日消外会誌　20（4）：934～938，1987年

特集 8

膵頭十二指腸切除術における消化管再建法の検討

慶應義塾大学外科，*栃木県立がんセンター外科
白部多可史　尾形　佳郎*　高橋　伸　神徳　純一
古内　孝幸　前田　京助　都築　俊治　阿部　令彦

AN ANALYSIS ON RECONSTRUCTION METHODS IN PANCREATICODUODENECTOMY

Takashi SHIROBE, Yoshiro OGATA*, Shin TAKAHASHI, Junichi SHINTOKU, Takayuki FURUUCHI, Kyosuke MAEDA, Toshiharu TSUZUKI and Osahiko ABE
Department of Surgery, School of Medicine, Keio University
and Department of Surgery, Tochigi Cancer Center

膵頭十二指腸切除後消化管再建法（Child 法15例・Child Roux-en Y 法55例・今永 I 法48例・幽門輪保存 Child 法26例・Whipple 法 1 例の計145例）を合併症と，食物と胆汁の混合面より見た消化吸収機能を中心に検討を加えた．

合併症発生率・手術死亡率には各再建術式間に有意の差を認めなかった．また胆道―消化管同時シンチグラムによる食物と胆汁の混合状態は Billroth I 型式である今永 I 法が Billroth II 型式である Child Roux-en Y 法より良好であった．さらにまた消化吸収能の改善を目的とした幽門輪保存術式（全胃温存術式）は，従来の術式に比べ術後の体重増加が著しく良好であり，適応により施行すれば癌に対する根治性も損なわれない優れた再建法である．

索引用語：膵頭十二指腸切除術，幽門輪保存膵頭十二指腸切除術，胆道・消化管同時シンチグラム

はじめに

膵頭十二指腸切除後の消化管再建術式には従来より各種の方法が考案され施行されて来ている．欧米では Child 法または Whipple 法の Billroth II 型方式（以下 B-II 式）がこれまで主流を占めてきたが，本邦では膵頭部領域癌のより高度な根治性を求めて拡大手術へと進むにつれ，消化吸収能の面より Billroth I 型方式（以下，B-I 式）である今永 I 法が見直されてきた．また最近では全胃温存の膵頭十二指腸切除（幽門輪保存術式）が，消化吸収機能に優れた方法として報告[1]されている．

一般的には術後合併症の面からは B-II 式が消化吸収機能の面からは B-I 式が優れていると考えられている．しかし，各再建術式間の比較検討は充分行われたとは言えず，具体的に優劣を論じるまでには至っていない．

そこで今回，各再建術式間の術後合併症と，食物と胆汁の混合面より見た消化吸収機能を比較検討するとともに，全胃温存術式の適応および特徴について検討したので報告する．

対象および方法

I）対象

検討対象とした膵頭十二指腸切除症例は，1974年 1 月より1986年 6 月までに慶應大学外科において手術された145例である（表 1）．145例の性別は男性102例，女性43例，年齢は33歳から85歳，平均61.9歳である．再建術式別では，Child 法15例，Child Roux-en Y 法55例，今永 I 法48例，幽門輪保存 Child 法（全胃温存術

※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

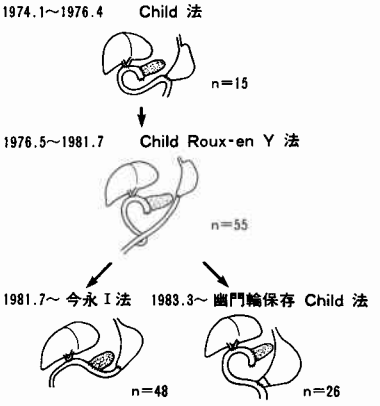
＜1986年11月 7 日受理＞別刷請求先：白部多可史
〒160　新宿区信濃町35　慶應義塾大学医学部外科

表1　膵頭十二指腸切除後消化管再建法

(1974.1－1986.6 慶大外科)

	膵頭十二指腸切除例数	消化管再建法				
		Whipple	Child	Child R-Y	今永I法	幽門輪保存 Child法
乳頭部癌	23		1	9	6	7
中・下部胆管癌	43		2	23	9	9
膵頭部癌	68	1	11	21	31	4
十二指腸:癌	4					
:肉腫	1 } 6			2	1	3
:カルチノイド	1					
胃　癌	2		1		1	
慢性膵炎	1					1
胆嚢癌	1					1
右腎癌	1					1
計	145	1	15	55	48	26

図1　膵頭十二指腸切除後消化管再建法の推移
(1974, 1～1986, 6慶大外科)



式）26例，Whipple法1例である．原疾患別では，乳頭部癌23例，中下部胆管癌43例，膵頭部癌68例，十二指腸癌・肉腫およびカルチノイド6例，胃癌2例，慢性膵炎，胆嚢癌および右腎癌各1例である．

再建術式は年代により変化し，1974年1月～1976年4月ではChild法，1976年5月～1981年7月ではChild Roux-en Y法，1981年8月以降は今永I法を，適応があれば幽門輪保存Child法を施行している（図1）．

II）方法

① 術後合併症：対象となった全症例の手術直後より退院までに生じた合併症をretrospectiveに各再建術式別・原疾患別に比較検討した．

② 消化吸収機能：対象となった症例中12例に胆道—消化管同時シンチグラムを施行し，胆汁と食物の混合面より各再建術式の消化吸収機能を検討した．同時シンチグラムは以下の方法にしたがって施行した．

表2　幽門輪保存膵頭十二指腸切除術の適応

① 良性疾患（慢性膵炎・十二指腸良性腫瘍など）

② 悪性疾患で5番・6番のリンパ節腫脹のない症例。
（但し，膵頭癌は適応外としている。）

③ 遠隔転移(＋)だが，局所切除により予後の改善を期待できる症例。

④ 高令者及び全身状態不良症例。

表3　PD術後合併症

(1974.1－1986.6 慶大外科)

再建法	合併症 (死亡例数)		合併症発生率 / 手術死亡率
Child法 (15例)	膵瘻炎	1 (1)	20% (3/15)
	脳梗塞	1 (1)	13.3% (2/15)
	結腸瘻	1 (0)	
Child Roux-enY法 (55例)	出血		16.4% (9/55)
	胃十二指腸動脈	3 (1)	
	胆嚢動脈	1 (0)	
	腹腔内	1 (1)	
	肝不全	1 (1)	5.5% (3/55)
	ARDS・腎不全	1 (0)	
	結腸瘻	1 (0)	
	胃出血	1 (0)	
今永I法 (48例)	出血		18.8% (9/48)
	胃十二指腸動脈	3 (0)	
	DIC	1 (1)	2.1% (1/48)
	膵液瘻	1 (0)	
	腹膜癒着症	2 (0)	
	汗炎	1 (0)	
	腹腔内胆汁瘻	1 (0)	
幽門輪保存 Child法 (26例)	出血		23.1% (6/26)
	胆嚢動脈	1 (1)	7.7% (2/26)
	胃十二指腸動脈	1 (1)	
	腹内容停滞	4 (0)	

（胆道—消化管同時シンチグラム施行法）

消化管シンチグラムとして^{111}In-DTPAを含むプリンを摂取させ，胆道シンチグラムとして，^{99m}Tc-HIDAを同時に静注する．それぞれを経時的に別々にシンチカメラにて撮影し，そのイメージをコンピューターに収録して重ね合わせイメージを行った．

③ 幽門輪保存術式（全胃温存術式）：対象となった症例中，適応（**表2**）により26例にこの術式を施行した．26例をretrospectiveに予後・合併症・術後の体重変化について検討した．

成　績

① 術後合併症

術後合併症を各術式別にみると発生率ではChild法20%（3/15），Child Roux-en Y法16.4%（9/55），今永I法18.8%（9/48），幽門輪保存Child法23.1%（6/26）とほとんど変わらず，手術死亡率はそれぞれ13.3%（2/15），5.5%（3/55），2.1%（1/48），7.7%（2/26）で今永I法で最も低いものの各術式間に有意差を認めなかった（**表3**）．

膵頭十二指腸切除後の最も重篤な合併症である膵管空腸吻合部縫合不全を各再建術式別にみると，発生率ではChild法0%（0/13），Child Roux-en Y法7.4%（4/54），今永I法8.5%（4/47），幽門輪保存Child法7.7%(2/26)で，術式間にほとんど差を認めなかった．

表4　PD後の再建方法と膵腸吻合部縫合不全

(1974.1～1986.6 慶大外科)

	Child法	Child Roux-Y法	今永Ⅰ法	幽門輪保存Child法	計
乳頭部癌		12.5%(1/8)	0%(0/6)	0%(0/7)	4.8%(1/21)
胆管癌	0%(0/2)	8.7%(2/23)	25.0%(2/8)	22.2%(2/9)	14.3%(6/42)
膵頭部癌	0%(0/10)	0%(0/21)	6.5%(2/31)	0%(0/4)	3.0%(2/67*)
その他	0%(0/1)	50.0%(1/2)	0%(0/2)	0%(0/6)	9.1%(1/11)
計	0%(0/13)	7.4%(4/54)	8.5%(4/47)	7.7%(2/26)	7.1%(10/141)

(*)：Whipple法 1例を含む

表5　膵頭十二指腸切除後胆道一消化管同時シンチグラムの成績

再建術式	年令・性	疾患	術後年数	胆汁・食物混合開始時間	挙上空腸運動	混合状態
Child法	51・♀	胃癌再発	7カ月	30分	良	良
Child Roux-enY法	48・♂	胆管癌	4年1カ月	70分以上	不良	不良
	75・♂	胆管癌	5年11カ月	80分	やや不良	やや不良
	51・♂	膵頭部癌	6年5カ月	50分	良	良
今永Ⅰ法	37・♂	胆管癌	2カ月	20分	良	良
	52・♂	胆管癌	2年8カ月	30分	良	良
	71・♂	胆管癌	3年8カ月	60分	やや不良	良
幽門輪保存Child法	72・♂	慢性膵炎	1カ月	70分	不良	やや不良
	45・♀	胆嚢癌	3カ月	30分	やや不良	良
	67・♂	乳頭部癌	7カ月	30分	やや不良	良
	49・♀	乳頭部癌	2年3カ月	30分	やや不良	良
	72・♀	十二指腸癌	3年2カ月	50分	良	良

一方，原疾患との関係を見ると乳頭部癌4.8%(1/21)，胆管癌14.3%(6/42)，膵頭部癌3.0%(2/67)，その他9.1%(1/11)で膵頭部癌で有意に低率であった(**表4**)．

また胆管空腸吻合による逆流性胆管炎および胆管炎を疑わせる周期的発熱は1例も経験していない．さらに退院後の晩期合併症を見ても癌の局所再発やイレウス症例を除くと胆管炎を呈した症例は皆無である．

② 消化吸収機能

胆道一消化管同時シンチグラムで各術式別に食物と胆汁の混合開始時間・以後の混合状態・挙上空腸運動について検討した(**表5**)．混合開始時間は今永Ⅰ法・幽門輪保存Child法では，半数以上の症例で30分以内であるが，Child Roux-en Y法では全例50分以上を要していた．以後の混合状態は胃内容停滞の認められた術後1カ月に施行した慢性膵炎症例を除くと，今永Ⅰ法と幽門輪保存Child法は良好で，Child Roux-en Y法はやや不良であった．挙上空腸運動は今永Ⅰ法が最も良好で以下，幽門輪保存Child法・Child Roux-en Y法の順であった．

③ 幽門輪保存術式（全胃温存術式）

施行した26例中，合併症は6例に認められた．腹腔内出血2例(7.7%)と1～3カ月に及ぶ胃内容停滞4例(15.4%)である．当初懸念された胃内容停滞は比較的低い発生頻度であり，しかも一過性であった．また術後消化管出血は1例も認められなかった．予後に関しては治癒切除し得た悪性疾患18例中14例は再発の徴候なく最長3年4カ月生存中である(**表6**)．

表6　幽門輪保存PD施行症例

(1983.3－1986.6 慶大外科)

疾患	年令・性	予後	合併症
中下部胆管癌（9例）	60・♂	2年4カ月　死（肝門部再発）	
	66・♂	3年　生	
	64・♂	術　死	腹腔内出血
	59・♂	11カ月　死（癌死）	
	47・♂	1年11カ月　生	
	73・♂	1年6カ月　生	
	70・♀	1年6カ月　生	
	73・♂	術　死	腹腔内出血
	76・♂	11カ月　生	
乳頭部癌（7例）	47・♀	3年4カ月　生	
	70・♀	2年11カ月　生	
	56・♂	11カ月　死（肝転移）	
	66・♂	2年4カ月　生	胃内容停滞（1.5カ月）
	63・♀*	11カ月　死（肝転移）	
	64・♂*	1年7カ月　死（癌死）	
	65・♀	2カ月　生	
膵頭部癌（4例）	76・♂	2年10カ月　生	
	73・♀*	7カ月　死（腎不全）	
	56・♂*	3カ月　死（肝転移）	
	80・♂*	9カ月　死（癌死）	
十二指腸癌（2例）	69・♀	3年3カ月　生	
	76・♂	1年2カ月　生	
胆嚢癌	45・♀	8カ月　死（脳転移）	
右腎癌	60・♂	7カ月　生	胃内容停滞（1.5カ月）
十二指腸カルチノイド	59・♂	2年6カ月　生	胃内容停滞（1カ月）
慢性膵炎	72・♂	1年4カ月　生	胃内容停滞（3カ月）

* 非法癌切除例

術後の体重回復率は3カ月後では，Child Roux-en Y法90.1%，今永Ⅰ法89.3%，幽門輪保存Child法93.9%であり，1年後にはそれぞれ92.7%，94.7%，98.6%で，幽門輪保存術式が最も優れていた．

考　察

膵頭十二指腸切除後の消化管再建術式を合併症と消化吸収機能を中心に検討したが，以下に項目を設けて考察を加えた．

① 術後合併症

a）膵空腸吻合部縫合不全

従来・膵頭十二指腸切除の合併症として最も注意が払われ，またB-II式の方がこの点では安全と考えられてきた膵空腸吻合部縫合不全の発生は，再建術式とは関係なく，残存膵機能が低下している膵頭部癌で低率であることより，吻合する膵臓の機能と関係していることが明らかである．

また膵空腸吻合部縫合不全の発生には吻合法が大きく関与している．この点については教室の笛木[2]が実験的に各種吻合法を比較検討し，膵管空腸粘膜吻合法が最も優れた吻合法であることを報告している．われわれはこの吻合法を臨床例にも採用して良好な成績を

得ている．

縫合不全発生時の対処の方法も変ってきており，現在では高カロリー輸液を中心とした栄養管理の発達により，充分に禁食期間をとって対処できるので，この合併症の面からはB-II式の利点は少なく，術後の消化吸収機能の面で有利な術式を選択する傾向にあると考えている．

ここで膵液瘻による腹腔内出血の対策について述べる．胆管空腸吻合部縫合不全に続発した1例を含め計10例の術後腹腔内出血を経験したが，この場合の出血は胃十二指腸動脈切断端よりのものが多く，術後2～4週間に生ずる症例がほとんどである．このことは膵液の血管切断端の腐蝕開始から出血に至るのに3週間前後を要することを示している．これらの出血例に対して最初は再開腹を試み出血部を直接糸針で止血することを試みていたが，出血部は炎症のため組織が脆弱であり，いったんは止血に成功しても3～7日後に再出血することが多く，3回の開腹止血を試みた症例も経験した．これらの経験より，少しでも出血を疑わせる徴候が見い出された場合は，直ちに緊急腹部血管造影を施行し，出血部位に対する超選択的embolizationが患者を救う唯一の手段であると考えるに至った．この方法により4例を救命している．

b）逆流性胆管炎

膵頭十二指腸切除後のB-I式再建法では食物が胆管空腸吻合部を通過することにより，逆流性胆管炎の発生が懸念されてきた．われわれが1976年5月にChild法よりChild Roux-en Y法に変更した理由も術後胆管炎と診断した症例を経験し，食物が胆管空腸吻合部へより達し難く，したがって胆管炎の発生し難い再建法を求めたからである．しかし術後胆管炎と診断した症例はいずれも癌の再発やイレウスなど胆汁鬱滞を生じる状態が認められ，このことはB-I式である今永I法を採用して以降も同様であった．B-I式では食物の胆管内逆流は当然起こりうるが，胆管空腸吻合部の狭窄がなければその排出は速やかであり，胆管炎発生の原因とはならないと考えている．逆にB-II式再建法では食物が通過しない挙上空腸は蠕動運動が弱まり，中には胆汁鬱滞から胆管炎に至る症例もあると考えており，通説とは逆にB-I式再建法がむしろこの合併症発生は少ないと考えている．

② 消化吸収機能

近年，他の消化器癌より治療成績の悪い膵頭部領域癌では，より高度な根治性を求めて広範な郭清を伴う拡大手術が主流となってきているが，それに伴い消化吸収不全が術後の大きな問題となってきた[3]．この問題の対応策として，われわれは消化吸収にとって重要な部位である上部空腸[4]を胃と直接吻合する今永I法や全胃を温存する幽門輪保存術式を採用してきた．今回の胆道一消化管同時シンチグラムによる検討では，胆汁と食物の混合という面ではB-I式再建法が，B-II式再建法より優れていた．

③ 幽門輪保存術式（全胃温存術式）

この術式の原法は1978年Traverso and Longmireにより報告されているが，われわれは膵頭十二指腸切除後の消化吸収障害を軽微に留める目的で適応があれば施行してきた．

肝十二指腸靱帯の郭清は通常どうりに施行しており，迷走神経幽門枝は完全に切離している．そのため胃内容停滞が懸念されたが，今回のような成績となったのは，白鳥[5]が述べているごとく，迷走神経を切離しても幽門痙攣は起こらず，胃内容の停滞は一時的な胃の運動能低下によると考えられる．

消化性潰瘍の発生も当初懸念された問題であり，われわれは消化性潰瘍の既往のある症例を適応外とし，さらには胃液がすぐに胆汁で中和されることをねらってB-II式（Child法に準ずる）の消化管再建を施行しており，現在まで1例の発生も認めていない．この問題は臨床的・実験的に今後研究する必要があるが，TraverseやNewmanら[6]の報告例にも発生例はなく，今後はこの点からの適応の制約を緩やかとし，症例を選んで幽門輪保存のB-I式再建法を施行する予定である．

今回，術後の体重回復状況を従来の胃合併切除例と比較検討したが，胃温存術式は従来の術式と比べて極めて良好な成績であり，消化吸収障害に対応する術式としては最も優れていると考えられる．

また予後調査の結果から，適応により施行すれば，癌に対する根治性も損なわれないと考えられる．

以上より胃温存術式は適応により施行すれば，膵頭十二指腸切除後の最高の消化管再建術式になりうると考えている．

結　語

① 膵頭十二指腸切除後消化管再建法としてChild法15例・Child Roux-en Y法55例・今永I法48例・幽門輪保存Child法26例・Whipple法1例の計145例を検討した．各再建法別の合併症発生率・手術死亡率には有意の差はなかった．

② 胆道一消化管シンチグラムによる食物と胆汁の混合状態は今永Ⅰ法・幽門輪保存Child法・Child Roux-en Y法の順に良好であった.

③ 幽門輪保存術式(全胃温存術式)は，予想された胃内容停滞や消化性潰瘍という合併症は臨床的に問題となる程ではなく，従来の術式に比べて体重回復が著しいので，適応により施行すれば，優れた術式であると考えられた.

おわりに

膵頭十二指腸切除後の消化管再建法には多くの術式が行われてきたが，根治性・安全性さらには術後の消化吸収能から最も優れた術式が採用されねばならない．その目的のため，今後とも再建法を検討していきたい.

文　献

1) Traverso LW, Longmire WP Jr: Preservation of the pylorus in pancreaticodudenectomy. Surg Gynecol Obstet 146：959—962, 1978
2) 笛木和彦：膵切除後の膵腸吻合術式に関する実験的並びに臨床的研究．日外会誌 86：725—737, 1985
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収機能に関する実験的研究．日外会誌 16：1669—1708, 1983
4) 山下裕一：セクレチン．コレシストキニン分泌から見た空腸上部の膵外分泌機能に果たす役割．日外会誌 16：1709—1716, 1983
5) 白鳥常男：迷切で幽門痙攣は起こりません．日外会誌 87：827—833, 1986
6) Newman D, Braasch JW, Rossi RL et al: Pyloric and gastric preservation with pancreaticoduodenectomy. Am J Surg 145：152—156, 1983