

Child 変法再建による膵頭十二指腸切除術

—手術成績と術後の病態を中心に—

東北大学第1外科

松野 正紀 武田 和憲 小針 雅男
佐々木浩一 山内 英生 佐藤 寿雄

PANCREATODUODENECTOMY WITH RECONSTRUCTION OF DIGESTIVE TRACT BY MODIFIED CHILD METHOD

Seiki MATSUNO, Kazunori TAKEDA, Masao KOBARI, Koichi SASAKI, Hidemi YAMAUCHI and Toshio SATO

First Department of Surgery, Tohoku University School of Medicine

教室で経験した膵頭十二指腸切除術131例のうち Child 法に準じた消化管再建 (BII 型) 128例について手術成績および術後の病態について検討し次のような成績を得た。(1) 術後早期の合併症は縫合不全13.0%, 肝障害8.4%, 消化管出血4.6%などであった。(2) BT-PABA 排泄試験では, 術後2カ月で排泄率は術前の平均78.8%から63.9%へ低下したが, 良性疾患および再発のみられない悪性疾患では術後早期の値を維持する傾向がみられた。(3) 長期観察例では, 残存膵機能, 消化吸収機能は良好に保たれており, 膵頭切除後の病態を変化させる要因は膵管空腸吻合口の開存性にあると思われた。

索引用語: 膵頭十二指腸切除術, Child 変法消化管再建, 残存膵機能

1935年に Whipple¹⁾が膵頭十二指腸切除術を報告して以来, 約半世紀を経過しようとしている。膵頭切除術は膵頭部領域癌とくに乳頭部癌, 膵内胆管癌では標準術式となっており, 最近では術後の合併症も少なくなり安全な手術となってきている。切除後の消化管再建法については Whipple 法²⁾, Child 法³⁾, Cattel 法⁴⁾, 今永法⁵⁾などの工夫がなされ, その長短が論じられているが, 多くの症例についての報告, あるいは1つの施設においていくつかの再建術式についてまとまった例数で比較検討したものは少ない。教室では膵頭切除後の消化管再建術は Child 法に準じて行っており, 膵管空腸吻合は嵌立法による端端吻合を行ってきた。ここでは Billroth II 法形式の消化管再建による膵頭切除術の手術成績および術後の病態について報告する。

I. 自験例の概要

1960年から1982年12月までに教室で施行した膵頭十二指腸切除術131例を対象とした。内訳は, 悪性疾患は膵頭部癌25例, 膵内胆管癌41例, 乳頭部癌33例, 膵外胆管癌2例, 胃癌膵浸潤4例, 横行結腸癌1例, 悪性

膵島腫1例, 計107例である。良性疾患では慢性膵炎13例, 膵嚢胞3例, 膵外傷4例, 膵島腫2例, 難治性膵瘻1例, 膵管上皮化生1例, 計24例である(表1)。手術死亡例は悪性疾患に8例(7.5%), 良性疾患に2例(8.3%)あり, 全体では10例(7.5%)であった。

消化管再建術式は Child 法128例, Whipple 法を2例に行った。膵管空腸吻合は端端吻合(嵌立法)116例,

表1 膵十二指腸切除例

(1960.1~1982.12 東北大1外)

	症 例	膵頭切除術	膵全摘出
悪性疾患	膵頭部癌	25(2)	8(1)
	膵内胆管癌	41(4)	1
	乳頭部癌	33	0
	その他	8(2)	2
	小 計	107(8)	11(1)
良性疾患	慢性膵炎	13(1)	1(1)
	膵嚢胞	3	0
	膵外傷	4(1)	0
	その他	4	3
	小 計	24(2)	4(1)
計	131(10)	15(2)	

() : 直接死亡例

端側吻合は13例に行っており、胃空腸吻合は全例 Bilroth II 法型式となっている。

II. 術後の合併症

術後早期の合併症は縫合不全13.0%，肝障害8.4%，消化管出血4.6%などが多くなっており、心筋梗塞、肺合併症、腸重積などが2例ずつみられた(表2)。これらのうち直接死亡の原因となったものは縫合不全4例、心筋梗塞2例、肺炎、脳出血、心不全、膵炎が各1例であった。

膵頭切除術では腹腔内のドレナージに加えて消化管内の積極的な減圧操作が必要であり、教室では膵液、胆汁、腸液のドレナージをさまざまな形で工夫してきた。1973年頃までは主として吻合口にスプリントを利用する図1左のようなドレナージを行ってきた。1974年以後は図1右のように膵管内には口径のほぼ等しいポリエチレンチューブを挿入し、胆管にはTチューブを挿入し、その遠位脚は胆管空腸吻合口を越して空腸内に置き、膵液、胆汁、腸液を直接体外に誘導するドレナージ法を行っている。この両者による縫合不全発生の頻度、部位を比較すると、膵管、胆管の直接ドレナージを行っていなかった時期の65例では縫合不全

表3 膵管・胆管ドレナージと縫合不全

縫合不全部位	(1982.12)	
	膵管、胆管ドレナージ 併施せず 65例	併施 64例
膵管空腸吻合	9(3)	3(0)
胆管空腸吻合	3(1)	
回腸結腸吻合 (結腸合併切除)	1(0)	
胃空腸吻合	1(0)	
	14(4)	3(0)
	21.5%	4.7%

() : 直接死亡例

は、膵管空腸吻合9例、胆管空腸吻合3例、回腸結腸吻合、胃空腸吻合各1例の14例で発生頻度は21.5%であった(表3)。これらは minor leakage を含めた成績であるが、一方、直接膵管、胆管ドレナージを併施した最近9年間の64例では、膵管空腸吻合の minor leakage 3例(4.7%)のみで、これらは保存的に治療した。

III. 膵内分泌機能の変動

i) 経静脈糖負荷試験 (IVGTT)

0.5g/kg のグルコース投与による IVGTT では、術前値は投与1分後で $362.8 \pm 60.6 \text{ mg/dl}$ ($M \pm SD$, $n=9$)、90分で $112.9 \pm 22.2 \text{ mg/dl}$ 、一方術後1カ月では投与1分後 $328.7 \pm 48.6 \text{ mg/dl}$ 、90分で $122.0 \pm 15.8 \text{ mg/dl}$ であり、術後において血糖値の回復時間が延長した。しかし、両者に有意の差は認められなかった(図2)。

これらを血糖消失率K値で比較すると、術前の 1.23 ± 0.25 ($M \pm SD$, $n=9$) から術後は 0.85 ± 0.13 となり、術後においてK値の低下が認められた(図3)。これらを、術前のK値が1.1より大きいものと、1.1以下のもので比較した。術前のK値が1.1以上の5例では術前の 1.38 ± 0.15 から術後では 0.84 ± 0.07 へとK値が大きく変化するのに対し、1.1以下の4例では術前値 0.77 ± 0.11 から術後は 0.75 ± 0.24 とK値の低下は僅か

表2 膵頭切除術後の合併症

	(1982.12)	
縫合不全	17	(4)
肝炎、肝障害	11	
消化管出血	6	
心筋梗塞	2	(2)
肺合併症	2	(1)
腸重積	2	
膵炎	1	(1)
腸出血	1	(1)
心不全	1	(1)

() : 直接死亡例

図1 膵頭切除後の消化管再建術(膵管ドレナージと消化管の減圧)

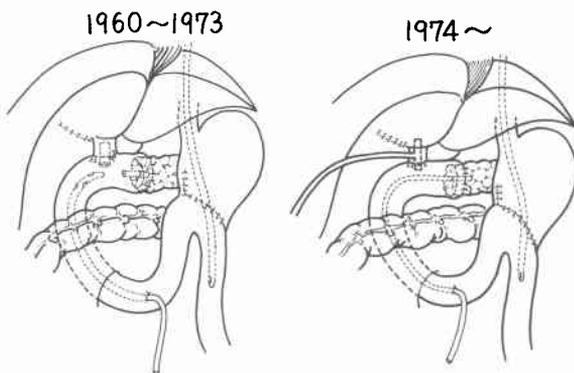


図2 膵頭切除前後の IVGTT

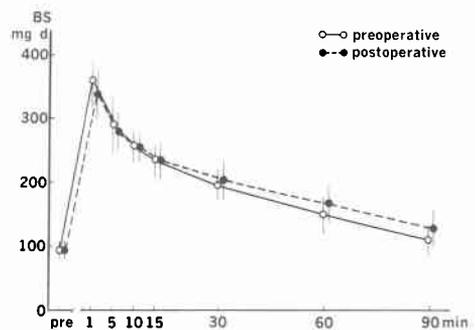
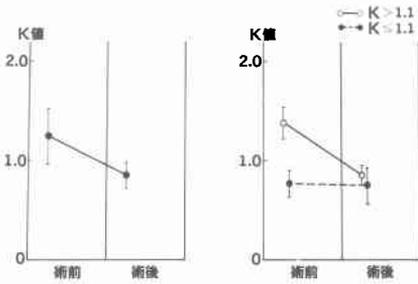


図3 膵頭切除前後のK値の変動



であった(図3)。

ii) 経口糖負荷試験

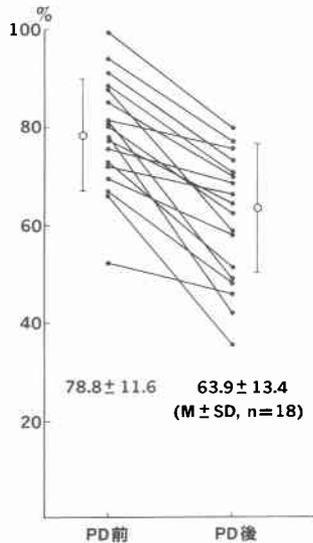
50g 経口糖負荷試験で術後長期経過例の耐糖能をみると、悪性疾患では遠隔検査のできた症例の58.8%が境界型, 32.4%が正常で, 5年以上生存例はほとんどが境界型ないし正常型を示した。良性疾患では全体の60%が糖尿病であり, 境界型26.7%, 正常は13.3%と少なくなっている。遠隔時に糖尿病型を示した9例は

表4 膵頭切除後の糖負荷試験 (50g ブドウ糖経口投与)

		1982.12					
		経過	~1年	1~5年	5年~	10年~	計
悪性	糖尿病型	2				1	3(8.8)
	境界型	2	8	6		4	20(58.8)
	正常	1	5	3		2	11(32.4)
良性	糖尿病型	3	3	2		1	9(60.0)
	境界型	1	2	1			4(26.7)
	正常		1	1			2(13.3)

()%

図4 膵頭切除前後のBT-PABA 試験



すべて慢性膵炎に対して膵頭切除術を施行した症例であった(表4)。

IV. 膵外分泌機能の変動

膵頭切除前後でBT-PABA 排泄試験を行った18例についてPABA 排泄率を比較した。術前値は平均78.8%であったが, 術後約2カ月で平均63.9%へと排泄率の低下がみられた(図4)。

切除後5年までの経時的観察では, 術後2カ月で約20%のPABA 排泄率の低下がみられるものの, 良性疾患および再発の認められない悪性疾患では術後早期の値を維持する傾向がみられ, 5年経過した5例はいずれも50%以上を示した(図5)。一方再発死亡例では再発の明らかな時点から著明なPABA 排泄率の低下を示した。

V. 体重の変動

術後の消化吸収能や栄養状態の総合的判定の指標となる体重の変動を, 退院時の体重を基準としてパーセント変化で示したのが図6である。癌死例あるいは再発例では早期に体重減少をみるものが多く, その減少程度も大きい。5年あるいは10年以上の生存例ではほとんどが10%前後の体重増加を示した(図6)。

VI. 残存膵の線維化の程度

膵頭部領域の悪性腫瘍で切除後遠隔時に剖検を施行した10例を対象に, 膵管空腸吻合口開存の有無の確認

図5 膵頭切除後のBT-PABA の変動

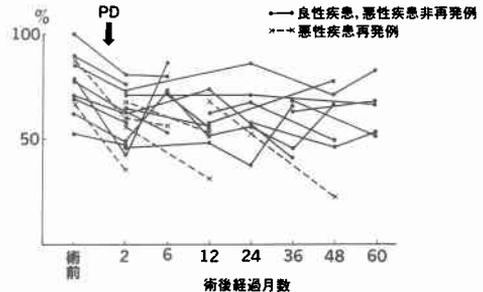


図6 膵頭切除後遠隔時における体重の変動(退院時との比較)

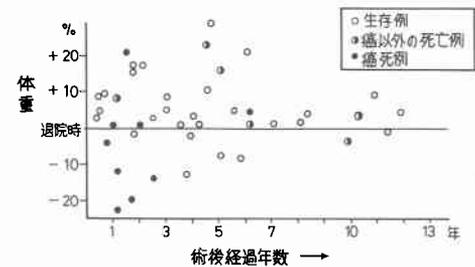


図7 膵管空腸吻合口閉塞例の吻合部の組織像(術後3年8ヵ月)。吻合口は閉塞し結合織で置換され、膵管の拡張、膵管上皮の脱落と吻合部の線房細胞の脱落が著しい。(pb:膵管, jw:空腸壁)

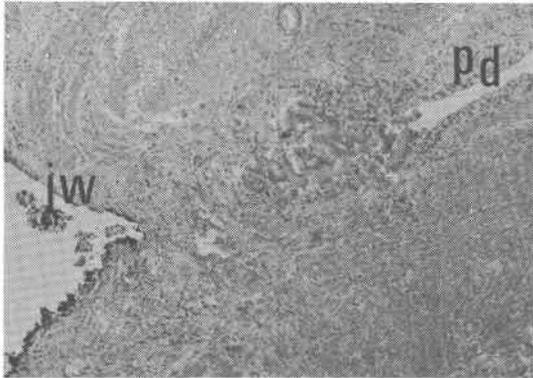


表5 膵管空腸吻合口開存の有無と膵線維化の程度

症例	病名	生存期間	膵管 開存	膵線維化率(%) — 切除前	— 術後
1	61	膵内総膵梗 8y.6m.	開存	4.55	13.65
2	64	〃 7y.3m.	開存	13.83	14.74
3	53	〃 3y.7m.	開存	5.59	10.35
4	66	〃 1y.10m.	開存	10.66	17.46
5	45	〃 1y.3m.	開存	6.93	17.52
6	71	膵頭部梗 1y.6m.	開存	20.35	28.92
7	57	〃 1y.	開存	4.53	9.57
8	52	乳頭部梗 3y.8m.	閉塞	16.96	37.12
9	42	膵頸部梗 1y.10m.	閉塞	56.75	94.92
10	51	膵内総膵梗 8m.	閉塞	6.91	33.74

を行い、膵線維化の程度を切除膵と剖検膵とで比較した。膵線維化率は point counting method⁶⁾により算出した。

図7は剖検時に膵管空腸吻合口が閉塞していた症例の吻合部の組織像である。吻合口は閉塞し結合織で置換され、膵管の拡張、膵管上皮の脱落と吻合部の線房細胞の脱落が著明である(図7)。

膵管空腸吻合口開存例では、術後7年以上経過しても13~14%の線維化しか認められなかったが、症例8, 9, 10の閉塞例3例では短期間のうちに30~90%の膵線維化の進行が認められた(表5)。膵管空腸吻合口閉塞例では、膵実質の線維化進行の程度は著しく、術後における吻合口開存の有無が遠隔時の膵内外分泌機能を左右する要因と考えられた。

考 察

膵頭十二指腸切除後の消化管再建術としては、基本的には膵管および胆管と腸管との吻合部を食物の通過経路から空置した Billroth II 法 (B II) 形式と、膵、胆管との吻合も含めて胃腸管の経路を1本にする Bil-

roth I 法 (B I) 形式があげられる。B I 形式では食物と胆汁、膵液との混和が速やかに行われ、腸管の無駄もなく生理的な再建法であるが、胆管内への食物の逆流による障害が懸念される。一方、B II 形式では逆流性胆管炎は防止されるが、食物と消化液の混和、排出までに多少ズレが生じたり、臓器の比較的大量切除に属する膵頭切除に対して、残存腸管が有効に使われていないことなどが指摘され⁷⁾、ともに一長一短を有している。教室で行っている B II 形式の再建では、図1のように膵管空腸吻合部から胃空腸吻合部までの空腸の長さは約45cmであり、空腸に loop を作成して膵管、胆管と吻合するタイプのものより空置される空腸の長さは短くなっている。教室では B I 形式の再建例は無く、比較することはできないが、このような B II 形式の消化管再建術式による膵頭切除術の成績および術後の病態について検討した。

術後の合併症では消化管再建法からみると縫合不全が最も重要である。膵管空腸吻合部の縫合不全を極力避けようとする努力がすなわちこれまでなされてきた消化管再建法の工夫だったといっても過言ではない。膵管空腸吻合を挿入法で行う著者らの成績では、minor leakage も含めて全体で縫合不全の頻度は13%であった。膵管胆管ドレナージを工夫した1974年以後の症例ではその頻度は4.7%へと減少している。従来、縫合不全の発生頻度が高いとされてきた B I 形式の再建でも、最近は成績が向上し B II 同様に低い頻度が報告されている⁸⁾。これは、経中心静脈高カロリー輸液の導入の影響も考慮されねばならないが、膵液、胆汁の直接体外誘導が膵管空腸吻合部の安静を保ち、major leakage の防止につながっていると思われる。

肝炎、肝障害の頻度も高いが、輸血によるものや術後一過性にみられる肝機能障害も含んでおり、多くは術後早期のものであった。術後7年目に上行感染による胆管炎を繰り返し、GOT, GPT の上昇を時々認めた症例が1例あるが、この症例では超音波、PTC などの精査で胆管結石の存在が確認された。B II 形式再建後の長期経過例では一般にアルカリフォスファターゼが高値を示すものは多いが、トランスアミナーゼ上昇、黄疸の発現をみるものは少ない⁹⁾。高田ら¹⁰⁾は膵全摘後ではあるが、8例の経験から B I 型再建の4例中2例が逆流性胆管炎から肝膿瘍を併発して死亡し、B II 型再建2例、Roux-en-Y 型再建2例では著明な肝障害はみられなかったと報告している。胆管空腸吻合口が大きく開いていれば流入した食物も容易に排出され上

行性胆管炎は生じないとされる¹¹⁾が、B I型再建では術後胆管内への食物の流入は免れず、それによる長期にわたる慢性刺激の影響が問題となろう。

遠隔時の病態で最も問題となるのは残存膵の内外分泌機能である。膵外分泌機能についてみると、Warrenら¹²⁾は膵頭切除後22%に、Aston & Longmire¹³⁾は1年以上経過した31例中7例に外分泌機能障害の徴候がみられたと報告している。遠隔時に消化酵素剤を投与しない状態で糞便中脂肪量を測定した能登ら¹⁴⁾の報告では、17例のうち12例に糞便中脂肪量排泄の増加を見たが、臨床的に問題となる10g/日以上のは4例であった。BT-PABA 排泄率でみた著者らの成績からみると、術前値に比較してB II型再建では術後約20%の低下がみられるが、悪性疾患の再発例を除いて、長期観察では術後早期の値を維持するものと思われる。

膵内分泌機能をみると、B II型再建ではIVGTTの成績からみると、膵頭切除後早期には耐糖能は低下するが、術前耐糖能が良好なものほど低下傾向は大きかった。これは手術時残存膵の形態学的変化に比例する術後の経口糖負荷試験の成績と相入れないものがあるが、血糖調節にたずさわる各種のホルモン産生細胞を含むラ島のグルコース静脈内負荷に対する反応の特徴であるかもしれない。B II型再建胃切除例と膵頭十二指腸切除例のOGTT、IRI反応を比較したMiyataら¹⁵⁾は、膵頭切除例では耐糖能低下とIRIの低反応がみられたのに対し、胃切除例では血糖の上昇とともにIRIも高反応を示したところから、膵頭切除の耐糖能の低下は胃切除、消化管再建の影響ではなく、残存膵のインスリン反応の低下によるものとしている。

膵頭切除後の膵線維化の進行状況を切除時と剖検時の組織検査で検討した著者らの成績では、膵管空腸吻合口閉塞例では膵組織中に線維化した部分の占める割合は短期間に著明に増加するのに対し、剖検時に吻合口の開存を確認できたものでは3年以上の経過例でも僅かであった。膵管空腸吻合口の開存が、術後残存膵の荒廃を防止する鍵となっている。

B II型再建法の病態について述べたが、長期観察でみた場合、残存膵機能、消化吸収機能は良好に保たれており、消化管再建法のいかに問わず、膵頭切除後の病態を変化させる要因は膵管空腸吻合口の開存性にあると思われた。

結 語

教室で経験した膵頭十二指腸切除術131例のうちChild法に準じた消化管再建(B II型)128例について

手術成績および術後の病態について検討し次のような成績を得た。

1) 術後早期の合併症は縫合不全13.0%、肝障害8.4%、消化管出血4.6%などであった。

2) BT-PABA 排泄試験では術後2カ月で排泄率は術前の平均78.8%から63.9%へ低下したが、良性疾患および再発のみられない悪性疾患では術後早期の値を維持する傾向がみられた。

3) 長期観察例では、残存膵機能、消化吸収機能は良好に保たれており、膵頭切除後の病態を変化させる要因は、膵管空腸吻合口の開存性にあると思われた。

本論文の要旨は第21回日本消化器外科学会総会で発表された。

文 献

- Whipple AO, Parsons WB, Millins CR: Treatment of carcinoma of the ampulla of Vater. *Ann Surg* 102: 763-779, 1935
- Whipple AO: Surgical treatment of carcinoma of the ampullary region and head of the pancreas. *Am J Surg* 40: 260-263, 1938
- Child CG III: Pancreaticojejunostomy and other problems associated with the surgical management of carcinoma involving the head of the pancreas. Report of five additional cases of radical pancreaticoduodenectomy. *Ann Surg* 119: 845-855, 1944
- Cattel RB, Warren KW: Surgery of the pancreas. *Technic of pancreatoduodenal resection*. Philadelphia & London, 1953, p301-317
- 今永 一: 膵頭部十二指腸切除術. *外科* 26: 1194-1205, 1964
- Weibel ER: Practical stereological method of morphometrical cytology. *J Cell Biol* 30: 23-38, 1966
- 鈴木 敏, 塩田昌明, 内藤厚司ほか: Billroth I型方式とII型方式再建法の比較検博. *日消外会誌* 16: 243, 1983
- 小池明彦, 加藤健一: 膵頭十二指腸切除後の再建術式の検討. *日消外会誌* 16: 244, 1983
- 佐藤寿雄, 斉藤洋一, 能登 陸ほか: 膵頭領域癌に対する膵十二指腸切除術—手術成績と術後の病態を中心に—. *外科* 39: 1-10, 1977
- 高田忠敬, 羽生富士夫, 中村光司ほか: 膵癌に対する拡大手術の検討—主要血管合併切除, Appleby手術, 膵全摘を中心に—. *日外会誌* 83: 122-131, 1982
- Johnson AG, Rains AJH: Prevention and treatment of recurrent bile duct stones by choledochoduodenostomy. *World J Surg* 2:

487—496, 1978

- 12) Warren KW, Veidenheimer, Pratt HS: Pancreaticoduodenectomy for periampullary cancer. *Surg Clin North Am* 47: 639—645, 1967
- 13) Aston SJ, Longmire WP: Management of the pancreas after pancreaticoduodenectomy. *Ann*

Surg 179: 322—327, 1974

- 14) 能登 陞, 齊藤洋一, 松野正紀ほか: 膵頭切除後の病態について. *日消外会誌* 10: 115—121, 1977
 - 15) Miyata M, Takako T, Uozumi T et al: Insulin secretion after pancreatoduodenectomy. *Ann Surg* 179: 494—498, 1978
-