

原 著

幽門側普通切除時の幽門輪温存意義について 経皮的胃電気活動記録と排出能からの検討

岐阜大学医学部第2外科

平岡 敬正 佐治 重豊 国枝 克行 安江 紀裕

幽門側を普通切除した stage Ia 胃癌症例中、再建を Billroth I 法で施行した15例(BI 群)と幽門輪を温存した15例(PPG 群)を対象に、術後 1 か月と 6 か月以上経過時に経皮的胃電気活動記録(EGG)による残胃運動機能とアセトアミノフェンによる胃排出能などを検査し、幽門輪温存意義を検討した。

結果：①EGG 波形は術後 1 か月目には全例陰性であったが、6か月目には PPG 群で全例、BI 群で 1 例に回復がみられた。②胃排出能は BI 群では墜落型を示したが、PPG 群では健常対照群(10例)に近似した波形を示した。③上部消化管造影検査、内視鏡検査などで、PPG 群には胃の蠕動波がみられたが、食物残渣は BI 群より多く観察された。

以上の結果、残胃運動機能と排出能などから、幽門側普通切除群での幽門輪温存意義が確認された。

はじめに

近年、癌患者の quality of life (以下、QOL) を重視する考えから、主に早期癌症例を対象に種々の縮小手術が考案・試行されている¹⁾²⁾。胃癌に対する縮小手術は、手術侵襲の軽減と胃の運動機能や貯留能を可及的術前状態に維持することにより、術後の QOL 向上に努めることにある。現在、縮小手術の適応と術式は癌の占居部位、大きさ(長径)、組織型、肉眼形態、壁深達度などの臨床病理学的所見³⁾から癌の進展と悪性度を検索した上で、リンパ節転移程度を予測し、内視鏡下胃粘膜切除⁴⁾、腹腔鏡下胃部分切除⁵⁾、開腹下胃分節⁶⁾、幽門輪温存胃切除⁷⁾⁸⁾などの術式が選択されている。この中で胃切除を要する中部早期癌症例では、残胃運動機能の温存と胃貯留能の向上を目的に、幽門輪温存胃切除術⁷⁾⁸⁾が汎用されている。しかし本術式の評価は、主に患者愁訴や手術満足度、あるいは栄養吸収面⁹⁾¹⁰⁾からで、残胃運動機能や胃貯留能について詳細に検索した報告は少ない。

教室では、胃運動機能の客観的評価法として経皮的胃電気活動記録(electrogastrography ; 以下、EGG)¹⁾とアセトアミノフェンを用いた胃排出能検査(以下、排出能)²⁾を基準評価項目とし、これに上部消化管造影

検査(以下、UGI)や胃内視鏡検査(以下、GIF)などを併用し、残胃運動機能を総合的に評価し、EGG 検査の有用性を報告してきた¹³⁾。そこで今回、幽門側普通切除症例を対象に、幽門輪を温存した場合と Billroth I 法による胃十二指腸吻合した場合の残胃運動機能を EGG と排出能から検索し、幽門輪温存の意義を電気生理学的に評価した。

対象と方法

対象は、1996年から 2 年間に幽門側を普通切除した胃癌症例中、癌の占居部位が中部(M)か中下部(ML)症例³⁾で、幽門輪温存胃切除術(pylorus preserving gas-

Table 1 Summary of background factors between cases of pylorus preserving gastrectomy(PPG) and Billroth I (B-I)

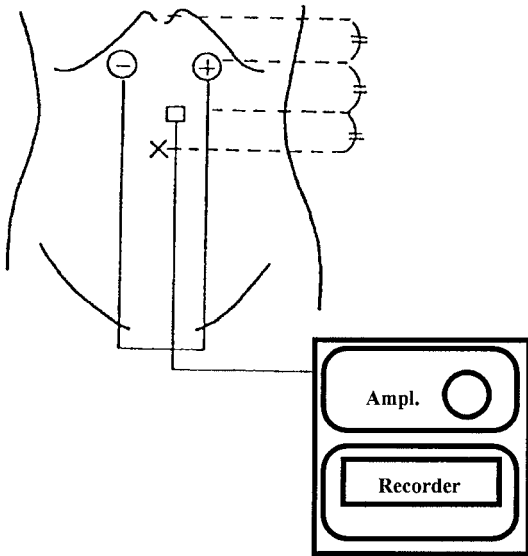
	PPG	B-I
cases	15	15
sex(male/female)	10/5	9/6
location		
M	15	11
ML	0	4
histology		
tub 1	10	8
tub 2	4	5
por	1	2
LN * dissection		
D1	7	4
D2	8	11

* : lymph node

Fig. 1 The method of EGG examination

EGG was recorded from the abdominal wall using bipolar induction with three AgCl electrodes. For evaluation, the distribution of wave cycle was measured, and the frequency of 2.4 to 4.0 cpm wave which was considered as healthy control, was calculated as EGG score.

$$\text{EGG score} = \Sigma (\text{Frequency of 2.4 to 4.0 cpm wave} / \text{time})$$



trectomy; 以下, PPG)を施行した15例(PPG群)と, 通常のBillroth I法を施行した15例(BI群)である. なお, 各症例の総合的進行程度はすべてstage Iaで, 術後1年以上を経過した補助化学療法非施行例の中から, 両群の背景因子が比較的近似する症例を選択し, 術前, 術後1か月, 術後6か月の3回ともにEGGを測定可能であった症例とした(Table 1). また, 本研究の趣旨に同意した健常ボランティア15名に対しEGGと排泄能を検索し, 健常対照群(healthy control; 以下, HD群)として比較検討に用いた.

教室でのPPG術式は迷走神経幽門枝を温存し, 幽門洞部を幽門輪より2.0cm保存する方法である. なお, リンパ節の郭清範囲はPPG群とBI群とのD1+αあるいはD2領域で, 幽門から切離線までの距離は, 大彎側が左右胃大網動脈分岐部, 小彎側が食道胃接合部より約2cm 肛門側近傍である⁷⁾⁸⁾.

EGGの測定は, 術前術後ともに固形食摂取後, 安静仰臥位で剣状突起と臍の間を3等分した上1/3の高さ, 正中線から4~5cm外側の左右2点の位置に銀塩化銀製皮膚電極を, また3横指尾側の任意の点に不感電極を装着後, ヘッドアンプ(日本電気三栄社製, HA12732)と生体アンプ(同社製, Bioelectric ampl. 1253A)を用い, 時定数3.0秒, high cut filter 0.3Hzの条件で記録・増幅し, レコーダー(グッドマン社製, Pontos U-631)にて1mm/秒の速さで約30分間記録した(Fig. 1)¹³⁾¹⁴⁾.

EGG波形の解析は, 教室で測定した健常人および胃に病変を認めない入院患者合計100例の集積結果から, 周波数帯別度数分布で2.4~4.0 cycle per minute(cpm)に有意にピークが観察されたことから, 2.4~4.0cpmの波形を正常波形と考え, 1分間あたりの出現回数を算出しEGGスコアとして評価の基準に用いた¹³⁾¹⁵⁾.

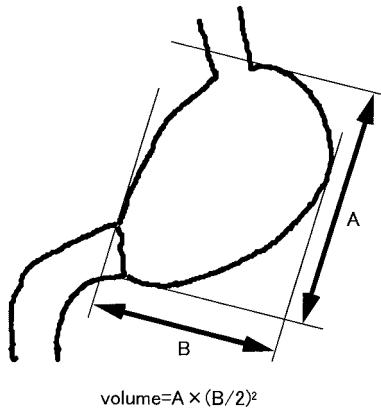
胃排出能は早朝空腹時に, 流動試験食(OKUNOS)100mlにアセトアミノフェン1gを混入し経口摂取後, 安静仰臥位で摂取後10分, 20分, 30分, 40分目にそれぞれ採血し, アセトアミノフェン血中濃度を測定し, その推移から排出能を推察した¹²⁾.

残胃運動機能と胃容積は, 蠕動抑制剤未使用下に通常手技でUGI検査を行い, 既報¹³⁾の方法で残胃蠕動運動(とくに大彎側蠕動波)の有無を観察しさらに残胃の最大径から一定の計算式により容積を測定した(Fig. 2). また, GIF検査にて逆流性食道炎, 残胃炎, 胆汁逆流の有無, 食物残渣の有無, などを観察し, 各項目を4段階(0, 1, 2, 3)評価した(Table 2). GIFの検査時期は術後6か月から12か月で平均はPPGが8.0±2.0月, BIが9.3±2.6月, p=0.48で差は認められな

Table 2 The endoscopic score of the remnant stomach

	0	1	2	3
reflux esophagitis		slightly redness	redness erosion	ulcer
gastritis of remnant stomach		partly redness	half	whole
relux of bile		slight	moderate	much
remain of foods in stomach		slight	moderate	much
mucosal change of anastomotic region		+		

Fig. 2 Computational method of volume of the rest stomach



かった。

なお、得られた測定値は mean ± standard deviation (SD) で表示し、統計学的解析はアップル社のパーソナルコンピュータ Macintosh 上で統計解析ソフト Stat-View を用い、Fisher の PLSD 法で解析した。また、胃排泄能の解析は各時間値での Fisher の PLSD 法を用い、危険率5%以下を有意差ありと判定した。

結 果

1. EGG 波形から評価した残胃運動機能

術前 (Fig. 3-a) および健康対照群 (HC 症例) の EGG 波形は、3cpm 前後を基調とした、比較的規則的なサインカーブを示した。

術後 1 か月目の時点では、PPG 群と BI 群とも EGG 波形を示唆する規則的なサインカーブは 1 例も観察されなかった (Fig. 3-b)。

術後 6 か月目の時点では、PPG 群で 15 例全例 (100%) に、BI 群では 15 例中 1 例 (6.7%) に 3cpm 前後を基調とした EGG 波形の回復が観察された (Fig. 3-c)。

正常波形の出現頻度は、EGG スコアは術後 6 か月の時点で、PPG 群は 0.93 ± 0.35 と BI 群に比べ高値を示したが、HC 群の 1.40 ± 0.93 に比べ有意の低値 ($p < 0.05$) であった。これに対し、BI 群は 0.46 ± 0.28 と HC 群に比べ有意 ($p < 0.05$) の低値で PPG 群と比べても低値であったが両群間には有意差はみられなかった ($p = 0.13$, Fig. 4)。

2. 排出能検査から評価した胃貯留能

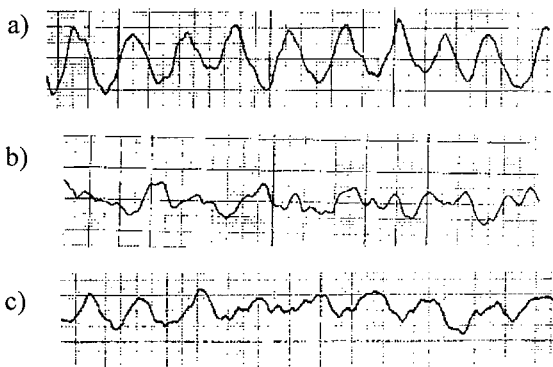
血中アセトアミノフェン濃度は、経口摂取 10 分後では、BI 群が $1.96 \pm 1.17 \mu\text{g/dl}$ (以下、単位省略) と HC 群の 0.27 ± 0.20 に比べ有意の高値 ($p < 0.0001$) を示した。一方、PPG 群は 0.33 ± 0.29 と HC 群に近似した値を示し、BI 群に比べ有意の低値 ($p < 0.0001$) であった。

血中アセトアミノフェン濃度の経時的変動は、BI 群では 20 分値が 1.67 ± 1.11 , 30 分値が 1.86 ± 0.78 , 40 分値が 1.71 ± 0.81 と HC 群に比べいずれも有意の高値 ($p < 0.008$, $p < 0.0001$, $p < 0.007$) で、PPG 群と比べても 20 分、30 分値は有意の高値 ($p < 0.015$, $p < 0.003$) であった。

排出パターンは BI 群では試験食摂取後 10 分をピークとする墜落型で、機能的な排出能の存在は否定的であった。一方、PPG 群と HC 群は 20 分値が 0.64 ± 0.35

Fig. 3 Postoperative serial changes in EGG wave between PPG and B-I.
a) before operation, b) one month after operation, c) six months after operation

A case of PPG



A case of B-I reconstruction

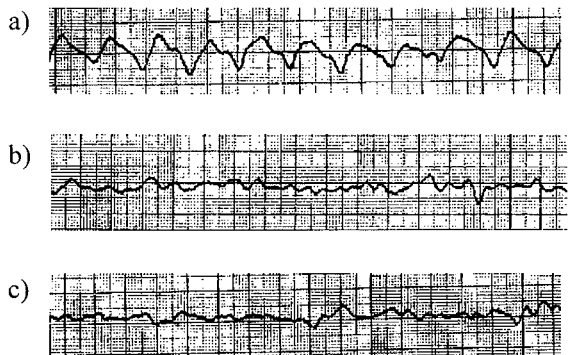
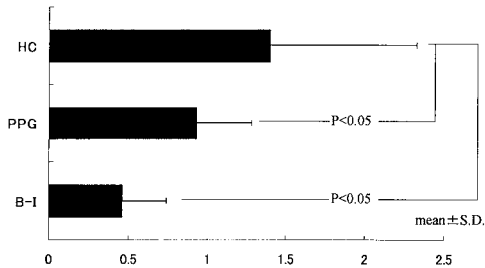


Fig. 4 Comparison of EGG score among PPG, B-I and HC on 6 months after operation.

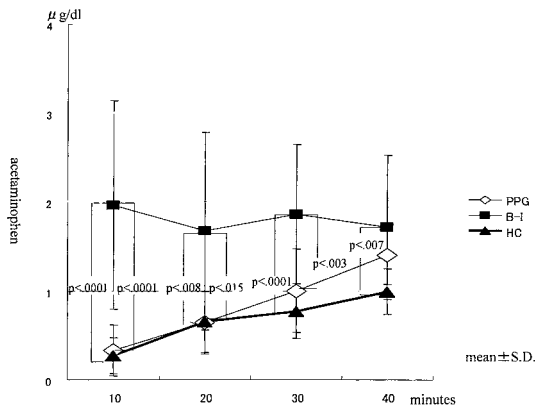
The EGG score showed significantly lower in B-I than PPG and HC.



Abbreviation; HC: healthy control, PPG: pylorus preserving gastrectomy, B-I: Billroth I method.

Fig. 5 Serial changes in gastric emptying among PPG, B-I and HC.

The serum acetaminophen level showed the peak value at 10 minutes in B-I and at 40 minutes in PPG. More over it was significantly higher in B-I than PPG and healthy control (HC) at 10 minutes



と 0.65 ± 0.35 , 30分値が 1.00 ± 0.47 と 0.77 ± 0.31 , 40分値が 1.40 ± 0.33 と 0.99 ± 0.26 で, 共に近似した値で漸増したが, PPG 群では30分以降の時点で排泄の増加がみられた. しかし, いずれの時点とも PPG 群と HC 群との間に有意差はみられなかった (Fig. 5).

3. UGI 検査からみた残胃の蠕動運動

術後の UGI 検査で残胃の蠕動運動は, BI 群では全く観察されなかったが, PPG 群では吻合部より肛門側の幽門部で全例に観察された (Fig. 6).

4. 残胃容量

残胃容量の測定が可能であった13例の検討で, PPG 群は 70cm^3 から 450cm^3 (以下, 単位省略), 平均 228.0 ± 132.7 と BI 群の40から190, 平均 121.9 ± 49.1 に比べ有意に高容量 ($p < 0.05$) であった.

残胃容量と EGG スコアとの関連では, PPG 群および BI 群ともに有意の相関はみられなかった (Fig. 7).

5. GIF 所見からみた評価

GIF による肉眼所見では, PPG 群は BI 群に比べ残胃炎が少なく, 吻合部の粘膜所見が軽度であったが, 食物残渣は有意 ($p < 0.02$) に多かった. また統計上, PPG 群は BI 群に比べ逆流性食道炎が若干多かったが, 胆汁逆流程度はともに少量で, 両群間に差はみられなかった (Fig. 8).

考 察

胃運動機能からみた幽門輪温存意義

胃の電気活動は従来, 体上部1/3の大彎側付近の pacemaker より1分間3回の割合で発生し, 幽門側へ伝搬される波形 (EGG) として理解され, EGG の本質は胃の蠕動運動を司る electric control activity (以下, ECA) と考えられている^{(14)~(17)}. それゆえ, 体上部1/3の pacemaker 部分が残存する普通切除群では亜全摘群に比べ残胃の運動機能が良好となる可能性がある. しかし教室の石川ら⁽¹³⁾⁽¹⁸⁾は開腹時胃漿膜面に直接電極を接着し胃切除前後で, あるいは経皮的に術後に測定した結果, EGG 波形は Billroth I 法では共に陰性で, 幽門輪を温存した PPG 例でのみ観察されたと報告している. また, 著者らの胃切除範囲別検討でも, EGG の回復程度は亜全摘群と体上部1/3が残存する普通切除群との間に差はみられず (Table 3), EGG の pacemaker を体上部1/3とする考えには疑問が残る. 関口ら⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾も胃運動について胃を上部の近位胃と下部の遠位胃に分け摂食に対する運動が異なることについて述べている. それによると近位胃には摂食物を貯蔵するために摂食直後の反射性弛緩と遠位胃へ摂食物を移動させるための漸次収縮は発生するが固形物を破碎混和し胃から排出するための蠕動運動は遠位胃に特徴的であると報告している. 普通切除および亜全摘例で残存する近位胃は本来生理的に胃の蠕動運動が生じない部分と考えられる.

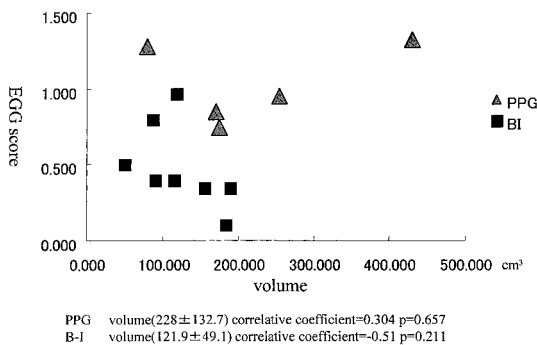
今回の検索で, 3cpm 前後の正常 EGG 波形は術後1か月目では PPG 群と BI 群とも全例陰性, 6か月目では後者で1例 (1/15, 6.7%) に出現が示唆されたが, 前者では全例 (15/15, 100%) に波形の回復がみられた. また, 正常波形の出現頻度 (EGG スコア) では, PPG

Fig. 6 Location of peristalsis of the remnant stomach of PPG
The peristalsis is observed only the anal side from line of anastomosis



Fig. 7 Correlation with volume of the remnant stomach and EGG score.

They showed no correlation between PPG and B-I



群は HC 群に比べ若干低値であったが、BI 群に比べ高値で、BI 群と HC 群との間に有意差がみられた。この結果は、当初 EGG は亜全摘群では全例陰性、体上部 1/3 が残存する BI 群では陽性と予測して検索したが、PPG 群のみが陽性で、亜全摘群と BI 群で差がみられなかった。それゆえ、EGG の発現には幽門輪温存による幽門部の蠕動運動の有無が重要と推察されその存在が体上部 1/3 の pacemaker からの発信 (ECA) と何らかの関わりがある可能性が示唆された。また、EGG 波形上からは体上部 1/3 の温存より幽門輪の有無が重要で PPG 群でも必要十分量の切除範囲をとるべきと考えている。すなわち、外科切除は癌細胞をゼロにで

きる唯一の治療法であるが、早期癌に対する縮小手術は根治性の面で両刃の剣的関連が存在する。また、早期癌での重複・多発の頻度は胃切除例で約 25% 前後 (微小癌を除いても約 20%) と高く^{21,22)}、70 歳以上の分化型癌の多発病巣では 30.6% と極めて高率な報告もみられる²³⁾。加えてそれらの好発部位は L, M 領域であり術前および肉眼的正診率は 52%, 73% で十分なものとは言い難い²³⁾。それゆえ好発部位から切除範囲を推察すると、M 領域を大きく残すことは好ましくなく、LM 領域の全切除の方が術後愁訴の面で遜色がなく、長期間の生存が期待される症例では特に有利であると思われる。

貯留能から評価した幽門輪温存意義

アセトアミノフェンを用いた胃貯留能の検索は簡便で苦痛も少なく、術後運動能評価法として本邦では一般臨床でも応用されている¹²⁾。しかし、薬剤を流動食に混入するため、流動食摂取時の機能評価には優れているが、固形食摂取時の検索法としては若干問題が残る。今回、術後 6 か月以上を経過した時点で検索したが、アセトアミノフェン排出能は PPG 群では経時的に漸増するパターンを示し、HC 群に類似した生理的な機能性排出が示唆された。一方、BI 群では 10 分値にピークがある比較的平坦なパターンで、墜落型排出が示唆され、亜全摘群との間に差がみられなかったことから (Table 3)、EGG での結果と同様の傾向が示唆された。一般に、アセトアミノフェン法による排出能は、Billroth I 法再建例では墜落型排出を示す場合が多い

Fig. 8 Comparison on postoperative changes in findings of gastrofiberscope between PPG and B-I

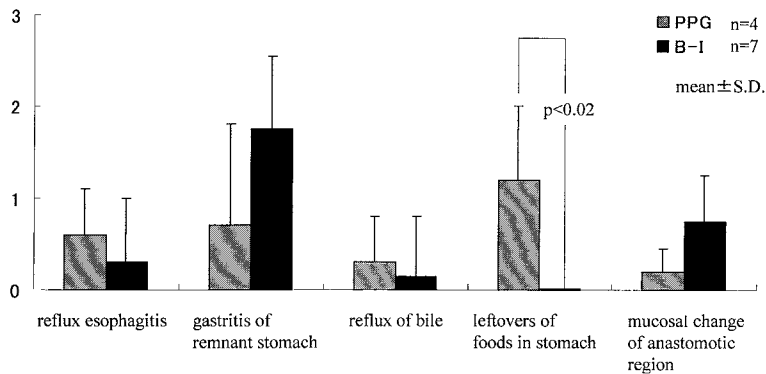


Table 3 Comparison on gastric motility and gastric emptying between the distal gastrectomy and subtotal gastrectomy of the patient with stage Ia gastric cancer

	Distal gastrectomy(B-I)	Subtotal gastrectomy
number(sex)	15(9/6)	10(3/7)
EGG at 6 month*	1/15	0/10
EGG score	0.46 ± 0.28	0.63 ± 0.31
gastric emptying	peak at 10 minutes	peak at 10 minutes
gastric peristalsis	not oberbed	not oberbed

* : Number of the patients showing positive

と報告されており²⁷⁾, 著者らと同様の所見であった.

UGI と GIF 検査からみた幽門輪温存意義

術後の UGI 検査で蠕動運動は, BI 群では全くみられなかったが, PPG 群では吻合部より肛門側の幽門部で全例に観察された.

残胃の大きさは, 便宜上 UGI にて残胃の長軸が最も長くなる体位で撮像し, 長軸の最大値とそれに直交する最大径から, 前者を高さ, 後者を直径とする円柱体積で算定した (Fig. 2). その結果, 残胃容量と EGG スコアとの関連では, BI 群, PPG 群ともに有意の相関はみられず, 残胃が大きいく程スコアが向上すると言った傾向は判然としなかった.

GIF での逆流性胃炎の頻度は PPG 群で若干低値であったが, 逆に食物残渣は PPG 群で有意に多く観察された. 一般に幽門側胃切除の場合, PPG を含めた Bill- roth I 法は II 法に比べ食物の通過経路が生理的で, 残胃機能が一部で温存されていることから有利な術式と

考えられている. しかし, 食餌が墜落型排出を示すことから Dumping 症状との関連で改善策が望まれていた²⁴⁾. 今回の検討で BI 群に比べ PPG 群で食物残渣が多いのは Dumping 防止の観点からは有利な所見と考えている. 一方, 残胃の運動機能と貯留能を胃全摘群との間で比較検討し考察でも紹介したが, 胃の切除範囲を胃全摘以下に限れば, 残胃の大きさとの間に有意の相関はなく, 幽門輪温存の有無が術後愁訴の規定因子になる可能性が示唆された. それゆえ, 術後の QOL を重視した幽門側胃切除の場合は, 必要十分量の胃切除と幽門輪の温存が重要で, 本術式は残胃の癌の発生機序からみた胃切除後の再建術式としても, その有用性が提唱されている²⁵⁾.

文 献

- 1) 吉野肇一, 小川信二: 早期胃癌に対する縮小手術. 消外 20: 715-723, 1997
- 2) 辻谷俊一, 貝原信明: 予後と QOL からみた早期

- 胃癌に対する縮小治療. 消外 20 : 669 677, 1997
- 3) 胃癌研究会編: 胃癌取扱い規約. 改訂13版. 金原出版, 東京, 1999, p163
- 4) 竹腰隆男, 藤井 彰, 馬場保昌ほか: 高周波粘膜切除による早期胃癌の内視鏡的治療. 消外 14 : 829 838, 1991
- 5) 大上正裕, 若林 剛, 才川義郎ほか: 早期胃癌 (m 癌) に対する腹腔鏡下胃局所切除術; Leasion lifting 法による手術手技. 手術 47 : 587 597, 1993
- 6) 佐々木巖, 椎葉健一, 内藤広郎ほか: 胃幽門側早期胃癌に対する縮小手術; 適応と方法. 消外 18 : 1523 1530, 1995
- 7) Maki T, Shiratori T, Hatafuku T et al : Pylorus preserving gastrectomy as improved operation for gastric ulcer. Surgery 61 : 838 842, 1967
- 8) Maki T, Shiratori T, Hatafuku T et al : Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer. Surgery 61 : 838 845, 1967
- 9) Isozaki H, Okajima K, Nomura E et al : Postoperative evaluation of pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer. Br J Surg 83 : 266 269, 1996
- 10) Imada T, Rino Y, Takahashi M et al : Postoperative functional evaluation of pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer compared with conventional distal gastrectomy. Surgery 123 : 165 170, 1998
- 11) Alvarez WC : The Electrogastrogram and what it shows. JAMA 78 : 1116 1119, 1922
- 12) 原沢 茂, 崎田隆一, 三輪正彦ほか: Acetaminophen による胃排出能検査法. 胃のあゆみ 100 : 632 634, 1977
- 13) 石川 亨, 佐治重豊, 国枝克行ほか: 胃切除後患者の新しい機能評価法としての経皮的胃電気活動記録 (Electrogastrography) の測定意義について (II). 岐阜大医紀 43 : 629 641, 1995
- 14) Brown BH, Smallwood RH, Duthie HL et al : Intestinal smooth muscle electrical potentials recorded from surface electrodes. Med Biol Eng 13 : 97 103, 1975
- 15) Smout AJPM, van der Schee EJ, Grashuis JL et al : What is measured in electrogastrography? Dig Dis Sci 25 : 179 187, 1980
- 16) 古川良幸, 梶本徹也, 羽生信義ほか: EGG と胃運動の関係について. 第3回. G.I.M.D.クラブ編. G.I.Mortality Disorders クラブ例会記録集. 協和企画通信, 東京, 1992, p220 233
- 17) 小山茂樹, 作本仁志, 住吉健一: 経皮的胃電気活動記録の胃運動検査法としての有用性について. 第2回. G.I.M.D.クラブ編. G.I.Mortality Disorders クラブ例会記録集. 協和企画通信, 東京, 1991, p 213 223
- 18) 石川 亨: 胃切除後患者の新しい機能評価法としての経皮的胃電気活動記録 (Electrogastrography) の測定意義について (I). 岐阜大医紀 43 : 618 628, 1995
- 19) 関口利和: 運動機能 a. 評価の方法論. 川井啓市編. 胃形態とその機能. 第2版. 医学書院, 東京, 1994, p177 182
- 20) 松崎 勉, 木村正之, 関口利和ほか: Electrogastrography (EGG) の臨床応用の可能性. 第1回 G.I.M.D.クラブ編. G.I.Mortality Disorders クラブ例会記録集. 協和企画通信, 東京, 1990, p94 100
- 21) 曾和融生, 三輪晃一: 残胃癌 基礎と臨床. 医薬ジャーナル社, 大阪, 1996, p199
- 22) 高木國夫, 太田博俊, 竹腰隆男: 胃癌の切除範囲をどう決めるのか 内視鏡診断を中心に. 胃と腸 25 : 281 289, 1990
- 23) 吉川時弘, 北村正次, 荒井邦佳ほか: 多発早期胃癌の臨床病理学的検討. 日消外会誌 22 : 1062 1066, 1989
- 24) 上西紀夫, 大原 毅: ダンピング症候群. 外科診療 31 : 1120 1128, 1989
- 25) 上西紀夫, 山口浩和, 青木文夫ほか: 残胃癌の発生機序からみた胃切除術式の選択. 外科治療 79 : 151 157, 1998

Significance of Pylorus Preserving on Distal Gastrectomy
Evaluation by the Eelectrogastrography and Gastric Emptying

Takamasa Hiraoka, Shigetoyo Saji, Katsuyki Kunieda and Toshihiro Yasue
Second Department of Surgery, Gifu University School of Medicine

Postoperative gastric function of the remnant stomach was evaluated by use of electrogastrography (EGG) and measurement of gastric emptying (GE) with acetaminophen for distal gastrectomy with stage I a gastric cancer among 15 cases of Billroth I (BI), 15 of pylorus preserving gastrectomy (PPG) and 15 of normal healthy control (HC) and was discussed among the significance of pylorus preserving. Results : ①EGG showed all negative activity at one month after operation, while it changed positive at 6 months in one case of BI and all of PPG group .②GE showed acute fallen type in BI, but it was almost normal pattern in PPG .③The gastric peristalsis was observed in PPG by X-ray examination of upper gastrointestinal tracts, while the volume of food remnants was slightly larger in PPG group than BI. From the above results, it is confirmed that PPG was recommendable method for the distal gastrectomy from the point of view on motility of the remnant stomach and gastric emptying, etc.

Key words : gastric cancer, motility of the remnant stomach, electrogastrography, gastric emptying, distal gastrectomy

[Jpn J Gastroenterol Surg 34 : 431 438, 2001]

Reprint requests : Takamasa Hiraoka Second Department of Surgery, Gifu University School of Medicine
40 Tsukasa-cho, Gifu, 500 8705 JAPAN
