

## 迷走神経温存幽門保存胃切除術の術後機能評価と quality of life についての検討

大阪医科大学一般・消化器外科

野村 栄治 岡島 邦雄 磯崎 博司 中田 英二  
一ノ名 正 藤井 敬三 泉 信行 大山 直雄

早期胃癌症例に対し施行した迷走神経肝枝・幽門枝・腹腔枝温存幽門保存胃切除術（以下 PPG）の有用性を検討した。対象は術後1年を経過した PPG 症例15例であり、対照として D<sub>2</sub>郭清を伴う幽門側胃切除術（以下、DG）を施行後1年を経過した早期胃癌症例15例を用いた。この2群に対し、術後 QOL の検討と機能評価を行った。PPG 群は DG 群に比較し、食事摂取量および体重減少は有意に少なく、腹部症状においては下痢・腹痛の発生がなかった。また、血液検査では、貧血が少なく、内視鏡検査所見でも逆流性胃炎・食道炎の発生が少なかった。機能面では PPG 群の胃排出能・胆嚢収縮動態は術前に近似し、ホルモン分泌動態も生理的な状態に近かった。以上より PPG は機能温存術式として有用と考えられ、この有用性は、1) 幽門輪の温存、2) 胃切除範囲の縮小、3) 迷走神経の温存による効果と考えられた。

**Key words:** early gastric cancer, pylorus-preserving gastrectomy, preservation of vagal nerve, quality of life

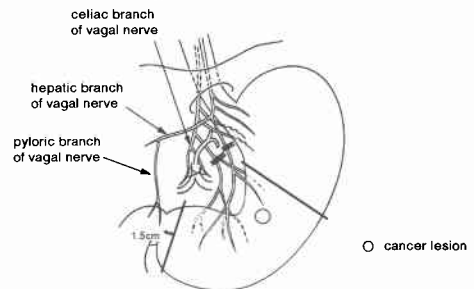
### はじめに

近年、早期胃癌症例の増加に伴い、これまでの胃癌に関する蓄積された臨床病理学的所見の検討結果をもとに根治性を失わない安全な縮小手術が行われるようになった<sup>1)</sup>。さらに、術後の quality of life (以下、QOL と略記) の向上をめざした様々な機能温存手術が考案され<sup>2)3)</sup>、中でも胃癌に対する幽門保存胃切除術の普及は目覚ましいものがある。当教室では、迷走神経肝枝・幽門枝・腹腔枝を温存した幽門保存胃切除術 (pylorus-preserving gastrectomy : 以下、PPG と略記)<sup>4)</sup>を施行している (Fig. 1)。本論文では、PPG 術後 QOL の検討と機能評価を行い、その有用性を検討した。

### 対象と方法

対象は、大阪医科大学一般・消化器外科で PPG を施行し、術後1年を経過した15例であり、対照として、D<sub>2</sub>郭清を伴う幽門側胃切除術 (distal gastrectomy : 以下、DG と略記) を施行後1年を経過した早期胃癌症例15例を用いた。対照症例の内訳は、PPG 症例では男性8例、女性7例、年齢は32歳から76歳で平均年齢57.9

Fig. 1 Pylorus-preserving gastrectomy with preservation of vagal nerve



歳であった。DG 症例では男性11例、女性4例、年齢は36歳から66歳で平均年齢51.8歳であった。

当科における PPG の適応は、1. リンパ節転移がないかあっても極めてまれなもの、2. 内視鏡下胃粘膜切除術の適応とならないもの、この両条件を満たす症例である。また、腫瘍の局在は胃中・下部領域で幽門輪より4cm以上離れている症例とし、2cm以上の safety margin を設けている。また、肛門側切離線は幽門輪より1.5cm口側とし、口側切離線は左胃動脈最終枝あるいは最終前枝をめやすとして切除を行い、胃胃吻合を行っている。原則として幽門上部のリンパ節郭清は、

**Table 1** Indications for pylorus preserving gastrectomy For the patient with mucosal cancer on preoperative diagnosis

location \ gross type	elevated type	elevated and depressed type	depressed type
distal third	less than 20mm in maximum dimension	less than 10mm	less than 10mm
middle third	less than 40mm	less than 20	less than 20mm

patient with poorly differentiated type  
 patient with ulcer in the cancerous lesion

→ additional lymph node dissection of  
 No. 7 L.N. along with the left gastric artery  
 No. 8a L.N. above the common hepatic artery  
 No. 9 L.N. around the celiac artery

サンプリングで行う以外には施行せず、迷走神経は肝枝・幽門枝・腹腔枝を温存している。現在の適応を **Table 1**<sup>4)</sup>に示す。これは、術前の壁深達度診断には限度があること、幽門枝を温存するために幽門上リンパ節の郭清を行わないことを考慮したものである。すなわち、術前診断が粘膜内癌 (M 癌) を適応とするが、胃切除後の組織学的検索の結果、sm 癌であっても根治性が得られる症例である。当科における単発早期胃癌540例の検討から、胃下部癌では、20mm 未満の隆起型および10mm 未満の隆起+陥凹型・陥凹型、胃中部癌では40mm 未満の隆起型および20mm 未満の隆起型+陥凹型・陥凹型では、リンパ節転移率がきわめて低く (あっても第1群リンパ節までの転移にとどまる)、かつ幽門上リンパ節に転移がないため、このような症例を適応としている。なお、低分化型例、癌巢内消化性潰瘍併存例では少数ながら第2群リンパ節に転移を認めているため、No. 7 (左胃動脈幹リンパ節)、No. 8a (総肝動脈前部リンパ節)、No. 9 (腹腔動脈周囲リンパ節) の郭清を行うことにしている。この際、腹腔枝はテーピングを行い、腹腔枝の損傷を避ける形で No. 7・No. 8a・No. 9の郭清を行っている。また、**Table 1** の適応症例には No. 1 (右噴門リンパ節) にも転移を認めていないため、同リンパ節の郭清は行っていない。この適応および手術手技にて施行した PPG 症例15例の組織学的深達度はいずれも m であり、リンパ節転移は認めなかった。また、DG 症例15例では m 10例、sm 5例であったがリンパ節転移は認めていない。また、胃切除範囲は PPG 症例では全胃の約1/3から1/2であり、DG 症例では約2/3であった。

以上の症例について術後1年経過時における QOL および機能評価を行った。

QOL の検討ではこれら全例にアンケート調査を

行った。アンケートの時期は、PPG 症例では術後12か月から20か月、平均14.9か月であり、DG 症例では術後12か月から23か月、平均15.9か月であった。検討内容は術後体重、1回食事摂取量、食後腹部症状であり、体重および食事摂取量については術前に対する術後の割合 (%) により算出し、特に食事摂取量は術前の1回摂取量に対する割合として、1/5、1/3、1/2、2/3、4/5および変化なしの6項目の中から選択させることにより算出した。なお、食事摂取量および腹部症状については術後1か月の時点でも調査を行い、腹部症状については食後30分と食後2時間の時点での症状について検討を行った。また、術後1年目の時点で全症例に対し食道・胃内視鏡検査および血液生化学検査を行った。なお、内視鏡検査における炎症所見の判定は発赤、びらん、浮腫のいずれか1つでも有するものを炎症所見ありとして扱った<sup>5)</sup>。

また、機能評価はこの内、現在外来通院中のそれぞれ10症例につき胃排出能検査および胆嚢収縮率の測定を行い、術前症例7例とともに比較検討した。この PPG 症例の内訳は男性6例、女性4例、年齢は32歳から72歳で平均56.9歳、術後12か月から20か月、平均15.1か月经過例であり、DG 症例は男性8例、女性2例、年齢は36歳から66歳、平均50.3歳、術後12か月から23か月、平均14.9か月经過例である。また、術前症例は男性5例、女性2例、47歳から67歳、平均56.4歳であった。さらに、この内それぞれ7症例の血糖値およびホルモン(インスリン、ガストリン、コレシストキニン) 分泌動態を検索し、術前症例4例とともに比較検討した。この対象の内訳は、PPG 症例は男性6例、女性1例、32歳から73歳、平均57.9歳、術後12か月から16か月、平均13.6か月经過例であり、DG 症例は男性5例、女性2例、年齢は36歳から66歳、平均52.0歳、術後12

か月から23か月, 平均15.0か月であった。術前症例は男性2例, 女性2例, 50歳から59歳, 平均54.3歳であった。

なお, 胆嚢収縮率の測定は体外式超音波検査にて行い<sup>6)</sup>, 機種はアロカ SSD-650CL, 3.5MHz コンベックス型プローベを用いた。方法は一夜絶飲食の後, 背臥位右肋弓下走査にて胆嚢を長軸方向に描出し, その面積が最大になる断面で静止, 記録し, 内蔵された計測システムにて胆嚢断面積を算出した。次に食餌刺激としてエンシュアリキッド®200mlを座位にて約1分間かけて経口摂取させた。その後, 測定時のみ仰臥位とし, 胆嚢断面積の変化を15分間隔で60分まで観察した。こうして収縮した胆嚢の断面積を食餌刺激前の胆嚢断面積で除した値を胆嚢収縮率とした<sup>7)</sup>。また, 同時にアセトアミノフェン法による胃排出能検査を行った<sup>8)</sup>。すなわち, エンシュアリキッド®にアセトアミノフェン1.5gを混入させ, 15分間隔60分まで採血を行い, 血中アセトアミノフェン濃度を測定した。また, 同時に血糖値, 血中インスリン・ガストリン・コレシストキニン (cholecystokinin: 以下, CCK と略記) 濃度の測定を行った。

以下, PPG 施行症例を PPG 群, DG 施行症例を DG 群, 術前症例を術前群として一括した。また, アンケート調査および機能評価の時期は, 術後1年をやや経過している症例もあるが, 両群間に大差を認めないため, 術後1年におけるデータとして扱った。

なお, 統計学的有意差の判定は Student-t 検定にて行い,  $p < 0.05$ にて有意差ありとした。

また, 臨床病理学的所見は胃癌取扱い規約<sup>9)</sup>に従った。

## 結 果

### A) QOL の検討

#### 1) アンケート調査結果

まず, 術後の食事摂取量を比較すると, 術前1か月, 1年のいずれにおいても PPG 群は DG 群に比較し良好であり, とくに, 術後1か月では有意差を認めた (Fig. 2)。また, 術後1年における体重では, PPG 群は術前とほぼ同体重であり, DG 群に比較し有意に体重減少が少なかった (Fig. 3)。

腹部症状を検討すると, PPG 群では術後1か月・1年のいずれにおいても, また, 食餌刺激後30分・120分においても下痢・腹痛の訴えがないのが特徴であった (Fig. 4, 5)。

#### 2) 食道・胃内視鏡所見

Fig. 2 Decrease rate of meal intake after operation

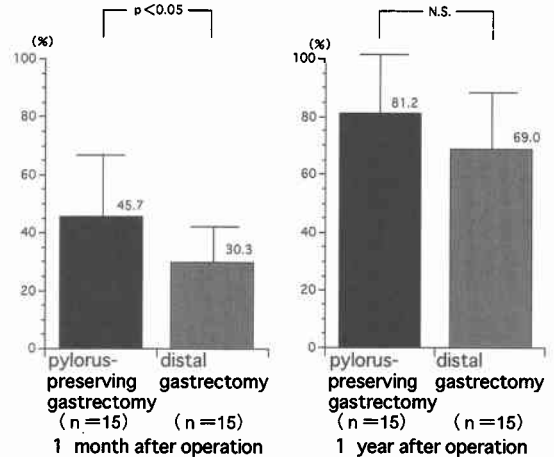


Fig. 3 Decrease rate of body weight after operation

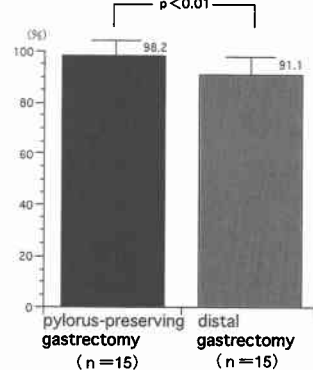


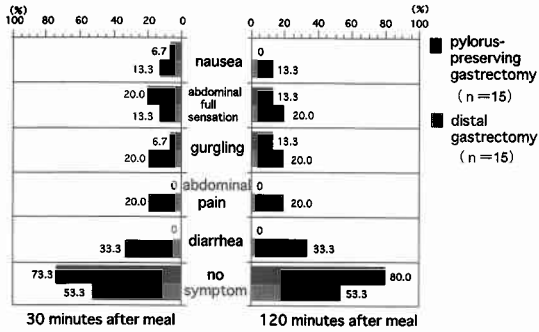
Fig. 4 Subjective symptoms on abdomen at 1 month after operation



DG 群では, 吻合部近傍に逆流によると思われる残胃炎の所見を15例中8例 (53.3%) に認め, 逆流性食

道炎も2例(13.3%)に認めただのに対して、PPG群では、胃粘膜は正常に保たれ、逆流性食道炎の所見も認め

**Fig. 5** Subjective symptoms on abdomen at 1 year after operation



めなかった (Fig. 6).

3) 血液生化学検査所見

術前に対する術後の赤血球数、ヘモグロビン値、ヘマトクリット値の割合を比較すると、PPG群における赤血球数、ヘモグロビン値の減少は、DG群に比較し有意に少なかった (Fig. 7)。しかし、他の生化学検査所見に差異を認めなかった。

B) 機能評価結果

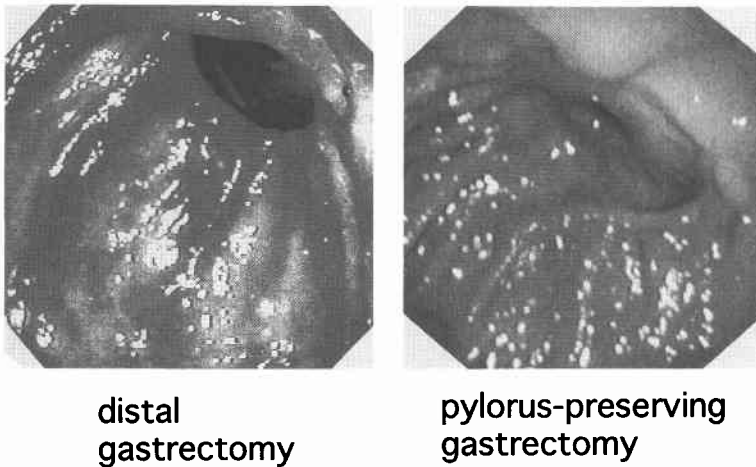
1) 胃排出能検査

アセトアミノフェン法により胃排出能を比較すると、PPG群では術前に近似しているのに対して、DG群では食餌刺激後15分をピークとする明らかな墜落排出パターンを呈した (Fig. 8)。

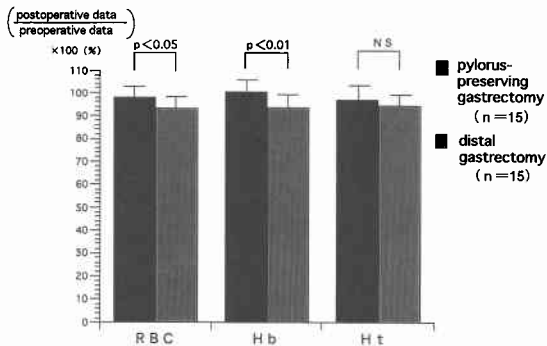
2) 胆嚢収縮動態

食餌刺激後の胆嚢収縮率の時間的な推移を見ると

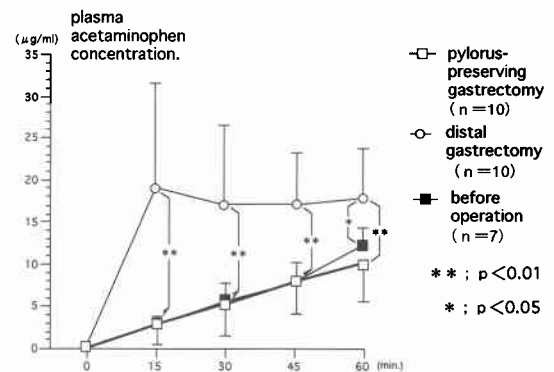
**Fig. 6** Gastroscopic finding at 1 year after operation



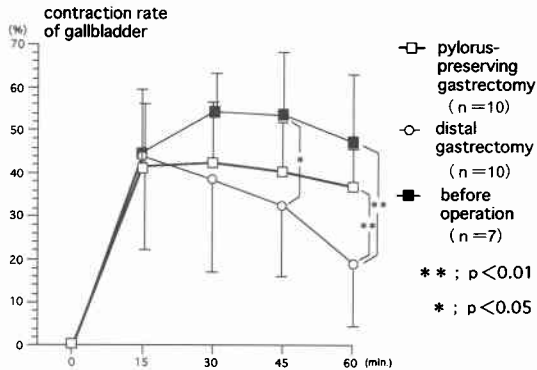
**Fig. 7** Changes in RBC, Hb, Ht before and after operation



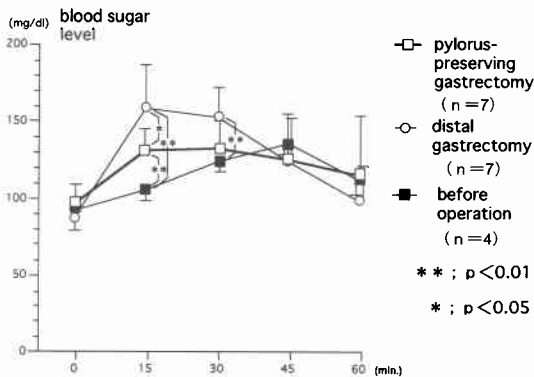
**Fig. 8** Gastric emptying test at 1 year after operation



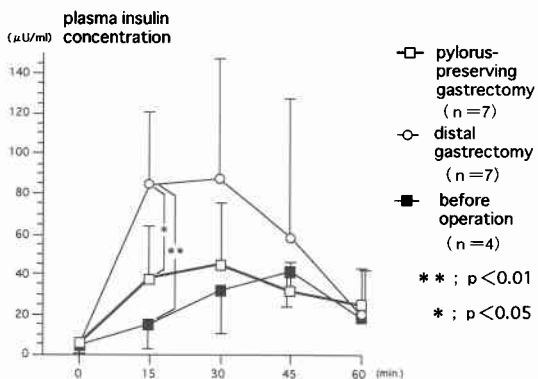
**Fig. 9** Changes in postprandial contraction pattern of gallbladder at 1 year after operation



**Fig. 10** Changes in postprandial level of sugar in the blood

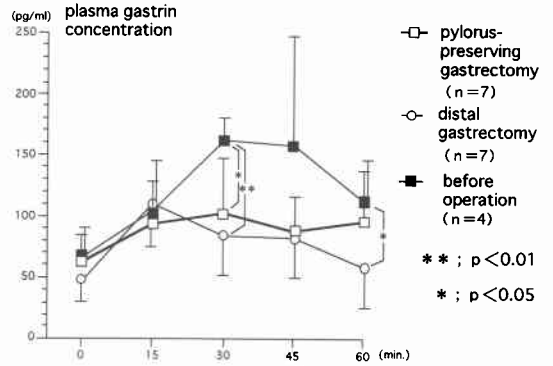


**Fig. 11** Changes in postprandial insulin level in the blood

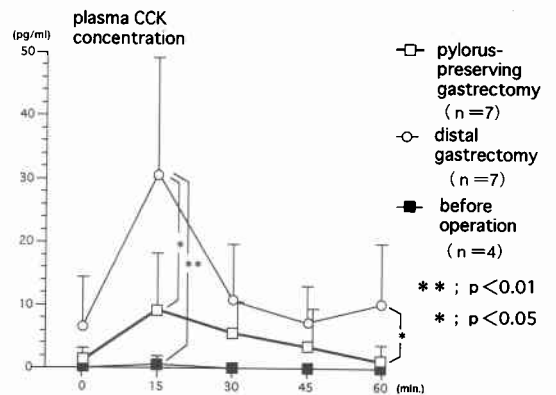


PPG 群では、術前の胆嚢収縮動態に近いパターンを呈したのに対して、DG 群では、刺激後30分以降の早期に胆嚢の再拡張を認めた (Fig. 9)。なお、術後のフォロー

**Fig. 12** Changes in postprandial gastrin level in the blood



**Fig. 13** Changes in postprandial CCK level in the blood



において PPG 群に胆石症の発生はなく、DG 群にのみ 1 例術後胆石症の発生を認めた。

### 3) 血糖値およびホルモン分泌動態

血糖値および血中インスリン濃度の変動は互いに対応する形で推移したが、PPG 群は DG 群に比較しその変動は有意に小さく、術前のパターンに近似していた (Fig. 10, 11)。

血中ガストリン値は、DG 群では食餌刺激後15分でピーク値に達した後低下するのに対して、PPG 群では刺激後30分にピーク値を呈した後、ほぼ一定の値が持続した (Fig. 12)。

血中 CCK 値は PPG 群における変動は軽微であったのに比較し、DG 群では刺激後15分で有意な上昇を認め、その後放出が低下するも CCK の放出が持続した (Fig. 13)。

### 考 察

幽門保存胃切除術は、胃潰瘍に対する手術として槇

ら<sup>10)</sup>によって報告された術式である。早期胃癌症例の増加と蓄積された胃癌の臨床病理学的所見の検討の結果から幽門保存胃切除術も早期胃癌に対する術式として定着しつつある。しかし、施設ごとに適応も異なり、また、迷走神経の温存の有無に関しても一定の方針は得られていない<sup>3)4)11)</sup>。当科では、自律神経支配を温存し、かつ生理的な消化管ホルモン分泌を保つことが機能温存術式として理想的であるとの考え<sup>7)</sup>から、一貫して迷走神経温存幽門保存胃切除術を施行してきた。今回、本術式施行例における術後1年目のQOLを検討したところ、PPG群はDG群に比較し、食事摂取量および体重の減少は有意に少なく、腹部症状においても下痢・腹痛の訴えを認めなかった。また、血液検査結果では貧血が少なく、内視鏡検査所見では逆流性胃炎・食道炎の発生が少なかった。機能面では、PPG群の胃排出能、胆嚢収縮動態は術前に近似し、ホルモン分泌動態も生理的な状態に近かった。以上のことからPPGは機能温存術式として有用と考えられた。

われわれの施行しているPPGの有用性は、1) 幽門輪の温存、2) 胃切除範囲の縮小、3) 迷走神経の温存という3つの操作からなる効果に起因するものと考えている。そこで、今回の機能評価のデータを大きく胃機能、胆嚢機能、膵内分泌機能に分類し、この3つの効果との関連について考察した。

胃機能評価：PPG群では、胃排出能検査において排出パターンが術前に近似していたことは、胃貯留能が保たれた結果と考えられ、また、食餌刺激後30分以降に一定のガストリン値が持続したことは、この貯留能の他にある程度のガストリン分泌領域が温存された結果と考えられ、幽門輪の温存・胃切除範囲の縮小による効果と思われる。山村ら<sup>12)</sup>はPPGでも胃切量が多い場合はダンピング症候群発現の可能性も考えられると述べており、PPGでは胃切除範囲の縮小もその有用性を支える大きな要素と考えられる。

胆嚢機能評価：PPG群では、CCKの変動が軽微であったことは幽門輪の温存による効果が大であると思われる。また、DG群においてCCKの過剰放出が持続するにもかかわらず、胆嚢の再拡張がみられ、一方、PPG群では、CCKの放出が軽微であったのに、術前に近似した胆嚢収縮動態を呈したことは、迷走神経温存による効果と考えられる。

膵内分泌機能評価：PPG群では、インスリンの変動パターンが胃排出能検査でみられた変動パターンに酷似することは、胃排出能が保たれた結果と考えられ、

これは、特に幽門輪の温存による効果と考えられる。

以上のように考えると、前述した3つの効果はPPGが機能温存手術であるために不可欠の要素と思われる。しかし、迷走神経とくに幽門枝温存の効果については検討できなかった。幽門は解剖学的には、幽門枝の支配下にあるもののその括約筋に対する作用は不明な点が多い<sup>13)</sup>。Edinら<sup>14)</sup>は猫を用いた実験から、幽門はNon Adrenergic, Non Cholinergic NeuronでEnkephalinergic Neuronの支配を受けていると述べているが、いまだ一定の見解は得られておらず、臨床的意義も不明である。今後もPPGにおける迷走神経温存・非温存の両分野において、自律神経に関するさらに細かな検討が必要と思われる。

なお、本論文の要旨は第23回胃外科研究会、第44回日本消化器外科学会総会、第95回日本外科学会総会において発表した。

## 文 献

- 磯崎博司, 岡島邦雄, 山田真一ほか: 胃癌に対する拡大手術と縮小手術. 消外 16: 1515-1521, 1993
- 中谷勝紀, 渡辺明彦, 澤田秀智ほか: 幽門保存胃垂全摘兼有茎空腸移植術. 手術 47: 1683-1689, 1993
- 鈴木英登士, 三上泰徳, 遠藤正章ほか: M領域早期胃癌に対する機能温存手術. 手術 47: 1453-1458, 1993
- 磯崎博司, 岡島邦雄, 中田英二ほか: 胃癌に対する幽門輪温存胃切除術とその適応. 日外科系連会誌 20: 23-28, 1995
- 福富久之: 新しい胃炎分類をめぐって. Prog Dig Endosc 45: 36-43, 1994
- 鈴木 俊: 超音波断層法による胆嚢に拡張, 収縮能の臨床的意義. 日消病会誌 77: 415-422, 1980
- 谷村雅一, 岡島邦雄, 山田真一ほか: 胃癌手術後胆石症の臨床的検討. 大阪医大誌 52: 10-17, 1993
- Harasawa S, Tani N, Suzuki S et al: Gastric emptying in normal subjects and patients with peptic ulcer. Gastroenterol Jpn 14: 1-10, 1979
- 胃癌研究会編: 胃癌取扱い規約. 改訂第12版. 金原出版, 東京, 1993
- Maki T, Shiratori T, Sugawara K: Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer. Surgery 61: 838-845, 1967
- 大内明夫, 溝井賢幸, 後藤慎二ほか: 早期胃癌に対するR<sub>2</sub>リンパ節郭清を伴った幽門保存胃切除術. 外科 52: 815-820, 1990
- 山村武平, 琴浦義尚, 辰己 葵ほか: 幽門保存胃切除術とその機能的予後. 日消外会誌 13: 1310-1316, 1980

- 13) 勝見正治, 河野暢之, 岡村貞夫ほか: 幽門括約筋保存胃切除後の残胃機能. 日消外会誌 13: 1317-1322, 1980
- 14) Edin R, Lundberg J, Terenius A: Evidence for

vagal enkephalinergic neural control of the feline pylorus and stomach. Gastroenterology 78: 492-497, 1980

### Functional Evaluation of Pylorus-preserving Gastrectomy with Preservation of Vagal Nerve and Assessment of Its Postoperative Quality of Life

Eiji Nomura, Kunio Okajima, Hiroshi Isozaki, Eiji Nakata, Tadashi Ichinona, Keizou Fujii, Nobuyuki Izumi and Tadao Ohyama  
Department of Surgery, Osaka Medical College

We investigated the utility of pylorus-preserving gastrectomy (PPG) with preservation of the vagal nerve (hepatic branch, pyloric branch and celiac branch) in early gastric cancer. The study was designed to determine the postoperative quality of life (QOL) and functioning of several organs 1 year after the operation in 15 patients who underwent PPG and 15 patients who underwent conventional distal gastrectomy (DG) with truncal vagotomy as a control of radical lymph node dissection. Body weight loss, loss of appetite, reflux gastritis and esophagitis in the gastroscopic findings, and decrease in RBC and Hb in the laboratory findings were less frequent in the PPG than in the DG group. The abdominal symptom after meal was characteristic of the PPG group, which had neither diarrhea nor abdominal pain. The pattern of gastric emptying, contraction of the gallbladder and hormonal secretion resembled their preoperative patterns more closely in the PPG than in the DG group. PPG has a high potential of maintaining the QOL and the nutritional condition in gastric cancer patients. These virtues result from the following procedures: 1) preservation of the pyloric ring. 2) reduction of the extent of gastrectomy. 3) preservation of the vagal nerve.

**Reprint requests:** Eiji Nomura Department of Surgery, Osaka Medical College  
2-7 Daigakucho, Takatsuki city, 569 JAPAN

---