (IPEUS) を用い門脈浸潤および膵頭神経叢浸潤の診断を行ってきた^{7)~10)}。IPEUS は20 MHz の高周波超音波ビームを門脈内腔よりラジアル方向に発信することで門脈長軸に対し垂直方向の360度水平面を構成でき、腫瘍と門脈壁の接触面に対しほぼ垂直に超音波ビームが入射するため、門脈壁浸潤および膵頭神経叢浸潤の診断に適している。IOUS より高周波であること、および門脈壁までの超音波の減衰が少ない点で IOUS を上回る。進展度診断

の相違は術式に影響を与えるため、外科医も超音波診断に慣れ親しむ必要がある。

おわりに

科学技術の進歩によりさまざまな新しい機器が開発され、手術を安全かつ簡便に行えるようになってきている。しかし、安易に新たな機器を用いるべきでなく、機器の特徴、欠点を十分に理解し適切に使用することにより、はじめて安全な膵切除を行うことができる。

文 献

- 1) Suzuki Y, Fujino Y, Tanioka Y, et al : Randomized clinical trial of ultrasonic dissector or conventional division in distal pancreatectomy for non-fibrotic pancreas. Br J Surg 86 : 608-611, 1999.
- 2) Shimizu S, Tanaka M, Konomi H, et al : Laparoscopic pancreatic surgery. Current indications and surgical results. Surg Endosc 18-402-406, 2004.
- 3) Takao S, Shinchi H, Maemura K, et al : Ultrasonically activated scalpel is an effective tool and for cutting the pancreas in biliary-pancreatic surgery : experimental and clinical studies. J Hepatobiliary Pancreat Surg 7 : 58-62, 2000.
- 4) Belli G, Fantini C, Ciciliano F, et al : Pancreaticoduodenectomy in portal hypertension : use of the Ligasure. J Hepatobiliary Pancreat Surg 10 : 215-217, 2003.
- 5) Howard TJ, Mimms S : Use of a new sealing device to simplify jejuna resection during pancreaticoduodenectomy. Am J Surg 190 : 504-506, 2005.
- 6) 北川裕久, 谷 卓, 萱原正都ほか : 尾側膵切除に伴う膵断端処理の工夫 膵断端非閉鎖法 (open 法) について. 手術 60 : 1741-1745, 2006.
- 7) Kaneko T, Nakao A, Inoue S, et al : Portal venous invasion by pancreatobiliary carcinoma : diagnosis with intraportal endovascular US. Radiology 192 : 681-686, 1994.
- 8) Kaneko T, Nakao A, Nomoto S, et al : Intraportal endovascular ultrasonography for assessment of vascular invasion by biliary tract cancer. Gastrointest Endosc 47 : 33-41, 1998.
- 9) Tezel E, Kaneko T, Sugimoto H, et al : Clinical significance of intraportal endovascular ultrasonography for diagnosis of extrapancreatic nerve plexus invasion by pancreatic carcinoma. Pancreatolgy 4 : 76-81, 2004.
- 10) 杉本博行, 金住直人, 野本周嗣ほか : 門脈血管内超音波による膵頭神経叢浸潤の評価. 胆と膵 28 : 97-101, 2007.

第17回 全国原発性肝癌追跡調査報告 (2002~2003)

(日本肝癌研究会追跡調査委員会)

委員長 工藤 正俊
委員 有井 滋樹 猪飼伊和夫 岡崎 正敏 沖田 極
小俣 政男 神代 正道 高安 賢一 中沼 安二
幕内 雅敏 松山 裕 門田 守人
集計 日本肝癌研究会事務局 (魚瀬 まや, 小川真由美, 井筒 智子)
同 コンピュータ解析 (平石 保子)

<レポート>

第17回 全国原発性肝癌追跡調査報告 (2002~2003)

(日本肝癌研究会追跡調査委員会)

委員長 工藤 正俊
 委員 有井 滋樹 猪飼伊和夫* 岡崎 正敏 沖田 極
 小俣 政男 神代 正道 高安 賢一 中沼 安二
 幕内 雅敏 松山 裕 門田 守人
 集計 日本肝癌研究会事務局 (魚瀬 まや, 小川真由美, 井筒 智子)
 同 コンピュータ解析 (平石 保子)

要旨：第17回原発性肝癌追跡調査において、645施設から18,213例の新規症例と24,705例の追跡症例が集計された。追跡症例の有効回答率は70.0%であった。基礎統計は、第17回新規登録症例を対象として死因、既往歴、臨床診断、画像診断、治療法別の各因子、病理診断、再発、剖検についてまとめた。また第12回から第17回調査まで新規登録症例の中で最終予後が生存または死亡となった症例（不明を除く）について肝細胞癌、肝内胆管癌、混合型肝癌の治療法別、背景因子別累積生存率を算出した。本追跡調査が肝癌の研究および診療の進歩に役立つことを期待する。

索引用語： 追跡調査 肝細胞癌 肝内胆管癌 混合型肝癌 累積生存率

はじめに

日本肝癌研究会では1969年以来肝癌の研究・診療の進歩をめざして全国の施設会員、協力施設における原発性肝癌について過去16回の調査を実施し、その結果を報告してきた^{1)~38)}。

今回は第17回全国原発性肝癌追跡調査を実施し、2002年1月1日から2003年12月31日までの2年間の原発性肝癌症例として全国645施設から新規に18,213例が登録された。また、追跡登録症例は24,705例であり、追跡症例の有効回答率は70.0%であった。新規登録症例については疫学・臨床病理学的事項、診断、治療に関する項目を集計した。さらに第12回から第17回追跡調査の新規登録症例について組織型別、背景因子別の累積生存率を算出した。

本報告は第17回全国原発性肝癌追跡調査報告³⁹⁾に基づいたものであり、詳しくは同報告を参考にされたい。

I. 調査方法、対象、協力施設

A. 基礎統計

対象は2002年1月1日より2003年12月31日までの2年間に全国645施設にて入院、或いは外来にて診療または剖検された原発性肝悪性腫瘍症例であり、日本肝癌研究会追跡調査委員会（委員長：工藤正俊）によって作成された調査項目を調査したものである。新規登録症例は18,213例で、診断において臨床診断、病理組織診断、剖検標本による病理組織診断が一致しない場合には剖検を優先、ついで病理組織診断を採用した。組織型は94.2%が肝細胞癌、4.1%が肝内胆管癌であった（Table 1）。今回の追跡調査で新規登録症例が100例以上であった肝細胞癌、肝内胆管癌、混合型肝癌の結果を表にまとめた。なお、各調査項目について不明と記載のあったものは集計から除いた。表に記載されている略記号は「臨床・病理 原発性肝癌取扱い規約」第4版⁴⁰⁾に基づいた。

B. 累積生存率

第12回から第17回まで新規登録症例の中で最終予後が生存または死亡となった症例（不明を除く）につ

日本肝癌研究会

*Corresponding author: kangan@nihon-kangan.jp

<受付日2007年1月16日><採択日2007年2月13日>

Table 1 臨床診断または組織診断による原発性肝癌

組織型	男 女		合 計
	n=13017	n=5196	
肝細胞癌	12341	4818	17159 [94.21%]
肝内胆管癌	470	279	749 [4.11%]
胆管囊胞腺癌	15	6	21 [0.12%]
混合型	93	30	123 [0.68%]
肝芽腫	8	4	12 [0.07%]
肉腫	11	8	19 [0.10%]
その他	79	51	130 [0.71%]
総 数			18213

いて肝細胞癌, 肝内胆管癌, 混合型肝癌の治療法別, 背景因子別累積生存率を算出した. さらに治療法 (肝切除, 局所療法, 肝動脈塞栓療法) 別の累積生存率を算出した. 尚, 第 16 回までの全国原発性肝癌追跡調査報告死因が「その他」として登録された症例は「打ち切り」とし肝臓関連死亡のみを「非打ち切り」としていたが, 今回の集計からは「その他」を含めて全死亡例を「非打ち切り」として累積生存率を算出した.

<協力施設: 645 施設>

1. 北海道・東北地区

北海道がんセンター消化器科, 札幌社会保険総合病院, 手稲溪仁会病院消化器病センター, 時計台病院消化器病センター, 札幌厚生病院消化器科, 札幌厚生病院外科, 札幌医科大学第 1 内科, 札幌医科大学第 4 内科, 札幌医科大学第 1 外科, 市立札幌病院外科, 北海道大学病院分子細胞病理学, 北海道大学病院放射線科, 北海道大学病院小児科, 北海道大学病院腫瘍外科, 北海道大学病院第 1 外科, 北海道大学病院第 3 内科, 国立病院機構西札幌病院消化器科, 国立病院機構西札幌病院外科, 勤医協中央病院外科, 函館五稜郭病院消化器内科, 済生会小樽病院外科, 市立小樽病院外科, 市立室蘭総合病院消化器科, 日網記念病院外科, 苫小牧王子総合病院消化器科, 岩見沢市立総合病院外科, 溪和会江別病院内科・外科, 岩田病院, 市立旭川病院外科, 国立病院機構道北病院消化器科, 旭川医科大学第 2 外科, 旭川医科大学第 3 内科, 旭川医科大学第 2 内科, 旭川医科大学病理部, ふらの西病院外科, 市立釧路総合病院内科・消化器科, 市立釧路総合病院外科, 釧路労災病院外科, 青森県立中央病院消化器内科・化学療法科, 青森労災病院放射線科, 八戸市立市民病院外科, 国立病院機構弘前病院消化器科, 弘前大学第 2 外科,

弘前大学小児科, 弘前大学第 1 内科, 総合花巻病院消化器科, 総合花巻病院外科, 盛岡友愛病院消化器科, 小坂内科消化器科クリニック, 岩手医科大学第 1 内科・第 2 病理, 岩手医科大学第 1 外科, 岩手県立胆沢病院外科, 岩手県立宮古病院消化器科, 東北大学先進外科, 東北大学小児外科, 東北大学病理, 東北大学消化器外科, 東北大学消化器内科, 宮城社会保険病院外科, 仙台社会保険病院外科, 仙台市医療センター消化器内科, 国立病院機構仙台医療センター, 古川市立病院消化器科, 秋田赤十字病院外科, 秋田大学消化器外科, 秋田大学第 1 内科, 中通総合病院放射線科, 秋田組合総合病院消化器科, 平鹿総合病院外科, 由利組合総合病院外科, 本荘第一病院消化器科, 鹿角組合総合病院消化器科, 秋田労災病院外科, 山形県立中央病院内科, 山形県立中央病院外科, 山形大学消化器病態制御内科学, 山形大学第 1 外科, 鶴岡市立荘内病院外科, 山形県立日本海病院内科, 市立酒田病院外科, なりさわ胃腸科内科医院, 福島県立医科大学病理部, 福島県立医科大学第 1 外科, 福島県立医科大学第 2 内科, 福島労災病院外科

2. 関東地区

土浦協同病院外科, 土浦協同病院消化器内科, 東京医科大学霞ヶ浦病院消化器科・外科, つくばセントラル病院外科, 取手協同病院内科, 筑波大学臨床医学系消化器内科, 筑波大学臨床医学系放射線腫瘍科, 茨城県立中央病院外科, 水戸赤十字病院外科, (株)日立製作所日立総合病院, 栃木県立がんセンター, 国立病院機構栃木病院内科, 獨協医科大学第 2 外科, 上都賀総合病院内科, 自治医科大学消化器内科, 自治医科大学消化器・一般外科, 群馬県済生会前橋病院外科・消化器内科, 前橋赤十字病院消化器科, 群馬大学第 2 外科, 群馬大学病態制御内科学肝臓代謝内科, 群馬大学第 1 外科, 伊勢崎市民病院, 群馬県立がんセンター外科, 公立藤岡総合病院外科, 桐生厚生総合病院内科, 桐生厚生総合病院外科, 斎藤内科外科クリニック消化器科, 国立病院機構西群馬病院外科・消化器科, 利根中央病院内科, 埼玉社会保険病院外科, 自治医科大学大宮医療センター外科, 春日部市立病院外科, 埼玉医科大学第 1 内科, 埼玉医科大学消化器・一般外科 I, 埼玉医科大学消化器・肝臓内科, 埼玉医科大学総合医療センター消化器・肝臓内科, 国立病院機構西埼玉中央病院消化器科, 防衛医科大学校放射線科, 防衛医科大学校第 1・第 2 病理, 防衛医科大学校第 1 外科, 埼玉県立がんセンター消化器外科, 国立病院機構千葉医療センター内