

図3 膵頭十二指腸切除基本形：胆管癌症例

十二指腸受動：癒合筋膜で
リンパ節郭清：D1+ α

—：膵・胆管切離線
- - -：膵切離線：門脈直上

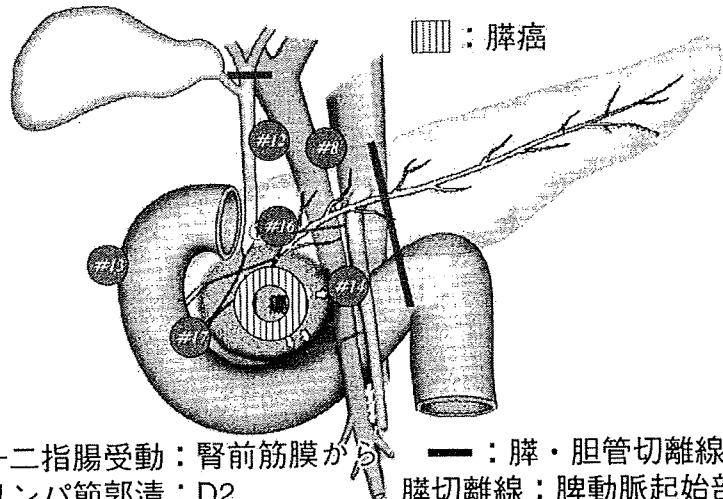
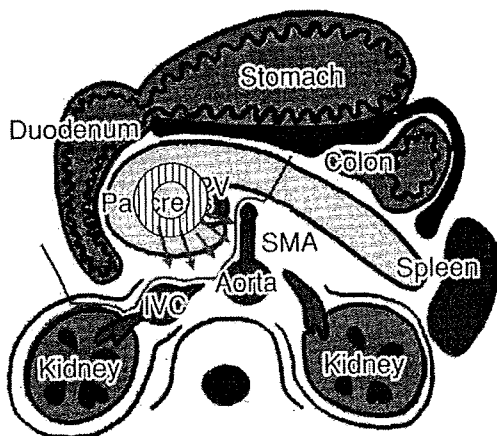


図4 膵頭部癌基本形

十二指腸受動：腎前筋膜から
リンパ節郭清：D2

—：膵・胆管切離線
- - -：膵切離線：脾動脈起始部より
2 cm 尾側



十二指腸受動：腎前筋膜から リンパ節郭清：D2

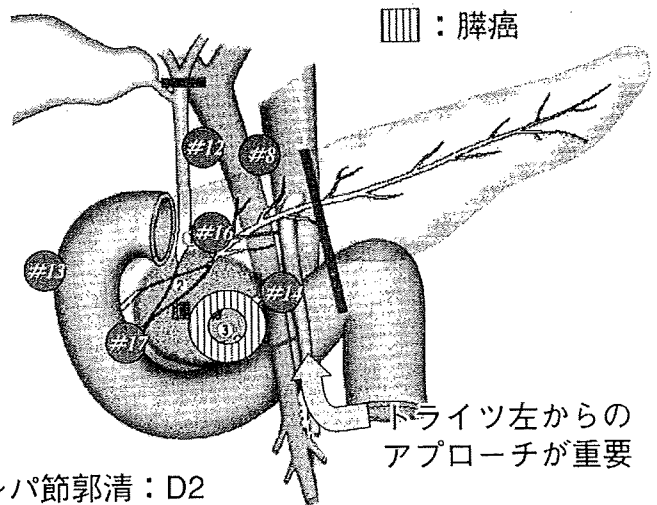


図5 膵鉤部膵癌 PV (SMV) (+) 症例

トライツ左からの
アプローチが重要

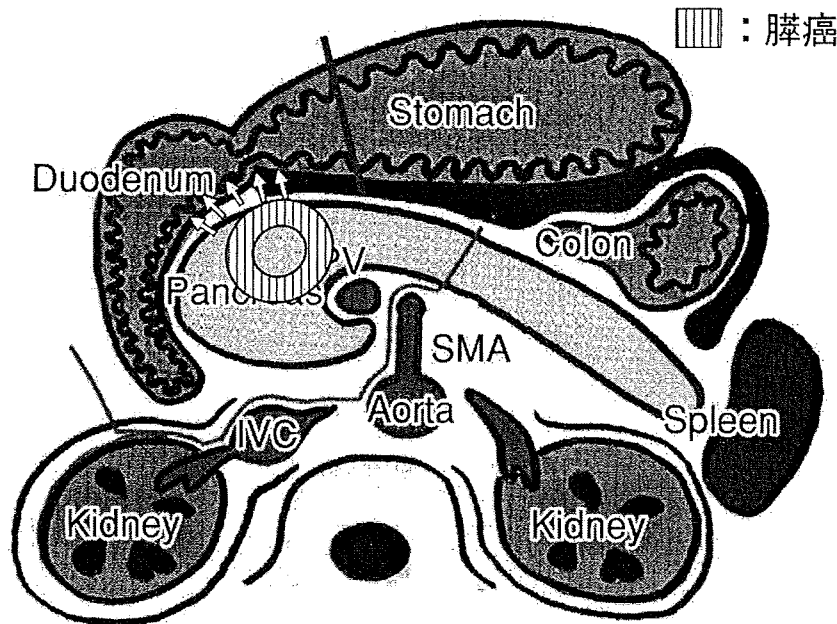


図 6 前方組織浸潤 (S+) 型膵癌の膵頭十二指腸切除

り後腹膜にも門脈や膵頭神経叢に容易に浸潤する。

過不足のない治癒切除の条件は、癌を極力露出させない一塊一括切除であり、術前の画像診断で癌の露出する可能性のある局在を予想することにより、その局在に応じた戦略工夫が必要である。局所進行膵癌では Rp+, P1+ の可能性から癌露出を避けるために、図 2 切離線のように、癒合筋膜を膵腫瘍側につけたまま、Gerota 腎前筋膜の層で一塊一括切除が必要不可欠である^{10,11)}。

III. 基本形膵頭十二指腸切除

胆管癌・乳頭部癌、膵管内粘液性囊胞腫瘍 (IPMN) その他の低悪性度膵腫瘍等が対象疾患となる。肝十二指腸間膜や膵・十二指腸浸潤で癌が露出している場合を除き、癒合筋膜の層で膵頭十二指腸受動術を行い、図 3 に示すように #13, #17, #12, #8 を基本とした D1+ α の膵頭十二指腸切除が行われれば、局所に癌が遺残することはない¹²⁾。膵切離線は門脈直上で問題ない。胆道癌では、水平方向への浸潤に注意が必要で、必ず迅速病理組織検査による胆管断端浸潤 (pn に注意) を否定することが重要である¹²⁾。

IV. 膵癌膵頭十二指腸切除基本形

術前画像診断で他臓器転移および血管浸潤のない膵癌と診断された切除適応膵癌 (図 4) では、正中切開による開腹による腹腔内視診触診で肝転移腹膜播種が否

定されれば、Rp および P1 を意識した治癒切除を目指すなければならない。Kocher の受動術は、右腎前筋膜より癒合筋膜を膵側に付着させたまま、上腸間膜動脈の起始部まで膵頭十二指腸の脱転を行うことで後腹膜側の癌の露出遺残を予防できる。Rp が疑われる膵癌では、膵頭神経叢 (P1 陽性) への浸潤の可能性から上腸間膜動脈の右側の神経叢は一括切除が必要である^{10,11)}。

V. 上腸間膜静脈への浸潤が疑われる (Pv+) 症例の膵頭十二指腸切除

画像診断の進歩から、Rp や Pv の術前診断能は向上した。しかし、DPM +/- を術前に予想することは意外に難しい。術前画像診断以上に膵鉤部から神経叢に沿って上腸間膜動脈に浸潤する癌を経験する事も少なくない。その他の部分で根治性が得られても、膵頭神経叢→上腸間膜動脈部で癌局所遺残陽性となつては意味がない。

図 5 のような局在診断の膵癌症例では、Treitz 靭帯左側からのアプローチが有用である。

通常通り開腹後の視診触診にて肝転移腹膜転移が否定されれば、まず横行結腸間膜尾側より Treitz 靭帯周囲を観察する。横行結腸間膜に癌性陥凹を認めることもあるが、そこは横行結腸間膜を膵臓側に付けて一塊切除できればよい。ただ、このような症例では問題は予想以上に膵頭神経叢を介して上腸間膜動脈への浸潤が認められることがある。Treitz 靭帯を展開してい

き、空腸を右側に牽引しながら大動脈の前面に剝離を進める。この時大動脈と上腸間膜動脈の間を頭側に剝離を進めることにより、膵頭部腫瘍→膵頭神経叢→上腸間膜動脈への連続性を背側から触診することができる。このアプローチから Kocher の受動術を行わなくても上腸間膜動脈の根部を支配することができるし、もし腫瘍に阻まれるようならば、治癒切除は困難である。

SMA 領域で治癒切除の見込みが確認されれば、膵癌基本型に示したとおり、腎前筋膜を含めて癒合筋膜を膵に残したまま、Kocher 受動術を行い、SMA 根部に至ることができれば治癒切除可能性はより高くなる。

続いて、横行結腸間膜を観察する。中結腸動静脈および胃結腸静脈幹が腫瘍に引き込まれるように短縮している事をよく経験する。この様な時には、横行結腸辺縁動脈を損傷しないように気をつけながら、扇状に横行結腸間膜をくり抜き、膵腫瘍につけたまま上腸管膜動静脈にアプローチすると、癌を露出せず一括切除が可能になることがある。中結腸動脈の根部で血管処理の後、上腸管膜動静脈にテーピングを行い、必要なら門脈（上腸管膜静脈）合併切除、そして上腸管膜動脈に関しては中結腸動脈根部から SMA 根部まで右半周の神経叢郭清を行うことにより、癌局所遺残を極力回避することができる¹³⁾。

横行結腸に関しては辺縁動脈を温存できれば、乏血となることは少ないが、明らかな血行障害が認められるときには、躊躇なく横行結腸部分切除を加える方が術後の不安材料が少なくなる事を補足しておきたい¹³⁾。

VI. 通常型膵癌前方組織浸潤 (S+) 形の膵頭十二指腸切除

通常型膵癌でも図6のように背側ではなく前方に局在する場合、網嚢腔に露出浸潤を認めることがある。横行結腸間膜側であれば前述の通り横行結腸間膜を合併切除が必要で、十二指腸～幽門輪への露出浸潤の可能性がある時には、注意が必要である。近年膵頭十二指腸切除といえば全胃幽門輪温存を指す場合が多いが、このような時は、癌の露出を避けるために膵前面を剝離、幽門輪を露出することをしてはならない。

当施設では、S+あるいはOO (duodenum or stomach+) が疑われる時は亜全胃温存膵頭十二指腸切除 (SSPPD) に切り替え、幽門輪を露出展開することを避ける努力をしている。われわれの経験では SSPPD に

したための術後経過の異常を認めたことはなく、経口摂取開始まで期間および食事摂取量も PPPD と遜色ない。

VII. 膵頭十二指腸切除術の現況と将来

膵頭十二指腸切除は難易度の高い手術式であり、その歴史はまだ 100 年に至らない。世界中で根治性と機能温存・QOL の両面から、この術式に工夫が加えられ、安全性を高め、今では、傍膵頭部領域腫瘍の標準術式となった¹⁴⁾。

先にも述べたように、リンパ節郭清の概念も含めた拡大郭清という術式に関しては、欧米および本邦における RCT の結果、意義は否定された⁶⁻⁸⁾。しかし、肝、腹膜、広範なリンパ節転移がない局所進行胆膵癌の中には、膵周囲の大血管や多臓器の合併切除を伴うことで治癒切除が得られる事があり、症例を十分に選択すれば、治癒切除を目指すための拡大手術の意義を主張する報告も少なくない¹⁵⁻¹⁷⁾。

術前画像診断および術中所見を含めて十分な検討の結果、治癒切除可能な症例に対しては、今回提示した 4 タイプのアプローチ法を組み合わせることで過不足のない膵頭十二指腸切除を行うべきである。

おわりに

治癒切除以外に長期生存の可能性の低い胆膵癌における膵頭十二指腸切除術の工夫を紹介した。しかし、高度脈管侵襲を示す膵癌では脈管合併切除を行っても根治性が得られることは稀である。合併症率や術後の QOL を考慮すれば、術前術中の進展度を冷静的確に評価して適応を選択し、決して安易な膵頭十二指腸切除を行ってはならない。

参考文献

- 1) 今泉俊秀, 原田信比古, 飛田浩輔, ほか: 術中偶発症発生対策—膵頭十二指腸切除—. 消化器外科 30, 451-461, 2007.
- 2) 今泉俊秀, 飛田浩輔, 堂脇昌一, ほか: 進行膵癌外科手術の現況と将来. 消化器画像 7: 627-635, 2005.
- 3) Ishikawa O, Ohhigashi H, Sasaki Y, et al.: Practical usefulness of lymphatic and connective tissue clearance for the carcinoma of the pancreas head. Ann Surg 208: 215-220, 1988.
- 4) Nakao A, Harada A, Nonami T, et al.: Lymph node metastases in carcinoma of the head of the pancreas region. Br J Surg 82: 399-402, 1995.

- 5) Nagakawa T, Nagamori M, Futakami F, et al. : Results of extensive surgery for pancreatic carcinoma. *Cancer* **77** : 640-645, 1996.
- 6) Yeo CJ, Cameron JL, Lillemoe KD, et al. : Pancreaticoduodenectomy with or without distal gastrectomy and extended retroperitoneal lymphadenectomy for periampullary adenocarcinoma, part 2 : randomized controlled trial evaluating survival, morbidity, and mortality. *Ann Surg* **236** : 355-366, discussion 366-368, 2002.
- 7) Farnell MB, Pearson RK, Sarr MG, et al. : A prospective randomized trial comparing standard pancreaticoduodenectomy with pancreaticoduodenectomy with extended lymphadenectomy in resectable pancreatic head adenocarcinoma. *Surgery* **138** : 618-628, discussion 628-630, 2005.
- 8) 柳野正人, 二村雄次 : 膵癌治療—最近の動向 拡大手術は生存率向上に寄与するか? *日外会誌* **107** : 173-176, 2006.
- 9) 飛田浩輔, 今泉俊秀, 堂脇昌一, ほか : 局所進行膵癌に対する外科治療の現況. *外科治療* **96** : 304-309, 2007.
- 10) 木村 理 : 膵頭十二指腸切除術における膵頭神経叢切除の理論と方法—外科解剖・病理から見た提言— *膵臓* **19** : 463-470, 2004.
- 11) 太田哲生, 北川裕久, 萱原正都, ほか : 進行膵頭部癌への挑戦—予後向上のために必要な術式とは. *消化器画像* **7** : 637-644, 2005.
- 12) 松野正紀, 島村弘宗, 渋谷和彦, ほか : 標準的膵頭十二指腸切除術. *消化器外科* **22** : 1473-1478, 1999.
- 13) 今泉俊秀, 飛田浩輔, 堂脇昌一, ほか : 脈管合併切除を伴う膵癌切除術の意義. *消化器外科* **28** : 187-199, 2005.
- 14) 川原田嘉文, 岩田 真 : 膵頭切除術の変遷と術式の選択. *消化器外科* **22** : 1449-1460, 1999.
- 15) Harrison LE, Klimstra DS, Brennan MF : Isolated portal vein involvement in pancreatic adenocarcinoma. A contraindication for resection? *Ann Surg* **224** : 342-347, 1996.
- 16) Leach SD, Lee JE, Charnsangavej C, et al. : Survival following pancreaticoduodenectomy with resection of the superior mesenteric-portal vein confluence for adenocarcinoma of the pancreatic head. *Br J Surg* **85** : 611-617, 1998.
- 17) Takahashi S, Ogata Y, Tsuzuki T : Combined resection of the pancreas and portal vein for pancreatic cancer. *Br J Surg* **81** : 1190-1193, 1994.

* * *

動脈浸潤を伴う高度進行膵体部癌手術

宮崎 勝	木村 文夫	清水 宏明	吉留 博之	大塚 将之
加藤 厚	吉富 秀幸	野沢 聡志	古川 勝規	三橋 登
竹内 男	須田 浩介	吉岡 伊作		

消化器外科 2007年1月 第30巻第1号 通巻第366号

へるす出版

動脈浸潤を伴う高度進行膵体部癌手術

Surgical resection for advanced pancreatic cancer of the pancreas body and tail involving the celiac artery and hepatic artery

宮崎 勝* <i>Masaru Miyazaki</i>	木村 文夫** <i>Fumio Kimura</i>	清水 宏明** <i>Hiroaki Shimizu</i>	吉留 博之** <i>Hiroyuki Yoshitome</i>	大塚 将之** <i>Masayuki Otsuka</i>
加藤 厚** <i>Atsushi Kato</i>	吉富 秀幸** <i>Hideyuki Yoshitomi</i>	野沢 聡志** <i>Satoshi Nozawa</i>	古川 勝規** <i>Katsuki Furukawa</i>	三橋 登** <i>Noboru Mitsuhashi</i>
竹内 男** <i>Dan Takeuchi</i>	須田 浩介** <i>Kosuke Suda</i>	吉岡 伊作** <i>Isaku Yoshioka</i>		

●要旨●膵体尾部癌の多くは進行癌で診断される。そのためしばしば総肝動脈および腹腔動脈への癌浸潤をきたしていることも少なくない。これら動脈系への膵体尾部癌の浸潤例に対する動脈合併切除の膵体尾部切除術式のポイントは、肝動脈血流および胃動脈血流の確保である。膵体尾部切除では上腸間膜動脈系から胃十二指腸動脈のアーケードを介した肝動脈血流の確保が重要であり、術前術中にこの経路の確保を行うことで動脈再建は通常要さない。また胃動脈血流はやはり上腸間膜動脈からのアーケードを介した右胃大網動脈と右胃動脈を確保することがポイントである。われわれは32例の膵体尾部癌に膵体尾部切除を施行、うち総肝動脈合併切除3例、腹腔動脈合併切除4例を行った。7例の動脈合併切除群と25例の動脈非合併切除群の成績を比較すると、術後合併症発生率に差異はなく術死・在院死は両群とも0%であった。術後生存期間は動脈合併切除群1年67%、3年17%、5年17%に対して動脈非合併切除群1年67%、3年48%、5年24%と両群間に差異を認めなかった。このように膵体尾部癌においては総肝動脈および腹腔動脈浸潤例に対しても、症例を選択すれば動脈合併切除を伴う膵体尾部切除は安全に施行することができ、また予後の向上に寄与し得る可能性があると思われた。

● key words : 膵癌, 血管合併切除, 動脈合併切除, 膵体尾部切除

はじめに

浸潤性膵管癌の治療成績はきわめて不良とされている。そのなかで膵体尾部癌においては解剖学的理由から発症から症状出現までの期間がきわめて長くなり、そのため診断される多くの膵体尾部癌は進行した状態で発見される場合がほとんどである。したがって、膵体尾部癌の切除率はきわめて低率であることが報告されている¹⁾²⁾。この進行した膵体尾部癌の外科治療において脾動脈ならともかく、腹腔動脈、総肝動脈へ癌が直接浸潤する場合には切除不能と判断することが多いであろう。これまで膵体尾部癌におけるこれら動脈浸潤例に対する外科治療報告は、手術手技的な観点から胃への血流と肝への血流の観点から報告がなされてきている³⁾⁴⁾。しかしながら、その予後から判断してその

ような進行膵癌において積極的切除の有用性があるとする意義を示す報告はわずかしかなく、いまだ世界中の多くの施設において腹腔動脈あるいは総肝動脈への膵体尾部癌の直接浸潤例は非切除と判断されているのが現状であろう。

近年、Gagandeepら⁵⁾、Kondoら⁶⁾により腹腔動脈の合併切除によりある程度の子後の改善がみられる可能性があるとの報告もみられてきている。われわれの施設においてもこれら動脈浸潤を伴った膵体尾部癌に対しても遠隔転移がなく、外科切除に十分耐術し得ると予想される症例に対しては、これまで積極的な動脈合併切除を伴う膵体尾部切除あるいは膵全摘術を行ってきた。本稿では動脈浸潤を伴う膵体尾部癌に対するわれわれの外科切除術について述べ、さらにその術後成績についても合わせ報告する。

* 千葉大学大学院医学研究院臓器制御外科教授

** 同教室

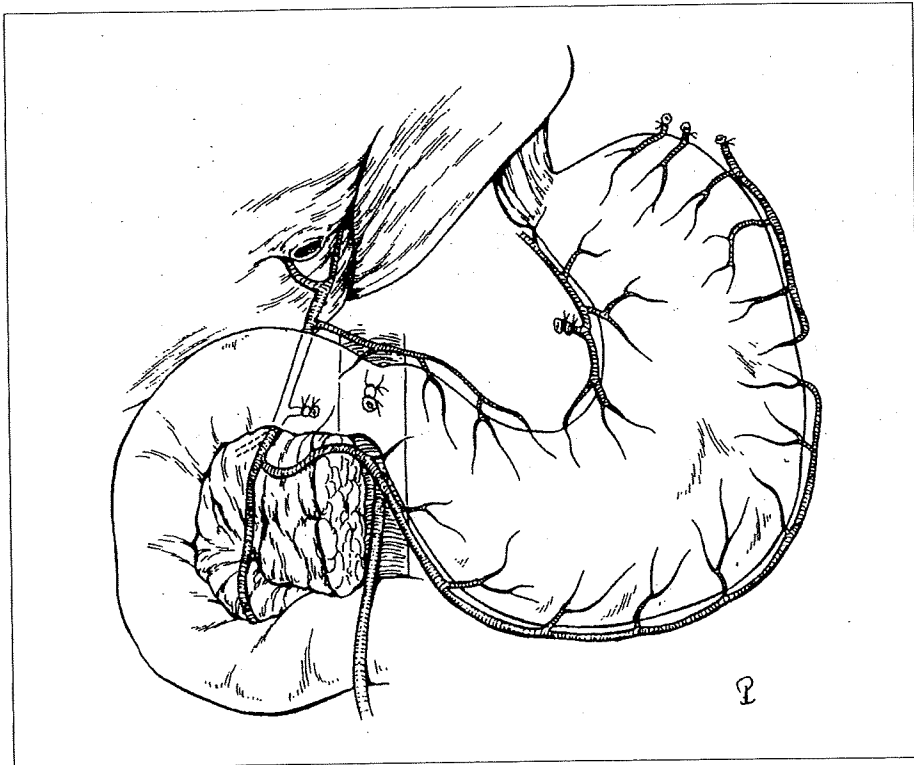


図1 総肝動脈合併切除を伴う膵体尾部切除

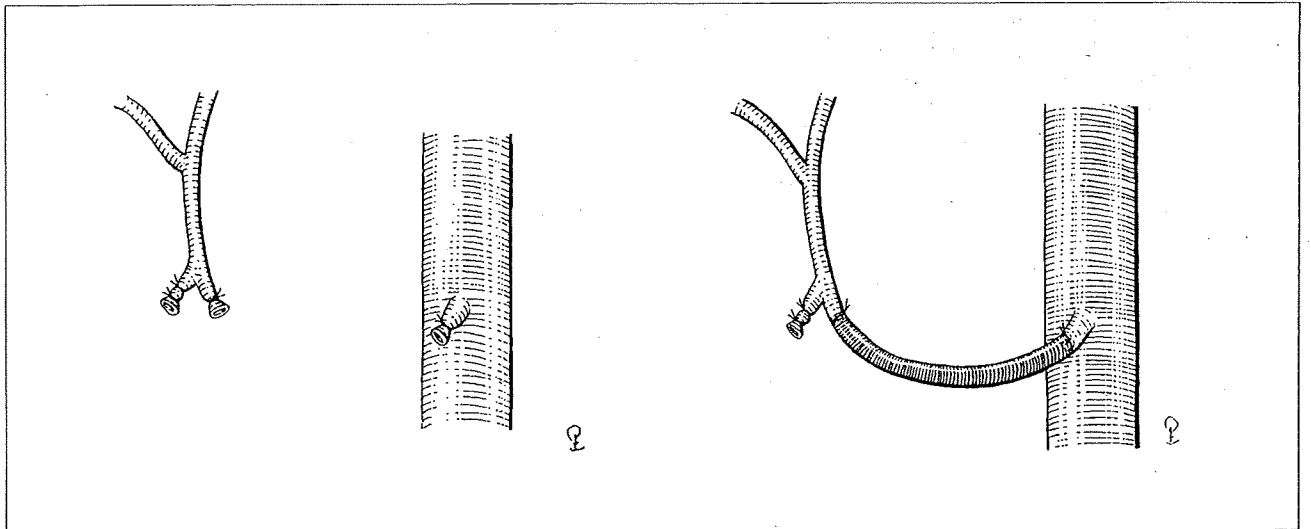
腹腔動脈，総肝動脈への癌浸潤例の外科切除術式

1. 総肝動脈浸潤例

膵体部癌において腹腔動脈幹は浸潤を免れているが，総肝動脈浸潤を認める場合には総肝動脈合併切除を伴う脾合併膵体尾部切除を選択するか，総肝動脈合併切除を伴う膵頭十二指腸切除が選択し得るが，後者の場合には肝動脈血流が欠如するため肝動脈再建を要することになる。一方，前者，総肝動脈合併切除を伴った脾合併膵体尾部切除を選択すれば，肝動脈血流は上腸間膜動脈経路にて膵アーケードを通過して胃十二指腸動脈経路にて確保されることになると考えてよい。したがって，膵頭部に多少なりとも入り込んでも，膵断端が癌浸潤陰性となるのであれば，できる限り遠位側の膵体尾部切除を選択するほうがよい。またこの場合には上腸間膜動脈から膵アーケードを経由した動脈血流の十分な確保がされるかを術前，術中に確認する必要がある。術前には造影CTあるいは血管造影にて動脈系の確認を行う。術中には総肝動脈を合併切除する前に癌浸潤の遠位側の総肝動脈を血行遮断して見て，固有肝動脈血流の拍動の有無を確認，ドップラーエコーによる肝内動脈血流の変化，超音波血流計による

肝動脈血流の変化，肝組織レーザー血流計による組織血流量の変化，肝組織酸素濃度の変化，肝静脈血ヘモグロビン酸素飽和度の変化などの方法があるが，もっとも簡便な方法は触診で固有肝動脈拍動を触知することである。しかしこの方法は客観性，定量性には欠ける。そのためどの施設でもでき得る方法としてはドップラーエコーを用いた肝内肝動脈血流のチェックがよいであろう。その他の方策は用意でき得れば行うことで，より客観的な評価によって確実性が増すであろう。十分な肝動脈血流があると判断されれば総肝動脈合併切除を伴った脾合併膵体尾部切除を行い，総肝動脈の再建を行う必要は通常ないであろう。もちろん膵頭十二指腸切除を選択して総肝動脈合併切除を施行した場合には，総肝動脈再建は必須と考えるべきであり，この場合には端端吻合，あるいは大伏在静脈グラフトを用いた再建が選択される。

一方，胃血流に関しては総肝動脈合併切除により問題となるのは右胃動脈，右胃大網動脈への動脈血流であるが，肝動脈血流と同様に膵アーケードを通しての右胃大網動脈，右胃動脈血流が確保されるため，特殊な変異でなければ腹腔動脈幹も残存しているためまったく心配はいらない。通常，胃血流のチェックも必要ないであろう（図1）。



a: 胃十二指腸動脈切除を伴った総肝動脈切除

b: 総肝動脈再建 (グラフト使用)

図2

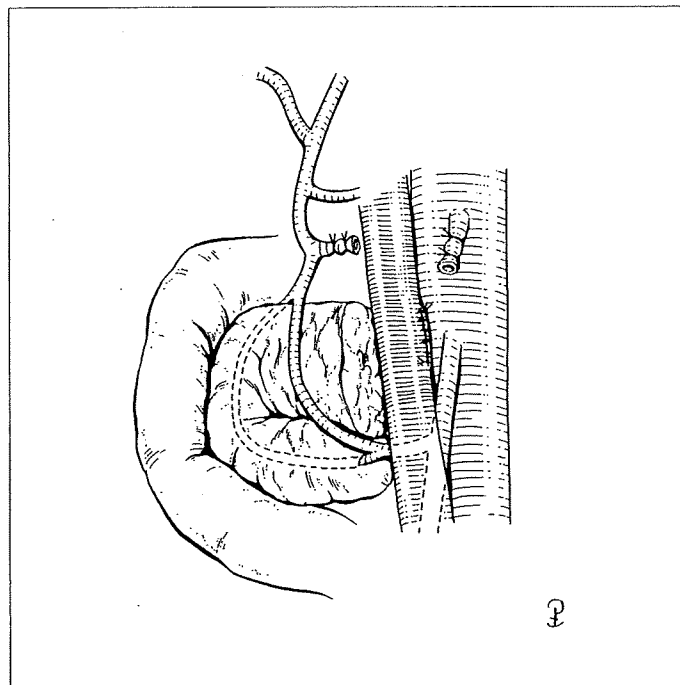


図3 膵体尾部切除に伴う腹腔動脈合併切除

2. 腹腔動脈幹浸潤例

膵体尾部癌において腹腔動脈幹に癌浸潤を認める例では、その浸潤が腹部大動脈壁に直接及んでいないことは確認すべきである。すなわち大動脈壁に side clamp を掛けて腹腔動脈幹浸潤部を合併切除する際には、大動脈壁にも癌浸潤が及んでいると動脈鉗子を腹部大動脈壁にかけた場合に亀裂が生じ大出血をきたす恐れがある。その際にはすぐ直下の上腸間膜動脈根部に及ぶ範囲で動脈鉗子を掛けざるを得なくなり、きわめて危険となってしまうことも予想される。したがっ

て、通常、大動脈壁にまでは癌浸潤が及んでいないことが腹腔動脈幹合併切除を行う場合に確認することが必須である。腹腔動脈幹合併切除時の肝動脈血流については前項に述べた総肝動脈浸潤時の合併切除と同様の考え方でよい。すなわち、膵頭十二指腸切除では肝動脈再建は必須であるが(図2 a, b)、膵体尾部切除においては肝動脈再建は不必要と通常考えてよいであろう(図3)。

一方、胃動脈血流のほうが問題であり、腹腔動脈幹合併切除を膵体尾部切除により行った際には、左胃動

表1 膵体尾部癌切除例（膵全摘除く）

	動脈合併切除群	動脈非切除群
例数	7	25
性別 (M/F)	5/2	15/10
門脈合併切除	0	0
出血量	1509±985	905±789
手術時間	416±126	276±114
術死・在院死	0	0

および症例数の2000年以降の増加が著明であった。表1にあるように切除32例のうち総肝動脈、腹腔動脈といった動脈合併切除例が7例（22%）であり、動脈非合併切除例が25例（78%）であった。門脈合併切除を同時に施行した例は膵体尾部切除例では認めなかった。出血量は動脈合併切除群で1509±985とやや多い傾向をみるが、非合併切除群の905±789との間には有意差を認めない。また手術時間であるが動脈合併切除群は416±126と非合併切除群276±114に比して有意に長い手術時間であった（ $p < 0.05$ ）。術死・在院死は両群ともに1例も認めなかった。動脈合併切除群7例の合併切除された血管は腹腔動脈4例、総肝動脈3例である。術後合併症は一過性膵液漏、胃蠕動遅延などの軽微なものであり、合併症発症率は35%、28%と両群間に有意差を認めていない。

脈、左胃大網動脈が切離される。後胃動脈も通常脾動脈領域よりの分岐が多いため切離されてしまうし、また総肝動脈も切離されるため、膵アーケードを経由しての右胃大網動脈と右胃動脈のみで胃血流をまかなうことになる。したがって、腹腔動脈幹合併切除を伴う脾合併膵体尾部切除を行う際には右胃動脈と右胃大網動脈の温存を十分意識して行うことが全胃温存を可能にするものと考えらるべきである。

膵体尾部癌の外科切除成績

1. 手術成績

われわれの施設における1994年より2006年までに膵体尾部に発症した浸潤性膵管癌の外科切除成績を膵体尾部切除を施行した症例について検討を行った。なお、膵体尾部に発生して広範な進展のため膵全摘術を施行した症例は除外して検討を行った。

全切除症例数は32例でありそのうち1994年～1999年までの前半期の切除症例は6例のみであり、2000年以降の後半期の症例が26例と大半であり、切除率

2. 術後生存率

膵体尾部癌に対する膵体尾部切除32例の術後生存期間は1, 3, 5年生存率67%, 39%, 26%であり平均生存期間は475日であった（図4）。また動脈合併切除群では1, 3, 5年生存率は67%, 17%, 17%, 平均生存期間369日であり、動脈非合併切除群では67%, 48%, 24%, 平均生存期間500日と両群間には有意差を認めていない（図5）。

まとめ

膵体尾部の浸潤性膵管癌においてはその解剖学的特

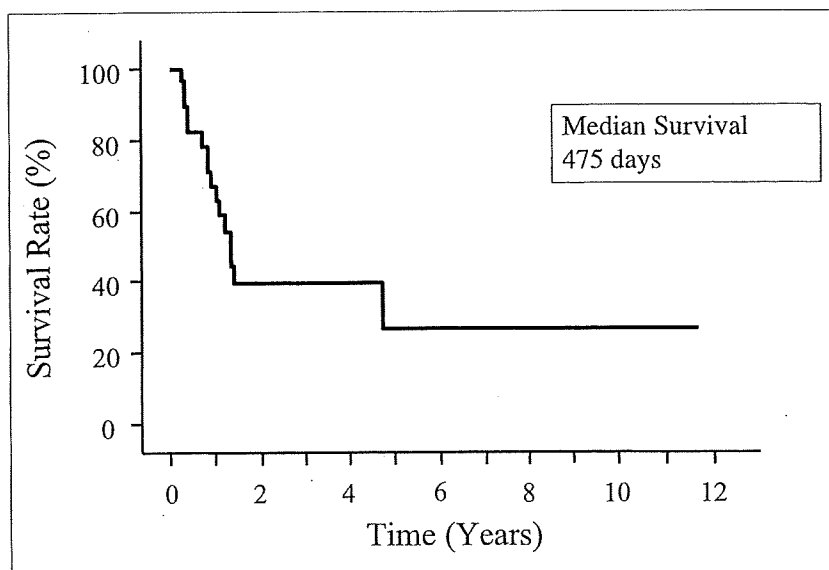


図4 膵体尾部癌に対する膵体尾部切除後の生存率

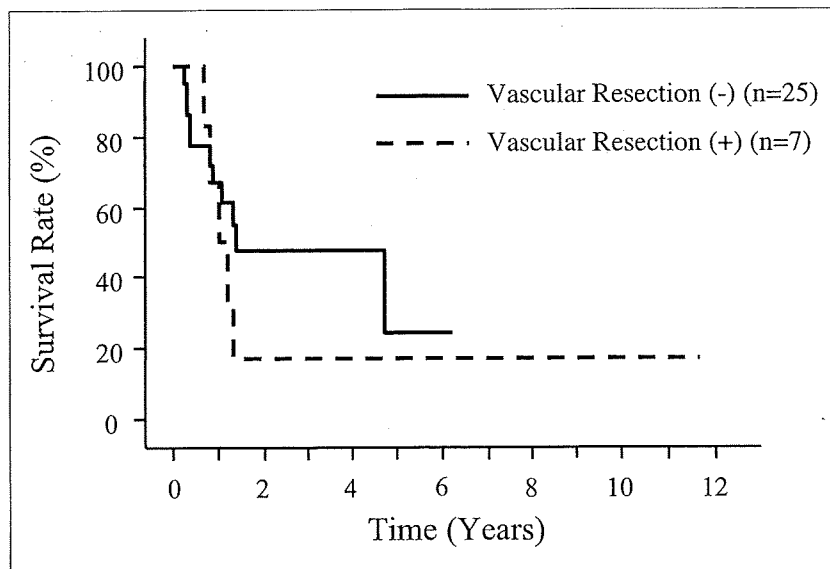


図5 膵体尾部癌における動脈合併切除群と動脈非合併切除群の生存率の比較

性的ため、しばしば症状発現が遅れるため進行した状態で診断される。そのため、診断時には血管浸潤をきたしていることも少なくない。膵頭部癌においても門脈浸潤例では門脈合併切除例の報告も数多くなされてきて門脈合併切除の意義を示唆する論文もみられるが、肝動脈浸潤や上腸間膜動脈浸潤例においては症例報告での比較的長期の生存例はみられるものの、まとまった症例数のデータとしてその意義を示唆するものはほとんどみられない。

膵体尾部癌では主に脈管浸潤する場合、総肝動脈および腹腔動脈系と上腸間膜動脈系である。門脈浸潤も体尾部癌の浸潤が広範囲におよび膵全摘術を要する場合には合併切除される場合も想定されるが、膵体尾部切除に伴って門脈合併切除を施行することはきわめてまれであろう。膵体尾部癌の総肝動脈および腹腔動脈浸潤への癌浸潤例は、通常多くの施設においては切除不能とされるものと思われる。

しかし、Gagandeepらは3例の腹腔動脈合併切除を伴った膵体尾部切除を施行して、14、14、34カ月再発なく生存中であり、このような進行例においても積極的な切除の意義があるのではないかと報告した。また、Kondoらも13例の腹腔動脈合併切除を伴った膵体尾部切除を行い、1年生存51%、2年生存14%と報告している。われわれの成績においても膵体尾部癌切除32例の成績を解析した結果から、動脈合併切除群7例の1年生存率67%、3年17%、5年17%と きわめて良好であった。また、術後合併症発生率においてもこれら血管合併切除により合併症発生率の増加

は認められず、術死・在院死も0であった。このような成績から、膵体尾部癌においては総肝動脈および腹腔動脈浸潤例といえども症例を選択して行えば安全に動脈合併切除の膵体尾部切除術が施行でき、またさらに長期予後の改善にも寄与する可能性があるものと考えられた。

<謝 辞>

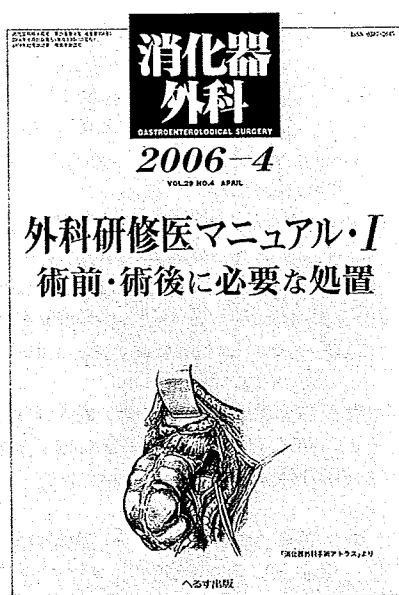
本稿のイラストを描いて頂いた千葉大学医学部附属病院フォトセンター石村りささんに感謝します。

文 献

- 1) Morganti, A. G., Brizi, M. G., Macchia, G., Sallustio, G., Costamanagna, G., Alfieri, S., Mattiucci, G. C., Valentini, V., Natale, L., Deodato, F., Mutignani, M., Doglietto, G. B. and Cellini, N.: The Prognostic effect of clinical staging in pancreatic adenocarcinoma. *Ann. Surg. Oncol.*, 12: 145~151, 2005.
- 2) Bipat, S., Phoa, S. S., van Delden, O. M., Bossuyt, P. M., Gouma, D. J., Lameris, J. S. and Stoker, J.: Ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for diagnosis and determining respectability of pancreatic adenocarcinoma. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, 29: 438~445, 2005.
- 3) 高橋利幸, 本原敏司, 奥芝俊一, 道家充, 加藤紘之, 山本有平, 大浦武彦: 膵・胆道癌に対する動脈合併切除再建症例の検討. *日臨外会誌*, 57: 2397~2402, 1996.
- 4) 菱沼正一, 尾形佳朗, 松井淳一, 尾澤巖, 稲田高男, 清水英昭, 固武健二郎, 池田正, 小山靖夫: 全胃を温存し腹腔動脈合併膵体尾部切除を施行した膵体部癌の2例. *日消外会誌*, 24: 2782~2786, 1991.

5) Gagandeep, S., Artinyan, A., Jabbour, N., Mateo, R., Matsuoka, L., Sher, L., Genyk, Y. and Selby, R. : Extended pancreatectomy with resection of the celiac axis : The modified Appleby operation. Am. J. Surg., 192 : 330~335, 2006.

6) Kondo, S., Katoh, H., Hirano, S., Ambo, Y., Tanaka, E., Okushiba, S. and Morikawa, T. : 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 : 205, 2003.



定価2,310円 (本体2,200円+税)

□術前・術後に必要な処置

1. 皮下注射・筋肉注射
2. 静脈注射
3. 皮内反応
4. 末梢静脈路確保
5. 動脈穿刺・動脈路確保
6. 中心静脈路確保
7. 輸血
8. 経腸・静脈栄養
9. 胃ゾンデ, 十二指腸ゾンデの挿入法
10. 胃洗浄法
11. イレウス管による腸管内減圧
12. 腹腔穿刺とドレナージ
13. Douglas 窩穿刺とドレナージ
14. 経皮経肝胆道ドレナージ (PTBD)
15. 肝動脈塞栓術
16. 経皮的エタノール注入 (PEIT)・MCT 療法
17. 排ガス処置
18. 浣腸および高圧浣腸
19. ストーマの管理
20. 導尿
21. 術後の体位変換・早期離床
22. 術後鎮痛法

特集 膵臓外科の新たな展開

門脈浸潤膵癌の手術適応と治療成績

宮崎	勝	木村	文夫	清水	宏明	吉留	博之	大塚	将之
加藤	厚	野沢	聡志	古川	勝規	吉富	秀幸	三橋	登
竹内	男	須田	浩介	高屋敷	吏	高野	重紹		

臨 床 外 科

第62巻 第13号 別刷

2007年12月20日 発行

医学書院

門脈浸潤膵癌の手術適応と治療成績*

千葉大学大学院臓器制御外科

宮崎 勝 木村 文夫 清水 宏明 吉留 博之 大塚 将之
加藤 厚 野沢 聡志 古川 勝規 吉富 秀幸 三橋 登
竹内 男 須田 浩介 高屋敷 吏 高野 重紹

* Surgical indication and results for pancreas cancer involving the portal vein

キーワード：膵癌，門脈切除，門脈浸潤，外科切除

要旨：浸潤性膵管癌の門脈浸潤例に対する外科切除の適応については、近年その外科切除および血行再建手技の確立によって安全性が確立されてきたことを踏まえて治療成績に向上がみられてきている。そのため、必ずしも非切除とすべきでないといった報告も多くみられるようになってきている。もちろん、門脈浸潤をきたした症例すべてが切除適応になるわけではなく、どのような症例が積極的な門脈合併切除再建にて予後の改善が期待できるのかを明らかにする必要がある。われわれの施設における T3, M0 ステージの膵頭部癌の外科切除例 99 例において、門脈切除 51 例と門脈非切除 48 例の成績を比較検討した。門脈合併切除は術後合併症の増加をきたすことなく安全に施行でき、予後向上に寄与し得ることが示唆された。ただし、根治切除が期待できる症例においてその適応とするのが望ましく、かつ術後 adjuvant chemotherapy の投与がその有効性を確保し得るものとなるといえる。

はじめに

門脈浸潤をきたした進行膵癌に対する門脈合併切除は、1980年代において米国 Fortner ら¹⁾が中心となりその報告がなされた。しかし、その成績が術後合併症および長期成績を含めてきわめて不良なものであることから、その後膵癌における門脈合併切除再建は反省され、その手術適応は批判的となっていった。しかし、近年その術式の安全性が確立された施設からの報告がなされ、また長期生存率の成績からみても決して門脈浸潤例はすべて手術適応外とすべきではないという報告が最近なされてきている²⁻⁴⁾。

本稿では、最新の膵癌の門脈浸潤例に対する切除成績についてわれわれの施設の成績を解析し、さらに他の施設の最新データも含めて検討し、そ

の現状における意義を述べてみたい。

手術適応

門脈浸潤例に対する外科切除適応としては、全身状態が耐術し得るという条件は必須であるが、遠隔転移（大動脈周囲リンパ節転移を含む）がなく、局所においては門脈切除後に再建可能な例であろう。また、門脈浸潤を伴う膵癌は膵頭部癌であることがほとんどであり、その際上腸間膜動脈や総肝動脈といった動脈浸潤も伴う場合には通常適応外であろう。また、門脈切除により断端癌陰性の根治切除が可能となると思われることもその適応条件として大切である。これは、その長期予後から解析した結果からみてもの適応である⁵⁾。

さて、門脈切除時において外科的にどの程度まで再建可能かという点、上腸間膜静脈近位側が門

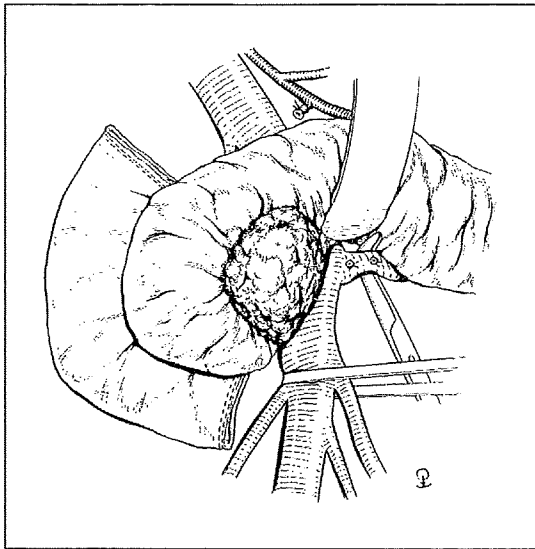


図1 門脈浸潤例に対する血行遮断時の脾静脈の剥離操作
 脾をまくり上げながら脾静脈を露出し、テーピングする。

題であり、遠位側の門脈本幹が問題となることはほとんどないであろう。この限界についての明確な報告はこれまでにないが、われわれの教室では中結腸静脈および第1空腸静脈枝の合流部直前までの近位側浸潤例において再建を心得た経験があり、このあたりが限界であろうと考えられる。このような例では中結腸静脈、空腸静脈第1枝および上腸間膜静脈をそれぞれ再建することになる。また、Machadoら⁶⁾は上腸間膜静脈を側端吻合することで分枝近くへの癌浸潤例に対する再建方法を報告している。いずれにせよ、これらの主たる上腸間膜静脈分枝部までの浸潤範囲が限界であろう。門脈浸潤の長さに従って再建限界を考えるとこれは手技面からみて正当性はないといえる。Nakaoら⁵⁾およびJaeckら⁷⁾は門脈壁浸潤の深さから適応を決定するのがよいとの報告をしている。それによると、門脈壁の中膜および内膜まで癌浸潤をみる例では、門脈を合併切除しても予後はきわめて短かく、非切除例との間に差異がみられなかったことを報告している。また、Varadhacharyら⁸⁾は短い範囲の門脈浸潤を切除可能ボーダーライン群として扱い、術前 neoadjuvant chemoradiother-

apy を行ってから手術を施行している。

手術術式

膵頭十二指腸切除に門脈合併切除を行って門脈再建する際に手術手技上のポイントとなる点は、①切除時の血行遮断、②切除後の再建の2点であろう。

1. 血行遮断

膵頭部癌で門脈浸潤する部位は、膵鉤部の癌では上腸間膜静脈の中結腸静脈や空腸第1枝およびその合流部が確保し得てテーピングでき、遮断し得るかが問題である。また、膵頭部では脾静脈と上腸間膜静脈合流部付近がしばしば浸潤されてくるため、特に脾静脈の確保が問題となる。どちらの場合にも遠位側、すなわち肝臓側の門脈本幹の確保が難しくなる場合はない。怒張したこれら静脈を慎重に剥離することが肝要であり、特に脾静脈の剥離操作においては膵切離前に尾側から膵を頭側にまくって剥離し、癌浸潤部から離れたところでテーピングする(図1)。十分剥離できたら血管鉗子にて血行遮断する。

われわれは遮断鉗子は小児用の動脈鉗子を愛用しているが、術野に余裕のないときにはブルドック鉗子を脾静脈に掛けることが多い。いずれにせよ、余り強固な鉗子は門脈を裂く恐れがあるため避けるべきであろう。しかし、把持力が弱すぎても滑って逸脱してしまうことにもなり危険である。Vasculo clip は壁に損傷を与えないが把持力が弱く滑ってずれることがあるので、血行遮断のみの場合には使いやすい。しかし、血行遮断下に門脈切除して再建を行う場合にはわれわれは用いていない。

2. 血行再建

膵癌の門脈合併切除においては多くの症例において門脈右側壁から浸潤を受ける例が多い。したがってしばしば門脈浸潤範囲は右側壁を中心とした部位となる。また、膵鉤部の癌においては右側後壁から門脈浸潤をみることが多い。このような場合に浸潤範囲のみを門脈切除すると図2のように欠損部ができるため、パッチ再建を行っていかれる場合もある。しかし、多くの例では全周性に分

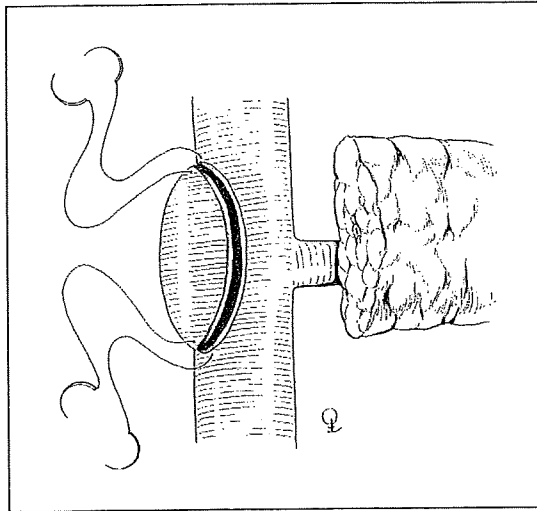


図2 門脈浸潤例に対する切除後のパッチ再建

表1 膵癌外科手術の門脈合併切除症例

ステージ	n	%
T1	0/8	0%
T2	0/5	0%
T3	58/131	44%
T4	10/19	53%
合計	68/163	42%

門脈、動脈同時切除 10 例を含む。

節切除を行い端端吻合することのほうが多く、容易であろう。合併切除長が長く端端吻合を行った場合、吻合部に過度の緊張が予想される場合には躊躇することなく自家静脈グラフトを用いて再建を行うべきである(図3)。門脈再建に用いる自家静脈として、われわれは左腎静脈グラフトを採取して使用している⁹⁾。臍静脈グラフトの報告もあるが¹⁰⁾、血栓形成を起こす危険が高い。そのほかには腸骨静脈、内頸静脈といったグラフトも使用可能であるが、これらは他部位に皮膚切開を置いてのグラフト採取となる。それに比べると左腎静脈は同一術野において必要と判断された際にすぐに採取できる利点があるので、その有用性は高い。左腎静脈採取後の左腎機能への影響を懸念する考えもあるが、われわれのこれまでの検討においてはその可能性はきわめて少ないといえる¹¹⁾。

門脈再建には通常 6-0 合成吸収糸を用いた 2 点

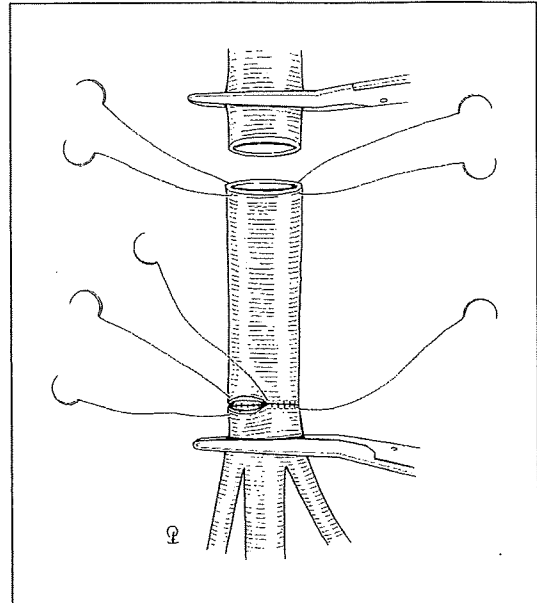


図3 門脈合併切除後の自家静脈グラフトを用いた血行再建

表2 膵癌門脈合併切除例における門脈再建方法

端端吻合	59 (87%)
自家静脈グラフト	9 (13%)
左腎静脈	7
臍静脈	1
下腸間膜静脈	1
合計	68

支持による連続縫合にて再建する。その際、後壁を intraluminal で縫合しても、また 90 度翻転して over and over で縫合してもどちらでもよい。パッチ再建を行う際には、グラフトとして下腸間膜静脈や左腎静脈をダイヤモンド状に切開して用いるとよい。

外科治療成績

1. 門脈切除例とその術式

われわれの施設において 2007 年 7 月までに外科切除した浸潤性膵管癌 163 例のうち、門脈合併切除を行ったのは 68 例(42%)である。膵癌 T ステージ別にみると T1, T2 においては当然門脈切除例はなく、T3 で 58 例、T4 で 10 例であった(表 1)。術式においては膵全摘で 7 例、膵頭十二指腸

表3 T3, M0 膵癌における膵頭十二指腸切除後の術後合併症

	門脈切除群 n=51	門脈非切除群 n=48	合計 n=99
合併症発生率	13 (25%)	19 (40%)	32 (32%)
膵空腸縫合不全	4	4	8
腹腔内腫瘍	1	3	4
肺炎	3	2	5
胃排泄遅延	3	4	7
胸水	2	2	4
イレウス	0	1	1
創感染	1	3	4
腹腔内出血	0	1	1
敗血症-DIC	1	0	1
手術死亡率	1 (1.9%)	0	1 (1.0%)

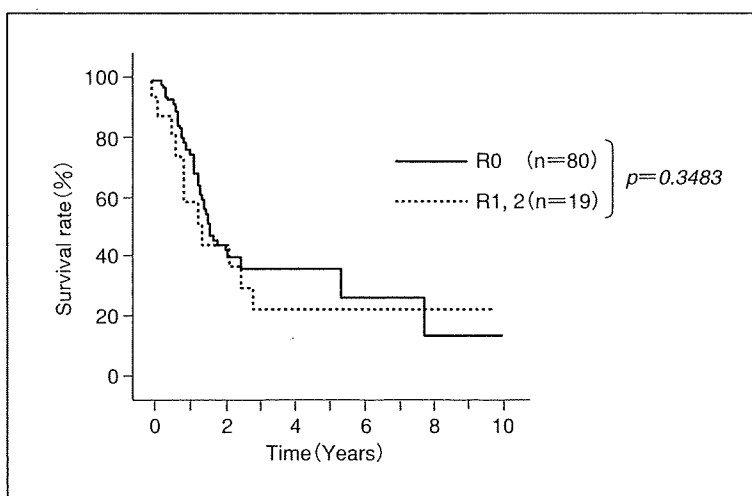


図4 T3, M0 膵頭部癌外科切除 99 例の治癒度別術後生存期間

切除で 59 例，膵体尾部切除で 2 例であった。門脈再建方法は端端吻合再建が 59 例と 87% を占めており，9 例に自家静脈グラフト再建を行った（表 2）。

2. 術後合併症

門脈合併切除および門脈非合併切除群の術後合併症を，ステージがほぼ同等となるように T3, M0 ステージ，かつ膵頭十二指腸切除術がなされた例における比較を行った。表 3 に示すように T3, M0 の膵頭十二指腸切除例は 99 例であり，門脈合併切除群 51 例，門脈非切除群 48 例であった。合併症発生率は 25%，40% と両群間に大きな差異はなく，また手術死亡率も門脈合併切除群に 1 例

認め 1.9% であったのに対し，門脈非切除群では死亡例はなかった。両群間に有意差をみていない。

3. 術後生存期間

生存期間においても T3, M0 ステージの膵頭十二指腸切除 99 例において予後をみると，図 4 で治癒切除 R0 と非治癒切除 R1 および R2 の比較をした結果，両群間にまったく差異を認めなかった。この 99 例の群を門脈合併切除群と門脈非切除群で比較すると 1, 3, 5 年生存率は 63%，19%，19% に対し 85%，49%，46% と有意に門脈非切除群が良好であった（図 5）。門脈合併切除群のこの生存期間は，われわれの施設における切除不能例の予後と比べても，また一般的に報告される非切除例

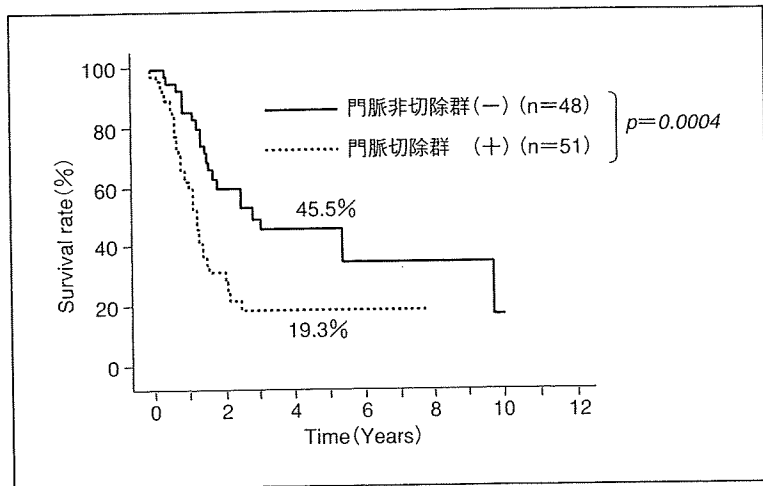


図5 T3, M0 膵頭部癌外科切除 99 例における門脈合併切除の有無による術後生存期間

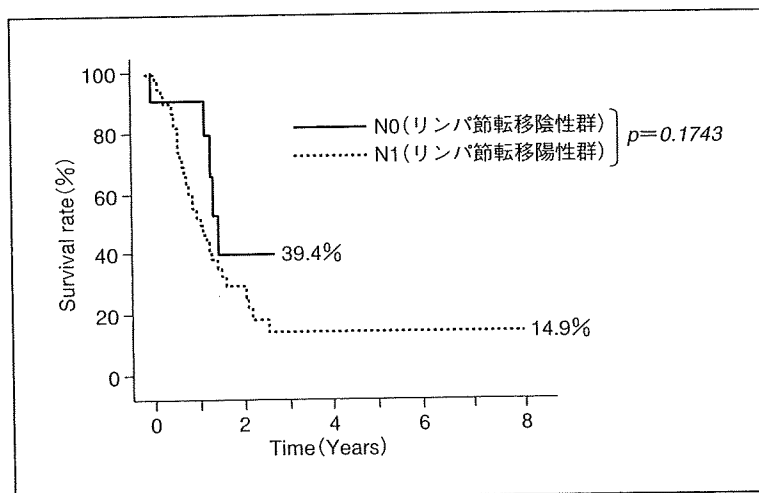


図6 T3, M0 膵頭部癌のうち門脈合併切除 51 例におけるリンパ節転移の有無による術後生存期間

の予後に比しても明らかに良好であるといえる。また、T3, M0 ステージの膵頭十二指腸切除 51 例の門脈合併切除群においてリンパ節転移の有無および治癒度別に予後を比較した。リンパ節転移の有無による予後の差異はまったくみられず (図 6)、また治癒度別の予後の比較においても R0 群の予後は R1+R2 群の予後に比較して有意に良好であることがわかる (図 7)。一方、術後に gemcitabine による adjuvant chemotherapy を施行した群と非施行群に分けて予後を比較すると、施行群の 5 年生

存率 19.5% に対し非施行群 15% と両群間に有意差を認めた (図 8)。

考察

膵癌治療において、現在外科切除が唯一の患者を治癒し得る治療手段である以上、その外科切除を主軸として治療成績の向上に努めていくことが最も重要であろう。門脈浸潤をきたした浸潤性膵管癌は、1980 年代の門脈合併切除の治療成績が術後早期および術後晩期両面の不良な成績結果から、

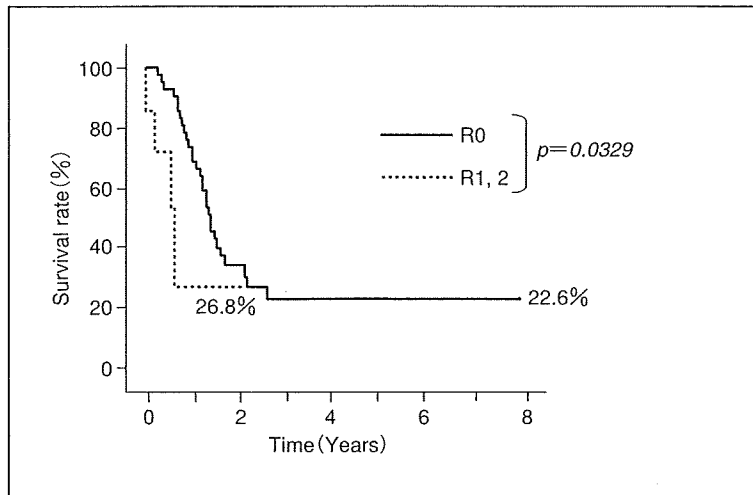


図7 T3, M0 腭頭部癌のうち門脈合併切除 51 例における
治癒度別術後生存期間

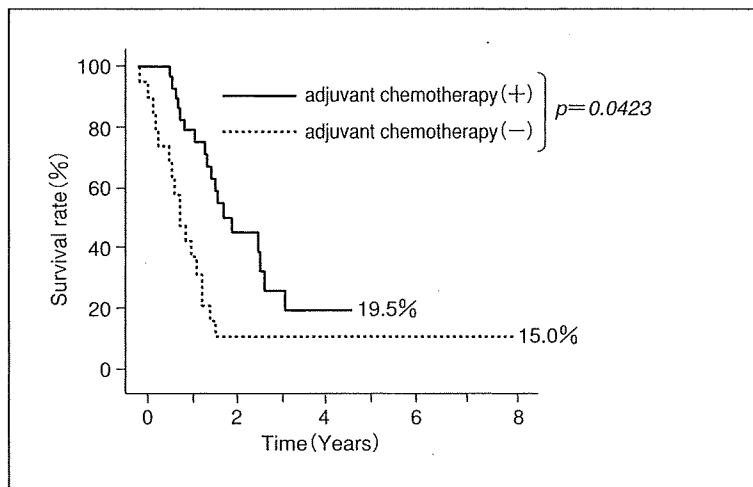


図8 T3, M0 腭頭部癌のうち門脈合併切除 51 例における
術後 adjuvant chemotherapy 施行別の術後生存期間

その後否定的な方向に至った。しかし、最近になり門脈切除術式の確立により high-volume center を中心とした報告において術後早期合併症成績が向上し、またその長期予後においても門脈非切除群と比較して遜色のない成績が得られることより、門脈浸潤例をすべて切除不能として非切除にするべきでないといった主張がなされてきている^{2~5,7,8)}。

今回、われわれの成績を呈示したが、門脈合併切除群はやはり門脈非切除群に比して有意に予後

不良であったが、5年生存率 19.3%と非切除群の成績からみるときわめて良好な結果が得られていることがわかる。また、術後合併症においても門脈切除群と門脈非切除群で差異がなく、安全に門脈合併切除術を施行し得ることが示し得た。門脈切除群においては、その予後はリンパ節転移の有無には左右されず、治癒切除ができたか否か、および術後の adjuvant chemotherapy の有無の 2 つによって影響を受けることが示されている。したがって現時点では、根治切除を行い得ると判断し

た症例においては、門脈浸潤例においても門脈合併切除を積極的に施行し、術後には gemcitabine を中心とした adjuvant chemotherapy を施行する方針で行って行くのが予後向上につながると思われる。



おわりに

門脈浸潤を伴う膵頭部の浸潤性膵管癌に対する門脈合併切除を伴う膵頭十二指腸切除は安全に施行可能である。したがって根治切除が可能と判断し得る門脈浸潤症例においては門脈合併切除を施行し、術後に adjuvant chemotherapy を施行していくべきと考えられる。

謝辞：本論文において図の絵を描いていただいた千葉大学医学部附属病院フォトセンター石村りさんに心より感謝します。

文献

- 1) Fortner JG, Kim DK, Cubilla A, et al : Regional pancreatectomy : En bloc pancreatic, portal vein and lymph node resection. *Ann Surg* **186** : 42-50, 1977
- 2) Tseng JF, Raunt CP, Lee JE, et al : Pancreaticoduodenectomy with vascular resection : Margin status and survival duration. *J Gastrointest Surg* **8** : 935-950, 2004
- 3) Carrere N, Sauvanet A, Goere D, et al : Pancreaticoduodenectomy with mesentericoportal vein resection for adenocarcinoma of the pancreatic head. *World J Surg* **30** : 1526-1535, 2006
- 4) Hartel M, Niedergethmann M, Farag-Soliman M, et al : Benefit of venous resection for ductal adenocarcinoma of the pancreatic head. *Eur J Surg* **168** : 707-712, 2002
- 5) Nakao A, Takeda S, Sakai M, et al : Extended radical resection versus standard resection for pancreatic cancer : The rationale for extended radical resection. *Pancreas* **28** : 289-292, 2004
- 6) Machado MC, Figueira ER, Machado MA, et al : Portal vein resection : A modified technique for reconstruction after pancreaticoduodenectomy. *J Surg Oncol* **88** : 52-54, 2004
- 7) Fukuda S, Oussoultzoglou E, Bachellier P, et al : Significance of the depth of portal vein wall invasion after curative resection for pancreatic adenocarcinoma. *Arch Surg* **142** : 172-179, 2007
- 8) Varadhachary GR, Tamm EP, Abbruzzese JL, et al : Borderline respectable pancreatic cancer : Definitions, manegement, and role of preoperative therapy. *Ann Surg Oncol* **13** : 1035-1046, 2006
- 9) Miyazaki M, Itoh H, Kaiho T, et al : Portal vein reconstruction at the hepatic hilus using a left renal vein graft. *J Am Coll Surgeons* **180** : 497-498, 1995
- 10) Yamanaka N, Yasui C, Yamanaka J, et al : Recycled use of reopened umbilical vein for venous reconstruction in hepatopancreatobiliary surgery. *J Am Coll Surg* **190** : 497-501, 2000
- 11) Suzuki T, Yoshidome H, Kimura F, et al : Renal function is well maintained after use of left renal vein graft for vascular reconstruction in hepatobiliary-pancreatic surgery. *J Am Coll Surg* **202** : 87-92, 2006

(MIYAZAKI Masaru, et al 千葉大学大学院臓器制御外科 : ☎ 260-8670 千葉市中央区亥鼻 1-8-1)

術後経過から見た膵悪性腫瘍に対する
膵臓全摘術の適応と意義

社保 船橋中央病院 外科
高原善博