

【第92回 北海道医学大会総会トピックス】

膵・胆道癌治療の新たな展開—非手術療法後のAdjuvant surgery—

平野 聡

北海道大学大学院医学研究科 消化器外科学分野Ⅱ 教授

Novel development in multimodal therapy for advanced pancreatic and biliary cancer: Adjuvant surgery for initially unresectable lesion

Satoshi HIRANO

Gastroenterological Surgery II
Hokkaido University Graduate School of Medicine
Sapporo 060-8638, Japan

要 旨

教室ではこれまで、診断時に非切除と判断された膵癌・胆道癌に対する集学的治療の一環として、化学（放射線）療法などの非手術治療が奏効した症例に限って手術を行い、その後さらに非手術療法を継続するいわゆる adjuvant surgery を提唱してきた。これまで22症例を対象として本法を行ったが、それらの手術後の3年全生存率は57%で、生存期間中央値（MST）は48ヶ月と良好な結果であった。

はじめに

膵癌、胆道癌は消化器癌の中でも予後不良な疾患であり、切除不能例の予後は極めて不良である。たとえ化学療法など非手術療法が施行されても生存期間中央値はそれぞれ6ヶ月[1]、8ヶ月[2]程度であり、長期生存は極めてまれである。ところが、最近の化学療法あるいは化学放射線療法の進歩により、それらの治療が奏効した症例に対して手術治療を追加するいわゆる adjuvant surgery を行って良好な結果が得られたという報告が散見されるようになった[3][4]。今回、膵・胆道癌に対する新たな治療戦略の一つとして期待される adjuvant surgery について、これまでの自験例の成績を紹介する。

I. 対象と方法

2005年1月から2011年8月までの間に切除不能と診断され、化学（放射線）療法を施行した症例のうち、それらの

治療が奏効した後に根治切除を施行した膵・胆道癌22症例を対象とした。

化学療法は原則として6か月以上行い、最終的に stable disease (SD) 以上の効果を維持している症例に対して根治手術の可能性を検討した。手術は①診断時に腫瘍が存在していた部位は非手術治療で画像上消失したように見えても切除範囲に含め、②R0手術を達成するため血管合併切除・再建を積極的に行い、③肝転移巣は画像等で確認できる場合のみ切除する、の3項目を遵守して行った。

II. 結果

1. 患者背景 (表1)

全症例の年齢中央値は53歳で、男女比は10:12であった。疾患の内訳は膵癌14例、胆道癌8例で、それぞれの発生部位に特徴はなかった。診断時の非切除因子は局所過進展例が10例（主要血管（神経叢）浸潤8例、門脈内腫瘍栓1例、胆管癌の広範囲進展1例）であり、遠隔転移例は12例（肝転移8例、傍大動脈リンパ節転移4例）と、差はなかった。また、これらの非切除因子が重複した症例はなかった。

2. 術前治療 (表2)

術前治療期間の中央値は5.5（5-44）ヶ月で、治療の最終効果は partial remission (PR) が12例、SDが10例であった。投与方法は静注化学療法が11例と最も多く、放射線療法併用療法が7例であった。使用薬剤はGEM単剤が5例、

表1. 患者背景 (n=22)

年齢中央値(歳)	55 (43-75)		
性別(男性/女性)	10/12		
疾患	膵癌	胆道癌	
	膵頭部	5例	肝内胆管 3例
	膵体部	6例	胆嚢 2例
	膵尾部	3例	肝外胆管 2例
	乳頭部	1例	
非切除因子	局所進行	遠隔転移	
	主要血管(神経叢)浸潤	8例	肝転移 8例
	門脈内腫瘍栓	1例	PALN転移 4例
	広範囲進展	1例	

PALN: paraaortic lymph node

GEMを基本とした多剤併用療法は15例であり、GEMを使用していなかったのは2症例のみであった。

3. 施行術式と術後短期成績(表3)

膵癌に対する術式では亜全胃温存膵頭十二指腸切除術(Subtotal stomach preserving pancreatoduodenectomy; SSPPD) 5例、腹腔動脈合併尾側膵切除術(Distal pancreatectomy with celiac axis resection: DP-CAR) 5例、同じく腹腔動脈合併膵全摘術(Total pancreatectomy with celiac axis resection: TP-CAR) 1例など、高度侵襲手術が14例中11例を占めた。また、胆道癌に対してもSSPPDに肝切除を付加した術式(前区域切除1例、部分切除1例)や肝右葉・尾状葉・胆管切除2例など、通常の初回手術と同様の定型切除を行った。全体で腹腔動脈合併切除6例を含めた動脈合併切除を7例に、門脈合併切除を10例に施行した。全体で血管合併切除を併施したものは12例(55%)に達した。

合併症は11例(50%)に発生したが、化学療法が原因と思われるものはなく、入院期間の中央値は25日(17-64)で術後在院死亡例はなかった。

4. 病理組織学的検索

病病理組織学的に腫瘍細胞の50%以上の変性・壊死を認

表2. 術前治療 (n=22)

術前治療期間中央値	5.5ヶ月		
最終効果(PR/SD)	12/10		
投与法	Regimen		
静注化学療法	11例	GEM	5例
動注化学療法	4例	GEM+TS-1	9例
化学放射線療法	7例	GEM+5FU	4例
		GEM+TS-1+CDDP	1例
		GEM+CDDP	1例
		5FU+CDDP	1例

GEM: gemcitabine, TS-1: ティーエスワン™, CDDP: cisplatin

表3. 施行術式と周術期成績 (n=22)

膵癌	胆道癌		
SSPPD	5例	SSPPD	3例(2例は+肝切)
DP-CAR	5例	肝拡大右葉切除	2例
TP-CAR	1例	拡大胆摘	1例
DP	3例	肝部分切除+胆管切除	1例
		姑息的胆管切除	1例
合併症* (11例50%)			
膵液瘻	5例		
創感染	3例		
血栓症	3例		
高ビリルビン血症	1例		
腹腔内膿瘍	1例		
カテーテル感染	1例		

* 重複あり, SSPPD: 亜全胃温存膵頭十二指腸切除術, DP-CAR: 腹腔動脈合併尾側膵切除, TP-CAR: 腹腔動脈合併膵全摘術, DP: 尾側膵切除術

めたものは9例(41%)であった。切除標本上、組織学的に癌の遺残を認めないR0手術が16例(73%)に行われ、組織学的に癌遺残ありとするR1が4例、肉眼的に癌が遺残したと判断されたR2手術は高度進展例と腹膜転移例が各1例ずつ、合計2例あった。

5. 遠隔成績

全症例のadjuvant surgery後の3年全生存率は57%で、生存期間中央値(MST)は48ヶ月(観察期間の中央値は27ヶ月)と良好な結果であった。疾患別の3年全生存率、MSTは膵癌、胆道癌でそれぞれ50%、44ヶ月、62%、48ヶ月であった。初回治療からの観察期間の中央値は49ヶ月で、全症例の5年全生存率は53%でMSTは62ヶ月(図1)、疾患別の5年生存率は膵癌、胆道癌でそれぞれ61%、44%とかなり良好であり、疾患による生存率の差はなかった。

観察期間中の再発を12例に認めたが、肝転移再発が7例(全例、術前に肝転移を有した症例)と最多であった。肝再発7例とそれ以外の再発5例の診断時期はそれぞれ術後131日、512日(中央値)であり、症例数が限られるため統計学的には有意差を認めないものの、肝再発は他の再発より早期に発生する可能性を示唆した。

Ⅲ. 考察

従来、切除不能膵・胆道癌のMSTはそれぞれ6ヶ月[1]、12ヶ月[2]程度と極めて不良であった。しかし、近年、膵・胆道癌領域における化学療法を中心とした非手術療法の進歩により、たとえ切除不能とされた症例でもそれらの治療に反応し、これまでの切除不能例の予後をはるかに越えた長期にわたり進行がなく、あるいは腫瘍や転移巣の画像上

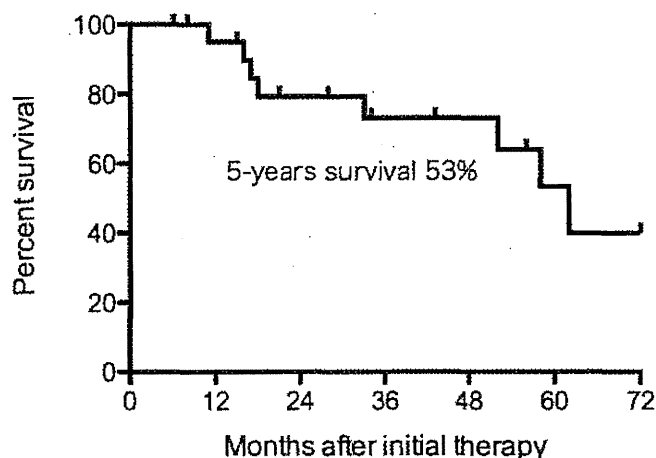


図1. 全症例の全生存曲線. 初回治療からの全症例の5年全生存率は53%でMSTは62ヶ月であった.

の縮小や消失を認める症例に遭遇するようになってきた。我々はこのような非手術療法が奏功した症例に対して根治的手術療法を行い、その後に非手術治療（化学療法）を継続するという治療法を試みてきた。この場合の手術は一連の集学的治療の中に組み込まれた治療の一つであるとの認識から、いわゆるadjuvant surgeryであると定義した[3]。

これまで非手術療法が奏効したと判定する期間を約6ヶ月とし、なおかつR0手術が可能と判断した場合にadjuvant surgeryを施行してきた。その結果、初回治療からの5年全生存率が53%と良好な成績が得られたが、これは非手術療法に対するsuper responderを選択しているという特殊性があり、他の治療成績と単純に比較することは困難である。ただし、一般的に非切除症例では5年以上の生存の可能性はほぼゼロである[1]ことを考えると、adjuvant surgeryによって予後が上乘せされる一群が確実に存在することを意味している。一方で、肝転移再発例に代表される術後早期の再発例も存在している。この事実には、病変の画像上の変化のみで手術適応を決定とすることの困難性を示すものであるとともに、手術侵襲による免疫能の低下や術後合併症による化学療法導入の遅延が早期再発の誘引になっている可能性などが問題点としてあげられる。その点からも、今後も個々の症例について慎重に手術適応を検討していく必要がある。さらには、6ヶ月の非手術療法期間、すなわちadjuvant surgery施行までの期間が果たして適正であるのか、切除術を併施せずに非手術治療のみを行った場合との長期成績の比較など、前向き試験による検討が必要である。

実際に化学療法など非手術療法がかなり奏功した場合でも、組織学的にviableな癌細胞が遺残し、また、一部の症例では癌細胞の集塊が散在性に存在していた（データ非掲載）。現在のmodalityではviableな癌細胞の有無やその分布を術前診断することは困難であるため、高いR0切除率を確保するためには、たとえ画像上病変の縮小が起こっていても、もとの腫瘍存在範囲を全て切除するべきと考える。進行した膵癌・胆道癌では腫瘍の神経浸潤が著明であるため、動脈そのものに腫瘍浸潤がなくとも、腫瘍に接する動脈の周囲神経叢には高率に浸潤が及んでいる。従って、手術は積極的に血管合併切除・再建を行う拡大切除となることが多い。前述のごとく手術侵襲が過大であれば早期の再発を惹起する可能性も考慮し、拡大切除を必要とする場合には症例をより厳選して行うか、患者の状態次第では手術を回避するなどの柔軟な姿勢で臨むべきと考えられる。

IV. まとめ

診断時切除不能とされた膵・胆道癌に対して化学（放射線）療法などの非手術療法を施行し、6ヶ月を超えてSD以上の効果を維持していれば、adjuvant surgeryを行うことによって予後延長効果が期待される。本治療法は未だpreliminaryな段階であり、今後、切除のタイミング、症例の選択、適正な術式の選択など解決すべき課題は多いものの、これまで治療効果が限定的であった膵・胆道の切除不能進行癌に対する新たな治療戦略となり得ると考えられた。

文 献

- 1 江川新一, 当間宏樹, 大東弘明, 奥坂拓志, 中尾昭公, 羽鳥 隆, 真口宏介, 柳澤昭夫, 田中雅夫, 日本膵臓学会膵癌登録委員会. 膵癌登録報告2007ダイジェスト. 膵臓 2008; 23: 105-123.
- 2 Kato A, Shimizu H, Ohtsuka M, Yoshidome H, Yoshitomi H, Furukawa K, Takeuchi D, Takayashiki T, Kimura F, Miyazaki M. Surgical Resection after downsizing chemotherapy for initially unresectable locally advanced biliary tract cancer: a retrospective single-center study. Ann Surg Oncol 2013; 20: 318-324.
- 3 Kato K, Kondo S, Hirano S, Tanaka E, Shichinohe T, Tsuchikawa T, Matsumoto J. Adjuvant surgical therapy for patients with initially-unresectable pancreatic cancer with long-term favorable responses to chemotherapy. J Hepatobiliary Pancreat Sci 2011; 18: 712-716.
- 4 Gruenberger B, Schueller J, Heubrandtner U, Wrba F, Tamandl D, Kaczirek K, Roka R, Freimann-Pircher S, Gruenberger T. Cetuximab, gemcitabine, and oxaliplatin in patients with unresectable advanced or metastatic biliary tract cancer: a phase 2 study. Lancet Oncol 2010; 11: 1142-1148.

肝門部胆管癌に対する門脈分岐部切除を伴う 肝右葉・尾状葉・胆管切除術

Right hemihepatectomy, caudate lobectomy, and extrahepatic bile duct resection combined with resection of portal bifurcation for hilar cholangiocarcinoma

平野 聡 Satoshi Hirano	田中 栄一 Eiichi Tanaka	土川 貴裕 Takahiro Tsuchikawa	松本 譲 Joe Matsumoto
加藤健太郎 Kentaro Kato	海老原裕磨 Yuma Ebihara	中村 透 Toru Nakamura	七戸 俊明 Toshiaki Shichinohe

■北海道大学大学院医学研究科消化器外科学分野Ⅱ

(イラスト/レオン佐久間)

● key words : 肝門部胆管癌, 肝右葉切除, 尾状葉切除, 門脈合併切除

□ はじめに

肝門部胆管癌の外科手術は広範囲肝切除を伴う手術の積極的施行により、切除率の向上が得られてきている¹⁾。従来は閉塞性黄疸に伴う肝予備能の低下から術後肝不全による死亡率が高かったが、最近の術前減黄管理の進歩や経皮的門脈塞栓術²⁾の導入により、その安全性も格段に向上した。

胆管癌は胆管に対する水平および垂直の2方向への進展が特徴であり、切除断端を癌陰性にするためにはこれら両方向性の進展に対処しなくてはならない。すなわち、肝側胆管は確実に「胆管分離限界点」³⁾で切除すべきであり、十二指腸側も病変の進展によっては深く膵内胆管まで追求して切除する技術が必要である。他方、垂直方向へ進展する癌を一括切除するためには積極的な血管合併切除が必要なことも多い。

これらの術式決定に際しては十分な術前診断が必須であるが、疾患の性質上、その診断精度は必ずしも高くないことから、根治切除率を高めるためには術前に病変の進展範囲を過小評価している可能性があること

を常に念頭におきながら手術に臨むべきである。

本稿では、肝門部胆管癌に対する術式の選択について述べるとともに、代表的手術である門脈分岐部切除を伴う肝右葉・尾状葉・胆管切除術について適応、周術期管理、手技の実際を解説する。

□ 術式の選択

解剖学的に左右肝管合流部は肝十二指腸間膜の右上部、すなわち右葉 Glisson の根部に位置し、肝左葉 Glisson 根部（門脈臍部の基部）とは離れて存在する。そのため肝門部胆管と周囲組織を en bloc に切除するためには、肝右葉切除を行うことが左葉切除を行うより有利であることが術後成績からも示唆されている¹⁾。また、右肝動脈は胆管の背側を近接して走行するが、浸潤癌が肝動脈に接して存在する場合はその動脈周囲神経叢に perineural invasion が起こっている可能性が高いが、右側肝葉切除時には右肝動脈は分岐部のわずかな剝離・露出のみで切除が可能である⁷⁾。したがって、腫瘍が左肝管に優位な場合は左からの切除が望ましいが、それ以外は右からの

肝切除を第一選択とすべきである。

各種の肝切除術において Glisson 鞘内で胆管と動脈・門脈を分離できる固有の限界点（胆管分離限界点）は定まっており、この点が胆管を切除できるもっとも上流側である³⁾（図1）。表層拡大進展例⁴⁾⁵⁾に限らず、術前の胆管水平方向の進展度診断の精度は十分であるとはいえず、また、肝切除中に Glisson の外から胆管の切離位置を正確にコントロールすることは困難であることから、胆管肝側断端の癌陰性率を上げるためには常に「分離限界点」で切離すべきである³⁾。術中の胆管切離断端の迅速組織診の結果で切離位置を評価する施設も多いが、断端の組織診が癌陽性であった場合はすでに癌に切り込んでいることにほかならないため、可能な限り上流側胆管で切離して、その機会は最小限にすべきである。

胆管は肝門部において門脈と近接して走行し、組織学的に浸潤のない場合でも癌と門脈外膜との距離は平均0.4mm にすぎないとされる⁶⁾。しかもこの間には反応性の線維化が起こっており、正確に剝離層を追求することは困難である。したがって、門脈剝離時にわずかでも周囲組織と

1

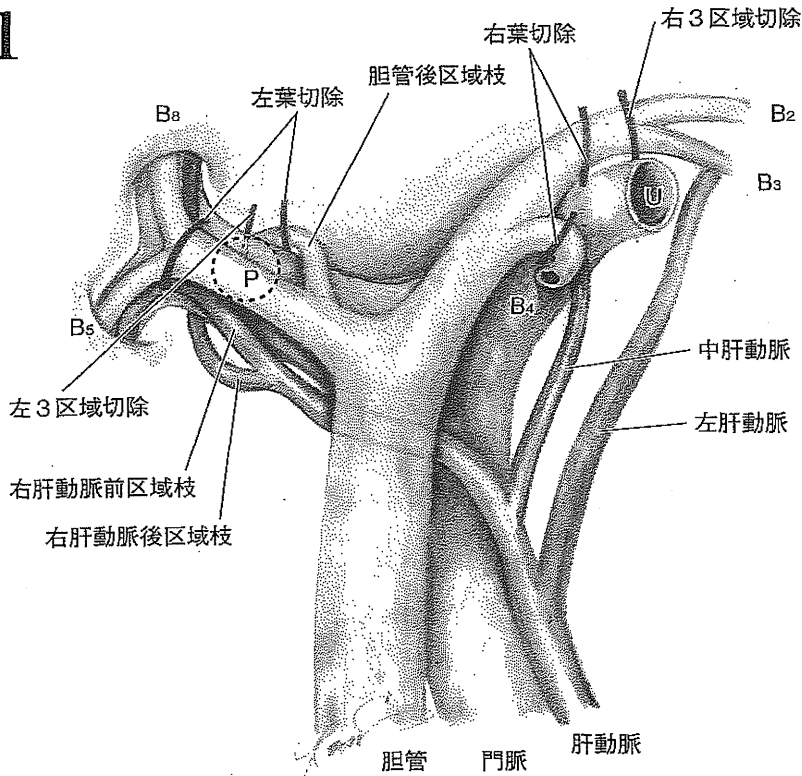


図1 各種肝切除術における胆管分離限界点

2

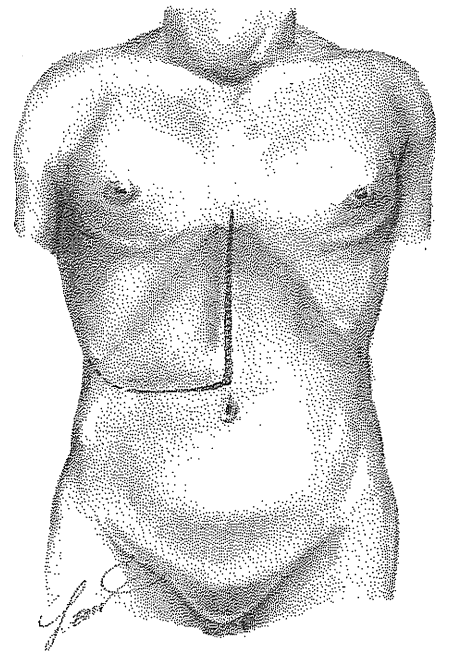


図2 皮膚切開

剣状突起下から臍上部までの正中切開に右横切開を加えた逆L字型の皮膚切開で開腹する。必要な場合、右上背側方向に延長し、肋間に切り込むとより良好な視野が得られる

の間に癒着を認めた場合は門脈の合併切除・再建を考慮すべきである⁷⁾。門脈合併切除を肝切除、胆管切離後に行おうとすると、胆管分離限界点の位置まで動脈・門脈を胆管から十分遊離することは技術的に困難であるため、門脈の合併切除・再建は肝切除に先行して行うべきである⁷⁾。

II 術前準備

1. 減黄処置

術前黄疸例はT. Bil値が2mg/dl以下となるまで十分に減黄を行う。ドレナージは温存側である左葉を選択的にドレナージするのみでよい。ドレナージ法としては、最近では門脈損傷や胆汁漏出に起因する腹膜播種の危険がある経皮経肝的胆道ドレナージ(PTBD)に代わって、内視鏡的経鼻胆道ドレナージ(ENBD)

が一般的になってきた。ただし、非ドレナージ領域に閉塞性胆管炎が起こった場合、重篤化させないためには準緊急的に追加ドレナージが必須である⁸⁾。また、右3区域切除が必要となるかどうかの進展度診断をENBDチューブ造影で正確に行う必要がある。

2. 術前門脈塞栓術

黄疸肝に対して右葉切除以上の切除を予定する場合は経皮経肝的門脈右枝塞栓術を行い、残肝機能を増強する。経皮的塞栓が困難である場合は、開腹下に回結腸静脈経由に門脈塞栓を行う。

III 手術手技

手術はおおよそ、①Kocher 授動、②肝十二指腸間膜の郭清、③尾状

葉・肝右葉の授動、右肝静脈切離、④肝切離、胆管切離、⑤標本を摘出して胆道再建の順に進む。

1. 開腹、チューブマネージメント

剣状突起下から臍上部までの正中切開に右横切開を加えた逆L字型の皮膚切開で開腹する。横切開は術野確保のために十分な長さをとるが、必要に応じて右上背側に延長し、肋間に切り込むと良好な視野と working space が得られる(図2)。肝転移や腹膜転移がないことを確認後、PTBDチューブがあれば、それを腹膜刺入部で切断してベニユーラ針と延長チューブを接続し、先端を手術用グローブなどに入れて術中の胆汁ドレナージを図る。チューブの肝への刺入部は実質に縫合固定し、逸脱を予防する。

2. Kocher 授動

はじめに十二指腸を露出する層で剥離を進め、大動脈左縁まで脾頭部を授動する。大動脈周囲リンパ節郭清が必要な症例では、左腎静脈および右腎動脈のテーピングを行い No. 16b1 領域リンパ節（尾側は下腸間膜動脈レベル、左側は精巣・卵巣静脈まで）を郭清する。左腎静脈より頭側では下大静脈（IVC）の外膜を露出する層で剥離し、左頭側は腹腔動脈起始部付近まで剥離し、必要な場合 No. 16a2 領域リンパ節のうち interaorticocaval 部を中心に郭清する。続いて IVC の剥離層を頭側に延長し、尾状葉の短肝静脈のうち尾側に存在するものを可及的に切離しておく（図 3）。

3. 肝十二指腸間膜の郭清

小網を切開し、右胃動静脈、上十二指腸動静脈を切離して十二指腸を肝十二指腸間膜から遊離する。肝十二指腸間膜内で固有肝動脈～左肝動脈を pick-up し、右肝動脈を同定しながら左肝動脈、中肝動脈の両者が門脈臍部に入るまで十分に剥離・露出しておく。右肝動脈の剥離は最小限にとどめておく（図 4）。次に脾上縁で総肝動脈を神経叢ごと剥離・露出し、テーピングしながら No. 8a リンパ節を郭清する。総肝動脈のテーピングの際には門脈腹側が露出されるので、その層で門脈全周を剥離してテーピングを行い、No. 8a,

3

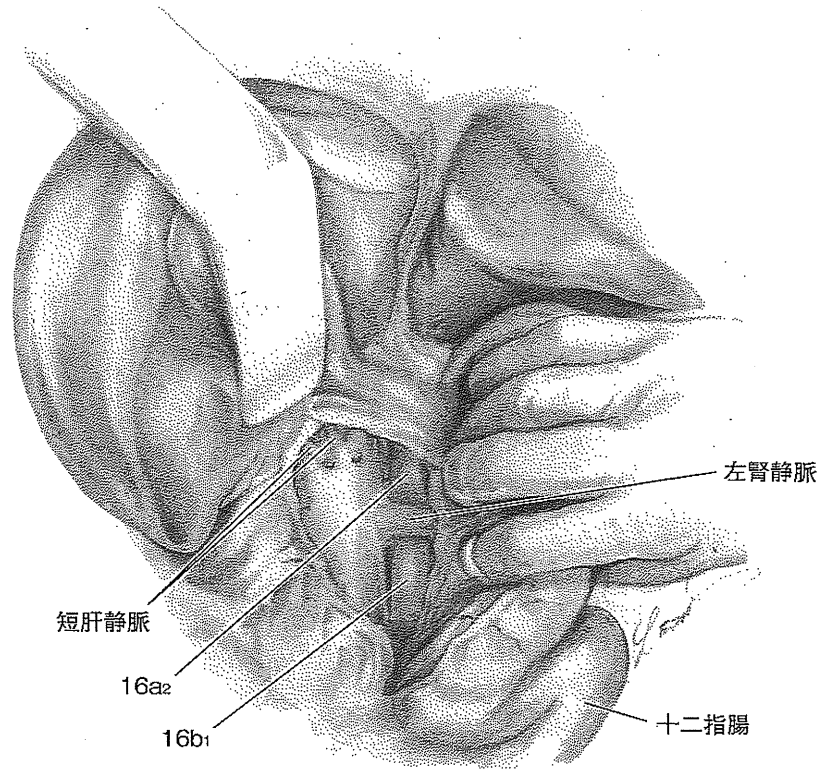


図 3 Kocher 授動術

大動脈左縁まで脾頭部を授動する。大動脈周囲リンパ節郭清が必要な症例では左腎静脈および右腎動脈のテーピングを行い No. 16b1, 16a2 領域リンパ節を郭清する。左腎静脈より頭側では下大静脈の外膜を露出する層で剥離し、尾状葉の短肝静脈のうち尾側に存在するものを可及的に切離しておく

4

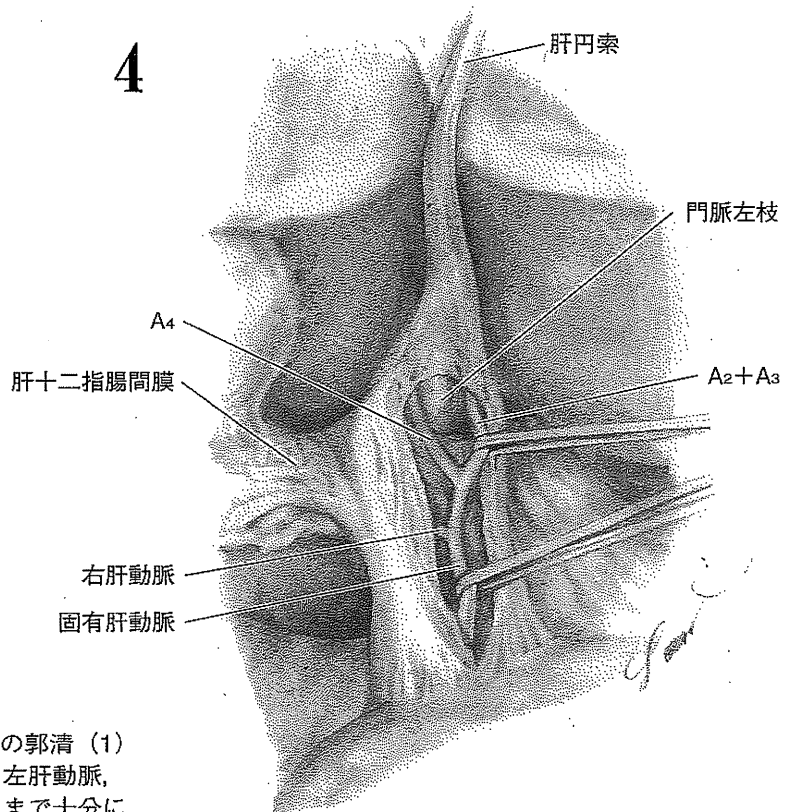


図 4 肝十二指腸間膜の郭清 (1)

肝十二指腸間膜内で右肝動脈を同定しながら左肝動脈、中肝動脈を pick-up し、両者が門脈臍部に入るまで十分に剥離・露出しておく

8p, 9 (右) リンパ節を順次郭清する。次に総肝動脈の右側寄りで動脈周囲の神経鞘を切離して動脈の外膜を露出する層に入り、先に剝離・露出した固有肝動脈と連続させる。また、胃十二指腸動脈 (GDA)・後上臍十二指腸動脈 (PSPDA) を露出する (図 5)。

PSPDA の剝離を末梢に向かって進めるとその腹側に総胆管が同定できるので、これを確認しながら臍を左方に脱転し、臍背側面の脂肪を臍実質から剝離するようにして No. 13a, 12b₂, 12p₂ リンパ節を郭清する。郭清した組織を頭側に牽引しつつ胆管全周の剝離・露出を臍内に1.5~2cm 程度進め、結紮・切離する。胆管断端は迅速組織診で癌陰性を確認する。さらに臍内胆管の切除が必要な際は PSPDA を総胆管の左右で切離し、総胆管を牽引しながら附着する臍実質を剝離することで、乳頭部直上までの臍内胆管を切離可能である (図 6)。

5

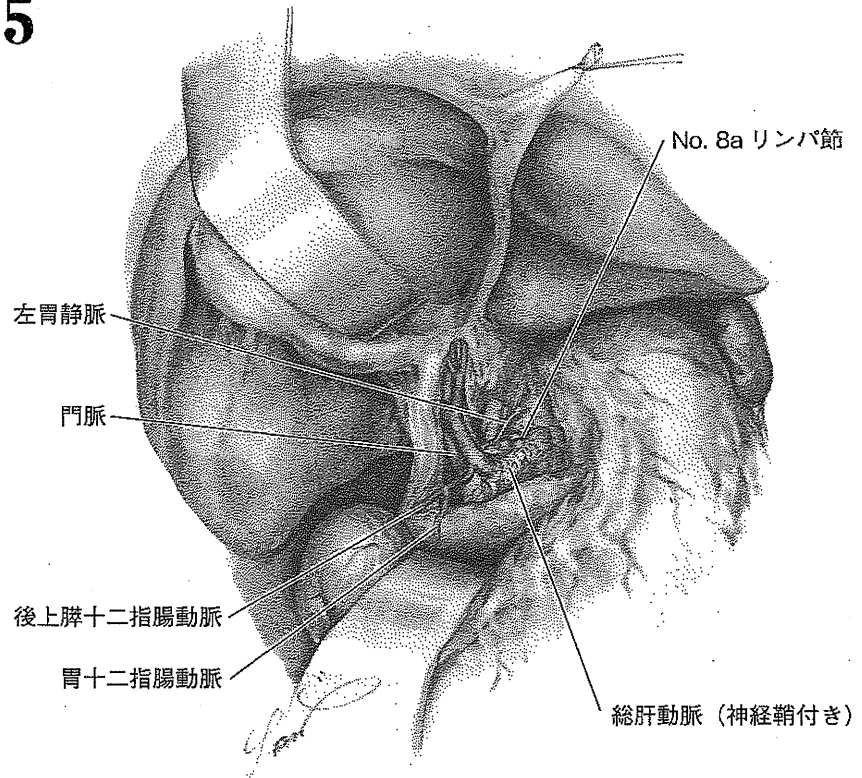


図 5 肝十二指腸間膜の郭清 (2)

臍上縁で総肝動脈を剝離・露出し、さらに総肝動脈の右側寄りで動脈周囲の神経鞘を切離して動脈の外膜を露出する層に入り、胃十二指腸動脈・後上臍十二指腸動脈を露出する。門脈もテーピングを行い、No. 8a, 8p, 9 (右) リンパ節を郭清する

6

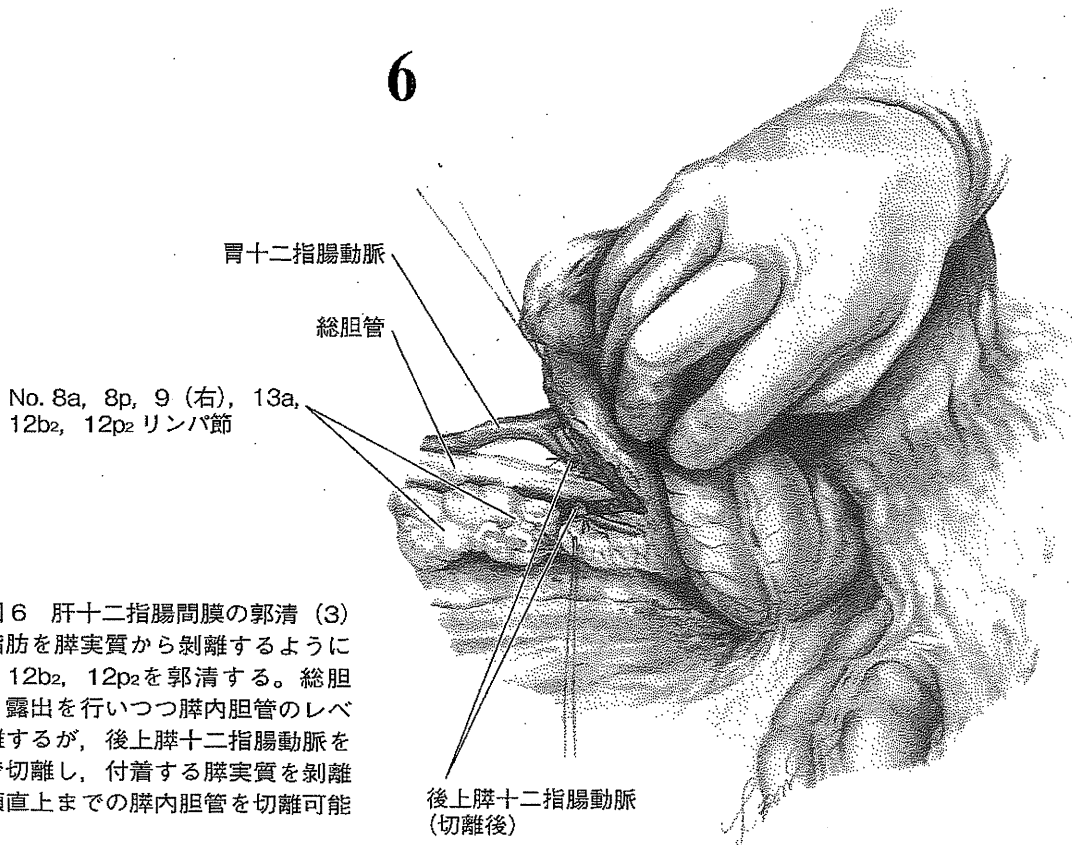


図 6 肝十二指腸間膜の郭清 (3)

臍背側面の脂肪を臍実質から剝離するようにして No. 13a, 12b₂, 12p₂ を郭清する。総胆管全周の剝離・露出を行いつつ臍内胆管のレベルで結紮・切離するが、後上臍十二指腸動脈を総胆管の左右で切離し、附着する臍実質を剝離することで乳頭直上までの臍内胆管を切離可能である

No. 13a, 12b2, 12p2リンパ節と総胆管断端を、門脈の背側を通して右側へ引き出しNo. 8a, 8p, 9 (右)リンパ節と連続させる。これら胆管および郭清リンパ節を右側上方に牽引しながら肝動脈・門脈のみを残して肝門側へ skeletonization を続け、左右門脈枝を剝離・同定する。右肝動脈を切離後、門脈右枝の切離を行う。

癌の浸潤が左右分岐部近くにある場合は、門脈左枝と本幹の間で環状に切除を行う。門脈切離の前に門脈左枝に流入する左尾状葉門脈枝を順次処理し、さらに門脈臍部基部に付着する Arantius 管を切離する。尾状葉枝は門脈の背側や頭側に複数本あり、剝離できる長さが限られるため、結紮・切離には相応のテクニックが求められる (図7)。

門脈左枝が十分に授動にされ、余裕をもって血管鉗子がかけられるようになったことを確認して門脈を切離する (図8)。吻合は2点支持にて後壁を intraluminal に、前壁を over and over で行うが、縫合糸の牽引をゆるく行うことが、吻合径を縮小させないためのコツである。通常、やや口径差はあるものの直接端々吻合が容易にできる。門脈の切除側はロック付きの血管用クリップ (Hemolok™) を用いることで結紮に必要な距離を節約できる。血管鉗子をできるだけ門脈切除断端から離してかけると、門脈が伸展して緊張がない吻合が可能となる (図9)。端々吻合が不能である場合には、左腎静脈や外腸骨静脈などの自家静脈グラフトを間置するため、切除距離が長くなる場合はあらかじめグラフト採取が即座に可能な状態にしてから門脈切離を行う必要がある。

7

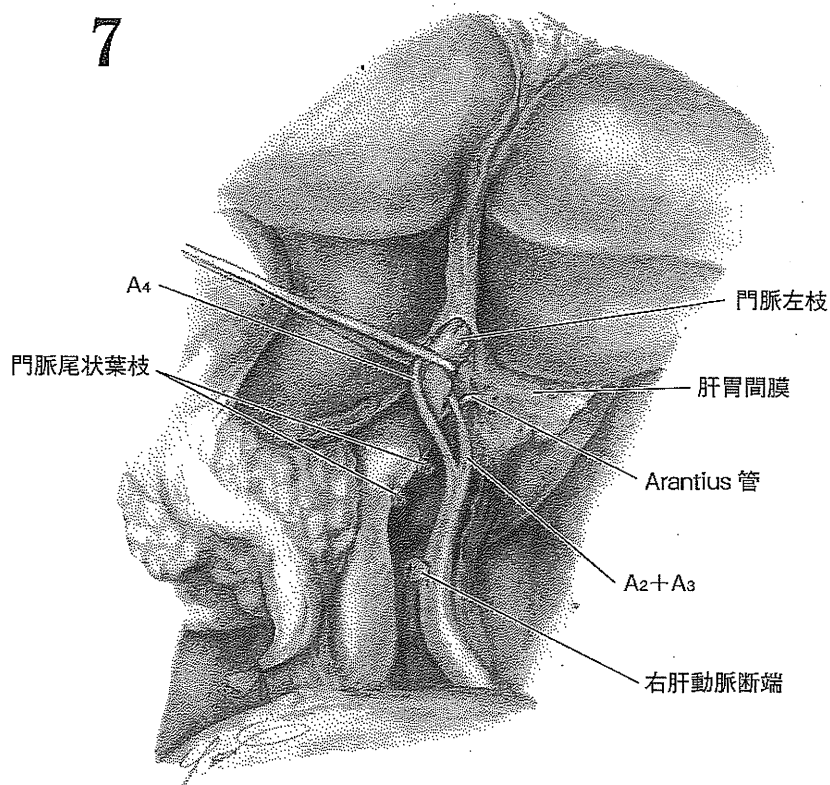


図7 門脈左枝の授動

門脈左枝に流入する尾状葉枝を順次処理し、さらに門脈臍部基部に付着する Arantius 管を切離して門脈左枝を十分に授動する。尾状葉枝は門脈の背側や頭側に複数本あり、慎重な処理が求められる

8

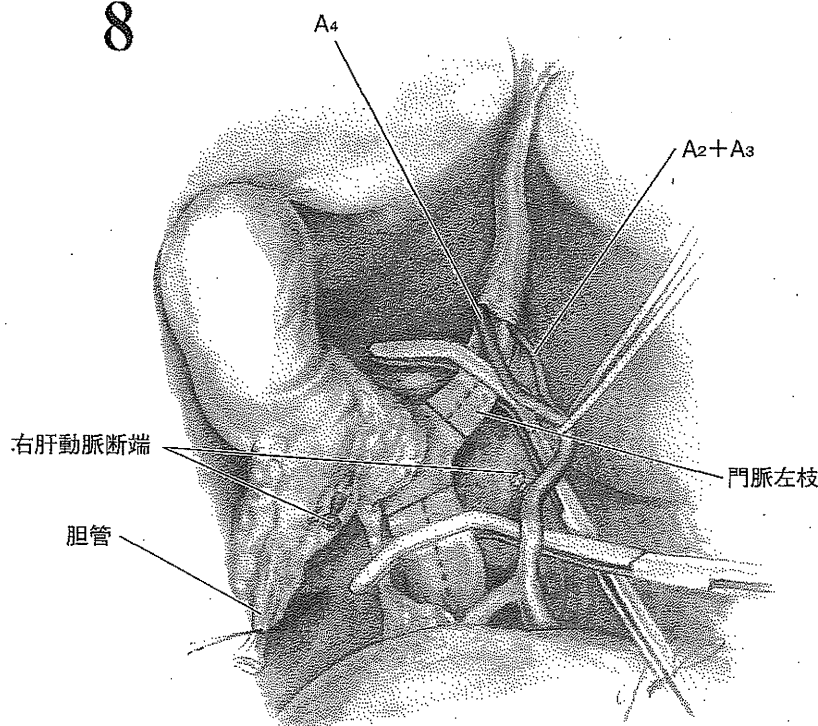


図8 門脈合併切除

癌の浸潤が左右分岐部近くにある場合は門脈左枝と本幹の間で環状切除を行う。吻合部の捻れの予防に、マーカーペンで門脈前面中央にマーキングを行っている

9

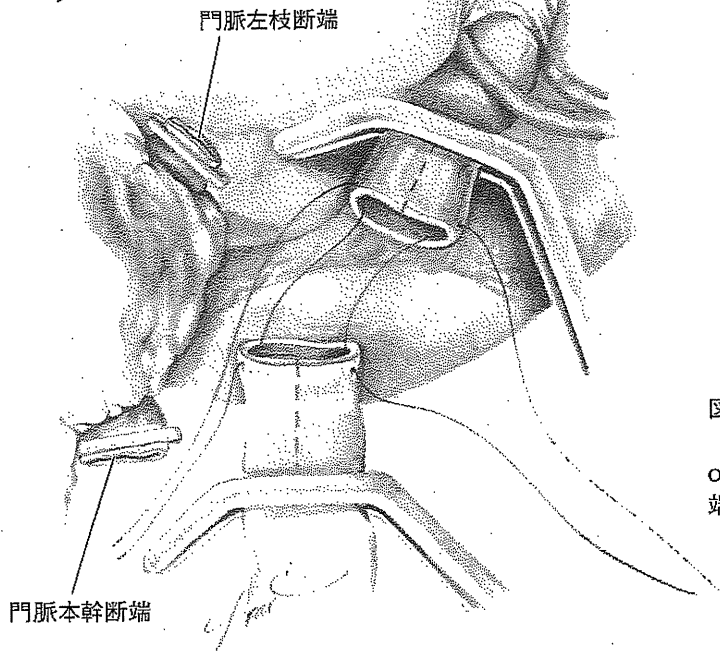


図9 門脈環状切除後端々吻合再建
縫合は2点支持にて後壁を intraluminal に、前壁を over and over で行う。やや口径差はあるものの直接端々吻合が容易にできる

10a

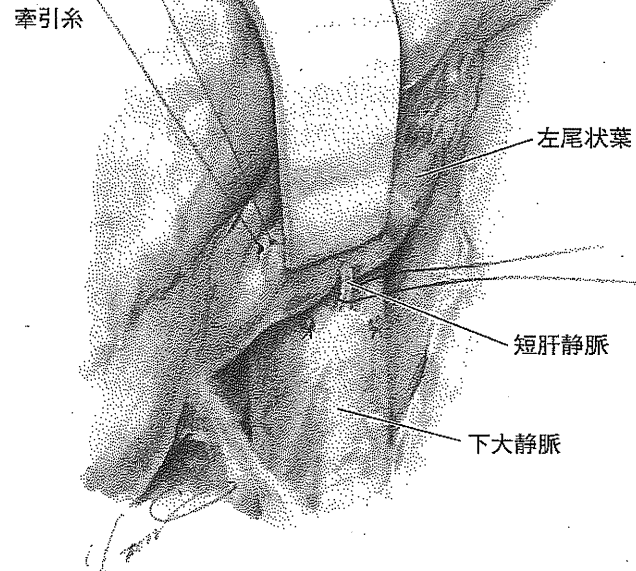


図10a 自在鉤や牽引糸を利用して左尾状葉を右方に脱転、あるいは腹側に挙上しつつ短肝静脈を結紮・切離する

10b

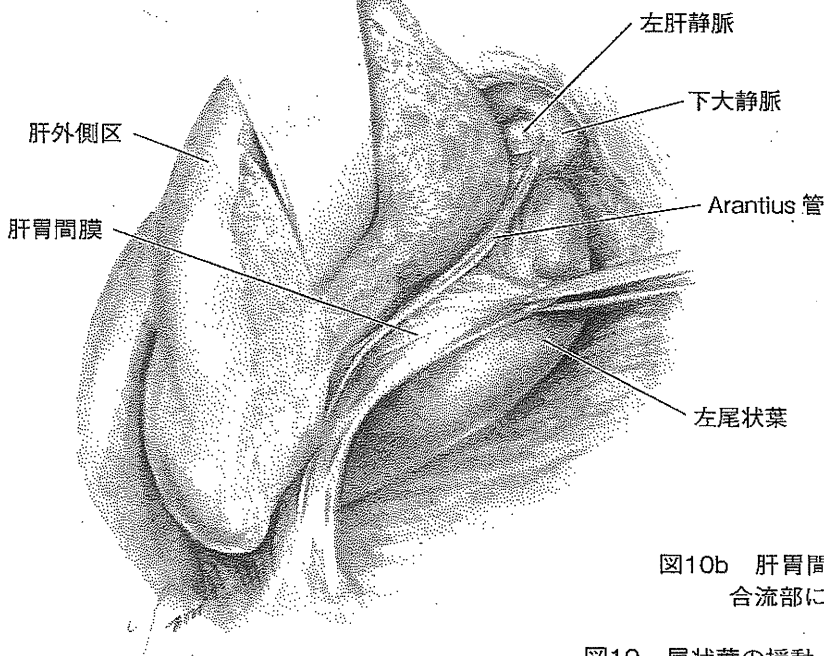


図10b 肝胃間膜を牽引し、Arantius管が左肝静脈の下大静脈合流部に連続するのを確認し、これを切離する

図10 尾状葉の授動

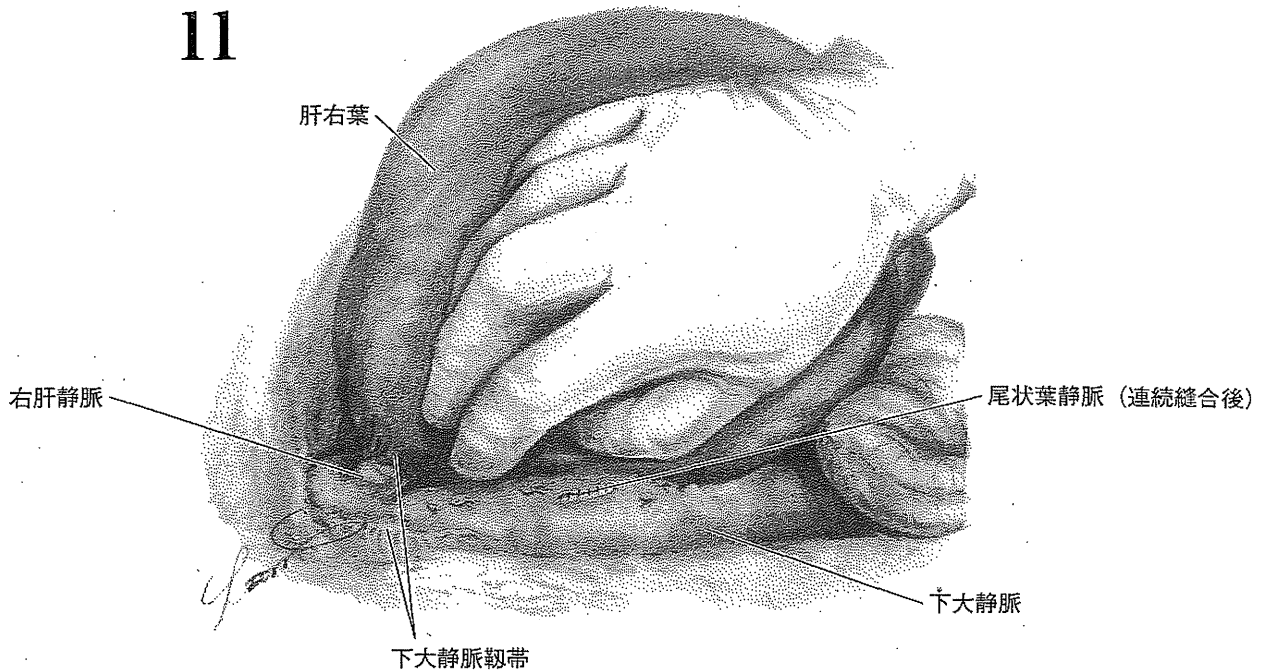


図11 肝右葉の脱転

肝右葉を腹側左側に脱転授動しながら、短肝静脈を順次頭側に向かって結紮・切離を行っていく。頭側で下大静脈靱帯を切離すると右肝静脈が右側から同定可能となるが、靱帯内にも細い静脈枝をしばしば認めるため、切離時には注意が必要である

4. 尾状葉・肝右葉の授動、右肝静脈切離

幅の細い自在鉤や牽引糸を利用して左尾状葉 (Spiegel 葉) の視野を確保する。左側および尾側から左尾状葉を右方に脱転、あるいは腹側に挙上しつつ短肝静脈を結紮・切離し、下大静脈面を露出していく (図10a)。尾状葉腹側で肝胃間膜を牽引し、頭側で Arantius 管が左肝静脈の下大静脈合流部に連続するのを確認して、これを切離する。左尾状葉の脱転が困難な場合は無理をせずに肝右葉脱転時に右側からの処理を行う。下大静脈と尾状葉との剝離は静脈壁を正確に露出する層を確保しつつ進めることが重要で、肝被膜や短肝静脈の損傷による出血を避けることができる (図10b)。

続いて肝右葉を腹側左側に脱転授動しながら、短肝静脈を順次頭側に向かって結紮・切離を行っていく。

いわゆる尾状葉静脈と呼ばれる太いものは連続縫合によって慎重に閉鎖すべきである。頭側に至って下大静脈靱帯を切離すると右肝静脈を同定可能であるが、靱帯内にも細い静脈枝をしばしば認めるため、切離時には注意が必要である (図11)。右肝静脈は腹側および背側から慎重に剝離を行い、テーピングの後に鏡視下手術用の自動縫合器で切離するか、切離後に連続縫合閉鎖を行う。この時点で肝右葉は完全に授動されるが、脱転操作は温存側である左葉の虚血を招く場合があるため、強い脱転を長時間連続しないように注意が必要である。

5. 肝切離、肝内胆管切離

右肝動脈、門脈右枝の切離で生じた肝表面の変色域に沿って肝実質の切離を開始する。中肝静脈を同定し、その右側を露出しながら頭側に向か

いIVCまでの切離を進める。肝表面S4尾側の切離線は臍部の左葉 Glisson の基部で右に分枝する方形葉の Glisson 枝を結紮して新たな変色域を確認し、それに沿って切離を進めることで左葉 Glisson の右縁に至る (図12)。肝切離線の最背側は Arantius 板腹側に向かい、左葉の Glisson 枝 (G2+3+4) をテーピングし、そこから動脈・門脈を差し引いた結合織を切離すると左肝管の分枝断端があらわれる (図13)。切除側胆管は必ずブルドッグ鉗子などで閉鎖し、胆汁漏出を起こさないことが必須である。また、それぞれの胆管が切離された直後に支持糸をかけ、これらを見失わないようにする必要がある。

6. 胆道再建⁹⁾

胆管切離断端は腹側から B₄、B₃、B₂ の3穴、あるいは B₄ と B₂+B₃ の2穴になることが多いが、胆管の合

12

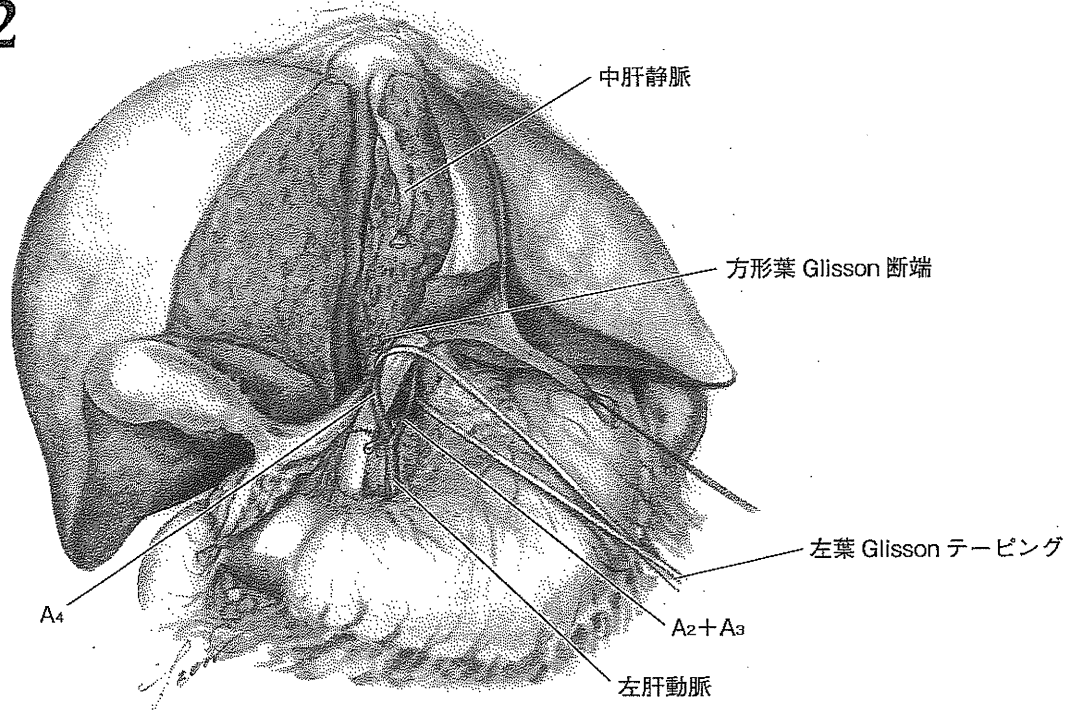


図12 肝切離

肝表面の変色域に沿って肝実質の切離を開始する。中肝静脈を同定し、その右側を露出しながら頭側に向かい下大静脈までの切離を進める。肝表面 S4尾側の切離線は方形葉の Glisson 枝を結紮して新たな変色域を確認し、それに沿って切離を進めることで左葉 Glisson 根部右縁に至る

13

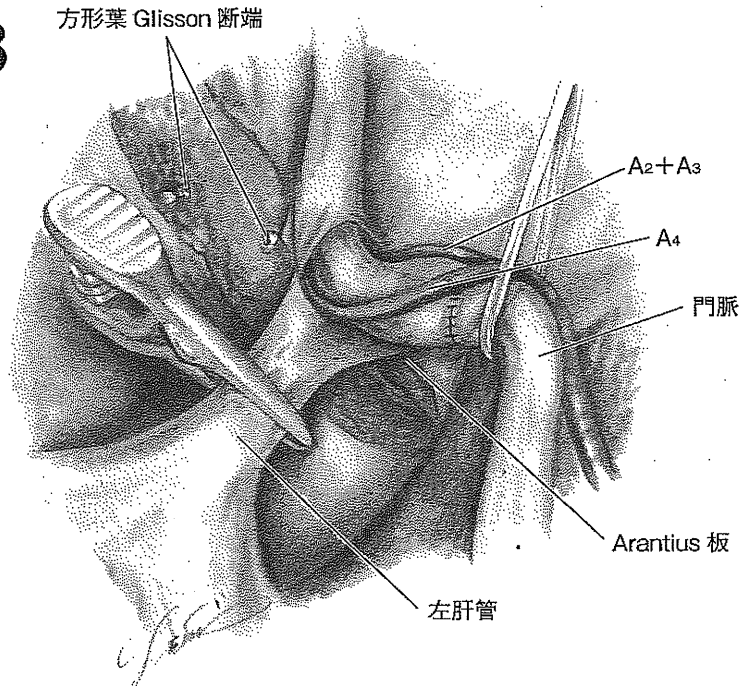


図13 胆管切離

肝切離線の最背側は Arantius 板腹側に向かい、左葉の Glisson 枝 (G2+3+4) をテーピングし、そこから動脈・門脈を差し引いた結合織を切離すると左肝管の分枝断端があらわれる。切除側胆管は必ずブルドッグ鉗子などで閉鎖し、胆汁漏出を起こさないことが必須である。また、胆管断端は直後に支持糸をかけ、これを見失わないようにする必要がある

流形態によるため術前に予測しておく。複数の分枝を1穴に形成してもよいが、並列するすべての胆管を1つの胆管枝とみなして縫合することも可能である(図14)。空腸脚はRoux-en-Y式に挙上し、線維性組織が多く運針が容易な門脈側を後壁にして吻合を開始する。まず、後壁両側端に外縛りの糸を1針ずつかけ、それ以外は内縛りの結節縫合をかけた後、空腸脚をパラシュート式に一気に寄せて縫合糸の結紮を行う。運針の際には門脈を圧排することになるが、長時間の門脈血流低下は血栓形成の誘引になる可能性があり、注意を要する。

後壁縫合後、節付き5Frの胆管ステントチューブを吻合するすべての胆管に留置し、それぞれの胆管の後壁縫合糸の1本として使用した早期吸収型の縫合糸で固定を行う。チューブの留置・固定はもっとも背側の胆管から開始し、すべてのチューブが固定し終わってから前壁の縫合を開始する。しばしば胆管内腔の確認が困難になることがあるが、ステントチューブをガイドにすることにより、確実に胆管粘膜を縫合することができる。前壁の縫合糸の結紮時には後壁に比較し、胆管壁が裂けやすいため、丁寧に慎重な結紮手技が要求される。

7. ドレナージ, 閉腹

胆管ステントチューブは挙上空腸脚断端で縫合固定し、さらに空腸断端を腹壁に固定(腹膜化)する。腹腔のドレナージチューブは胆管空腸吻合部背側と肝切離面に閉鎖ドレナージを留置して閉腹を行う(図15)。

14

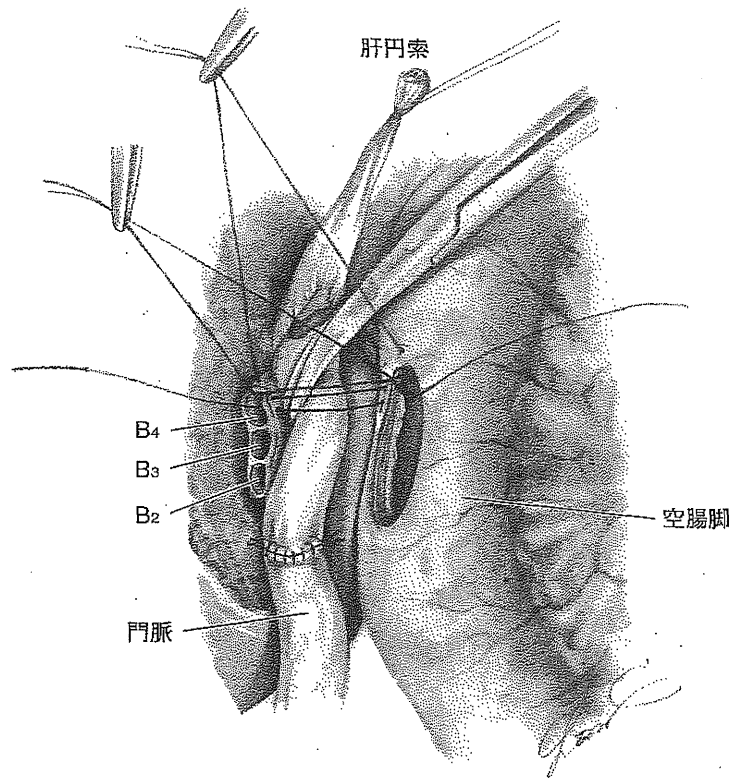


図14 胆道再建

胆管断端は腹側からB4→B3→B2の順に並び、3穴あるいは2穴になることが多い。必ず線維性組織が多く運針が容易な門脈側を後壁にして吻合を開始するが、門脈の過度の圧排に注意が必要である。後壁の縫合後、胆管ステントチューブを後壁縫合糸の1本で固定し、そのチューブをガイドにして前壁の運針を行うと確実に粘膜を縫合できる

15

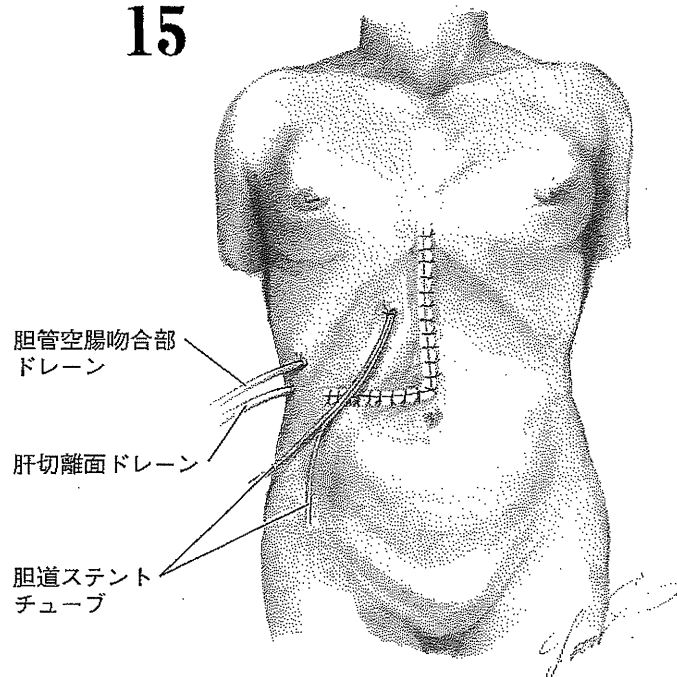


図15 ドレナージ, 閉腹

胆管ステントチューブは挙上空腸脚断端で縫合固定し、さらに空腸断端を腹壁に固定(腹膜化)する。腹腔のドレナージチューブは胆管空腸吻合部背側と肝切離面に閉鎖ドレナージを留置して閉腹を行う

Ⅳ 術後管理

術後は通常の肝葉切除と同様の管理を行う。胆汁瘻を認めた場合でも胆道ドレナージおよび腹腔ドレナージの管理を確実に行うことで保存的に治療可能である。胆汁漏出量が多い場合はサンプ式ドレナージによる持続吸引を考慮する。術後胆道造影は臨床的に吻合に問題がないと判断されれば必ずしも必要でなく、胆管ステントチューブは術後約2週で抜去する。

門脈合併切除を行った場合、あるいは急激な肝機能増悪を認めた場合、ベッドサイドでのドプラ超音波による門脈血流の評価は重要である。

□ おわりに

肝門部胆管癌に対する肝右葉・尾状葉・胆管切除術は術前管理の進歩や一定の手術手技が確立されたことにより、比較的安全な手術となった。しかし、高度の侵襲を伴う術式であり、術後成績向上のためには一つひとつの洗練された手技の積み重ねによって、手術時間の短縮や出血量の軽減を図る努力が不可欠である。

- 1) Kondo, S., Hirano, S., Ambo, Y., Tanaka, E., Okushiba, S., Morikawa, T. and Katoh, H.: Forty consecutive resections of hilar cholangiocarcinoma with no postoperative mortality and no positive ductal margins: Results of a prospective study. *Ann. Surg.*, 240: 95~101, 2004.
- 2) Sakuhara, Y., Abo, D., Hasegawa, Y., Shimizu, T., Kamiyama, T., Hirano, S., Fukumori, D., Kawamura, T., Ito, Y. M., Tha, K. K., Shirato, H. and Terae, S.: Preoperative percutaneous transhepatic portal vein embolization with ethanol injection. *AJR Am. J. Roentgenol.*, 198: 914~922, 2012.
- 3) Hirano, S., Tanaka, E., Shichinohe, T., Suzuki, O., Hazama, K., Kitagami, H., Okamura, K., Yano, T. and Kondo, S.: Treatment strategy for hilar cholangiocarcinoma, with special reference to the limits of ductal resection in right-sided hepatectomies. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.*, 14: 429~433, 2007.
- 4) Nakanishi, Y., Zen, Y., Kawakami, H., Kubota, K., Itoh, T., Hirano, S., Tanaka, E., Nakanuma, Y. and Kondo, S.: Extrahepatic bile duct carcinoma with extensive intraepithelial spread: A clinicopathological study of 21 cases. *Mod. Pathol.*, 21: 807~816, 2008.
- 5) Kawakami, H., Kuwatani, M., Etoh, K., Haba, S., Yamato, H., Shinada, K., Nakanishi, Y., Tanaka, E., Hirano, S., Kondo, S., Kubota, K. and Asaka, M.: Endoscopic retrograde cholangiography versus peroral cholangioscopy to evaluate intraepithelial tumor spread in biliary cancer. *Endoscopy*, 41: 959~964, 2009.
- 6) Ebata, T., Nagino, M., Kamiya, J., Uesaka, K., Nagasaka, T. and Nimura, Y.: Hepatectomy with portal vein resection for hilar cholangiocarcinoma: Audit of 52 consecutive cases. *Ann. Surg.*, 238: 720~727, 2003.
- 7) Hirano, S., Kondo, S., Tanaka, E., Shichinohe, T., Tsuchikawa, T. and Kato, K.: No-touch resection of hilar malignancies with right hepatectomy and routine portal reconstruction. *J. Hepatobiliary Pancreat. Surg.*, 16: 502~507, 2009.
- 8) Kawakami, H., Kuwatani, M., Onodera, M., Haba, S., Eto, K., Ehira, N., Yamato, H., Kudo, T., Tanaka, E., Hirano, S., Kondo, S. and Asaka, M.: Endoscopic nasobiliary drainage is the most suitable preoperative biliary drainage method in the management of patients with hilar cholangiocarcinoma. *J. Gastroenterol.*, 46: 242~248, 2011.

6 腹腔動脈合併尾側膵切除 (DP-CAR)

平野 聡* 田中 栄一*² 土川 貴裕*²
松本 讓*² 中村 透*² 七戸 俊明*³

はじめに

腹腔動脈合併尾側膵切除術 (distal pancreatectomy with *en bloc* celiac axis resection; DP-CAR) は腹腔動脈 (CA) や総肝動脈 (CHA), 脾動脈 (SA) 根部あるいはそれらの周囲神経叢 (plexus: PL) に浸潤した局所進行膵体部癌に対しても癌遺残のない切除を可能にする術式である¹⁾²⁾。

術式の特徴として動脈や消化管の再建が不要で安全性が高く、臓器欠損も少ないことがあげられる。しかし、一方で膵頭部側に張り出す腫瘍では膵断端が広くなり膵液瘻が長期化しやすいことや、虚血性胃症など特有の合併症が起り得ることを理解しておく必要がある^{2)~4)}。また、本術式は上腸間膜動脈 (SMA) 周囲神経叢 (PLsma) の全周郭清など広範な神経叢郭清を行うが、投薬で調整困難な高度の下痢は経験しておらず、癌性疼痛は神経遮断効果で術直後から消失する。すなわち、本術式の急性期以降の QOL は比較的良好であり⁵⁾⁶⁾、補助化学療法へのスムーズな導入を目指すことができる。

* Satoshi HIRANO 北海道大学大学院医学研究科消化器外科学分野 II 教授

*² Eiichi TANAKA et al. 同外科

*³ Toshiaki SHICHINOHE 同外科 准教授

Keywords

進行膵体部癌, 腹腔動脈, 拡大切除

I. DP-CAR の手術適応と切除範囲

手術適応となるのは①遠隔転移がなく、② CA, CHA, SA 根部に近接あるいは浸潤した局所進行膵体部癌のうち、③胃十二指腸動脈に癌浸潤を認めず、下膵十二指腸動脈 (IPDA) を含めた膵頭アークードが確実に温存でき、④ PLsma への浸潤が腹側半周にとどまる症例である¹⁾²⁾。

切除範囲は尾側膵に加え、CA, CHA, 左胃動脈, 両側腹腔神経叢, 腹腔神経節, SMA 周囲神経叢, 横隔膜脚の一部, 左腎前面の Gerota 筋膜, 左副腎, 左腎静脈より頭側の後腹膜脂肪織, 横行結腸間膜, 下腸間膜静脈を *en bloc* に切除する (図 1, 2)。リンパ節は膵癌取扱い規約における第 2 群リンパ節と、大動脈周囲リンパ節のうち No.16a1, No.16a2 を郭清する。また、症例に応じて門脈の合併切除を行う。腹腔動脈切除後には SMA から膵頭部アークードを介した側副動脈血流により胃・肝血流が確保されるが、われわれは臓器障害を予防するために術前に IVR (interventional radiology) の手技を用いて CHA および左胃動脈の塞栓術を行っている⁴⁾。

II. DP-CAR の手技の実際

1. 皮膚切開, 開腹 (図 3)

まず、臍上に至る上腹部正中切開で開腹し、腹

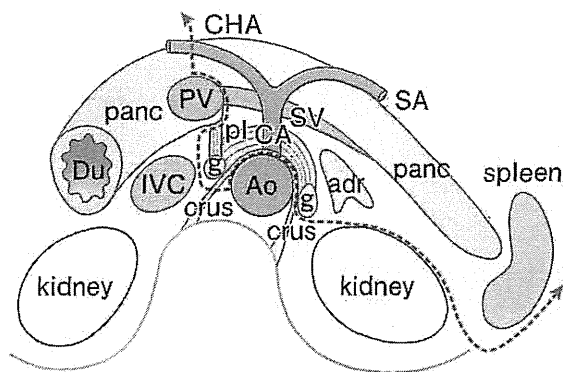


図1 腹腔動脈合併切除を伴う膵尾側切除 (DP-CAR) の切除範囲

点線より腹側が切除範囲となる (文献4より引用改変)

Adr: 副腎, Ao: 大動脈, CA: 腹腔動脈, CHA: 総肝動脈, crus: 横隔膜脚, Du: 十二指腸, g: 腹腔神経節, IVC: 下大静脈, pl: 腹腔神経叢, PV: 門脈, SA: 脾動脈, SV: 脾静脈

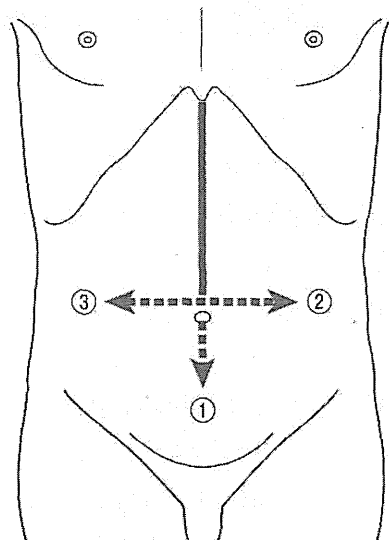


図3 皮膚切開, 開腹

臍上に至る上腹部正中切開が基本となる。体格に応じて, この創の下端から臍を縦切する正中切開を追加するか (①), 左へ横切開を加えるか (②), ②に加えて右へ横切開を加えることで (②+③), 十分な術野を得ることができる。

腔内の大まかな inspection を行う。そのあと, 臍を縦切しながら正中切開を尾側に延長するか, 左へ横切開を加えるかを体格に応じて決定する。左横切開に加えて右へ横切開を加えることで最大の術野を確保することができる。

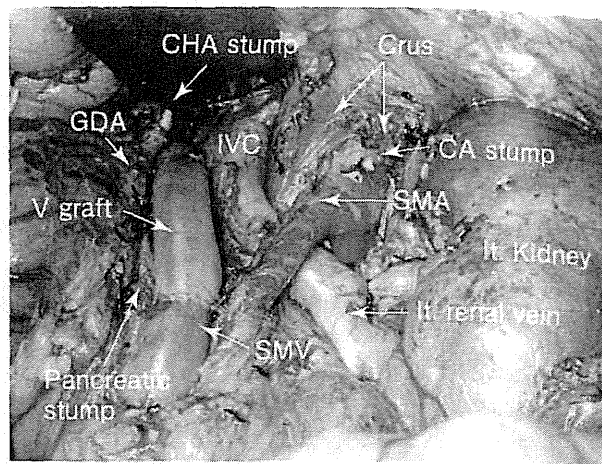


図2 切除後の上腹部全景

門脈合併切除, 右外腸骨静脈間置再建例

CHA stump: 総肝動脈断端, Crus: 横隔膜脚, CA stump: 腹腔動脈断端, GDA: 胃十二指腸動脈, SMA: 上腸間膜動脈, SMV: 上腸間膜静脈, Pancreatic stump: 膵断端, V graft: 右外腸骨静脈グラフト, It. Kidney: 左腎, It. renal vein: 左腎静脈

2. 転移の有無のチェックと結腸の授動

開腹後, 肝・腹膜転移がないことを確かめたあと, 網嚢を完全に開放してさらに腹膜転移がないことを確認する。その際, 切除後に胃大彎側の唯一の供血・脱血路となる左右胃大網動静脈を十分愛護的に扱うべきである。続いて結腸脾彎曲部を十分に足側へ授動しておく。

3. SMA 周囲神経叢 (PLsma) 切開から腹腔動脈遮断まで (図4)

Kocher 授動を行い, 下大静脈前面につづいて左腎静脈を露出する。左腎静脈をテーピングし, 左側に剝離を進めると上縁に流入する左副腎静脈を同定できる。これが大動脈に近い場合はこの時点で結紮・切離することで大動脈前面を露出しやすくする。腎静脈の頭側の動脈前面で SMA を確認し, その背側で神経叢を 4~5 cm 遠位側に向かって縦割りし, SMA 外膜を露出したら慎重に全周を剝離後, テーピングを行う。PLsma のすぐ頭側には腫瘍があり, 剝離には細心の注意を要する。背側脾動脈が SMA から分岐する場合にはその処理を行う。

つづいて下大静脈を右側に圧排し, 右横隔膜脚を露出するように頭側に剝離を行うと右腹腔神経節, No.16a2 precaval, retrocaval, interaortico-

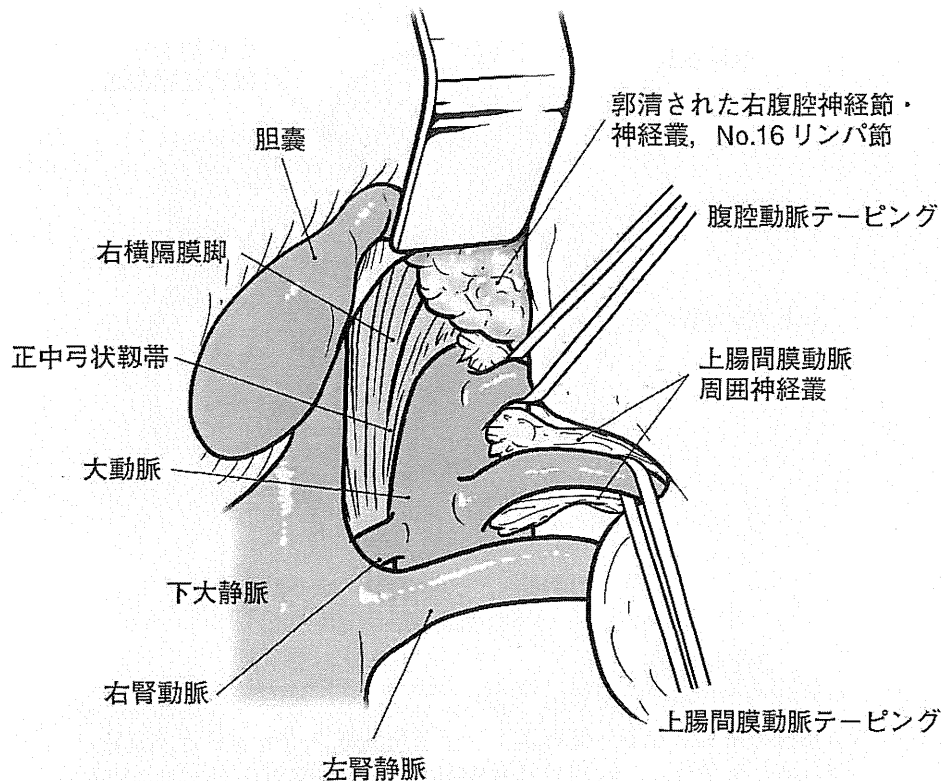


図4 上腸間膜動脈神経叢郭清から腹腔動脈遮断まで

上腸間膜動脈根部背側で神経叢を縦割りにし、全周性に4~5 cm 遠位側に向かって剝離を行う。右横隔膜脚を露出する層で右腹腔神経節, No.16a2 inter リンパ節を *en bloc* に郭清する。正中弓状靱帯脚を切離して腹腔動脈根部に至り、これを結紮するかブルドック鉗子でクランプしておく。

caval リンパ節を *en bloc* に切除郭清できる。さらに横隔膜脚の尾側端を形成する正中弓状靱帯脚を切離すると容易に腹腔動脈 (CA) 根部に至ることができる。CA は最小限の剝離でテーピングを行い、結紮するかブルドック鉗子でクランプしておく。

4. 後腹膜郭清 (図5)

Treitz 靱帯の切離によって空腸起始部を授動し後腹膜腔に達すると、すでに剝離・テーピングを済ませた左腎静脈に到達する。そのすぐ頭側で SMA にかけたテープを求め、両者を引き出しておく。横行結腸間膜の臍体部を被う部分を下腸間膜静脈とともに合併切除し、左腎静脈と SMA のテープを結腸間膜の頭側に引き出す。つぎに、左腎動脈を確認し、動静脈を尾側縁として後腹膜組織を *en bloc* に切除する。左外側では左腎被膜に達してそのまま上極の被膜を露出しながら背側に向かって腎筋膜、腎周囲脂肪織を切離すると左副

腎が切除側に含まれる。後腹膜組織の切離を内側に進めると左横隔膜脚に至り、脚前面を露出しながら頭側に向かうと左腹腔神経節, No.16a2 laterocaval リンパ節が郭清できる。

5. 総肝動脈切離から臍切離 (門脈合併切除再建) まで

臍前面に戻り、胃十二指腸動脈 (GDA)・総肝動脈 (CHA)・固有肝動脈 (PHA) を最小限の範囲で剝離・同定する。臍頭アーケードを経由する血流を確認し CHA を結紮切離するが、TAE の影響で剝離がやや困難なことがある。腫瘍が臍頭側に張り出している場合には GDA を臍への小分枝を処理しつつ右側へ授動し、臍切離が腫瘍から十分離れて行えるように準備する (図6)。

門脈の前面あるいは右側よりで腫瘍から離れてトンネリングを行ったのち、十分なマージンを確保して臍切離を行う。臍頸部で離断が可能な場合はエンド GIA™ トライステイプル™ が臍液瘻予

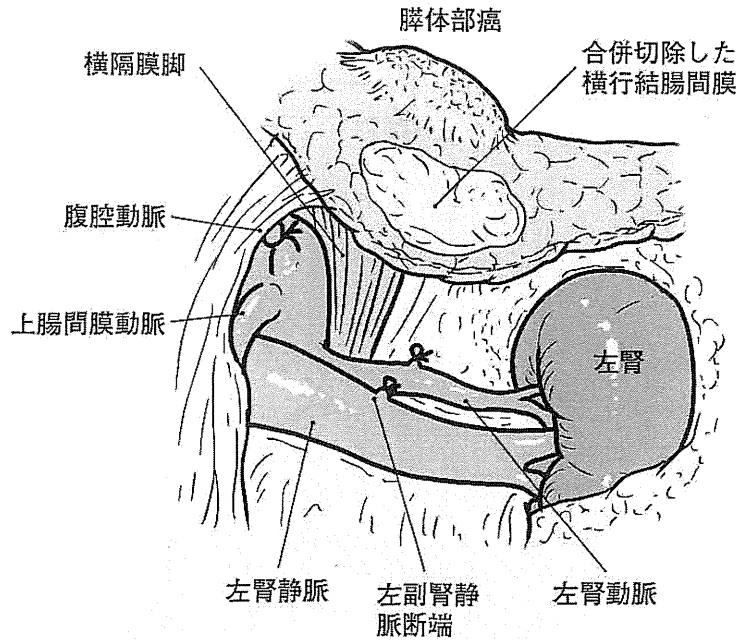


図5 後腹膜郭清

左腎動脈より頭側の後腹膜組織の切離を行う。左外側では左腎上極の被膜を露出しながら腎筋膜，腎周囲脂肪織を切離すると左副腎が切除側に含まれる。内側では左横隔膜脚前面を露出しながら頭側に向かうと，左腹腔神経節，No.16a2 latero リンパ節が郭清できる。

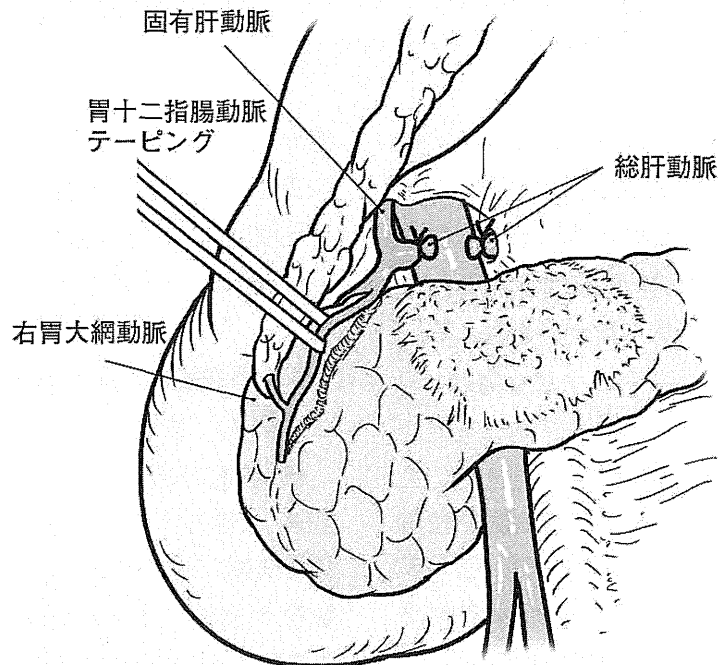


図6 総肝動脈切離と胃十二指腸動脈の授動

胃十二指腸動脈を確認し，慎重に温存しながら総肝動脈および固有肝動脈を露出する。膵頭アーケードを經由する血流を確認して総肝動脈を結紮切離する。腫瘍が膵頭側に張り出している場合には胃十二指腸動脈を右側へ授動して，膵切離が腫瘍から十分離れて行えるように準備する。

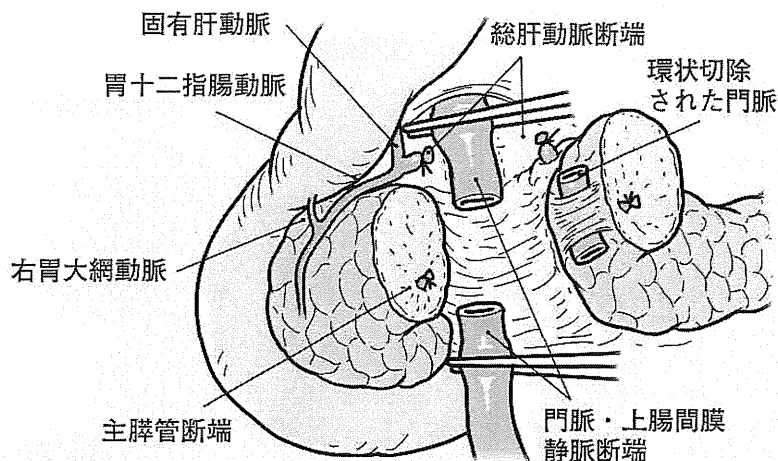


図7 脾切除，門脈合併切除再建

脾のトンネリングは腫瘍の位置に応じて門脈前面または右面で行い、腫瘍との間に十分なマージンを確保して脾切除を行う。腫瘍が脾頭側に張り出している場合、脾頭部は門脈右背側に向かって斜めに切除されるが、主脾管は必ず結紮し、脾断端は4-0モノフィラメント糸による連続縫合で緩く縫縮する。腫瘍の部位によって脾静脈切除が可能な場合と、門脈の楔状あるいは環状の門脈合併切除を伴う場合とに分けられる。

防効果もあり、有用な可能性が高い。

GDAの授動を要した場合、脾は門脈の背側面に向かって電気メスで斜めに切除するが、主脾管は必ず同定して結紮する。広い断面を縫縮することは困難であるため、切除時に牽引に用いた4-0モノフィラメント非吸収糸で断面を若干縮小させる程度に連続縫合を行い、微細な分枝脾管からの脾液漏れを予防する。

腫瘍が体部側にあり脾静脈に十分な“縛りしる”が確保できる場合以外、上腸間膜静脈は脾静脈との合流部で楔状切除が必要になる。門脈切除前には脾頭部から門脈への全分枝を結紮あるいはクランプする必要がある。さらに強い門脈浸潤を疑う場合は環状切除が必要となるが、切除長が2~3cm以上になるときは左腎静脈グラフトによる間置再建を考慮する(図7)。

6. SMA周囲神経叢(PLsma)の切除および脾頭神経叢(PLphil)と脾鉤部間の切除

術野を左側に転じ、すでに根部から切除されているPLsma切開線を背側のまま末梢側に向かって延長させ、動脈からの剝離を進める。腫瘍が尾側に大きく張り出している場合、下脾十二指腸動脈(IPDA)の損傷を防ぐため、あらかじめ第一

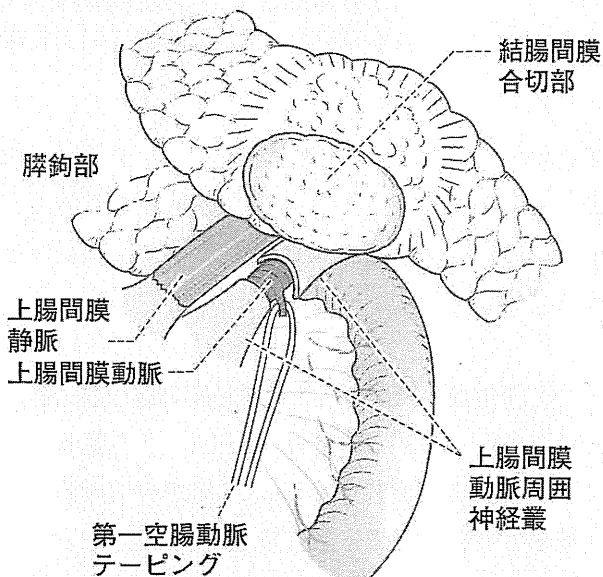


図8 上腸間膜動脈神経叢切除

すでに根部背側で切開されている上腸間膜動脈周囲神経叢をさらに背側で末梢に向かって切開を延長する。腫瘍が尾側に大きく張り出している場合は、下脾十二指腸動脈(IPDA)の損傷を防ぐため、あらかじめ第一空腸動脈をテーピングし、IPDAの走行を確認して神経叢を横断する。脾頭神経叢を右側に向かって横断し、動脈を乗り越えると上腸間膜静脈背側で脾鉤部に達することができる。

空腸動脈をテーピングし、IPDAの走行を確認して神経叢を右側に向かって横断する。神経叢を横断し、動脈を乗り越えると上腸間膜静脈背側で脾鉤部に達することができる(図8)。つぎに鉤状

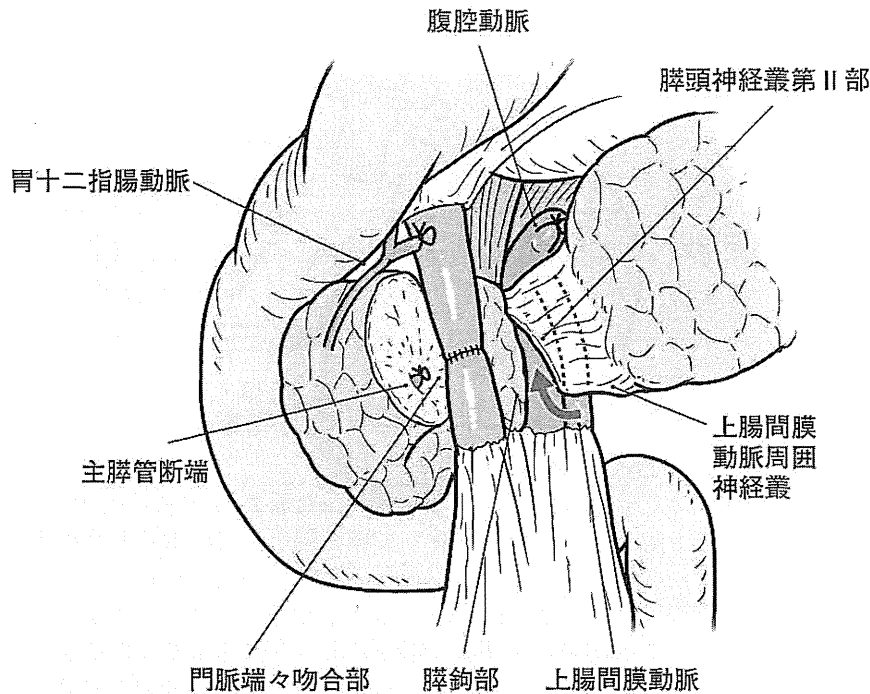


図9 膵頭神経叢と膵鉤部の切離

鉤状突起に沿って膵頭神経叢第II部との間を頭側に切離していく(矢印)と大動脈前面に到達し、すでに血流遮断してある腹腔動脈根部が確認できる。

突起に沿って膵頭神経叢第II部 (PLphII) との間を頭側に切離していくと大動脈前面に到達し、すでに血流遮断してある腹腔動脈根部が確認できる(図9)。

7. 腹腔動脈(CA)・左胃動脈切離(図10)

腹腔動脈(CA)を結紮切離し、横隔膜脚の露出を正中から左側に向かい、左側からの横隔膜脚剝離層と連続させる。左胃動静脈を処理しながら胃小彎との間を切離し、さらに胃脾間膜を脾に沿って切離すると胃との連続は絶たれる。

8. 後腹膜脂肪組織の切離、切除検体摘出から閉腹まで

切除側の膵体部は後腹膜のみと連続している状態となる。切除膵の断端を腹側左側に脱転しながら先に行っていた左側後腹膜の剝離面を左背側に連続させ、脾周囲の後腹膜に至ると切除が終了する。

固有肝動脈、右胃大網動脈の血流を確認後、膵切離断端近傍と左横隔膜下にドレーンを確実に留置し、閉腹する(図11)。

おわりに

本術式によって、これまで非切除とされてきた局所進行癌であっても高いR0切除率と局所制御効果が得られる。しかし、実際の手技は大動脈やCA, SMAなどの大血管を扱うため、難度の高い術式であることを十分念頭において手術に臨むべきである。

文献

- 1) Kondo S et al : Results of radical distal pancreatectomy with en bloc resection of the celiac artery for locally advanced cancer of the pancreatic body. Langenbecks Arch Surg 388 : 101-106, 2003
- 2) Hirano S et al : Distal pancreatectomy with en bloc celiac axis resection for locally advanced pancreatic body cancer : long-term results. Ann Surg 246 : 46-51, 2007
- 3) Kondo S et al : Ischemic gastropathy after distal pancreatectomy with celiac axis resection. Surg Today 34 : 337-340, 2004
- 4) Abo D et al : Feasibility of a dual microcatheter-dual interlocking detachable coil technique in preoperative embolization in preparation for distal pancreatectomy with en bloc celiac axis resection for locally advanced pancreatic body cancer. J Hepatobiliary Pancreat Sci 19 : 431-437, 2012

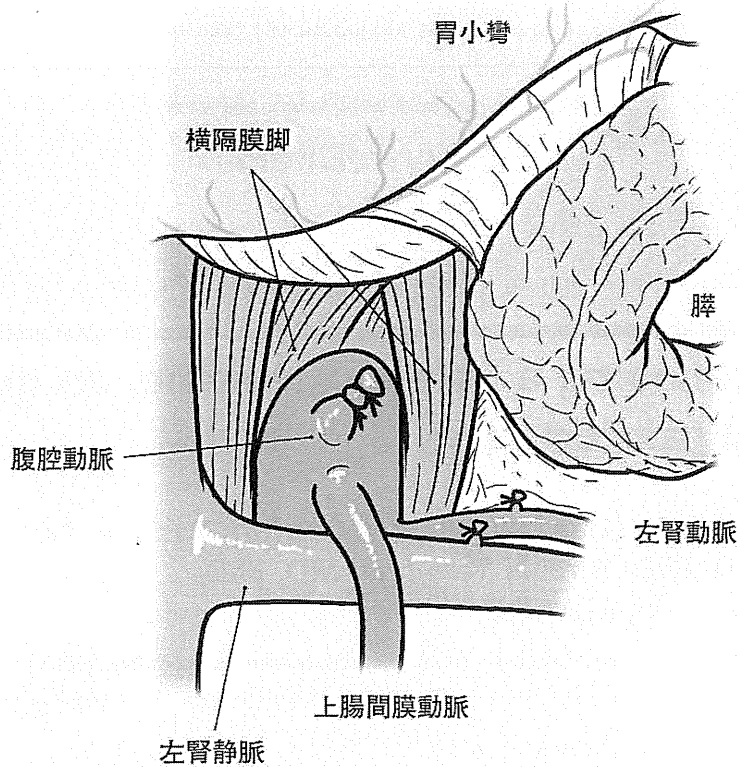


図 10 腹腔動脈・左胃動脈切離

腹腔動脈を結紮切離し，横隔膜脚の露出を正中から左側に進み，左側からの横隔膜脚剝離層と連続させる。左胃動静脈を切離しながら胃小彎との間を切離する。

- 5) Kondo S et al : Radical distal pancreatectomy with en bloc resection of the celiac artery, plexus, and ganglions for advanced cancer of the pancreatic body : a preliminary report on perfect pain relief. JOP 2 : 93-97, 2001
- 6) Hirano S et al : Postoperative bowel function and nutritional status following distal pancreatectomy with en-bloc celiac axis resection. Dig Surg 22 : 212-216, 2010

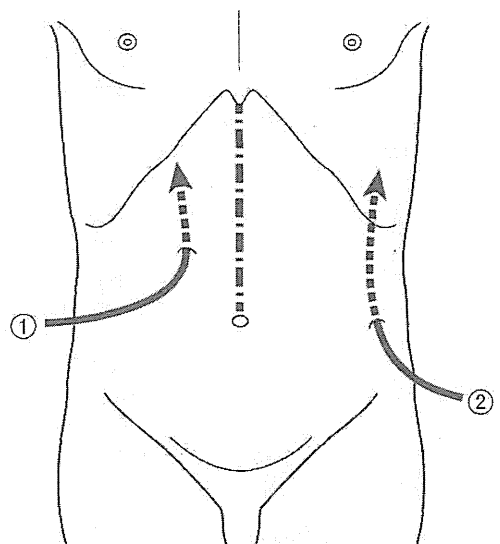


図 11 ドレーン挿入，閉腹

脾断端 (①) および左横隔膜下 (②) に閉鎖ドレーンを留置して閉腹する。