日消外会誌　36（9）：1243～1248，2003年

原　著

迷走神経温存幽門側胃切除後J型空腸嚢間置術式における幽門輪温存の生理学的意義について

日本歯科大学歯学部外科学講座[1)]，日本大学医学部外科学講座外科1部門[2)]
富田　涼一[1)2)]　藤崎　　滋[2)]　丹正　勝久[2)]

目的と方法：早期胃癌の迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除後J型空腸嚢間置術18例（A群）と幽門輪非温存・迷走神経温存幽門側胃切除後J型空腸嚢間置術18例（B群）の術後QOLと代用胃排出機能を，迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除例18例を対照（C群）に比較検討した．**結果**：A，C群はB群より早期ダンピング症状や逆流性食道炎症状は少なく，健康時の80%以上食事摂取可能例はA，B群がC群より有意に多く（それぞれ，$p<0.0001$，$p=0.0023$），食後腹部膨満感はA群がB，C群より有意に少なかった（それぞれ$p=0.0012$，$p=0.0092$）．代用胃内容残存率50%時間ではA，C群はB群より有意に短縮（それぞれ$p=0.0005$, $p<0.0001$），120分後代用胃内容残存率ではA, C群はB群より有意に低率だった（それぞ$p=0.0020$, $p<0.0001$）．**考察**：A群はB群より胃切除後障害が少なく，貯留・排出機能は良好であった．

緒　言

胃の中部，下部，中下部などに占居部位がある早期癌には，幽門側胃切除術（D1＋αあるいはD2リンパ節郭清，根治度A，Billroth I法再建）が一般的に選択されてきた[1)]が，術後に胃切除後症候群，とくに早期ダンピング症候群，逆流性食道炎，残胃炎などの併発によりQOLの低下を来す症例を経験することが多い[2)]．そこで，これらの予防を目的に幽門輪温存幽門側胃切除術が開発されたが，小胃症が多く認められた[3)4)]．そこで，残胃が1/3以下となる症例に対して，早期ダンピング症候群や逆流性食道炎の防止，および小胃症の予防対策に代用胃として，残胃と十二指腸の間にJ型空腸嚢の間置が試みられている[5)~8)]．しかし，デメリットとして，代用胃内容の排出遅延を伴い，腹部膨満感を40%以上の症例に認められることが報告されている[7)~9)]．幽門輪は十二指腸への胃内容排出，あるいは十二指腸内容の胃内への逆流防止機構が存在することが知られている[4)]．そこで我々は，術後腹部膨満感の発生防止を目的として，幽門輪温存を付加する迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除後J型空腸嚢間置術[9)]（**Fig. 1**）を行い，術後におけるQOLと代用胃排出機能について，幽門輪温存の有無から比較検討を試みた．

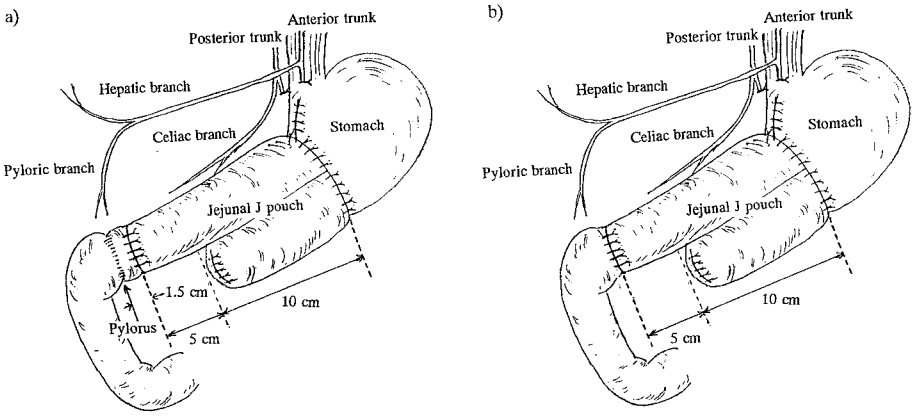
対象と方法

1．対象

日本大学第1外科および関連施設で経験した早期胃癌でD1＋αリンパ節郭清，根治度Aが行われた迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除術後J型空腸嚢間置術18例（A群；男性12例，女性6例，48～72歳，平均60.9歳）と，幽門輪非温存の迷走神経温存幽門側胃切除術後J型空腸嚢間置術18例（B群；男性10例，女性8例，34～70歳，平均63.1歳）を対象とし，両者間の術後1年目における臨床症状と代用胃排出機能の比較検討を行った．対照には，迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除（D1＋αリンパ節郭清，根治度A，Billroth I法）が行われた18例（C群；男性12例，女性6例，36～75歳，平均63.5歳）を用いた．これら症例は，中

＜2003年3月26日受理＞別刷請求先：富田　涼一
〒102-8158　東京都千代田区富士見2―3―16　日本歯科大学歯学部外科学講座

Fig. 1　a：Vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition
b：Vagal nerve preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition



枢神経疾患，精神神経疾患，内分泌疾患，過敏性腸症候群などの併存は認めず，術後経過は良好で縫合不全などの合併症などもなく，化学療法も受けていない．そして，A，B，C 群の各症例は，手術適応から術式が選択されたものである．

なお, A，B 群の手術適応は, 術前検査で分化型の壁深達度 M である N0 症例で，残胃が 1/3 以下となる症例とした．そして，腫瘍肛門縁から幽門輪までの距離が，3.5cm 以上存在する症例には幽門輪を温存することとした. また, C 群の手術適応は，術前検査で分化型の壁深達度 M である N0 症例で，残胃が 1/3 以上となる症例とした．

A 群における手術手技のポイントは，迷走神経の肝枝と腹腔枝は完全温存するように D1＋α リンパ節郭清を行った．J 型空腸嚢作製に用いる遊離空腸（Treitz 靱帯より 20cm の部位から肛門側を採取する）は，腸間膜切離に際しては，直動静脈のみ切離として血管に随伴する自律神経の温存に努め，空腸嚢作製には，対象症例の体格に準じて順行蠕動空腸導管長を 3～5cm とし，代用胃は 5～10cm 長とした．幽門側胃切除には上十二指腸動脈を温存して，幽門輪から 1.5cm の前庭部を残して切断した．

2．研究方法

1）直接問診

早期ダンピング症状（冷汗，動悸，めまいなどの全身症状），逆流性食道炎症状（逆流感，胸焼け，嚥下障害，胸骨後部痛など），腹部膨満感の有無，1 回当たりの食事摂取量は健康時の 80% 以上可能かどうか，などについて直接問診を行った．

2）代用胃排出機能検査（ラジオアイソトープ法）

試験食には，全粥 200g に生鶏卵 1 個を加え，^{99m}Tc スズコロイド 1mCi を混入させ，十分に撹拌した後, 5 分以内に全量摂取してもらった. 測定装置は，シンチレーションカメラ（日立 HARP I）を用い，測定方向は仰臥位で被験者の腹側 1 方向として，関心領域 ROI（region of interest）の胃を 1 分間カウントした．測定時間は，試験食摂取終了と同時に仰臥位をとらせ，得られたデーターは^{99m}Tc の半減期で補正した．測定開始時（0～1 分）のカウント値を 100% とし，percent activity が 50% となる胃内残存率 50% 時間，そして，120 分後における胃内残存率の 2 つをパラメーターとして検討した．

なお，被験者には検査の 7 日前より消化管運動に影響する薬剤服用は中止とし，検査前日の午後 9 時以後は禁飲食にして，検査は翌日朝 9 時から行った．

統計学的解析は，問診については Chi-square test, 胃排出時間測定については, 得られた結果を平均±標準偏差で表現し，統計学的解析には Wil-

Table 1 Clinical findings

Early dumping syndrome			
Group A	0% (0/18)		
Group B	11.1% (2/18)		
Group C	0% (0/18)		
Reflux esophagitis			
Group A	0% (0/18)		
Group B	11.1% (2/18)		
Group C	0% (0/18)		
Abdominal fullness			
Group A	22.2% (4/18)	p = 0.0012	p = 0.0072
Group B	72.2% (13/18)		
Group C	66.7% (12/18)		
Oral intake per meal compared with before operation (80% or more)			
Group A	100% (18/18)	p < 0.0001	p = 0.0023
Group B	83.3% (15/18)		
Group C	33.3% (6/18)		

Group A ; Vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition (n = 18)
Group B ; Vagal nerve preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition (n = 18)
Group C ; Vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectomy (n = 18)

coxon 検定，F 検定を用い，p<0.05 をもって有意差有りとした．

結　果

1．問診

1）早期ダンピング症状（全身症状）

A 群 0%（0/18），B 群 11.1%（2/18），C 群 0%(0/18)であり，B 群に最も多く認められた(**Table 1**)．

2）逆流性食道炎症状

A 群 0%（0/18），B 群 11.1%（2/18），C 群 0%(0/18)であり，B 群に最も多く認められた(**Table 1**)．

3）腹部膨満感

A 群 22.2%（4/18），B 群 72.2（13/18），C 群 66.7%（12/18）であり，B 群に最も多く認められた．そして，A 群では B, C 群より有意に少なかった(それぞれ，p=0.0012，p=0.0072)(**Table 1**)．なお，A，B 群ともに腹部膨満感の有無にかかわらず，悪心，嘔吐，腹痛，下痢などは認めなかった．

4）1 回当たりの食事摂取量が健康時の 80% 以上可能

A 群 100%(18/18)，B 群 83.3%(15/18)，C 群 33.3%（6/18）であり，A 群では全員が可能であった．そして，A, B 群より C 群では有意に少なかった（それぞれ，p<0.0001, p=0.0023)(**Table 1**)．

2．代用胃排出機能検査（ラジオアイソトープ法）

1）代用胃内容残存率 50% 時間

A 群 65.3±8.7 分（50.9～81.3 分），B 群 80.5±16.2 分(50.6～108.0 分)，C 群 61.9±10.2 分(46.1～79.5 分)であり，B 群が最も長時間であった．そして，A，C 群では B 群より有意に短時間であった(それぞれ，p=0.0005, p<0.0001)(**Table 2**)．

2）120 分後代用胃内容残存率

A 群 30.1±6.8%（10.2～40.1%），B 群 37.9±5.6%（29.6～49.0%），C 群 24.5±8.9%（10.0～38.6%)であり，B 群の残存率が最も高かった．そして，A，C 群では B 群より有意に低率であった(それぞれ，p=0.0020，p<0.0001)．また，A 群では C 群より有意に高率であった(p=0.0256)．(**Table 2**)．

考　察

早期胃癌に対する機能温存術の代表的な迷走神

Table 2　Gastric emptying time

Time to 50% residual rate in the pouch or resting stomach（minutes）			
Group A	65.3 ± 8.7	p = 0.0005	
Group B	80.5 ± 16.2	p < 0.0001	
Group C	61.9 ± 10.2		
Residual rate in the pouch or resting stomach（%）			
Group A	30.1 ± 6.8	p = 0.0020	p = 0.0256
Group B	37.9 ± 5.6	p < 0.0001	
Group C	24.5 ± 8.9		

Group A ; Vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition（n = 18）
Group B ; Vagal nerve preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition（n = 18）
Group C ; Vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectomy（n = 18）

経・幽門輪温存幽門側胃切除術は，早期ダンピング症候群，逆流性食道炎，残胃炎などの予防に有用と報告[3)4)]されている．最近，迷走神経温存幽門側胃切除後J型空腸嚢間置術が，J型空腸嚢を代用胃として用いることにより，これまでの迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除術後症例でも発生頻度は少ないが，認められる早期ダンピング症候群と逆流性食道炎，そして，特に小胃症などの胃切除後症候群の発生を少なくすることが可能であると報告されている[4)5)〜8)]．しかし，J型空腸嚢間置術後症例では，食後に代用胃排出機能低下に伴う腹部膨満感を訴える症例が，幽門輪温存幽門側胃切除術例より多く認められ[2)8)10)]，この予防にJ型空腸嚢の肛門側に順蠕動導管を設置する施設が多い[11)12)]．以前，導管部の長さ10cmとする施設[7)10)]が多かったが，10cm以上の長さでは屈曲を生じやすく，代用胃内容の排出が逆に不良となることが指摘[11)]され，導管部を3〜5cmと短くすることにより，良好となったとする報告[11)]もある．我々の施設でも，導管部を体格に合わせて3〜5cmとしたが，それでも食後に腹部膨満感を訴える症例が40%に認められた[9)]．そこで，代用胃内容の貯留や排出を調節しているとされている幽門輪温存を試みた[12)〜17)]．すなわち，幽門洞を1.5cm残す幽門輪温存を付加する術式に変更した．今回の検討では，迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除術例より，迷走神経温存幽門側胃切除術後J型空腸嚢間置術例では明らかに小胃症状は少なかったが，早期ダンピング症状，逆流性食道炎症状，食後腹部膨満感を多く認めた．そこで，迷走神経温存幽門側胃切除術後J型空腸嚢間置術に幽門輪温存を付加することにより，腹部膨満感の発生も少なくすることができ，それを認めても軽度であり患者は手術に大変満足していた．幽門輪は胃十二指腸協調運動の連絡部位として重要で，十二指腸内容の胃内逆流防止ばかりでなく，胃内容を十二指腸側に輸送する作用も有するとされている[9)]．したがって，順蠕動の導管と残存した幽門洞部を吻合することにより，新しく空腸導管，幽門輪，十二指腸の3者間に協調運動が構築されたのではないかと考えている．

胃（代用胃）内容排出機能検査法[4)9)〜11)]には，ラジオアイソトープ法〔^{99m}Tcスズコロイド（半減期は約6時間と短く，被曝量は40MBqときわめて少なく，腹部単純X線撮影1枚以下の被曝量とされている）〕が一般的によく用いられている[18)]．本検査法は，被験者にとって非侵襲的で苦痛が少なく，生理的かつ定量性のある検査法として知られている[4)18)〜20)]．そして，試験食の種類は各施設で定まっていないが，客観性のある生理的な胃排出機能を評価するためには，固形食を用いることが良いとされている．Meyerら[19)]は，ラジオアイソトープ法による固形食胃排出曲線は回帰直線として算出され，直線的低下がその特徴と報告している．我々は日本人に慣れ親しんでおり，胃切除後でも容易に経口摂取可能な，半固形食の全粥による胃

排出機能を検討したが，同様に回帰直線として算出され，固形食の代用となる試験食であることを報告[21]した．そこで今回も全粥を用いて，ラジオアイソトープ法による代用胃排出機能のパラメーターとしてよく用いられている胃（代用胃）内容残存率50%時間と，120分後胃（代用胃）内容残存率について検討した．幽門輪温存J型空腸嚢間置術例は，迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除例より，代用胃内容残存率50%時間はやや延長を示したが，120分後代用胃内容残存率は明らかに高く，代用胃内容の停滞を示した．しかし，幽門輪温存J型空腸嚢間置術は，幽門輪非温存J型空腸嚢間置術例より明らかな代用胃内容残存率50%時間の短縮と，120分後代用胃内容残存率の低値を認め，代用胃排出機能は良好であった．Ohyaら[22]は代用胃を付加することで，代用胃内容の急速排出や十二指腸内容の逆流は防止され貯留能は良くなるが，逆に代用胃内容が停滞し腹部膨満感を訴え，重度の場合は悪心，嘔吐，腹痛，下痢を伴いQOLが低下することが欠点として指摘している．しかし，今回の検討では，幽門輪を温存することで代用胃内容排出機能が改善されたことから，食後の腹部膨満感が消失するものと考えられた．

半固形食による代用胃排出機能の低下を認めるJ型空腸嚢間置術例に，早期ダンピング症候群が多い理由について考察する．以前，我々は幽門側胃切除術後症例において，早期ダンピング症候群は幽門輪温存群では認められず，幽門輪非温存群で明らかに多く認め，胃排出機能からその病態を検討し報告[21]した．残胃排出機能検査において，半固形食排出機能（ラジオアイソトープ法）は両群ともに遅延を認めたが，液体食排出機能（アセトアミノフェン法）では，幽門輪非温存群では幽門輪温存群より明らかに排出促進を認めた．このことから，早期ダンピング症候群の成因に，液体食の残胃からの排出促進が関与している可能性を示唆した．今回の研究では，液体食を用いた代用胃排出機能検査は行っていない．それは代用胃が空腸嚢であるため，アセトアミノフェンが小腸で吸収される[18]ことから，液体食排出機能評価に不適切と考えたからである．今後，液体食代用胃排出機能評価に適切とされる，^{111}Inを核種とするラジオアイソトープ法[18]を用いた，代用胃排出機能検査を検討を加える予定である．

以上，迷走神経・幽門輪温存幽門側胃切除兼J型空腸嚢間置術例では，早期ダンピン症候群，逆流性食道炎，小胃症などは全く認められなかった．そして，食後の腹部膨満感も少なく，代用胃としての空腸嚢における貯留・排出機能は良好であった．今回は，術後1年経過した短期での検討であり，今後さらに症例を重ね，長期の術後経過観察による体重変化，アルブミンや総コレステロールの推移，胆石症の発生，代用胃拡張による排出障害発生の有無などの臨床評価が必要であると考えている．また，代用胃排出機能の排出パターンを経時的に解析することが必要と考えている．

文　献

1) Adachi Y, Shiraishi N, Kitano S：Modern treatment of early gastric cancer：review of the Japanese experience. Dig Surg **19**：333―339, 2002
2) 富田凉一：胃癌術後の病態生理について．日外科系連会誌　**23**：1―8, 1998
3) Maki T, Shiratori T, Hatafuku T et al：Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer. Surgery **61**：838―845, 1967
4) 白鳥常男：幽門保存胃切徐術の歴史―消化性潰瘍．基礎と臨　**9**：132―139, 1990
5) 三輪晃一，藤村　隆，木南伸一ほか：幽門側胃切除後の空腸パウチ間置法．手術　**49**：145―151, 1995
6) 松本　尚，三輪晃一，津川浩一郎ほか：幽門側胃切除後のpouch形成を伴う空腸間置再建法の評価．日消外会誌　**28**：1766―1770, 1995
7) 愛甲　孝，帆北修一，宮園太一ほか：幽門側胃切除後空腸pouch間置術．手術　**52**：1077―1083, 1998
8) 大井田尚嗣，富田凉一，福澤正洋：胃上部・中部早期胃癌に対する迷走神経温存幽門側胃切除J型空腸嚢間置術．手術　**53**：475―478, 1999
9) 富田凉一，藤崎　滋，君塚　圭ほか：胃中部・下部早期胃癌に対する迷走神経温存幽門側胃切除J型空腸嚢間置術の臨床的評価．手術　**54**：671―675, 2000
10) 大矢俊裕，大和田進，家里　裕ほか：迷走神経を温存した幽門輪温存胃切除空腸間置術．手術　**52**：1084―1088, 1998
11) Hida Y, Katoh H：New method for jejunal pouch interposition reconstruction after distal gastrectomy. Hepatogastroenterology **47**：1495―1497, 2000
12) Mori Y, Arita T, Shimoda K et al：Jejunal interposition to prevent postogastrectomy syndromes. Br J Surg **87**：1576―1579, 2000
13) Kodama M, Koyama K, Chida T et al：Early postoperative evaluation of pylorus-preserving gastrectomy for gastric cancer. World J Surg **19**：456―461, 1995

14) Shibata C, Sasaki I, Naito H et al：Gastrointestinal motor activity after pylorus-preserving gastrectomy with or without vagotomy in dog. J Am Coll Surg **181**：545—551, 1995
15) Imada T, Rino Y, Takahashi M et al：Postoperative function evaluation of pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer compared with conventional distal gastrectomy. Surgery **123**：165—170, 1998
16) Tomita R, Fujisaki S, Tanjoh K et al：Operative technique on nearly total gastrectomy reconsteucted by interposition of a jejunal J pouch with preserving of vagal nerve, lower esophageal sphincter, and pylorus sphincter for early gastric cancer. World J Surg **25**：1524—1531, 2001
17) Nakane Y, Michiura T, Inoue K et al：Length of the antral segment in pylorus-preserving gastrectomy. Br J Surg **89**：220—224, 2002
18) 富田凉一：胃排出機能検査—特にアイソトープ法とアセトアミノフェン法—について. Med Postgrad **36**：54—56, 1998
19) Meyer JH, MacGregor IL, Gueller R：^{99m}Tc-tagged chicken liver as a marker of solid food in human stomach. Dig Dis Sci **21**：296—304, 1976
20) Christian PE, Datz FL, Sorenson JA et al：Technical factors in gastric emptying studies. J Nucl Med **24**：264—268, 1983
21) Tomita R, Takizawa H, Tanjoh K：Physiological effects of cisapride on gastric emptying after pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer. World J Surg **22**：588—593, 1998
22) Ohya T, Ohwada S, Iesato H et al：Jejunal pouch interposition after pylorus-preserving gastrectomy. J Surg Res **86**：177—182, 1999

Pathophysiological Assessments in Patients with Pylorus-Preserving Distal Gastrectomy Reconstructed by Jejunal J Pouch Interposition and Vagal Nerve Preservation

Ryouichi Tomita[1)2)], Shigeru Fujisaki[2)] and Katsuhisa Tanjoh[2)]
[1)]Department of Surgery, Nippon Dental University School of Dentistry at Tokyo
[2)]First Department of Surgery, Nihon University School of Medicine

Purpose：To clarify the significance of pylorus in patients after vagal nerve preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition, we studied gastric emptying and postoperative quality of life in those with or without pylorus. **Materials and methods**：We studied emptying time of a semisolid diet（radioisotope method using ^{99m}Tc-tin colloid-labeled rice gruel）and postoperative quality of life in 18 patients［group A：12 men and 6 women 48-72 years old（average：60.9 years)］who underwent both vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition（D1＋α lymphadenectomy, curability A）and in 18 patients［group B：10 men and 8 women 34-70 years old（average：63.1 years)］who underwent vagal nerve preserving distal gastrectomy with jejunal J pouch interposition（D1＋α lymphadenectomy, curability A）for early gastric cancer. Controls were 18 vagal nerve and pylorus preserving distal gastrectom patients（D1＋α lymphadenectomy, curability A)［group C；12 men and 6 women 36-75 years old（average 56.7 years)］for early gastric cancer. **Results**：Early dumping syndrome and reflux esophagitis were less detected in groups A and C than group B. A feeling of gastric fullness after meals was more significant in group B than in groups A and C（$p=0.0012$, $P=0.0007$, respectively). Microgastria was significantly detected in group C than groups A and B（$p<0.0001$, $p=0.0023$, respectively). The time to 50% residual rate was 65.3±8.7 minutes in group A, 80.5±16.2 minutes in group B, and 61.9±10.2 minutes in group C. Results showed more delayed emptying time in group B than in groups A and C（$p=0.0005$, $p<0.0001$, respectively). Residual rate in the jejunal J pouch after 120 minutes was 30.1±6.8%in group A, 37.9±5.6%in group B, and 24.5±8.9% in group C. The residual rate after 120 minutes was significantly higher in group B than in groups A and C（$p=0.0020$, $p<0.0001$, respectively). **Conclusions**：These results showed that pylorus preserving distal gastrectomy improved postoperative delayed emptying of a semisolid diet and prevented a feeling of gastric fullness after meals due to retention in the residual stomach.

Key words：function preserving operation, vagal nerve, lower esophagus sphincter, jejunal J pouch, pathophysiology

〔Jpn J Gastroenterol Surg 36：1243—1248, 2003〕

Reprint requests：Ryouichi Tomita　Department of Surgery, Nippon Dental University School of Dentistry at Tokyo
6-12-16 Fujimi, Chiyoda-ku, Tokyo, 102-8158 JAPAN