日消外会誌　20（4）：925～929，1987年

特集 6

膵頭十二指腸切除後の再建法の消化吸収能よりみた検討とその栄養管理について

金沢大学第2外科
永川　宅和　竹下八州男　小西　一朗　八木　雅夫
上野　桂一　秋山　高儀　萱原　正都　宮崎　逸夫

RECONSTRUTION PROCEDURES AFTER PANCREATICODUODENECTOMY —COMPARISON OF THEIR DIGESTIVE FUNCTIONS AND NUTRITIONAL MANAGEMENTS

Takukazu NAGAKAWA, Yasuo TAKESHITA, Ichiro KONISHI, Masao YAGI, Keiichi UENO, Takayoshi AKIYAMA, Masato KAYAHARA and Itsuo MIYAZAKI
Surgery II, School of Medicine, Kanazawa University

教室では，種々の検討から膵癌に対し拡大郭清術を施行してきた．しかし，これにともなって下痢を中心とする栄養障害が発来することから，その対策の1つとしてPD III法の再建術式を採用するようになった．拡大郭清術における術後の消化吸収能をみると，^{131}I-Triolein試験，D-xylose試験，PFD試験ともにその障害は大で，長期にみてもその回復は遅れたが，膵内分泌能では特別なことはいえなかった．PD II法とPD III法の術後消化吸収能を比較すると，D-xylose試験においてPD III法では，1.24±0.36gとPD II法の0.72±0.21gに比し，有意に高値を示した．膵内分泌能では両者間に差異を認めなかったが，胆道シンチの胆汁流出状態ではPD III法の方が優れた結果がえられた．以上拡大郭清膵切除術後の再建法としてPD III法がPD II法に比し良好であると考えられた．

索引用語：膵頭十二指腸切除術後の消化吸収能，膵頭十二指腸切除後の膵内分泌能，膵頭十二指腸切除後の栄養管理

はじめに

教室では，種々の検討から，昭和49年以降，膵癌手術では，腹腔動脈，上腸間膜動脈根部のリンパ節郭清はもちろん，周囲神経叢ならびに神経節切除を含む後腹膜郭清が重要であることに着目し，その手技としてtranslateral retroperitoneal approach（TRA）法を開発して，その適応あるとする症例にその手技を次第に拡大してきた[1)2)]．しかし，これらに伴って術直後より下痢を主体とする栄養障害が発生するため，その病態解明を目的として各種の検討を臨床的，実験的に行ってきたが，その対策の1つとして膵頭十二指腸切除術（pancreatoduodenectomy；PD）後の再建法を膵・胆・胃の順に吻合するPD II法より胃・膵・胆の順に吻合するPD III法に最近変更するようになった．

そこで，長期にわたって観察してきた拡大郭清PD後の消化吸収能ならびに膵内分泌能試験の結果を報告するとともに，PD II法とPD III法の再建法の違いによる成績を検討し，教室で行っている拡大郭清PD後の栄養管理法を紹介する．

I. 教室における拡大郭清PDと成績

教室では，膵癌の手術成績向上をめざして，前述したように昭和49年以降膵癌手術の郭清範囲を次第に拡大してきた．これまでに41例の膵癌，19例の膵内胆管癌，24例の乳頭部癌が切除されたが，治癒切除例につ

※第28回日消外会総会シンポ1：膵頭十二指腸切除後の再建法をめぐる諸問題
＜1986年11月7日受理＞
別刷請求先：永川　宅和
〒920　金沢市宝町13－1　金沢大学医学部第2外科

いてその遠隔成績をみると，5年以上生存を膵頭部癌で3例，30.2%（Kaplan-Meier法），膵内胆管癌で4例，50.5%，乳頭部癌で5例，66.1%をみ，遠隔成績は明らかに向上してきた．

II．拡大郭清術に伴う消化吸収障害と膵内分泌障害

1．消化吸収能

現在実施している術式は，拡大PDでは膵頭神経叢，上腸間膜動脈神経叢，腹腔神経節を完全に切離して血管を露出するが，症例によって膵頭神経叢，上腸間膜動脈神経叢の右半分，さらに右腹腔神経節の切離のみに留めた準拡大PDと全く神経叢を切離していない標準PDを選択する．

そこで術式別消化吸収能を検討すると，Triolein便中排泄率では，拡大PDが準拡大あるいは標準PDより，高度障害を示した．また膵性消化障害率（pancreatic maldigestive ratio, PMDR）では，拡大PDや準拡大PDで，ともに膵切除量が多いため標準PDより強く障害されていた．D-xylose尿中排泄値でも，拡大PDは，準拡大PDや標準PDに比べ高度障害が認められた．神経叢切離が広範囲に及ぶと陽性吸収能が強く障害されることが明らかとなった（図1）．

長期観察をみてみると，Triolein便中排泄率，D-xylose尿中排泄値，pancreatic function diagnostant（PFD）試験ともに，標準PDでは1年以内に正常値にまで回復し，準拡大でも1年を経過すればほぼ正常値近くまで回復を示した．しかし，拡大PDでは他の術式より低下しており，長期にまで吸収障害に残ることが示された（図2～4）．

2．膵内分泌能

5g糖静脈負荷試験によるK値の推移をみると，拡大PDでは5例中3例が経過とともに低下したのに対し，標準PDでも4例中2例が同様に低下し，両者に差異を認めなかった．insulino index（II）でも両者間に差異はなかった（図5）．

図1　術式別術後消化吸収能比較

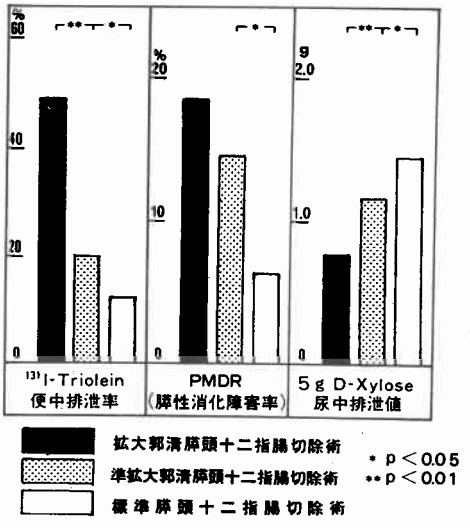


図2　¹³¹I-Triolein便中排泄率

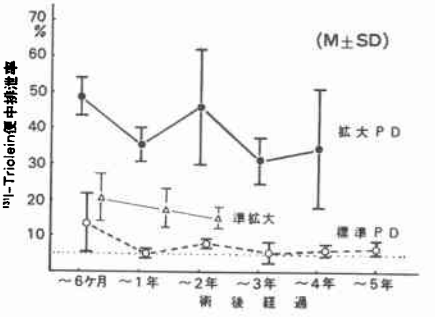


図3　D-xylose尿中排泄値

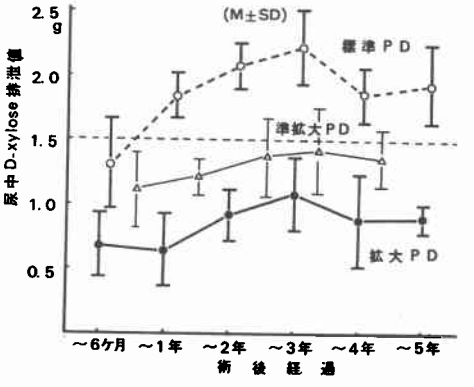


図4　PFD試験

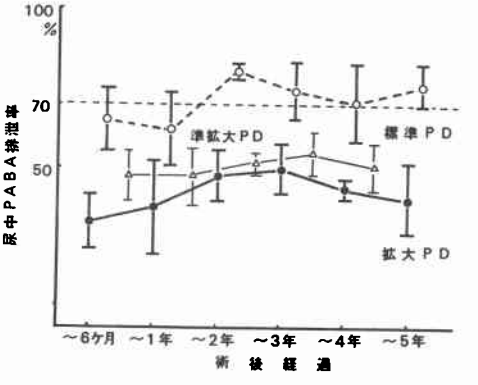
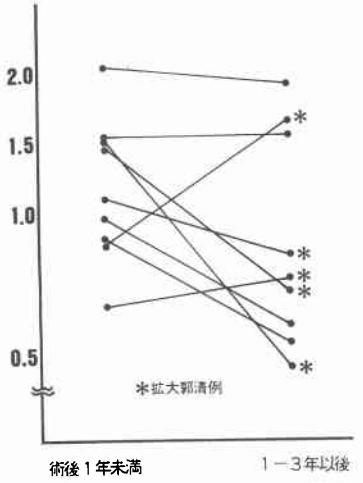


図5　K値の推移



III. PD II 法と PD III 法の消化吸収能と膵内分泌能

拡大PDによる消化吸収障害の病態解明と対策を目的として，PD後の再建法の検討が実験的に行われた．すなわち，PD後の消化管再建法として，食餌が膵液，胆汁の排出口を通過するPD III 法と通過しないPD II 法の術後消化機能がイヌを用いて検討された．その結果，PD後の再建術式としてPD　III法がとくに拡大PDにおいてPD　II法より優れていることが判明した[3]．

以上の実験成績に基づいて，臨床上でも昭和58年以降PD III 法を採用するようになった．

1．消化吸収能

5g D-xylose, PFD試験におけるD-xylose尿中排泄値は，PD III 法ではPD II 法に対して有意に高値を示した．術後経過期間とD-xylose尿中排泄値との関係を検討すると，PD II 法では4年以上を経過しても1.0g以下であるのに対し，PD III 法では術後1年経過例で1.0g以上を示し，吸収機能の回復はPD III 法において良好であった．

尿中paraaminobenzoic acid（PABA）回収率は，PD III 法ではPD II 法より有意に高い値を示した．尿中PABA回収率と術後経過期間との関係を検討すると，PD III 法では術後1年で40%以上を示す症例も認められたのに対し，PD II 法では術後4年を経過しても40%以下であった．しかし，尿中PABA回収率に与える吸収障害の影響を除外するためにPMDRで比較すると，PMDRでは両法間に有意な差は認められなかった（図6～8）．

2．膵内分泌能

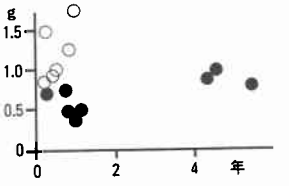
5g糖静脈負荷試験でK値の推移をみると，PD III 法とPD II 法との間に差異を認めることはできなかった（図9）．

3．胆道シンチグラフィー

つぎに，ローズベンガル胆道シンチによるPD II 法とPD III 法の差異をみると，PD II 法による再建では，60分後のシンチグラフィーで肝内胆管内と輸入脚にアイソトープの停滞をみ，PD III 法による再建では，肝内胆管内のアイソトープの停滞をみなかった．

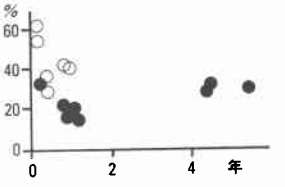
PD II 法とPD III 法では食物と胆汁の混合部が異な

図6　術後経過年数とD-xylose



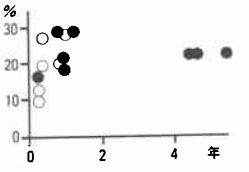
● PD II 法，○ PD III 法

図7　術後経過年数とPFD



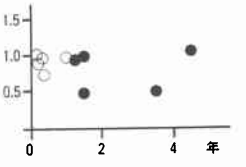
● PD II 法，○ PD III 法

図8　術後経過年数とPMDR



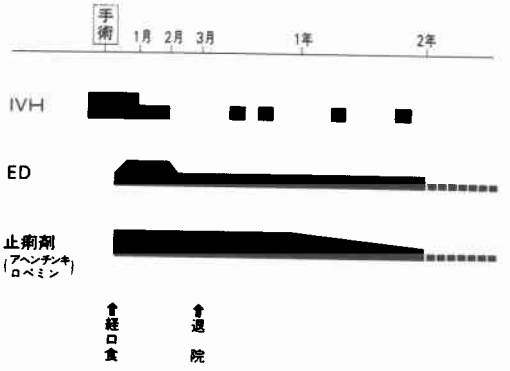
● PD II 法，○ PD III 法

図9　術後経過年数とK値



● PD II 法，○ PD III 法

図10　下痢・栄養障害の管理



るため，以上の結果からすぐさまPD II法では胆汁のうっ滞をみると結論するには問題があるが，少なくとも胆汁の肝内胆管からの流出状況では両者間に差異があるといえる．

IV．拡大郭清膵切除術の術前，術後管理および長期栄養管理

拡大PDでは，大量のリンパ液喪失によって術後早期より低蛋白血症を来し，さらに経口投与が始まると強い下痢を主症状とする消化吸収障害が発来する．

したがって，本術式の施行に際しては術前，術後の慎重な管理はもちろん，長期にわたる栄養管理が重要なpointとなる．そこで，教室で行っている管理法を紹介する（図10）．

1．術前管理

閉塞性黄疸を定する症例では低栄養状態の症例が多いことから，教室ではpercutaneous transhepatic cholangeal drainage（PTCD）または，endoscopic nasobiliary drainage（ENBD）による減黄をはかり，積極的なintravenous hyperalimentation（IVH）による栄養補給をする．その仕方は，糖質は症例に応じて1,000～1,800cal/日を目安に投与し，血糖値は300mg/dlを超えないようにinsulinを投与する．蛋白はアミノ酸製剤あるいは，プラスマネート，分離血漿などの投与で補正し，各種ビタミン剤の投与と場合によっては脂質投与を行う．

手術直前には，ビリルビン5mg以下，血清蛋白7.0g/dl以上を目標として，この間に各種検査を施行し，手術適応を決定する．

2．術後管理

さきに紹介した術式は，手術時間が8～10時間におよび，かつ1,000～3,000mlの出血を伴う．またリンパ節郭清に伴って多量のリンパ液喪失を認め，術後補正しない場合は1日で血清蛋白が5.0mg/dl以下に落ちる．このような観点から術直後の管理として教室では次のように行っている．

呼吸抑制のある症例では，気管内挿管のままサーボ型人工呼吸器にて，24～48時間血中PO_2, PCO_2を測定しながら管理する．PO_2は90%以上を目標とする．

術直後の補液は糖を主体とするが，72時間は高張性の糖液は投与しない．インシュリンはレギュラーインシュリンで膵頭切除術では1単位/糖10g，膵全摘術では1単位/糖5gを目安として投与するが，これは当然血糖値の変化をみながら補正する．血糖値は200～300mg/dlが目標である．蛋白投与は凍結血漿5～10単位/日程度とする．アミノ酸投与は最初の3時間は行わずに，脂質の投与も行わない．電解質は高Na血症，低K血症にならないように補正するのが重要である．すなわち，術後数日はNaの制限が必要である．

利尿期に入る頃から糖質を15～30%の濃度に上げ，熱量も1,000cal/日以上とする．インシュリン量の目安は前述のごとくするが，凍結血漿，プラスマネートの投与は5単位とする．このような補液を経口投与が開始されるまで持続する．

経口投与が始まると下痢症状が強くなる．これには消化酵素剤の大量投与，およびロペミン，アヘンチンキ3.0ml/日（食前10分前に10倍にのばして服用）を投与する．糖質は30%濃度にまで上げ水分を制限する．アシノ酸投与，脂質の投与も持続する．IVHによる管理は3週頃まで持続して，経口投与にかえて行くが，なお5分がゆ程度までとする．

3．晩期栄養管理

IVHによる管理を中止する術後3週頃になると，腸管運動がある程度やや安定してくるので，ED食を併用しながら全がゆまで上げて行く．ED食は3packが限度である．この管理は膵頭切除術では6週まで必要であり，それで退院させるが，膵全摘術では当分これを中止せずに，最低3カ月は退院させないで管理する．

前述したように，退院後も患者の厳重なfollow upが必要である．教室の経験では，膵頭切除術症例で，栄養補給のため初年度はさらに2回程度（期間3週間/回）の入院加療が必要で，次年度は1～2回の入院を要し，3年目よりほとんど入院加療の必要がなくなる．アヘンチンキからも完全に離脱でき，，EDの併用も必要でなくなるが，3年後でも栄養管理は厳重にcheckすべきことはいうまでない．

PD II 法と PD III 法の栄養管理法の差異については現時点では明確なものをつかんでいない．

考　察

膵頭十二指腸切除術，とくに拡大郭清術後における術後消化吸収障害は従来の術式と異なり，かなり強いということはかねてより報告してきた通りである[4)5)]．この原因としては，臓器大量切除による膵および十二指腸機能の部分的または完全な欠落に対する残存膵や空腸の代償が，不十分であることに加えて，上腸間膜動脈根部を含めた広範なリンパ節郭清による腸管リンパ流遮断や神経叢切離のための障害が考えられる．

膵頭十二指腸切除後の再建術式は胃空腸吻合法の相異，すなわち膵および総胆管の吻合空腸に食餌を通すか吮置するかにより，2つに大別することができる．食餌を通すものとして Cattell 法[6)]，今永法[7)]があるが，従来は膵空腸吻合部の縫合不全が発生した場合の安全性の面から，食餌を通さない Whipple 法[8)]や Child 法[9)]が広く採用されてきた．

しかし，今日では中心静脈栄養法などの術後管理の進歩にともない術後長期間絶食とすることも可能となったため，縫合不全が発生した場合の安全性に関しては，再建法の間に優劣を認め難くなってきた．とくに，本稿でも紹介したごとく，Child 法（膵癌取扱い法では PD II 法）と今永法（PD III 法）との間に術後消化吸収能についてとくに上腸間膜動脈周囲郭清を行うとその差異がみられるという実験的成績[3)]を得，さらに膵空腸吻合法の手技の安定化[10)]によって昭和58年度より PD III 法の再建を採用するようになった．

PD II 法と PD III 法の消化吸収能上の優劣についてであるが，今回の比較検討では，5g D-xylose, PFD 試験の D-xylose 尿中排泄値で両者間に明瞭な差が認められ，PD III 法の術後消化吸収能の回復は PD II 法より良好であると考えられた．PMDR により吸収障害の影響を尿中 PABA 回収率から除外して，膵外分泌機能を検討した結果では両者間に差を認めなかった．

すなわち，PD III 法の方が PD II 法より消化吸収機能の面で優れた結果を示したが，これは上部空腸を食餌が通過するか否かという術式上の特徴に起因するものと考えられた．臨床上，標準郭清では両者間に顕著な差を認めないとする意見が多い．しかし，拡大郭清例では術後消化吸収障害の発来が厳しいことから，少しでもその障害度を軽減する PD III 法の再建法を選択するのが妥当といえよう．

まとめ

従来より教室で行ってきた拡大郭清 PD 後の消化吸収機能と膵内分機能の経時的な観察結果をまとめ，さらに，拡大郭清 PD では，PD III 法の再建法が PD II 法の再建法に比較し，その消化吸収能の面で優れていることを報告した．また，拡大郭清 PD 後の術前，術後の栄養管理法についても教室での工夫を紹介した．

文　献

1) 永川宅和，倉知　圓，小西孝司ほか：膵癌における後腹膜郭清法—translateral retroperitoneal approach—．医のあゆみ　111：339—341，1979
2) Nagakawa T, Kurachi M, Konishi K et al: Translateral retroperitioneal approach in radical surgery for pancreatic carcinoma. Jpn J Surg 12：229—233，1982
3) 八木雅夫：膵頭十二指腸切除術後の消化管再建法と消化吸友機能に関する実験的研究．日消外会誌 16：1699—1708，1983
4) 永川宅和，藤田秀春，宮崎逸夫ほか：拡大郭清膵切除術と栄養—とくに膵頭十二指腸切除術症例の消化管吸収障害と管理を中心に—．日消外会誌 15：40—46，1982
5) 竹下八洲男，永川宅和，宮崎逸夫ほか：膵切除後の吸収不良症候群の病態とその栄養管理．消化と吸収　7：52—56，1984
6) Cattell RB: Resection of the pancreas. Surg Clin North Am 23：753—766，1943
7) Imanaga H: A new method of pancreaticoduodenectomy designed to preserve liver and pancreatic function. Surgery 47：577—586，1960
8) Whipple AO, Parsons WB, Mullins CR: Treatment of carcinoma of ampulla of Vater. Ann Surg 102：763—779，1935
9) Child CG: Pancreaticojejunostomy and other problems associated with the surgical management of carcinoma involving the head of the pancreas. Ann Surg 119：845—855，1944
10) 永川宅和：拡大郭清膵頭十二指腸切除術．日臨外医会誌　44：1000—1003，1983