

Table 3 自己血導入後群内での背景因子比較

category	auto group (n = 45)	none group (n = 18)	allo group (n = 34)	P value
panc : bile : vater (%)	60 : 13 : 27	28 : 44 : 28	52 : 24 : 24	n.s.
PD : PpPD (%)	42 : 58 *	72 : 28	79 : 21	0.0017
underlying disease (- : +, %)	47 : 53	22 : 78	26 : 74	n.s.
Hemoglobin (g/dl)	12.7 (10-15)	12.8 (10-16)	11.2 (7.9-13)**	0.0061
EBL (> : < 1270ml, %)	24 : 76	0 : 100	68 : 32 **	< 0.0001
op time (> : < 510min, %)	40 : 60	50 : 50	68 : 32 **	0.048
Stage I/II/III : IV (%)	51 : 49	56 : 44	26 : 74 **	0.0422
complication (- : +, %)	51 : 49	33 : 67	50 : 50	n.s.

* indicates a significant difference vs. none or allo group

** indicates a significant difference vs. auto or none group

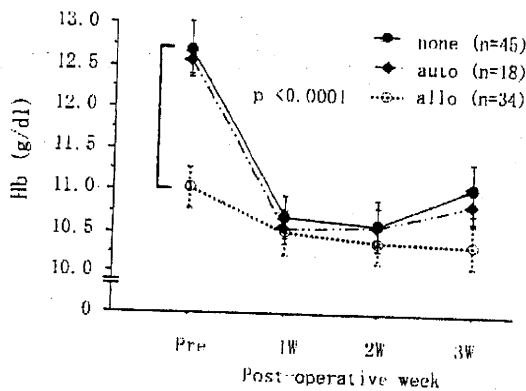


Fig. 2-1 周術期における各群でのHb値の経時的変化

導入後群を自己血群、無輸血群、同種輸血群に分割し、各々の背景因子を比較すると、自己血群及び無輸血群は同種輸血群に比して術前Hb値が高く(12.7g/dl及び12.8g/dl vs 11.2g/dl, $p = 0.0061$)、術中の出血量は1270ml(全症例の中央値)以下である症例の比率が多く(76%及び100% vs 32%, $p < 0.0001$)、手術時間も8時間半未満である症例が多いことが示された(60%及び50% vs 32%, $p = 0.048$)、また、stage IVの比率も有意に低い結果となった(49%及び44% vs 74%, $p = 0.0422$)。術後の合併症率に関して有意差は認められなかった(Table 3)。

次に、Hb値及び血清総タンパク量やアルブミン値の周術期変化を各群間で比較したところ、周術期Hb値に関して、無輸血群と自己血群は同様の経過をたどり、術後3週間ほどで貧血の改善傾

向が認められたが、同種輸血群では術前のHb値の低値及び術後3週間での貧血改善傾向が有意に乏しいことが示された($p < 0.0001$)。また、血清総タンパク量及びアルブミン値の変化に関しては、各群間での明らかな差は認められなかった(Fig. 2)。

背景因子の比較による単変量解析で有意な差が検出された因子を抽出し、同種輸血に対する危険因子を同定すべく多重回帰分析を行ったところ、術前のHb値が11g/dl以下であること、及び術中出血量が1270mlを超えることが同種輸血に対する独立した危険因子であった(Table 4)。

考 察

本邦における輸血製剤に関連する問題として、少子高齢化に伴い、同種輸血血液の供給量が2025年には62.5%まで低下すると予測されている¹⁾。また、DPC(Diagnosis Procedure Combination)の導入により入院期間の短縮の重要性、不要な医療資源の投入が制限されつつある中、コストの面においても自己血輸血は有用な医療技術であり、その存在は医療者だけではなく一般市民にも広く認識されつつある。

輸血を取り巻く問題点を自己血輸血と同種輸血で比較してみると、同種輸血は核酸増幅検査の導入により、導入前の1999年以前と比べるとウィンドウ期がhepatitis B virusで平均59日から約34日に、hepatitis C virusで平均82日から約23日に、human immunodeficiency virus(HIV)で平均

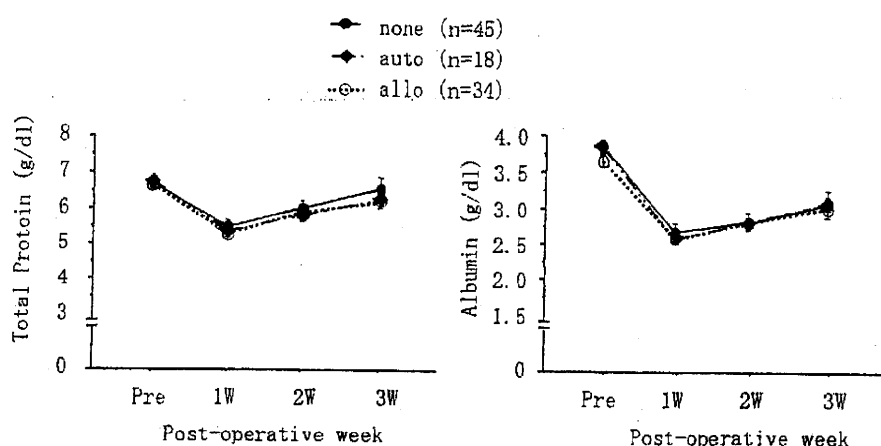


Fig. 2-2 術後期における各群での血清Tp及びAlb値の変化

Table 4 背景因子の多重回帰分析 (同種輸血を要する危険因子)

category (95%CI)	risk factors	P value	relative risk
Hb (g/dl)	> 11	—	1
	< 11	0.0182	4.496 (1.290-15.666)
EBL (ml)	< 1270	—	1
	> 1270	0.0003	7.026 (2.471-19.978)
op time (min)	< 510	—	1
	> 510	0.3072	1.740 (0.601-5.040)
stage	I-III	—	1
	IV	0.305	0.570 (0.195-1.668)

22日から約11日に短縮され²⁾、格段に安全性が増したと言えるが、ウィンドウ期をゼロにすることはできておらず、依然として輸血感染症の危険性は存在する³⁾。また、HIVに関しては年々新規感染患者数が増加しつつあり、2007年には新規HIV感染者報告数が1082件と初めて1000件を超えた⁴⁾。さらに、本邦での特徴としてHIV検査を目的とした献血者が後を絶たないため、HIV陽性患者数(2007年で人口10万人あたり7.5人)が欧米に比し数十分の1と依然低率であるにもかかわらず、献血血液中のHIV抗体陽性検出率(献血者10万人あたり2.0人)が欧米並みに増加しつつあることも大きな問題である⁴⁵⁾。また、新変異型クロイツフェルト・ヤコブ病や未知のウイルスに対する懸念もある。そして、放射線照射の徹底と白血球除去フィルター使用の推奨がなされて以降、1999年を最後にgraft-versus-host diseaseの発生報告⁶⁾は現在までされていないが、アナフィラキ

シーショックや輸血関連急性肺障害といった比較的重篤な非溶血性副作用⁷⁾は毎年発生しており、安全とは言い切れない状況である。さらに、医療コストの高さも指摘されている⁸⁹⁾。

一方で、自己血輸血は採血時の血管迷走神経反射の発生率が高く¹⁰¹⁾、また細菌汚染の可能性が同種輸血に比して有意に高率であるとの報告^{12,13)}がある。深部静脈血栓症(DVT)のriskに関しては、Baeらの報告¹⁴⁾によると、術前の自己血貯血を行った症例でDVTの発生頻度が有意に低かったとする報告があり、特に術前Hb値が12g/dl以上の患者において顕著にその傾向が現れていることから、術前の自己血貯血がDVTのrisk回避に寄与する可能性が示唆されている。癌再発に関しては、動物実験では同種輸血に関しては癌の再発の危険性が高いとする研究結果¹⁵⁾が報告されているが、人においては腫瘍・手術因子の影響が大きく、同種輸血が真に癌の再発の危険となるか否かにつ

いての結論は出ていない。また、自己血輸血と同種輸血を比較して自己血輸血での播再発率が有意に低いとする確実な報告も今のところないのが現状である。

今回の我々の検討では、高度な技術と比較的長時間の手術時間を要する悪性腫瘍に対する PD 症例に限定して自己血導入を行った。その際、自己血採取基準を設定し、増血剤として鉄剤の投与のみ行ったうえでの自己血輸血導入の臨床的影響を検討した。その結果、導入前群の同種血回避率は 39% であったが、導入後群では 65% と有意差を持って著明な回避率の向上が認められた。しかしながら、当院における心臓血管外科領域や整形外科領域等の同種輸血回避率 (94.4% 及び 97.5%)¹⁶⁾ に比し、依然として明らかに低い結果となっている。一方で、篠塚らの報告¹⁷⁾ では PD の際の同種輸血回避率は 50% であり、他の施設における PD の際の同種輸血回避率と比べると比較的良好な結果であると言えよう。心臓血管外科や整形外科領域と比較して PD の際の同種輸血回避率が低い水準にある理由としては、消化器系の担癌患者であるが故に貧血や栄養状態の低下が背景に存在し、閉塞性黄疸症例が多いことから当科での採血条件である Hb 11.0g/dl 以上及び T-Bil 5mg/dl 未満の条件をクリアできない貯血不能症例及び貯血量不足症例が多いことが考えられる。また、現在当科においては自己血貯血の際は鉄剤経口投与のみを行っておりエリスロポエチンの使用は行っていない。これは、エリスロポエチン投与による腫瘍増大の危険性及び過剰な増血による深部静脈血栓症発生のリスクを考慮したためである。2007 年 3 月 9 日の U.S. Food and Drug Administration (FDA) の勧告によると、エリスロポエチン α 製剤の投与において放射線療法を受けている頭頸部進行癌患者での腫瘍進行促進¹⁸⁾、化学療法を受けている転移性乳癌患者での疾患進行による生存期間の短縮及び死亡の増加¹⁹⁾、また化学療法・放射線療法を受けていない活動性の担癌患者における死亡リスクの増加²⁰⁾、さらに外科手術前の投与により深部静脈血栓症の発生率が高かった²¹⁾等が報告されており、現在、過剰な造血効果(目標 Hb 12g/dl 以上)を目的としたエリスロポエチンの投

与は FDA から厳密に規制されており、それ以外でも慎重に投与症例を選択すべきであることが強く示唆されている²²⁾。

我々の研究では、PD 手術における同種輸血の危険因子はヘモグロビン値と出血量であった。肺癌症例の PD ではリンパ郭清範囲も広く出血量も多いが、本研究では疾患単位やリンパ節郭清範囲が同種輸血の危険因子とはなりえなかった。

今後、さらなる同種輸血回避率の改善のためには、術中出血量のさらなる低減はもちろんのことではあるが、希釈式自己血輸血を積極的に施行していくことが必要であると考えられる。また、閉塞性黄疸症例の自己血内のエンドトキシンやサイトカインについては非黄疸症例との間に有意差がないとの報告²³⁻²⁵⁾もあることから、より高度な閉塞性黄疸症例においても感染症状がなければ貯血及び希釈式自己血輸血の適応を拡大していくことを考慮している。

一方で、不要な自己血輸血の施行を防ぐことも必要であり、今後、出血量の少なかった症例の詳細な検討を行い、疾患ごとの手術血液準備量を算出し、一律行っていた自己血貯血を各々必要な量だけ確保していくという方針をとることで、無輸血率の向上にも繋がっていくものと考えられる。

結 語

今回、単一施設において、悪性腫瘍に対する PD 症例を対象に、一定の自己血貯血基準を設けて、自己血輸血を導入することにより、高い同種輸血回避率が得られた。術前貧血と出血量過多は同種輸血の危険因子と考えられた。今後、さらなる検討を加えて、同種輸血率の低下と無輸血率の向上を目的とした、有効な自己血輸血の施行が必要と考えられた。

文 献

- 1) 渡辺嘉久, 高橋孝喜, 掛川裕通, 他. 日本の将来推計人口をもとにした今後 30 年間の輸血用血液の需給予測. 日輸血会誌 1998; 44: 328-35.
- 2) Schreiber GB, Busch MP, Kleinman SH, Korelitz JJ. The risk of transfusion-transmitted viral infections. *N Engl J Med* 1996; 334: 1685-90.
- 3) 日本赤十字社中央血液センター編. 輸血による感染の疑いとして赤十字センターに報告された症例及び献

- 血後情報への対応症例の件数と解析結果【HBV・HCV】—2000~2007—, 輸血情報 2008 : 0807-113.
- 4) 厚生労働省エイズ動向委員会. 平成 19 (2007) 年エイズ発生動向年報.
 - 5) 木原正博, 今井光信, 清水 勝. 献血者における HIV 感染状況. Infection Agents Surveillance Report 2007 : 21 : 140-1.
 - 6) 日本赤十字社中央血液センター編. 1999 年に報告された症例の概要 (11 月 30 日現在). 輸血情報 1999 : 9912-57.
 - 7) 日本赤十字社中央血液センター編. 赤十字血液センターに報告された非溶血性輸血副作用—2007 年—. 輸血情報 2008 : 0807-114.
 - 8) 脇本信博. 外科領域における輸血と血液製剤の現状と展望 貯血式自己血輸血. 日本外科学会雑誌 2005 : 106 : 23-30.
 - 9) 日本赤十字社中央血液センター編. 輸血用血液製剤の診療報酬及び血液製剤の薬価・医薬品コード・レセプト電算コード等について—平成 20 年 4 月現在—. 輸血情報, 診療報酬特別号 2008 : 0803.
 - 10) 大戸 齊, 富士武史, 前田平生, 他. 自己血輸血に関するアンケート調査 : 自己血採血・貯血・輸血の安全性に関する調査第 1 報 自己血採血量と使用量および自己血の採血・保存・返血に伴う副作用・トラブルについて. 自己血輸血 1998 : 11 : 175-80.
 - 11) Popovsky MA, Whitaker B, Arnold NL. Severe outcomes of allogenic and autologous blood donation: frequency and characterization. Transfusion 1995; 35: 734-7.
 - 12) Sugai Y, Sugai K, Fuse A. Current status of bacterial contamination of autologous blood for transfusion. Transfus Apheresis Sci 2001; 24: 255-9.
 - 13) 東谷孝徳, 川野洋行, 佐川公嬌, 他. 細菌汚染自己血による輸血自己の一症例. 日本輸血学会雑誌 2003 : 49 : 678-82.
 - 14) Bae H, Westrich GH, Sculco TP, Salvati EA, Reich LM. The effect of preoperative donation of autologous blood on deep-vein thrombosis after total hip arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 2001; 83: 676-9.
 - 15) Blajchman MA. Immunomodulatory effects of allogenic blood transfusions: clinical manifestations and mechanisms. Vox Sang 1998; 74: 315-9.
 - 16) 細川美香, 岸本裕司, 福原賢郎, 他. 当院における貯血式自己血輸血の現状と課題. 自己血輸血 2005 : 18 : 84-90.
 - 17) 篠塚 望, 浅野 博, 阿達竜介, 他. 膝頭十二指腸切除術における自己血貯血および遺伝子組み換えヒトエリスロポエチンの有用性と問題点. 自己血輸血 2001 : 14 : 67-71.
 - 18) AMGEN. Aranesp (R) DAHANCA 10 Study Results Presented at ECCO Annual Meeting, Sep 25, 2007.
 - 19) Leyland-Jones B, Semiglazov V, Pawlicki M, et al. Maintaining normal hemoglobin levels with epotin alfa in mainly nonanemic patients with metastatic breast cancer receiving first-line chemotherapy. J Clin Oncol 2005; 23: 5960-72.
 - 20) Smith RE Jr, Aapro MS, Ludwig H, et al. Darbepoetin alfa for the treatment of anemia in patients with active cancer not receiving chemotherapy or Radiotherapy. J Clin Oncol 2008; 26: 1040-50.
 - 21) Ortho Biotech Clinical Affairs, L.L.C.. PROCrit[®]: Clinical Study Report PR97-19-002. 13 April 2007.
 - 22) U.S. Food and Drug Administration. Erythropoiesis Stimulating Agents (ESA). FDA ALERT (Information for Health Professionals), 3/09/2007.
 - 23) 篠塚 望, 鳥井孝弘, 小山 勇, 他. 閉塞性黄疸合併胆癌症例における自己血中エンドトキシン値の検討 (第 3 報)—測定方法改良後の分析—. 自己血輸血 2002 : 15 : 153-6.
 - 24) 篠塚 望, 広岡映治, 小山 勇, 他. 閉塞性黄疸合併胆癌における保存自己血中サイトカイン値の分析. 自己血輸血 2003 : 16 : 146-50.
 - 25) 篠塚 望, 小山 勇. 血中エンドトキシン, サイトカインからみた胆癌症例に対する術前減黄術の意義. 胆と膵 2004 ; 25 : 867-70.

The availability of autologous blood donation in pancreaticoduodenectomy for peri-ampullary cancer

Satoshi HIROOKA, Souhei SATO, Hideaki YANAGIMOTO,
Hideyoshi TOYOKAWA, Tomohisa YAMAMOTO, Jun YAMAO,
Sonte KIM, Youichi MATSUI, and Masanori KWON*

Key words: Allogenic blood transfusion, Surgical resection, Bile duct cancer, Pancreatic cancer,
Ampullary cancer

We introduced autologous blood donation (ABD) in pancreaticoduodenectomy for peri-ampullary cancer from September 2002. We classified 135 consecutive patients who underwent pancreaticoduodenectomy from January 2000 to April 2007 into pre-ABD and post-ABD groups. The pre-ABD group consisted of 38 patients from January 2000 to August 2002, and the post-ABD group consisted of 97 patients from September 2002 to April 2007. The patients' backgrounds, frequency of allogenic blood transfusion (ABT), and morbidity were compared in the two groups.

In the patients' backgrounds, only the amount of estimated operative blood loss (EBL) in the post-ABD group was significantly less than that in the pre-ABD group ($p = 0.0058$). And the frequency of ABT significantly decreased from 61% in the pre-ABD group to 35% in the post-ABD group ($p < 0.0001$).

In the result of the multiple logistic regression analysis, we identified the risk factors for requiring ABT was the presence of anemia in the pre-operative period ($Hb < 11g/dl$) and excessive EBL of more than 1270ml.

* Department of Surgery, Kansai Medical University (Osaka)

膵頭部癌に対する膵頭十二指腸切除術

Pancreaticoduodenectomy for pancreatic head cancer

豊川 秀吉
Hideyoshi Toyokawa

里井 壯平
Sohei Satoi

柳本 泰明
Hiroaki Yanagimoto

権 雅憲
Masanori Kon

■ 関西医科大学外科

(イラスト/レオン佐久間)

● key words : 膵頭部癌, 膵頭十二指腸切除術

□ はじめに

膵癌は難治性消化器癌の1つであり、切除可能例は全体の20%前後と少なく、切除が長期生存の必須条件であるものの、その5年生存率は10~15%程度である。膵癌は発見されたときにすでに遠隔転移を認めること、周囲の主要血管に進展していることなどにより、ほとんどが進行癌である。このような特徴を有する癌腫に対する治療戦略として、術前診断（とくに血管進展度や肝転移診断）を正確に行い、切除可能例を効率よく抽出することが肝要である。

当科では、*cine-imaged MDCT*¹⁾を用いて進展度診断を行い、まず遠隔転移を除外する。症例によっては術前に腹腔鏡検査を行っている。膵頭部領域では、腫瘍が総肝動脈や上腸間膜動脈と半周以上で接していないこと、門脈進展があっても、完全閉塞に伴う側副血行路非形成例で根治切除が可能と考えられる場合を切除可能症例としている。さらに2000年以降、『膵癌取扱い規約』のT3（膵外進展例のみ）やT4の切除可能例において、術前放射線化学療法を施行後に再評価して、遠隔転移や腫瘍進展が拡大しない症例で切除を行っ

ている。切除に際しては、組織学的根治切除を目的に、膵頭部領域癌では、膵頭十二指腸切除術（*pancreaticoduodenectomy* ; PD）において、D2+ α 郭清や上腸間膜動脈周囲神経叢の半周郭清を *en-bloc* に行い、腫瘍が剥離面に露出しないように注意している。膵後方組織や上腸間膜動脈周囲神経叢の切離断端はすべて病理検査に提出して断端陰性か否かを確認している。その検体数は1例ごとに約20~30検体となる。

また、*cine-imaged MDCT*にて肝動脈走行の破格、下膵動脈の位置や腹腔動脈根部の狭窄病変の有無を確認している²⁾。MDCTでは血流の方向が不明なため、腹腔動脈根部に狭窄があり、上腸間膜動脈（SMA）からの逆行性の血流に依存している場合、膵頭十二指腸切除でSMAからの血流を遮断することにより上腹部内臓に致命的虚血をきたし得るため、同部位の狭窄病変の確認は重要である。2002年から現在までルーティンには血管造影を行っていないが、このような腹腔動脈狭窄がある症例では、血管造影を行い、血流の方向性の確認と狭窄範囲やその原因を検索している。MDCTとの所見を考慮して、腹腔動脈根狭窄の原因が弓状靱帯による圧迫であれば術

中に解除を、または動脈硬化性病変によるものであれば、術前に血管造影下にステント留置を行っている³⁾。

今回、58歳女性で、術前の画像診断で後方組織進展を示すT3症例に対して、術前放射線化学療法後に膵頭十二指腸切除術を施行し、t3n0m0 stage IIIで組織学的根治切除となった症例に行った手術を紹介する。なお本症例は、上腸間膜動脈から右肝動脈が分岐していた。患者の経過は、合併症なく術後10日目に退院し、塩酸ゲムシタピンによる補助化学療法を施行し、術後7カ月現在無再発生存中である。

□ 手術手技

1. 開腹

上腹部正中切開で開腹し、腹水の有無、肝転移、腹膜転移の有無など腹部全体の観察を行い、『胃癌取扱い規約』に準じて腹腔洗浄細胞診を提出している。

2. 十二指腸授動と後腹膜郭清

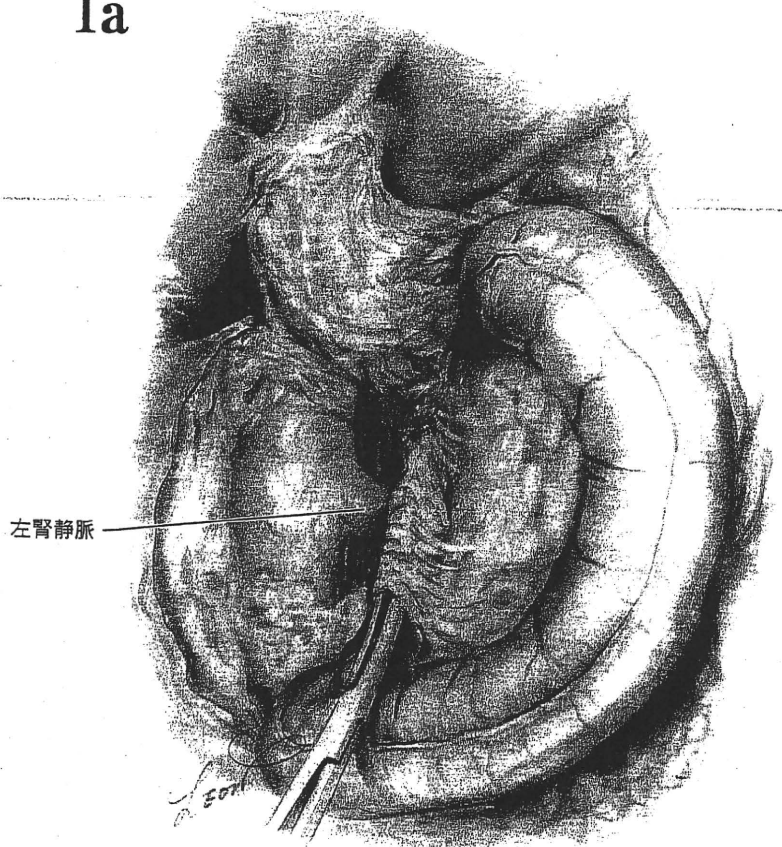
膵癌に対するPDにおいてもっとも重要なことは、組織学的癌遺残のないR0切除を目指すことである。膵後方組織および神経叢郭清はR0手術となるもっとも重要な操作の1

つである。脾後方組織郭清の意義は、後方剝離マージンの確保にある。十二指腸を脱転し、肝結腸曲を中心に広く右半結腸を授動し、腹腔動脈、SMA 根部のリンパ節や神経叢郭清時の視野を十分に確保する。脾後筋膜背側の脂肪組織（脾後方組織）を下大静脈の前面を露出しながら、その右側より左側へ向かって剝離していく。頭側は尾状葉背側の短肝静脈まで剝離し、腹腔動脈幹周囲の神経叢第 I 部 (PL-I) を剝離する際の視野確保に努める。尾側は横行結腸間膜後葉を剝離し、十二指腸水平部周囲の視野を確保する。さらに、十二指腸水平部周囲の結合織を Treitz 靭帯へ向かって十分に剝離し、連続して Treitz 靭帯を開放しておく。No. 16 リンパ節はサンプリングのみとしている。

3. 腹腔動脈、上腸間膜動脈周囲リンパ節、神経叢郭清

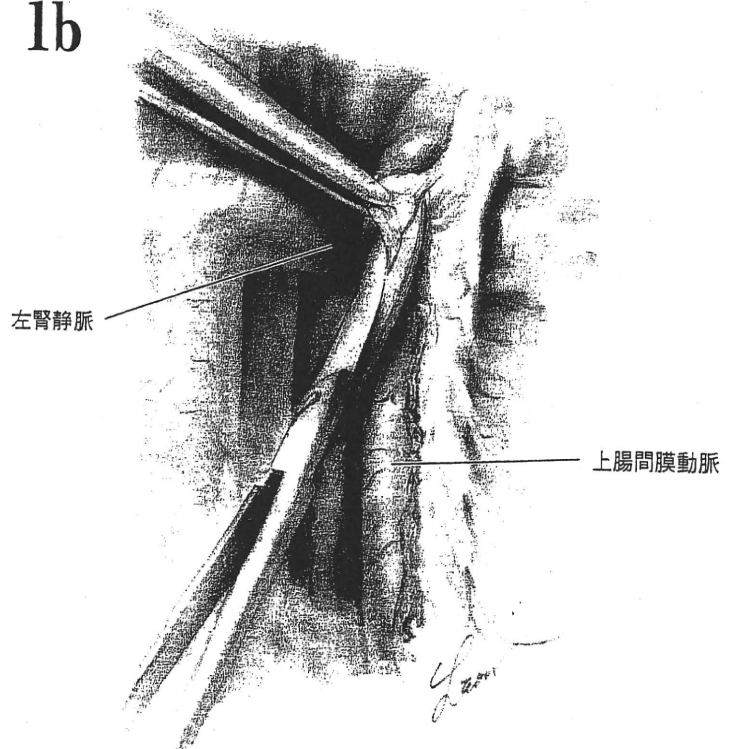
脾頭部を左側に脱転した状態で、SMA 根部にテーピングを行い、SMA の根部から約 4 cm 末梢側まで SMA 右側 (6 時から 12 時) の神経叢第 II 部 (PL-II) の切離を行うべく、SMA の背側 6 時の部位で切開を行っておく (図 1 a)。約 13% の症例で認められる右肝動脈の破格³⁾は、SMA 根部から 3 cm 以内³⁾にみられることが多いので術前画像診断で確認しておく。さらに腹腔動脈根部の PL-I を剝離し、No. 9 リンパ節の右側と頭側を剝離しておき、後述する No. 12 や No. 8 リンパ節から No. 9 リンパ節を郭清する際の背側の剝離層の目印としておく。前述のごとく、PL-I / II 断端や脾後方組織の断端はすべて永久病理検査に提出し、癌遺残度検索の 1 つとしている (図 1 b)。剝離範囲の達成目標は、SMA 根部から約 4 cm で SMA 右半周の

1a



a: 十二指腸授動後に脾頭部を左方へ脱転しながら神経叢第 II 部の郭清を行う。ケリー鉗子で上腸間膜動脈の 6 時方向を開放している

1b



b: 郭清した断端はすべて永久病理検査に提出する

図 1 神経叢第 II 部の右側半周郭清

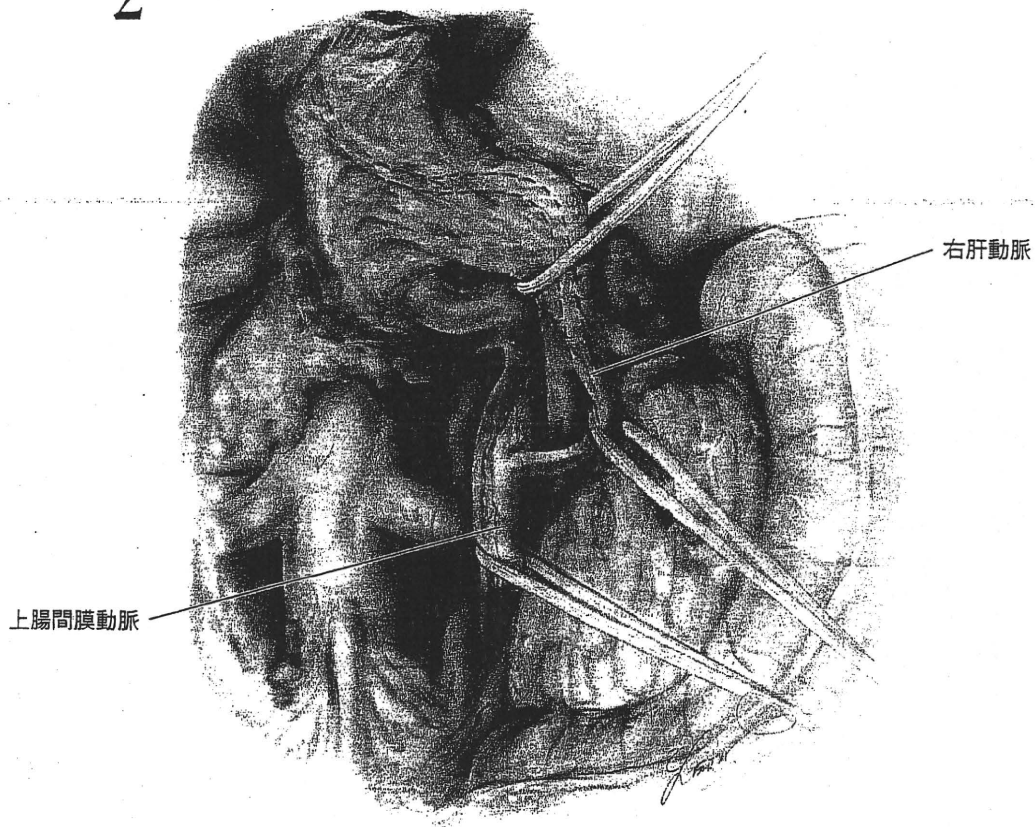


図2 上腸間膜動脈と腹腔動脈根部リンパ節，神経叢郭清
上腸間膜動脈の根部から右半周の郭清を行い，テーピングを行う。腹腔動脈根部との間の脂肪組織が摘出標本側に剝離され，上腸間膜動脈と腹腔動脈の間にV字谷が形成されている

外膜が露出し，腹腔動脈根部との間の脂肪組織が予定摘出標本側に剝離され，SMAと腹腔動脈の間にV字谷が形成されていることである(図2)。

4. 網嚢の開放から上腸間膜静脈のテーピング

横行結腸から胃結腸間膜の切離を行い，後の臍腸吻合部に被覆すべく大網を温存する(図3)。網嚢を開放した後に臍前面に到達し，surgical trunkを露出し，胃結腸静脈幹を根部で二重結紮・切離する。次いで，胃大網動脈を同定し二重結紮・切離を行う。上腸間膜静脈(SMV)を同定し血管に沿って疎性結合織を剝離し，臍へ流入する静脈(とくに副右

結腸静脈)を丁寧に結紮・切離する。このとき，臍のうっ血防止のため下臍動脈切離後に切離すべく臍の比較的大きな静脈は温存する。臍癌で前方被膜浸潤陽性である場合，結腸間膜切除や結腸切除をあわせて行う。SMVの臍への分枝やその他の小分枝を切離後に慎重にSMVのテーピングを行う。SMV浸潤を疑う場合(SMVのひきつれなど)，この時点で同部の剝離は行わず，門脈合併切除を考慮する。さらに，No.15リンパ節郭清を行うべく，中結腸動脈を同定し，テーピングした後に周囲脂肪織をSMAや臍下縁に向かって郭清し，門脈左縁から約3cmを目途に脂肪組織の郭清を行う。

5. 肝門部操作：肝門部リンパ節郭清と総肝管，胃十二指腸動脈，右胃動脈の切離

胆嚢を肝床部から剝離し，肝十二指腸間膜前面を総肝管の高さで切開し，左側に連続して小網を開放する。肝動脈を触診し，術前の画像診断とあわせてその位置と走行を確認する。総肝管周囲の結合織を剝離した後にテーピングを行い，続いて右・左肝動脈のテーピングを行う。肝十二指腸間膜の右側で長軸方向に間膜を切開し門脈を同定し，さらにその背側の脂肪織を郭清する。肝門部における残存すべき肝動脈や門脈の位置確認を終え，総肝管の肝側にブルドッグ鉗子をかけ，十二指腸側を絹糸で結紮した後，総肝管を切離す

3



図3
横行結腸から胃結腸間膜の切離を行い、
後の臍腸吻合部に被覆すべく大網を温存する

る。切離断端は術中迅速病理検査に提出する。胆管切離後に肝十二指腸間膜の右側から肝動脈、門脈の skeletonization を行いつつ、en-bloc に肝門部リンパ節郭清を行う (図4)。剝離を右肝動脈から固有肝動脈に向かって行い、剝離面に出現する右胃動脈を結紮・切離した後に総肝動脈の胃十二指腸動脈分岐部に至る。胃十二指腸動脈にブルドッグ鉗子をかけて血流を停止させ、肝動脈に腹腔動脈からの血流が存在することを確認する。肝動脈の血流を確認できれば胃十二指腸動脈を二重結紮(貫通結紮含む)し、切離する。

次に臍頭体部から No. 8 リンパ節や周囲脂肪織を切離し、脾動脈や左胃動脈を確認し、腹腔動脈根部に剝離を進める。No. 9 リンパ節の右側と

4

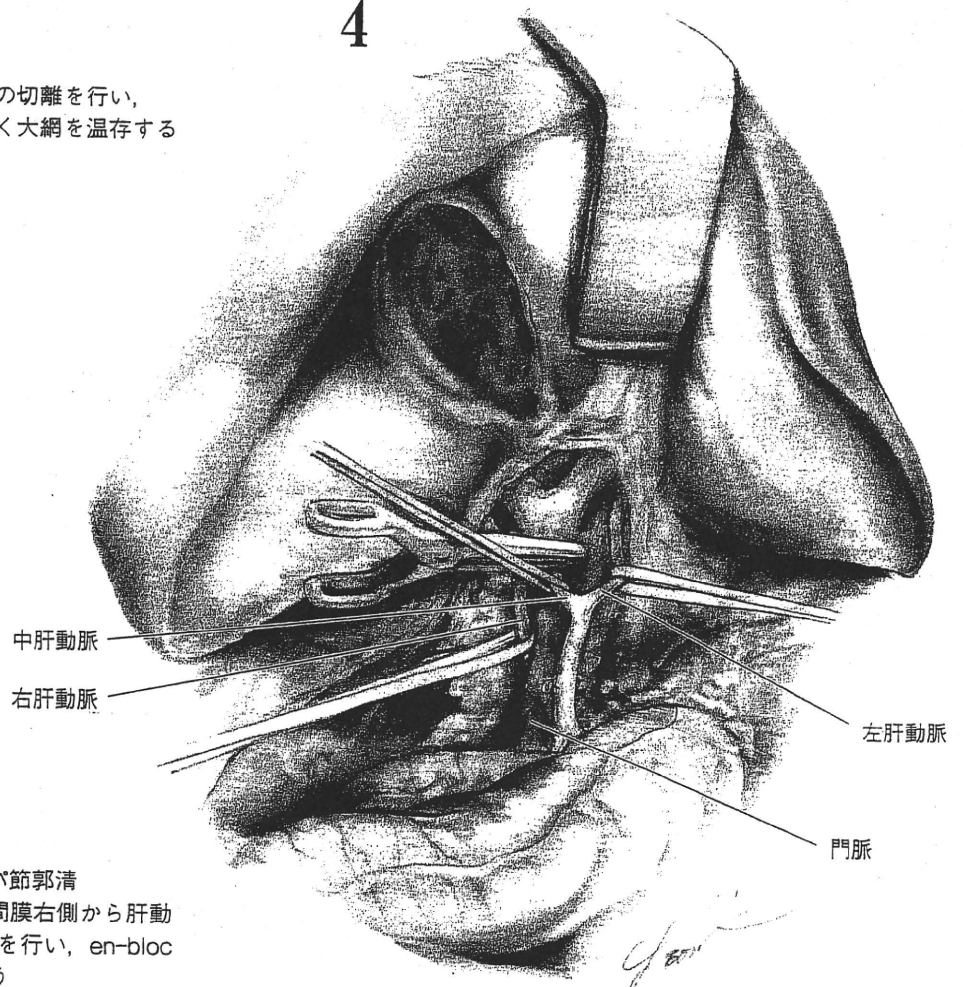


図4 肝門部リンパ節郭清
胆管切離後、肝十二指腸間膜右側から肝動脈や門脈の skeletonization を行い、en-bloc に肝門部リンパ節郭清を行う

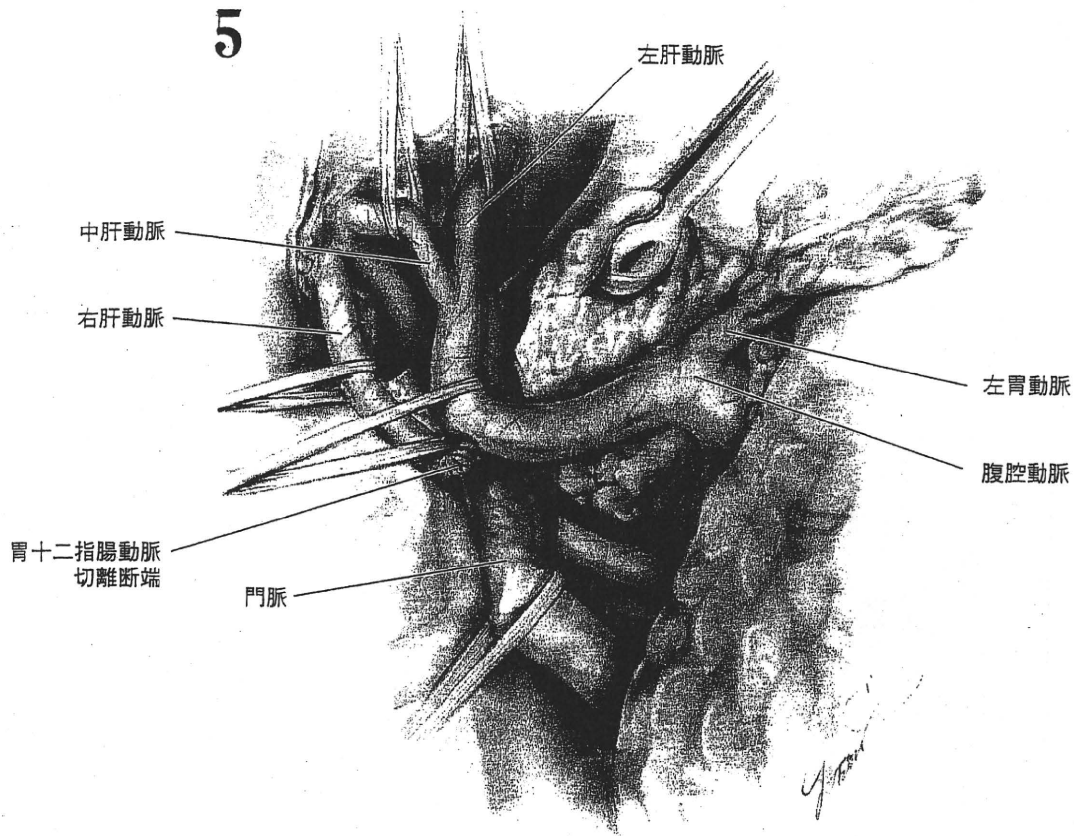


図5 臍体部，総肝動脈周囲，腹腔動脈根部リンパ節郭清
 No. 8リンパ節を脾動脈や左胃動脈を確認しながら腹腔動脈根部に剝離を進める。門脈の右側に No. 9を含む郭清リンパ節を en-bloc に牽引すると，kocherization の後に上腸間膜動脈と腹腔動脈周囲を郭清し V 字谷となった剝離面に連続することとなる

頭側はすでに剝離しているのて、容易に剝離面が確認される。この間、術野に出現する左胃静脈の末梢部を結紮・切離する。最後に肝動脈周囲に残存したリンパ節や脂肪織を郭清し、門脈の右側に郭清リンパ節を en-bloc に牽引すると、kocherization の後に SMA と腹腔動脈周囲を郭清し V 字谷となった剝離面に連続することとなる (図5)。これで、肝門部には肝動脈、総肝動脈、門脈が skeletonization され、さらに左胃動脈や脾動脈の根部も確認される。

6. 胃・十二指腸切離から臍切離

臍癌で十二指腸浸潤がある場合や、術中迅速組織検査で No. 5/6リンパ節に転移所見を認める場合を除

6

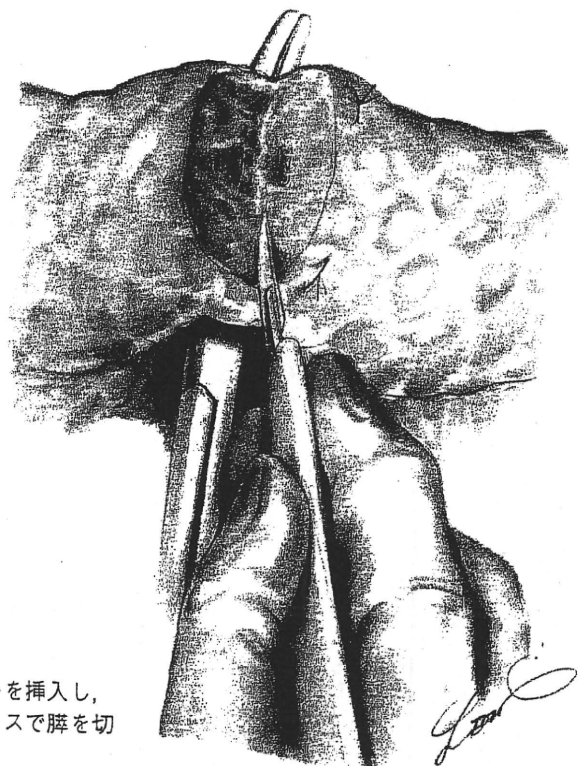
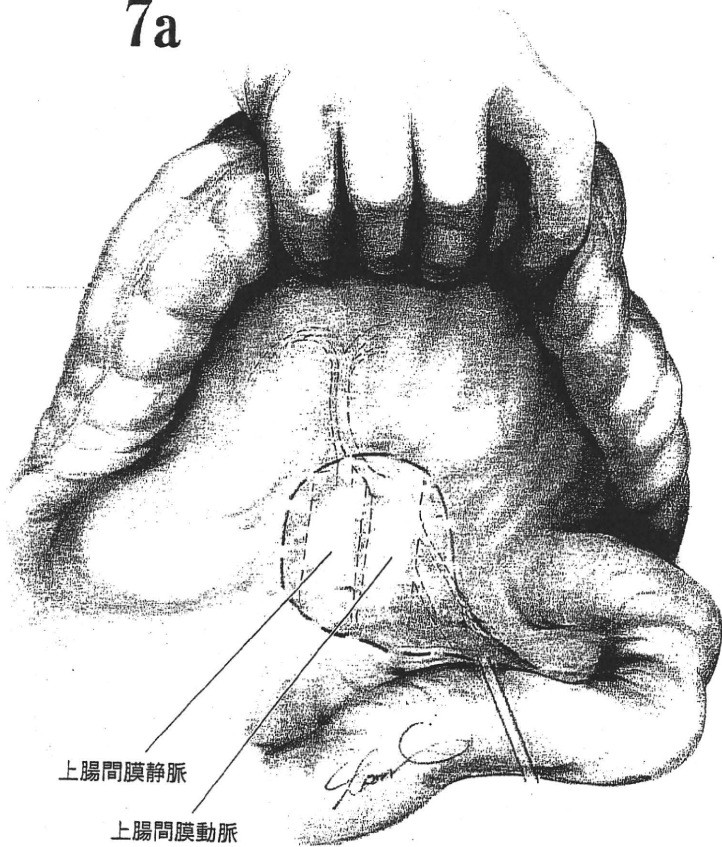


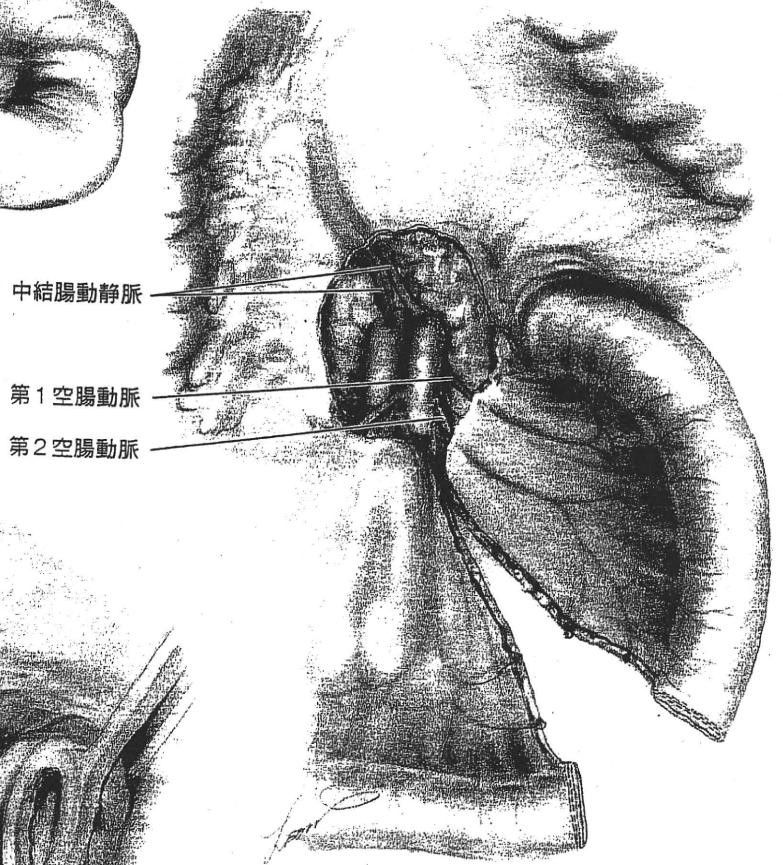
図6 臍の切離

門脈前面にクーバーを挿入し、門脈を保護した後、メスで臍を切離する

7a



7b



7c

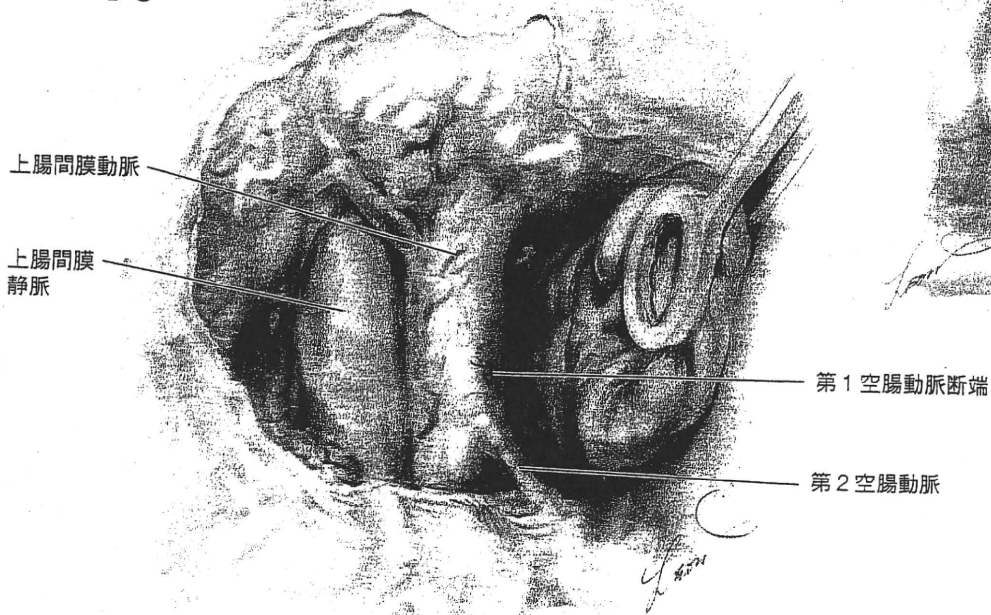


図7 上腸間膜動静脈 (No. 14, 15) 周囲リンパ節郭清
上腸間膜動静脈周囲リンパ節郭清範囲 (a) は温存した空腸動脈沿いに No. 14やNo. 15リンパ節を郭清すべく上腸間膜動脈前面に至り、上腸間膜静脈の右側から中結腸動静脈根部も露出され温存する (b)。上腸間膜動脈左側を郭清し、第1空腸動脈を根部で結紮・切離する (c)

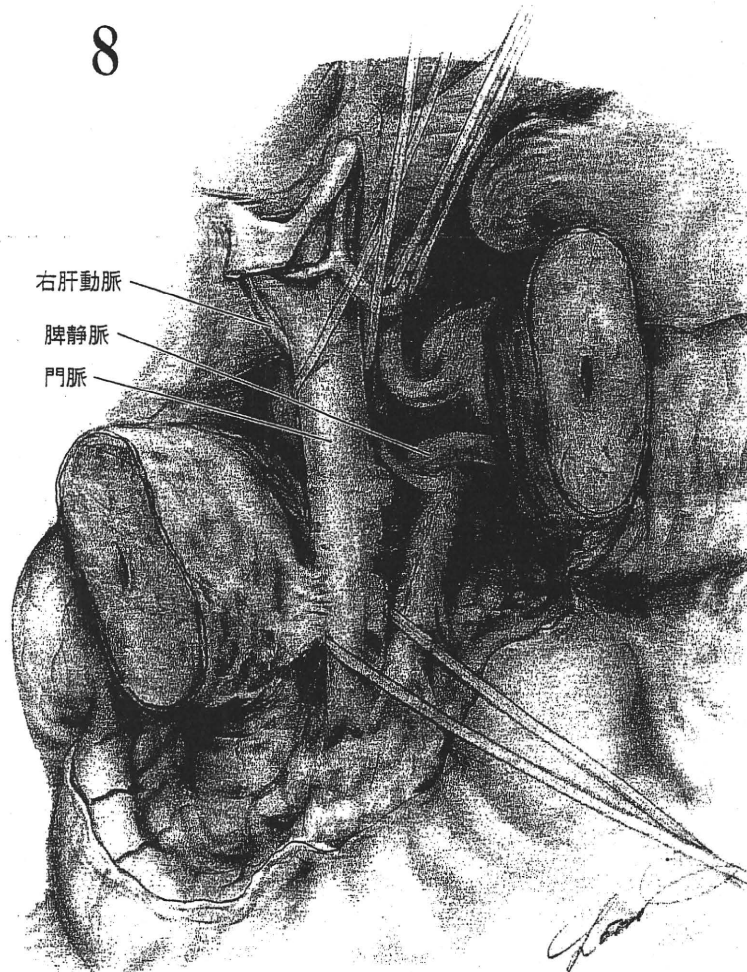


図8 標本の摘出

門脈との間の結合織や、保存した下脾静脈を切離すると、上腸間膜動脈周囲神経叢と連続しているのみとなる。脾頭部を右側に牽引すると上腸間膜動脈が全長性に視野に現れ、上腸間膜動脈の0時の部位を切開し、右半分の神経叢切離を行う

き、原則として幽門輪温存術式を採用している。幽門輪から約4～5cmの部位まで十二指腸を遊離し、自動縫合器を用いて切離する。次に脾と門脈の間のトンネリングを行い、術前の予定脾切離線を確認する。止血のため、切離予定線の脾頭部側を絹糸とテーピング用のテープで結紮する。さらに切離予定線の左10～15mmの部位で脾の上・下縁を4-0 Prolene糸にて貫通結紮を行い、脾切離後の止血の補助とする。門脈前面にクーパーを挿入し、門脈を保護した後、メスで鋭的に脾を切離する(図6)。脾切離面からの出血は、

動脈性の場合には5-0 Prolene糸で、静脈性の場合には電気メスで止血する。さらに脾切離断端を術中迅速組織検査に提出する。

7. 標本摘出

次に第1もしくは第2空腸動脈領域の犠牲腸管を作製すべく小腸をGIAで切離し、温存する第2もしくは第3空腸動脈沿いにNo.14やNo.15リンパ節を郭清すべくSMA前面に至る(図7a)。さらにSMA左側にも郭清範囲を拡大し、すでにkocherizationで切離していたTreitz靭帯に剝離層を連続させる(図

7b)。動脈沿いにNo.15リンパ節郭清を行い、第1もしくは第2空腸動脈を根部で結紮するが、SMA左側の神経叢の切離は行わない。第1空腸動脈と共通幹を有する下脾動脈が視野に現れるのでこれを二重結紮し切離しておく。この操作で、脾頭部は門脈の一部とSMA右側の神経叢と連続しているのみとなる(図7c)。ここで、再び術野を結腸間膜の頭側に移し、門脈との間の結合織や、意識して保存した下脾静脈を切離すると、SMA周囲神経叢と連続しているのみとなる(図8)。さらに脾頭部を右側に牽引するとSMAが

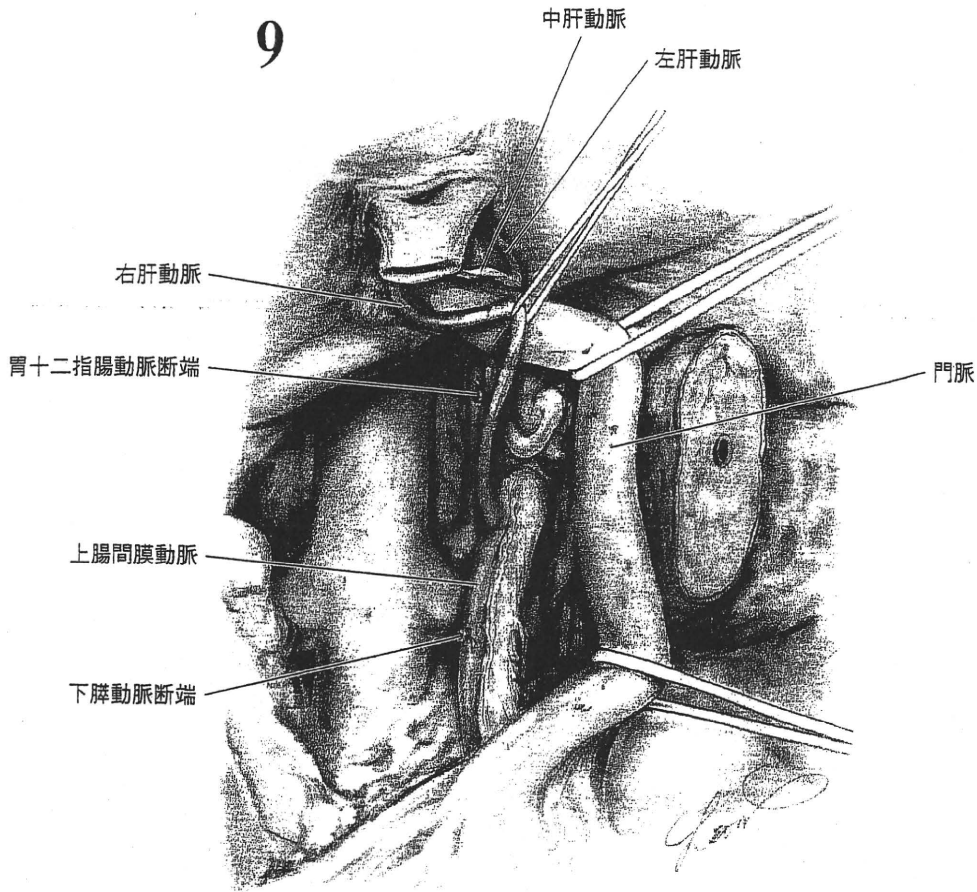


図9 標本摘出後

中、左肝動脈から総肝動脈、胃十二指腸動脈切離断端、門脈が剝離されている。門脈を左方へ牽引すると、腹腔動脈の根部および上腸間膜動脈の右半周の神経叢が郭清され外膜が根部から約4cmにわたり露出されている。この症例の右肝動脈は上腸間膜動脈の根部から約1.5cm末梢側から分枝していた

全長性に視野に現れるので、SMAの0時の部位で神経叢を切開し、右半分の神経叢切離を行うと標本抽出となる(図9)。この際、すべての切離断端組織を永久病理検査に提出する。

8. 再建術 (PD-II-A1) : 臍管空腸吻合 (柿田法変法⁴⁾)

当科での再建方法は臍、胆管、胃の順に吻合するII型、臍空腸吻合を柿田法変法で行っている (PD-II-A1)。再建の前に、腹腔内を生理食塩液3lで、洗浄を行うとともに止血を確認する。再建空腸を結腸間膜に通して臍切離部に誘導する。空腸切離部から約5cmの部位で臍管径の1/2~2/3長の切開を入れる。図10 a, bで示すように、臍を貫通し、

空腸の漿膜筋層との間の密着吻合を4-0 Prolene糸で3~4針、臍管粘膜吻合を5-0 PDS糸で8針縫合する。臍実質の損傷を防ぐために臍実質を把持せず、臍管や空腸吻合口の視野確保に有用な internal thoracic artery (ITA) holder⁹⁾を使用している。2006年以降、臍管外瘻術は行っていない。

9. 肝管空腸吻合

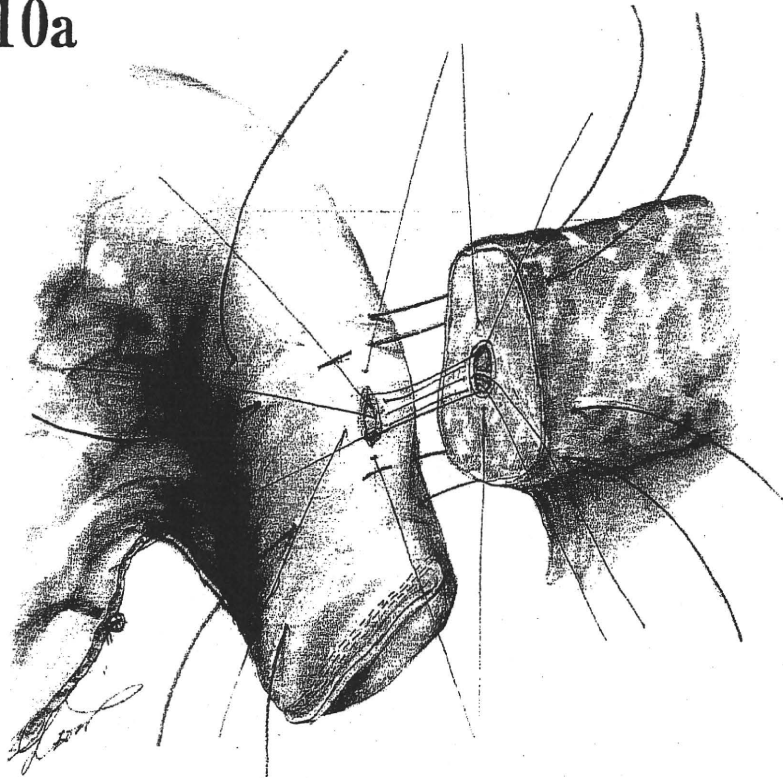
4-0 PDS 両端針を用いた連続縫合を行い、原則として胆管外瘻術は行っていない。臍空腸吻合部から、緊張のかからない部位を選び、胆管径の1/2~2/3長の切開を空腸に入れる。まず、空腸の2時方向に4-0 PDS 両端針で外内方向に運針し、さらに空腸孔4時方向に内外で運針し

た後、結紮を行う。次に片方の針を把持し、結紮部とはほぼ同部位の胆管側に針をかけ、空腸側と進み後壁の縫合を行う(図11a)。後壁が終わり、少し前壁にかかる部分でいったん針を置き、次にもう片方の針で前壁の縫合に移る。空腸側から開始し、最初の2針ほどは、胆管をかける際にならず逆針で把持し、胆管に運針する(図11b)。前壁の運針を終えたとき先述の後壁の針と一緒に結紮する。

10. 胃空腸吻合とBraun吻合

Braun吻合は自動縫合器で行い、胃空腸吻合は、Albert-Lembert吻合で、漿膜筋層を4-0吸収糸で、全層吻合を3-0 PDS糸による連続縫合としている。

10a



10b

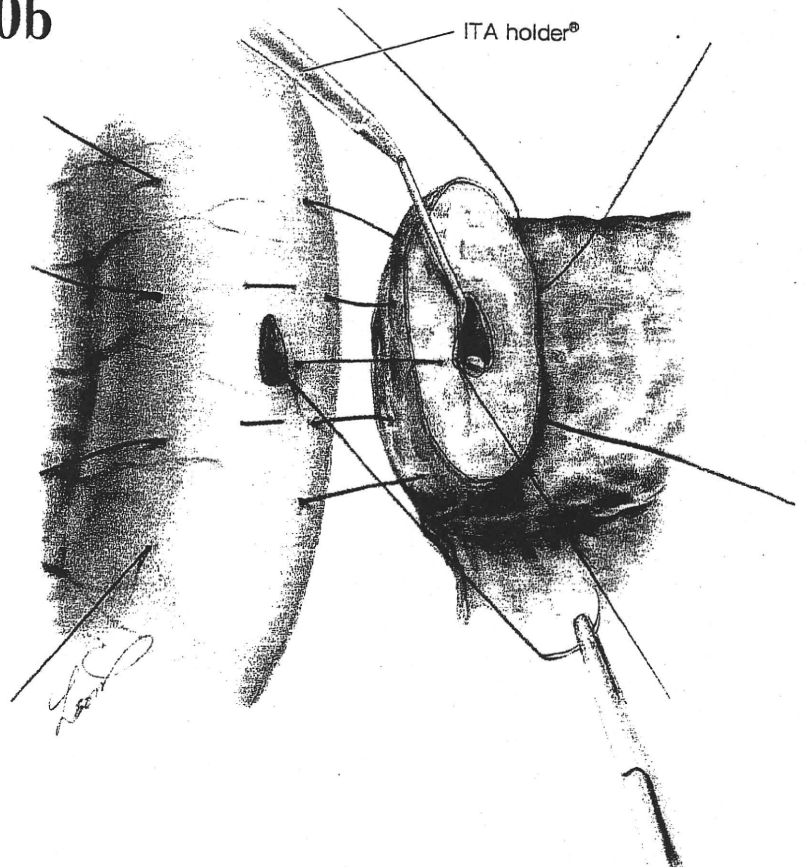
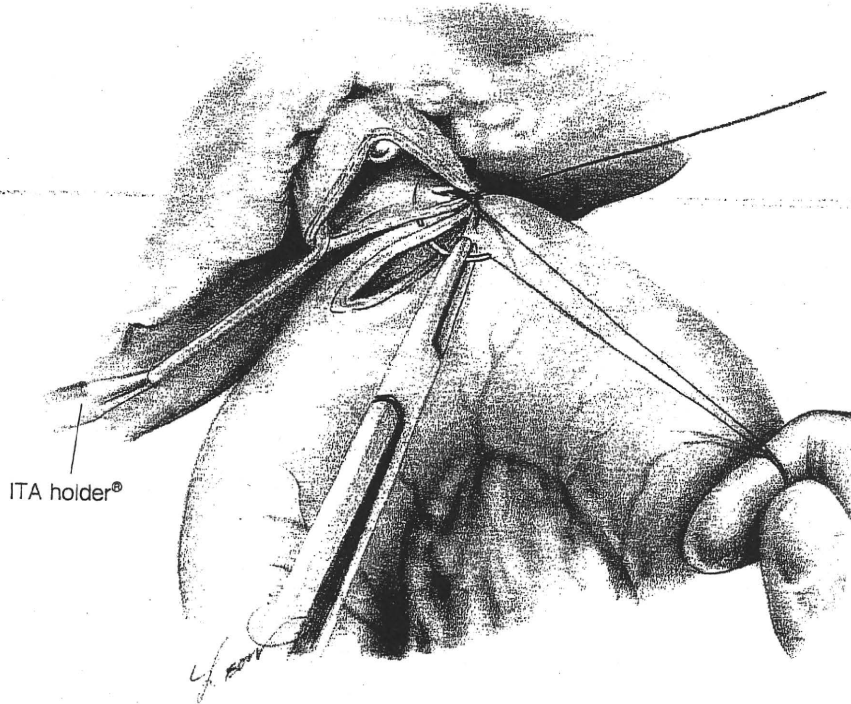


図10 膵管空腸吻合
当科では柿田法変法を行っている。膵実質と空腸の漿膜筋層との間の密着吻合を4-0 Prolene糸で3~4針、膵管粘膜吻合を5-0 PDS糸で8針縫合する(a)。膵実質の損傷を防ぐために膵実質を把持せずITA holder®を用いて膵管空腸吻合の運針を行う(b)

11a



11. 閉腹まで

吻合終了後、腹腔内を生理食塩液 3ℓ以上で洗浄し、止血を最終確認する。閉鎖吸引式ドレーンを右側腹部より Winslow 孔を通して臍空腸吻合背側に1本、そして左側腹部より胃空腸吻合背側を通して臍空腸吻合背側に留置する。正常臍症例では、経腸栄養カテーテルを左側腹部より体外に誘導し、腸壁と腹壁を4針で固定する。さらに温存した大網を臍空腸吻合部の下面から背側に誘導し、吻合部に巻きつけるよう吻合部腹側に固定する (図12)。腹壁を3層に閉鎖する。

11b

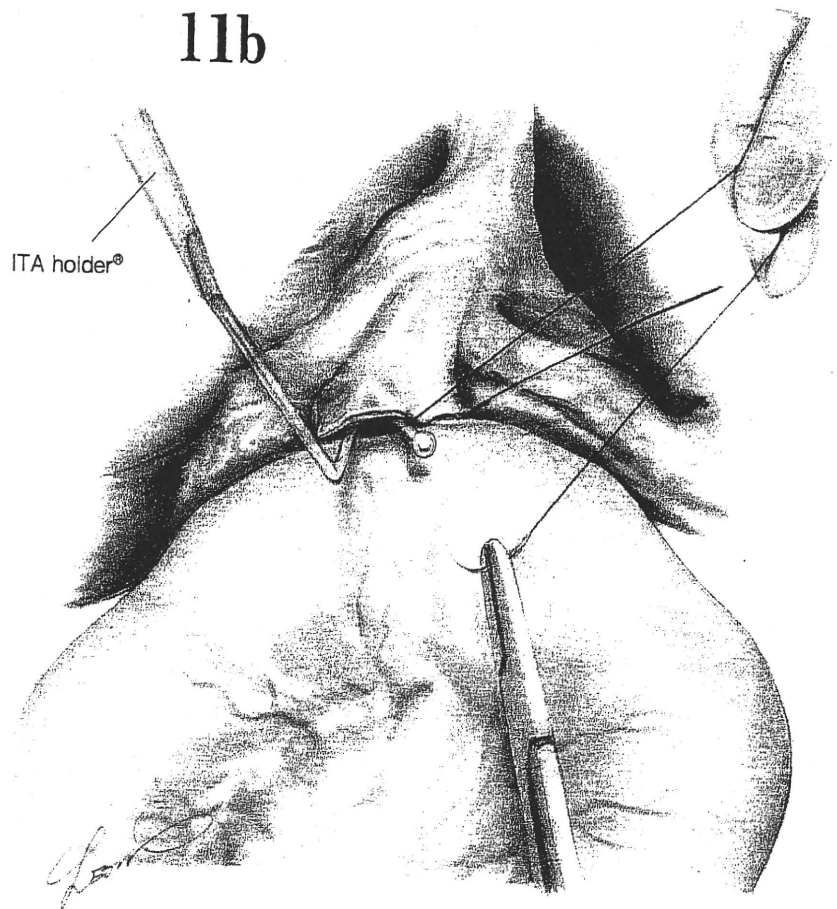


図11 胆管空腸吻合

4-0 PDS 両端針を用いた連続縫合を行い、臍管空腸吻合と同様に ITA holder® を用いて後壁から (a)、前壁へと順に吻合を行う (b)

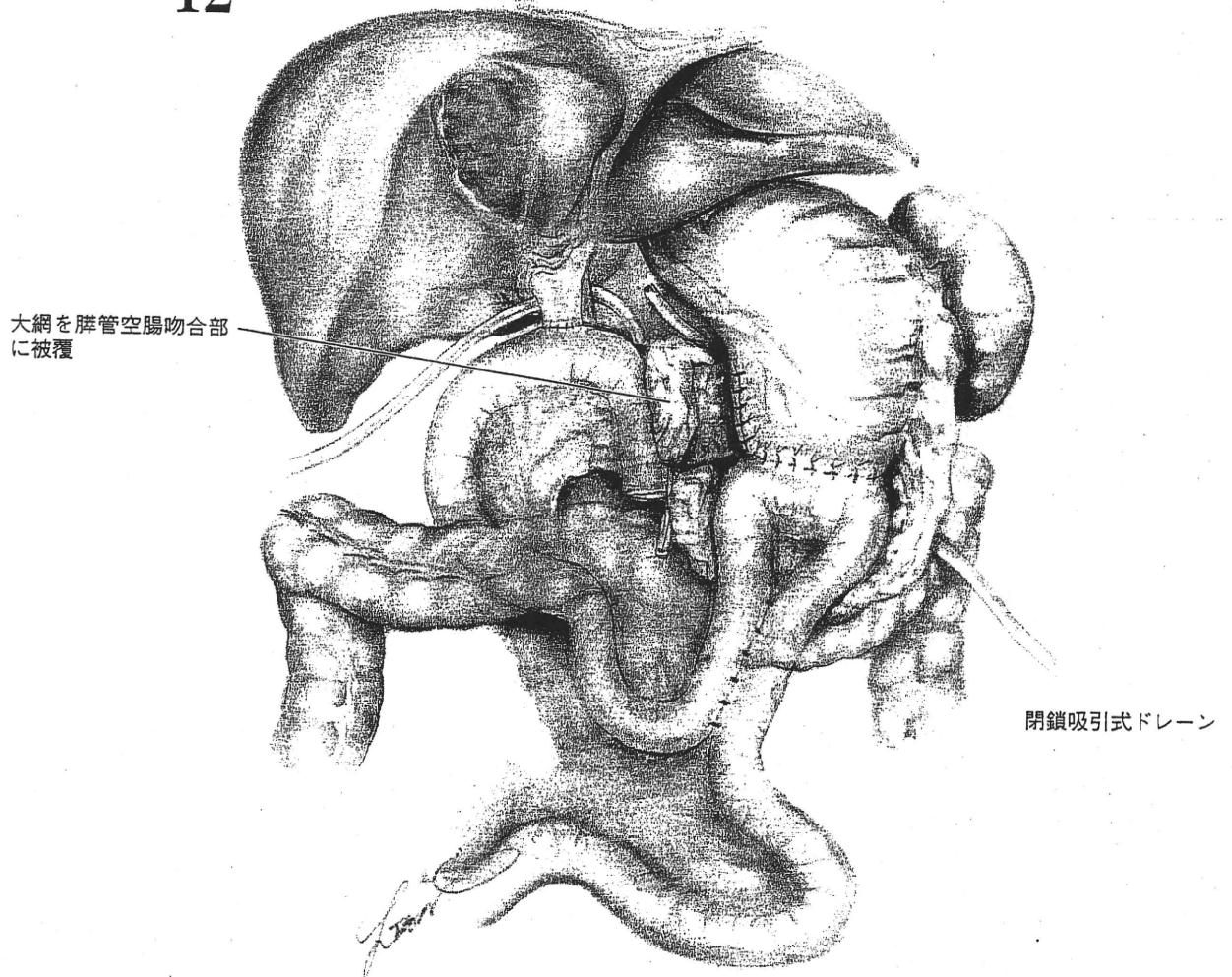


図12 膵空腸吻合部への大網の被覆とドレーン留置

ドレーンは閉鎖吸引式ドレーンを右側腹部より Winslow 孔を通して膵空腸吻合背側に1本、左側腹部より胃空腸吻合背側を通して膵空腸吻合背側に留置する。保存した大網を膵空腸吻合部の下面から背側に誘導し、吻合部に巻きつけるよう吻合部腹側に誘導し固定する

文 献

- 1) Satoi, S., Yamamoto, H., Takai, S., Tanigawa, N., Komemushi, A., Yanagimoto, H., Toyokawa, H., Matsui, Y., Mergental, H. and Kamiyama, Y.: Clinical impact of multidetector row computed tomography on patients with pancreatic cancer. *Pancreas*, 34 : 175~179, 2007.
- 2) Tanigawa, N., Kariya, S., Komemushi, A., Satoi, S., Kamiyama, Y., Sawada, S., Kojima, H., Sougawa, M. and Takai, Y.: Stenting of the superior mesenteric artery as a preoperative treatment for total pancreatectomy. *Cardiovasc. Intervent Radiol*, 27 : 533~535, 2004.
- 3) Hiatt, J. R., Gabbay, J. and Busuttil, R. W.: Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. *Ann Surg*, 220 : 50~52, 1994.
- 4) Satoi, S., Takai, S., Matsui, Y., Terakawa, N., Iwaki, R., Fukui, J., Yanagimoto, H., Takahashi, K., Toyokawa, H., Araki, H., Kwon, A. H. and Kamiyama, Y.: Less morbidity after pancreaticoduodenectomy of patients with pancreatic cancer. *Pancreas*, 33 : 45~52, 2006.
- 5) Satoi, S., Toyokawa, H., Yanagimoto, H., Matsui, Y., Takai, S. and Kamiyama, Y.: Using an internal thoracic artery holder in pancreaticojejunostomy. *Surgery*, 140 : 836~837, 2006.



[Expanded Abstract]

膵頭十二指腸切除術後合併症を低減させるための新指針

関西医科大学外科

里井 壯平 豊川 秀吉 柳本 泰明 山本 智久
 山尾 順 金 成泰 松井 陽一 高井惣一郎
 Hynek Mergental 上山 泰男

背景と目的

外科技術の向上や周術期管理の改善により、(幽門輪温存)膵頭十二指腸切除術(以下PD)の死亡率や合併症率は軽減してきた。多くの high volume center におけるPDの死亡率は5%以下となってきたが、合併症率は依然40%前後と高率である¹⁾。われわれの施設における過去の連続198例のPDの成績は、死亡率5.5%、合併症率56%であり、多くの合併症は膵液漏の存在と強く関連していた²⁾。われわれは、2004年6月以降、新指針を用いて膵腸吻合法や周術期管理を変更した51例(膵腸吻合を柿田法³⁾変法に変更し大網ラッピング、閉鎖吸引式ドレーンの早期抜去、胆管・膵管外瘻術の制限)と、それ以前の77例の合併症率を比較検討したので報告する。

方 法

2000年1月から2006年8月までの連続128例を対象とした。2000年1月から2004年5月までの77例は、膵空腸吻合を嵌立法で行い、膵管や胆管不完全外瘻術を付加した。腹腔ドレーンは10mmのペンローズドレーンを少なくとも術後6日間留置した(A群)。2004年6月から2006年8月までの51例(B群)を対象に膵腸吻合法や周術期管理を以下のように変更した。①嵌立法から柿田法³⁾変法に変更、②膵腸吻合部にOmental wrappingを付加、③閉鎖吸引式ドレーンの早期抜去、④膵管や胆管外瘻術の制限(膵管径3mm、胆管径10mm以下)。国際診断基準⁴⁾を基に膵液漏を規定し、A・B群間で合併症率を比較し、多重回帰分析を用いて合併症に対する危険因子の同定を行った。

結果と考察

膵液漏を予防するための取り組みとしての膵腸吻合法には多くの報告があるが、膵管空腸粘膜吻合法の導入は、1945年Varco⁵⁾らにより始まり、1996年にKakita³⁾らが、安全かつシンプルな方法として柿田法を紹介した。これは、膵管空腸粘膜吻合を3~4針の結節縫合(膵管ステント留置)と膵実質と空腸の密着縫合(6~8針の結節縫合)からなる方法で、密着縫合により膵と空腸間の死腔が形成されないこと、膵実質に少数の縫合糸を用いて吻合を行うため膵断端の虚血や壊死が防止されることにある。われわれは、膵管空腸粘膜吻合をより確実に行い、膵実質への運針をさらに減らすために、柿田法を基本として、膵管空腸粘膜吻合に8針結節縫合を、ならびに膵空腸密着吻合に3~4針運針する方法を行い、柿田法変法とした。従来の嵌立法では、膵実質(断端)と空腸の間に10~30針の運針を行い、それらを結紮する際に膵損傷の危険性が高いと考えられてきたが、柿田法変法では膵実質への運針数が比較的少なく、膵損傷の危険性が低下すると考えられる。またOmental wrappingを付加することによる膵液漏関連合併症、閉鎖吸引式ドレーンの早期抜去による腹腔内感染症、そして膵胆管外瘻術の制限による手術部位感染が低減することが期待された。

本研究において、背景因子の比較に関して、A群で膵管や胆管外瘻留置率や同種輸血率が有意に高率であったが(Table 1, $p < 0.0001$)、疾患比率、膵管径や手術方法などに有意な差は検出されなかった。術後合併症率の比較において、膵腸吻合法や周術期管理の変更により、Grade B/Cの膵液

Table 1 Patients' Characteristics

Parameters	Group A	Group B	p value
• Pancreaticojejunostomy	invagination	modified-Kakita	
• Omental wrapping	none	done	
• Drain	open	closed-suction	
• Criteria of drain removal	none	done	
• Pancreatic duct diameter ($\geq 3\text{mm}$: $< 3\text{mm}$)	49 : 28	35 : 16	n.s.
• pancreatic duct drainage (+ : -)	75 : 2	16 : 35	< 0.0001
• bile duct drainage (+ : -)	76 : 1	13 : 38	< 0.0001
• Age (y)	65 (47-83)	68 (51-84)	n.s.
• Male : female	42 : 35	33 : 18	n.s.
• Disease (P : B : A)	42 : 20 : 15	29 : 9 : 13	n.s.
• Benign : malignant ratio	4 : 73	4 : 47	n.s.
• Total Bil (mg/dl)	0.8 (0.3-5.6)	0.7 (0.3-4.7)	n.s.
• AST (U/l)	27 (12-132)	24 (12-77)	n.s.
• Amylase (U/l)	73 (8-404)	70 (11-473)	n.s.
• Albumin (g/dl)	3.7 (2.3-4.6)	3.7 (2.3-4.5)	n.s.
• WBC ($\times 10^2/\text{ml}$)	48 (16-154)	50 (31-98)	n.s.
• Hb (g/dl)	11.6 (8.5-15.4)	11.6 (8.3-14.1)	n.s.
• Co-morbid disease (+ : -)	28 : 49	19 : 32	n.s.
• DM (+ : -)	43 : 34	32 : 19	n.s.
• Jaundice (+ : -)	60 : 17	33 : 18	n.s.
• CRT (+ : -)	16 : 61	7 : 44	n.s.
• Type of op (PD : PpPD)	53 : 24	33 : 18	n.s.
• Operation time (min)	545 (300-905)	523 (355-795)	n.s.
• Blood loss (ml)	1170 (375-7250)	1140 (212-6420)	n.s.
• Transfusion (allo : auto : none)	39 : 12 : 26	16 : 30 : 5	< 0.0001
• Resection of other organs (+ : -)	13 : 64	7 : 44	n.s.
• Food intake ($\leq \text{POD}-7^{\text{th}}$ vs > 8)	14% : 86%	67% : 33%	< 0.0001
• Day of drain removal ($\leq \text{POD}-6^{\text{th}}$ vs > 7)	1% : 99%	53% : 47%	< 0.0001

Table shows median value (range) or number of patients.

P : B : A, pancreatic disease : biliary disease : ampullary disease; Bil, Bilirubin; AST, aspartate aminotransferase; WBC, white blood cell count; Hb, hemoglobin; DM, diabetes mellitus; CRT, preoperative chemo-radiation therapy; PD, pancreaticoduodenectomy; PpPD, pylorus preserving pancreaticoduodenectomy; allo, allogenic blood transfusion; auto, autologous blood transfusion; none, no transfusion; food intake ($\leq \text{POD}-7^{\text{th}}$ vs > 8), food intake was initiated within post-operative day-7th vs over post-operative day-8th.

Table 2 Comparison of post-operative complications

Parameters	Group A	Group B	p value
· overall complications	49/77 (64%)	20/51 (39%)	0.0109
· septic complication	23/77 (30%)	10/51 (20%)	n.s.
· re-operation	4/77 (5.2%)	1/51 (2.0%)	n.s.
· in-hospital death	0/77 (0%)	1/51 (2.0%)	n.s.
· pancreatic fistula	21 (27%)	7 (14%)	0.0828
Grade A : B/C	6 : 14/1	4 : 3/0	0.0376
· DGE	18 (23%)	3 (6%)	0.0133
· drain infection	4 (5.2%)	3 (5.8%)	n.s.
· abdominal abscess	7 (9.1%)	2 (3.9%)	n.s.
· hemorrhage	1 (1.2%)	0 (0%)	n.s.
· wound dehiscence	22 (29%)	10 (20%)	n.s.
· pneumonia	1 (1.3%)	1 (2.0%)	n.s.
· bile leakage	1 (1.3%)	1 (2.0%)	n.s.
· marginal ulcer	10 (13%)	1 (2.0%)	n.s.
· peritoneal/pleural effusion	14 (18%)	6 (12%)	n.s.
· GJ leakage	2 (2.6%)	0 (0%)	n.s.
· GJ stricture	4 (5.2%)	0 (0%)	n.s.
· liver dysfunction	10 (13%)	4 (7.8%)	n.s.

Figure represents number of patients (%).

DGE : delayed gastric emptying, fluid collection : pleural effusion or/and ascites, GJ : gastro-jejunostomy.

漏 (19% から 6%) は有意に低率となり, 胃内容排泄遅延 (23% から 6%) や全合併症発生率の有意な低下 (64% から 39%) が認められた (Table 2, $p < 0.05$). さらに, 合併症率の低減や周術期管理の変更が, ドレーン抜去日の短縮や早期の経口摂取開始に関連したと考えられた. 多重回帰分析により, 柿田法変法の導入が, 全合併症率, 膵液漏 (grade B/C) や胃内容排泄遅延の発生率低減に有用であった.

まとめると, 柿田法変法をはじめとする周術期管理の新指針は, 全合併症, Grade B/C 膵液漏, 胃内容排泄遅延発生率の低減に関連し, 安全な PD 施行に有用であると考えられた.

文 献

- 1) Neoptolemos JP, Russel RC, Bramhall S, et al. Low mortality following resection for pancreatic and periampullary tumours in 1026 patients: UK survey of specialist pancreatic units. UK Pancreatic Cancer

Group. Br J Surg 1997; 84: 1370-6.

- 2) Satoi S, Takai S, Matsui Y, et al. Less morbidity after pancreaticoduodenectomy of patients with pancreatic cancer. Pancreas 2006; 33: 45-52.
- 3) Kakita A, Yoshida M, Takahashi T. History of pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy: development of more reliable anastomosis technique. J Hepatobiliary Pancreat Surg 2001; 8: 230-7.
- 4) Bassi C, Dervenis C, Butturini G, et al. Postoperative pancreatic fistula: an international study group (ISGPF) definition. Surgery 2005; 138: 8-13.
- 5) Varco RL. A method of implanting the pancreatic duct into the jejunum in the Whipple operation for carcinoma of the pancreas. Surgery 1945; 32: 569-73.

Expanded abstract cited from the original paper.

Sohei Satoi, Hideyoshi Toyokawa, Hiroaki Yanagimoto, Tomohisa Yamamoto, Jun Yamao, Songtae Kim, Yoichi Matsui, Soichiro Takai, Hynek Mergental, Yasuo Kamiyama. A new guideline to reduce postoperative morbidity after pancreaticoduodenectomy. Pancreas 2008; 37: 128-33.

Department of Surgery, Kansai Medical University

[Expanded Abstract]

膵管癌に対する術前放射線化学療法後外科的治療成績

¹⁾関西医科大学外科²⁾同 放射線科

里井 壯平

柳本 泰明

豊川 秀吉

高橋 完治

松井 陽一

北出 浩章

Hynek Mergental¹⁾谷川 昇²⁾

高井惣一郎

権 雅憲¹⁾

背景と目的

膵癌に対する外科的切除術は、唯一の根治的治療であるものの、早期に再発転移しその長期予後は不良であることから、切除単独治療の限界が示唆される。Traverso¹⁾は、膵癌患者の5年生存率を50%超に到達せしめる条件として、正確な術前診断による適切な患者選択、過不足ない手術、high-volume centerでの集中治療、効果的な術前後の補助治療の導入を提唱している。

術前治療の中でも術前放射線化学療法(NACRT)後の切除は、適切な患者選択と根治切除率を増加し、リンパ節転移率や局所再発率を低下させると報告されている²⁻⁵⁾。

そこで今回、われわれは、NACRT後切除例と切除単独例の間で、累積生存率(OS)、無再発生存率(DFS)や初回再発形式を比較検討した。

方法

2000年1月から2005年12月までに臨床的に膵癌と診断した連続175例の内、切除を行った通常型膵癌68例を対象とした。2001年から2004年までに、画像上TNM分類におけるT3/T4症例の35例に対してNACRT(体外照射40Gy+low dose 5FU+CDDP; n=13 or Gemcitabine 400 mg/m²3投1休; n=22)を行い、切除を施行した27例をNACRT群とした。一方でほぼ同時期に切除のみを行った41例を切除単独群として、腫瘍因子、OS、DFSを比較検討した。さらに、外科的根治切除例の成績も同様に比較した。全ての症例は、補助化学療法を施行せず、切除後最低25ヶ月間経

過観察を行った。

結果と考察

Craneら²⁾は、術前放射線化学療法(NACRT)の利点として、治療経過中に急速に腫瘍進展を示す症例を除外でき患者選択に有用であること、良好な忍容性、切除による放射線晩期障害の予防などを指摘している。一方でNACRTの欠点として、Tseら³⁾は、早期膵癌や良性膵腫瘍に対する過剰治療の可能性に言及してきた。

本研究において、NACRT群では治療期を通じて23%の症例が非切除となり、最終的に77%(27/35)に切除を行った。NACRT群27例では、切除単独群41例と比較してリンパ節転移率が有意に低く(32% vs 59%, p=0.044)、組織学的根治切除率が有意に高率であった(52% vs 22%, p=0.004)。次に両群間の外科的根治切除例のOSの比較でも、NACRT群18例は切除単独群30例と比較して有意に予後良好であった(1, 3, 5年生存率、NACRT: 94, 59, 52% vs 切除単独: 83, 34, 13%, p=0.0425, Fig. 1)。さらにDFSの比較においても、1年以内は両群とも同様であったが、その後は経時的に開大がみられ、NACRT群で有意に良好であった(p=0.0359, Fig. 2)。初回再発部位の検討では、両群間で遠隔転移率は同等であったが、NACRT群の局所再発率は11%と、切除単独群の47%と比較して有意に低率であった(p=0.0024)。

MD Anderson Cancer CenterのEvans⁴⁾は、Gemcitabine-baseの放射線化学療法後切除を行い、33ヶ月の生存期間中央値(MST)を得たことを報告している。また、Talamontiら⁵⁾も、full-dose