

幽門保存胃切除術とその術後成績

奈良県立医科大学第1外科

桑田 博文 村田 省吾 森本 洋一
岡田 二郎 康 謙三 白鳥 常男

PYLORUS PRESERVING GASTRECTOMY FOR GASTRIC ULCER AND THE FOLLOW UP STUDY

Hirohumi KUWATA, Shogo MURATA, Yoichi MORIMOTO,
Jiroh OKADA, Kenzo KOH and Tsuneo SHIRATORI

The 1st Department of Surgery, Nara Medical University

索引用語：幽門保存胃切除術，幽門機能，ダンピング症候群，PPG，胃潰瘍

I はじめに

従来，胃潰瘍に対する外科治療はB I，B II法による広範囲胃切除術が普遍的な手術々式として広く行われてきた。しかしながら，これら胃切除後には食物の貯蔵，攪拌，排出や消化という胃の重要な機能が障害される為，ダンピング症候群を始めとする種々の術後困難症が発生することが指摘されている。

このような観点から，私共は胃潰瘍に対して可及的に胃の機能を温存する幽門保存胃切除術¹⁾や分節的胃切除術を行ってきた。今回，私どもの教室で施行した幽門保存胃切除術51症例についてB I法と対比しつつ，術後成績および遠隔成績について検討を加えたので報告する。

II 対象症例

昭和47年11月より55年3月までの消化性潰瘍手術施行症例は250例で疾患別，術式別の内訳は表1の如くである。そのうち対象症例は胃潰瘍に対し幽門保存胃切除術(以下 PPG)を行った51例である。

III 術式

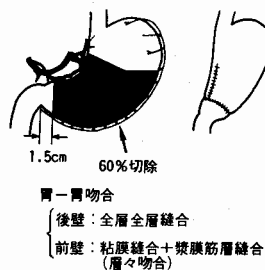
ここで手術方法について簡単に述べる。図1に示す如く，肛門側は幽門輪より1.5cm 幽門洞部を残し，これより口側の幽門洞および胃体部を胃全体からみて約60%切除し残胃を端々吻合する。なお吻合方法は後壁を00cat

表1 手術施行例の内訳

	TV		SV		SPV		分節		PPG	B, B ₁ 法	その他	計
	胃切	胃底	胃切	胃底	胃底(中)	胃底(下)	胃底(上)	胃底(下)				
胃潰瘍	4	5	2	6	2	16	5	51	8	6	9	114
併存潰瘍	2	22	3						5		2	34
十二指腸潰瘍	7	6	33	4	24				13	6	1	94
吻合部潰瘍											8	8
計	13	6	60	6	33	2	16	5	51	26	12	250

奈良医大・第一外科(5, 47, 11, 1-5, 55, 3, 31)

図1 幽門保存胃切除術



gut 全層連続縫合，前壁を粘膜連続縫合と漿膜筋層結節縫合の層々吻合である。

IV 術式の選択および手術適応

消化性潰瘍に対する術式の選択規準については，すでに何度か報告してきた²⁾³⁾⁴⁾。すなわち，胃潰瘍には胃切除術を，十二指腸潰瘍には迷切術を，併存潰瘍には迷切

* 第16回日消外総会シンポジウム
括約筋温存手術術式とその機能的予後

表2 潰瘍の部位と手術術式

胃体上部	19例	分節	21例 (28%)
	2例		
胃体中部	2例	PPG	51例 (69%)
胃体幽門洞境界部	18例		
幽門洞部	30例	BI	2例 (3%)
幽門近傍	1例		
	2例		
計			74例 (100%)

＋幽門洞切除術を主体とした手術々式を採用している。そこで PPG は胃潰瘍のうちでも胃体中部から幽門洞部までの潰瘍が対象となる。

ここで実際に行われた胃切除術式と潰瘍の存在部位との関係について検討を加えた。表2は PPG 51例、分節的胃切除術21例および若い外科医で PPG 適応症例に対し B I法を行った6例をのぞいた B I法2例の合計74例の潰瘍部位と施行術式の関係を示したものである。PPG は74例中51例に行われ69%を占め、胃潰瘍でも比較的多い胃体中部から胃体幽門洞境界部が大半を占めていた。一方、分節的胃切除術は21例(28%)に行われ、19例が胃体上部であった。なお、幽門近傍の2例は PPG を施行しえず B I法であった。

PPG 51例の手術適応についてみると、社会的適応である難治性潰瘍が41例(80.4%)を占め、絶対的適応である出血性潰瘍が10例(19.6%)であった。なお出血性潰瘍10例の内4例は緊急手術が行われた。

V 術後成績

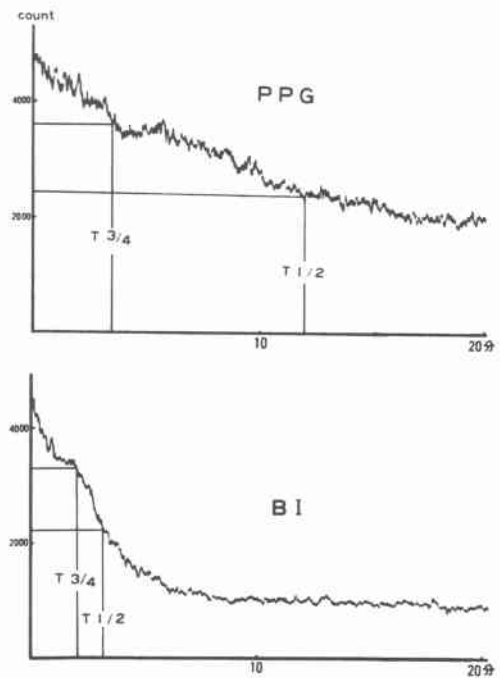
1. 残胃のレ線透視観察

B I法は急速なる十二指腸へのバリウム排出がみられるのに対し、PPG は残胃の拡張をみず幽門輪部および十二指腸球部の形はよく温存され、胃内容が徐々に排出されるのが観察された。これは幽門輪部の括約機能がよく保持されていることを示すものと考えられる。

2. 胃内容排出時間

私共は従来より胃内容排出動態について経時的、定量的に把握するため放射性同位元素 ^{99m}Tc を用いた胃内容排出テスト(ガストログラム)を行ってきた⁹⁾。正常(19例)、PPG (29例)、B I法(6例)の背臥位における胃内容の1/2を排出するに要する時間(T 1/2)と胃内容の1/4を排出するに要する時間(T 3/4)について検討を加えた。T 1/2は PPG 27.9分、正常24.1分、B I法18.6分であり、T 3/4は PPG 13.0分、正常11.1分、B I

図2 PPG と BI の胃内容排出曲線



法6.6分であった。PPG はほぼ正常に近いが、B I法は極めて排出が早いことが解った。

そこで排出動態の差異をさらに解明すべく、最近坐位における胃内容排出テストを行っている。図2は PPG と B I法の各代表例の坐位における排出曲線である。PPG はゆるやかな排出曲線を描いており正常の排出カーブに類似していたが、B I法は急速なる排出曲線を示した。

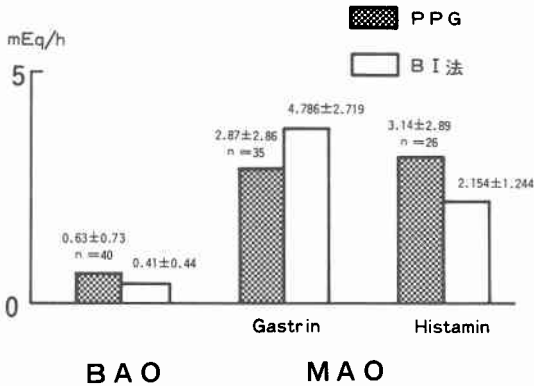
3. 術後酸度および減酸率

a. 術後酸度(図3): 術後酸分泌量は潰瘍再発に密接なる関係を有するものと考えられており、私どもは再発防止に十分な至適酸度を 5mEq/hr 以下が望ましいと考えている⁴⁾⁶⁾。

基礎酸分泌(BAO)についてみると、B I法0.41mEq/hr、PPG 0.63mEq/hr といずれも 1mEq/hr 以下の良好なる成績であった。また、刺激酸度(MAO)についてみるとガストリン法で PPG 2.87mEq/hr、B I法4.78mEq/hr であり、ヒスタミン法では PPG 3.14mEq/hr、B I法2.15mEq/hr であった。以上より PPG は B I法に対して何ら遜色がなく、至適酸度 5mEq/hr 以下であった。

b. 減酸率: また、術前胃液酸度に対する術後酸度の

図3 術後胃液酸度



減少率は外科的治療による相対的な減酸効果を知る上で有用である。

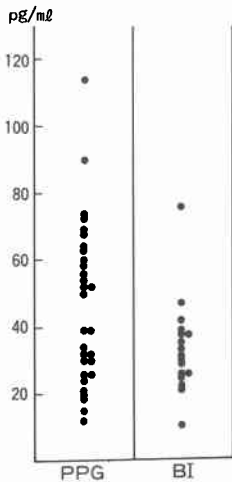
BAOの減酸率はPPG 84.7%, BI法93.3%であり, MAO(ヒスタミン法)の減酸率はPPG 74.4%, BI法73.6%であった。PPGの減酸率はBAOにおいてBI法よりやや悪いがそれでも80%以上であり, 一方MAOにおいてはBI法とほぼ同様の成績であり十分満足すべき減酸効果であった。

4. 血清ガストリン値

胃液分泌と密接なる関係にある体液性調節の一因子である血清ガストリンについて, CIS, RIA-Kitを用い定量し検討を加えた。

a. 空腹時血清ガストリン値: PPG およびBI法の空腹時血清ガストリン値を症例毎にプロットしてみると図4の如くである。BI法はほとんどの症例が45pg/ml

図4 PPG, BIにおける術後空腹時ガストリン値



以下にあり, 平均33.4pg/mlと低値を示した。一方, PPGは比較的ばらつきが大きく平均53.6pg/mlであった。

b. 食餌刺激時血清ガストリン値: 食餌刺激による血清ガストリン値の変動をみるため刺激前, 直後, 30分, 60分の各血清ガストリンを測定した。BI法は刺激前31pg/ml, 直後34pg/ml, 30分34pg/ml, 60分35pg/mlと食餌刺激にほとんど反応せず変動をみなかった。一方, PPGは刺激前44pg/ml, 直後57pg/ml, 30分67pg/ml 60分67.5pg/mlとやや上昇傾向をみた。

そこでPPGの血清ガストリン値がBI法よりやや高い理由として次の事が考えられる。BI法は幽門洞部が全く残存せず血清ガストリンは胃外性ガストリンのみであるのに対し, PPGは幽門輪より1.5cm 幽門洞部が残存し胃性ガストリンの放出があるためと推察される。

VI 遠隔成績

術後1年以上経過し, アンケート調査および問診にて追跡調査しえたPPG 38例とBI法18例の合計56例を対象とした。

1. 術後愁訴の発生頻度 (表3)

ダンピング症状の判定基準については第4回日本消化器外科学会総会のダンピング委員会報告に基づき全身症状A(冷汗, 動悸, めまい, 失神)を有するものを陽性とした。

表3 術後愁訴の発生頻度

	ダンピング症状	下痢
PPG 38例	0 (0%)	1 (3%)
BI 18例	4 (22%)	3 (17%)

ダンピング症状を有するものはBI法では18例中4例(22%)にみられたが, PPGは1例もみなかった。また, 下痢についてもBI法は3例(17%)にみられた。

2. 体重変動

術後の体重変動について, 術前の健康時体重に対し2kgの増減でもって判定した。PPGは増加19例(50%), 増減なし16例(32%), 減少3例(8%)であったが, BI法は増加5例(28%), 増減なし7例(39%), 減少6例(33%)であった。以上よりPPGはBI法に比し良好なる体重変動を示した。

3. 社会復帰状態

術後, 元の職場に復帰するか否かは社会的に非常に重要なことである。PPGは24例(63%)が完全に元の職

表4 Visick の grade 分類

	I	II	III	IV
PPG 38例	14 (89%)	20 (11%)	4 (0%)	0 (0%)
B I 18例	9 (94%)	8 (6%)	1 (6%)	0 (0%)

場にもどり、12例(32%)が楽な仕事に変えている。なお仕事をしていない2例は術後5年以上経過例であるがいずれも高齢のため、仕事に従事せず普通の日常生活を送っていた。またB I法も PPG とほぼ同傾向で大差はなかった。

4. Visick の Grade 分類 (表4)

手術の満足度についてみると、手術して非常によかった(Grade I)と良かった(Grade II)が PPG, B I法ともに約90%を占めており、手術して悪かった(Grade IV)と答えたものは1例もなかった。なお PPG は現在のところ1例も再発をみておらず遠隔成績からもB I法よりすぐれた術式といえる。

VII 考 察

胃潰瘍を始めとする消化性潰瘍に対してB I法, B II法による広範胃切除術が広く行なわれてきたが、ダンピング症候群を中心とする胃切除後困難症の発生が指摘されている。ダンピング症候群の発生原因については、今日なお十分明らかでないが、いずれにしても胃内容の墜落排出が大きく関係しているものと考えられる。そこで私共は胃潰瘍の適応症例に対して可及的に幽門機能を温存する Maki's Operation (PPG)¹⁾を行ってきた。

ここでダンピング症候群の発生防止を目的とした幽門機能を温存する胃切除術を歴史的にみよ。Flynn & Longmire (1960)⁷⁾, Killen (1962)⁸⁾は実験的に犬を用い幽門輪より2cmの幽門洞を残し胃切除を行い、残った幽門洞の粘膜を完全に抜去し端々吻合を行った。しかしながら手術操作は煩雑であり死亡例も多く臨床応用にはいたってない。一方、槇らは運動機能の面より実験的に胃横切離端々吻合した場合の胃筋電図と内圧の変化を観察し、約1.5cm口側の幽門洞部で胃を横切離すれば最も正常に近い幽門の括約機能が温存されることを報告し⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾、1965年臨床的に応用し幽門保存胃切除術(PPG)を発表した¹⁾¹³⁾。なお、中尾、勝見は1966年 Longmire 法の臨床応用を試み発表¹⁴⁾したが、手術手技上の困難性より勝見(1970)¹⁵⁾はその改良術式である斜切法を発表した。又、伊藤(1971)¹⁶⁾も粘膜を幽門直前まで抜去する Longmire 法の改良術式を報告している。

ここで PPG の国外での実験的、臨床的追試についてみる。Amdrup (1969)¹⁷⁾, Goodale (1969)¹⁸⁾は実験的に運動、分泌両面より検討を加え良好なる成績を報告している。また Liavag (1972)¹⁹⁾は胃潰瘍に追試しており、Hennessy (1972)²⁰⁾は十二指腸潰瘍に始めて応用している。

次に PPG の術式の利点についてB I法と対比し検討してみる。吻合方法は PPG が胃々吻合であるのに対しB I法は胃十二指腸吻合である。よって PPG は十二指腸を全く切除しないことからコッヘル受動術は全く必要とせず、腓後面より十二指腸球部を剝離することもいらぬ。したがって、吻合が容易で手術時間を短縮することが可能である。また胃々吻合であることから、血流も良好であり縫合不全の心配もなく手術の安全性が高い。以上より緊急手術でも安全に行いうる術式といえる。

ついで術後の幽門機能について諸家報告を検討した。Hennessy (1974)²¹⁾は内視鏡的に PPG 術後の幽門を観察し21例中18例に正常と同様な幽門の収縮運動がみられたと述べ、Fielding (1976)²²⁾も同様観察でリズムカルな幽門収縮をみたと報告している。また、レ線透視観察を行った Zakrys (1977)²³⁾はわれわれと同様の所見を得ており、幽門はリズムカルに開閉しバリウムを十二指腸に送り出したと報告している。

胃内容排出時間について Hennessy (1974)²¹⁾はバリウム粥で行い2~3時間で全例排出されており急速な排出および遅延例はなかったと述べ、Zakrys (1977)²³⁾は肉汁混入バリウムを投与し1.5~2.5時間で排出したと報告している。また、Teigen (1978)²⁴⁾は食パン混入バリウムで行い術前に比しやや排出が早くなったがダンピング症状を示すものはなかったと述べている。これらの報告から残胃の胃内容貯留能力と幽門機能の保持されることが考えられる。

次に再発と密接な関係にある術後酸度および減酸率について文献的に考察してみる。消化性潰瘍に対する外科的治療の上で術後再発を防止する至適酸度を得ることは非常に重要なことである。ここで再発防止に足る至適酸度をどの様に規定するかは問題の多いところであるが、ヒスタミン最大刺激で Morks らは15mEq/hr, Correia & De Morra, Bruce, Scobie & Rovlstad, 城所, 宮城らはいずれも10mEq/hr以下、大久保は全国再発潰瘍の集計より2.5mEq/hr以下、山口は2mEq/hr以下と述べている²⁵⁾。また胃液測定法検討委員会の正常日本人におけるテトラガストリン最大刺激下の1時間分泌量をみると

11.9±6.39mEq/hr と報告されており²⁰⁾, 上下士 1σ の範囲を正常とすると 6-15mEq/hr を正酸と考え 6mEq/hr 以下を低酸と考えることができる。このような観点から至適酸度を 5mEq/hr 以下と私どもは考えている。また、減酸率についてみると、Correia & DeMorra²⁷⁾ は B I 法で 75.5% の減酸率を報告している。そこで諸家の PPG 症例の術後胃液酸度、減酸率の報告をみる。Liavag¹⁹⁾ は BAO 0.7mEq/hr, ペンタガストリン刺激の MAO 6.0mEq/hr で減酸率はそれぞれ 66%, 72% であったと述べ、Teigen (1978)²⁴⁾ は 50 例に PPG を行い BAO 0.5mEq/hr, MAO 4.9mEq/hr でそれぞれ 67%, 80% の減酸率を得たと報告している。また十二指腸潰瘍に対して PPG を行っている Hennessy²¹⁾ はヒスタミンおよびペンタガストリン刺激の MAO がそれぞれ 8.1mEq/hr, 10.6mEq/hr で減酸率はいずれも 65% であったと報告している。ここで私どもの術後酸度をみると BAO 0.63mEq/hr, ガストリン法の MAO 2.87mEq/hr, ヒスタミン法の MAO 3.14mEq/hr と諸家の報告と同様良好な成績であり、至適酸度 5mEq/hr 以下にあり B I 法と比較してなら遜色のない成績であった。また減酸率も BAO で 84.7%, ヒスタミン法の MAO で 74.4% と良好な成績であった。

ついで PPG の血清ガストリンについてみる。Hennessy²¹⁾ は空腹時 21pg/ml で食事負荷後 112pg/ml と上昇したと述べ、Fielding²²⁾ は空腹時 16.3pg/ml, 食事刺激ピークガストリン値 29.4pg/ml であったと報告している。また、Teigen²⁴⁾ は空腹時 60pg/ml であったと報告している。これらの成績は私どもの成績と大差なく食事刺激後の上昇傾向も同様であった。

ここで再発についてみると、教室例は再発を 1 例もみしておらず、また白鳥ら²⁸⁾ の報告でも 1 年以上経過した 68 例中全く再発をみしていない。国外の報告においても Liavag¹⁹⁾, Zakrys²³⁾ はいずれも再発を認めなかったと報告している。しかしながら十二指腸に PPG を応用した場合 Hennessy²¹⁾ は明らかな再発をみなかったと述べているのに対し、Fielding²²⁾ は PPG 18 例中、3 例に再発をみたし報告している。これらの成績より、胃潰瘍に対しては PPG 適応術式であるが十二指腸潰瘍に対してはなお十分なる検討を要するものと考えられる。

次に胃切除後における最も不快なダンピング症候群について解れてみたい。ダンピング症候群の症状はきわめて多種多様であり、また報告者により判定規準もまちまちであるが、私どもは第 4 回日本消化器外科学会総会の

ダンピング委員会の判定規準にもとずき判定した。前述のごとく B I 法で 22% にダンピング症候群がみられ、松隅ら²⁹⁾ の 169 施設の集計で 4.3~22% の範囲にみられたと報告している。しかしながら、PPG は 1 例もダンピング症候群をみず、白鳥²⁸⁾, Hennessy²¹⁾, Teigen²³⁾ の各報告はいずれもダンピングがなかったと述べている。すなわち B I 法は幽門部が切除され幽門機能が脱落するが、PPG は幽門機能が保持されているためダンピング症候群の発生を防止しうるものと推察された。

VIII まとめ

教室で行っている幽門保存胃切除術 (PPG) 51 症例とその術後成績および遠隔成績について B I 法と比較しつつ運動、分泌両面より検討を加えたので報告した。

1. 手術手技については胃々吻合であることから、B I 法に比し緊急手術時においても安全、容易に行える。
2. 術後酸度および減酸効果ともに十分満足すべきものであり、血清ガストリン値は空腹時において十分低く食餌刺激によりやや上昇傾向にあるも、術後再発はいまのところ 1 例もみしていない。また、レ線透視観察や胃内容排出テストにおいて胃内容の排出は B I 法に比しより生理的であり急速なる排出はみられず、ダンピング症候群は現在のところ 1 例もみられていない。
3. 追跡調査でも術後愁訴、体重変動、社会復帰状態、手術に対する満足度などいずれも良好な成績を示した。

以上、幽門保存胃切除術は B I 法に比し優れている点が多く、適応症例に対して積極的に行なってよい術式といえる。

なお、本研究の一部は昭和 53~54 年度文部省科学研究費により行なった。

文 献

- 1) 榎 哲夫, 白鳥常男ほか: 良性胃疾患に対する胃切除法についての検討. 日外会誌, **66**: 1003, 1965.
- 2) 白鳥常男: 胃十二指腸潰瘍に対する外科治療. 日外会誌, **79**: 1069—1072, 1978.
- 3) 白鳥常男ほか: 一特集・胃十二指腸潰瘍—外科的治療の適応. 外科診療, **20**: 920—927, 1978.
- 4) 白鳥常男ほか: 私どもの行っている消化性潰瘍の手術々式の選択とその成績. 手術, **33**: 183—191, 1979.
- 5) 白鳥常男ほか: われわれの行っている ^{99m}Tc による胃内容排出検査法の実験. 外科治療, **36**: 393—399, 1977.

- 6) 岡林敏彦ほか：胃手術前後における血清ガストリンと胃液分泌の相関。胃液分泌の病態と生理。みずほ出版，東京，107—124，1976。
- 7) Flynn, P.J. and Longmire, W.P. Jr.: Subtotal gastrectomy with pyloric sphincter preservation. *Surg. Forum*, **10**: 185—188, 1960.
- 8) Killen, D.A. and Symbas, P.N.: Effect of preservation of the pyloric sphincter during antrectomy on postoperative gastric emptying. *Am. J. Surg.*, **104**: 836—842, 1962.
- 9) 白鳥常男：消化管における筋電図—筋電図から見た胃の運動機能について。日消外誌，**60**: 990, 1963.
- 10) Sugawara, K.: An electromyographic study on the motility of canine stomach after transection and end to end anastomosis. *Tohoku J. Exp. Med.*, **84**: 113, 1964.
- 11) Shiratori, T., et al.: Manometric and electromyographic study on the effect of transection of canine stomach on the pyloric motor function. *Tohoku J. Exp. Med.*, **94**: 69—80, 1968.
- 12) 白鳥常男ほか：幽門保存胃切除術々後の胃運動機能について。日平筋誌，**1**: 236, 1965.
- 13) 嶺 哲夫：胃潰瘍に対する新手術法としての Pylorus Preserving Gastrectomy. 第233回東北医学会，昭和40年1月。
- 14) 中尾行保ほか：幽門括約筋保存胃切除術。臨外，**21**: 1427, 1966.
- 15) 勝見正治ほか：新しい幽門括約筋保存胃切除術。日消外誌，**2**: 16, 1970.
- 16) 内藤昇三，伊藤信義ほか：胃切除後消化管再建術式の検討—食後の血糖血中アミノN値の推移を中心として。日臨外，**31**: 99—100, 1971.
- 17) Amdrup, B.M., et al.: Selective vagotomy of the parietal cell mass —Part II. With suprapyloric mucosal antrectomy and suprapyloric antral resection—. *Ann. Surg.*, **170**: 215—220, 1969.
- 18) Goodale, R.L., et al.: Pylorus preserving gastrectomy (Maki)-effect upon antral function, gastric emptying and ulcerogenesis in the dog. *Arch. Surg.*, **99**: 193, 1969.
- 19) Liavag, I., et al.: Gastric function after pylorus-preserving resection for gastric ulcer. *Acta. Chir. Scand.*, **138**: 511—516, 1972.
- 20) Hennessy, T.P.J., et al.: Pylorus preserving gastrectomy in the treatment of duodenal ulcer. *Br. J. Surg.*, **59**: 27—29, 1972.
- 21) Hennessy, T.P.J., et al.: Pylorus preserving gastrectomy in the treatment of duodenal ulcer. *Br. J. Surg.*, **59**: 27—29, 1972.
- 22) Hennessy, T.P.J., et al.: The place of pylorus preserving gastrectomy in the treatment of duodenal ulcer. *Br. J. Surg.*, **61**: 844—846, 1974.
- 23) Fielding, L.P., et al.: The pylorus preserving gastrectomy: A prospective clinical trial in the treatment of duodenal ulceration. *Chi. Gastroent.*, **10**: 251—255, 1976.
- 24) Zakrys, M., et al.: Pylorus preserving gastrectomy in the treatment of gastric ulcer. *Ann. Univ. Mariae. Curie-Sklodowska.*, **32**: 9—13, 1977.
- 25) Teigen, T., et al.: Pylorus preserving gastric resection for gastric ulcer. *Acta. Chir. Scand.*, **144**: 249—253, 1978.
- 26) 関根 毅ほか：吻合部潰瘍の検討—とくに胃酸分泌に視点を向けて—。外科，**37**: 31, 1975.
- 27) 胃液測定法検討委員会報告。日消病誌，**70**: 1016, 1973.
- 28) Correia, J.P. and De Morra, M.C.: Clinical experience with the augmented histamine test, with special emphasis on patients with gastrectomy. *Gastroenterologia*, **99**: 30, 1963.
- 29) 白鳥常男ほか：胃潰瘍に対する幽門保存胃切除術の遠隔成績。手術，**26**: 457—464, 1972.
- 30) 松隅守人ほか：胃切除後早期ダンピング症候群の臨床—特に本邦における本症例群発現状況の実態—。日本医事新報，**2057**: 9, 1963.