

## 胃潰瘍に対する幽門保存胃切除術とその機能的予後

東北大学医学部第1外科

関根 毅 亀山 仁一 佐々木 巖  
今村 幹雄 宮川 英喜 乾 秀  
今野 喜郎 佐藤 寿雄

### AN EVALUATION OF PYLORUS-PRESERVING GASTRECTOMY FOR GASTRIC ULCER

Takeshi SEKINE, Jin-ichi KAMEYAMA, Iwao SASAKI, Mikio IMAMURA,  
Hidenobu MIYAKAWA, Masaru INUI, Yoshiro KONNO and Toshio SATO

The First Department of Surgery, Tohoku University School of Medicine

索引用語：胃潰瘍，幽門保存胃切除術，幽門機能，ダンピング症候群，遠隔成績

#### はじめに

潰瘍に対する外科的治療は、1) 減酸効果が十分で術後の潰瘍再発がないこと、2) 手術死亡のないこと、3) 術後後遺症の発生が少ないこと、を満足させることが理想である。近年、胃潰瘍および十二指腸潰瘍に対しては胃液分泌、消化管ホルモンをはじめとする病態生理の検討から、それぞれ異なった手術々式を選択すべきであることが指摘され、胃切除術をはじめ各種の迷切術が広く行われてきている。しかし、従来より、就中、胃切除後には胃の本来の生理機能が脱落するので、ダンピング症候群など種々の術後後遺症の発生が指摘されている。かかる観点から、著者らは胃潰瘍をはじめとする良性疾患に対する手術々式として、可及的に胃の機能を保存する目的で幽門機能を温存する幽門保存胃切除術を検討し、その成績についてはこれまでも数次にわたり報告<sup>1)~11)</sup>してきている。今回は本術式の手術成績について遠隔成績を中心に検討し、その機能的予後について述べてみたい。

#### I 幽門保存胃切除術

##### 1. 幽門保存胃切除術に至った経緯

従来、B I、B II法による広範囲胃切除術では幽門部

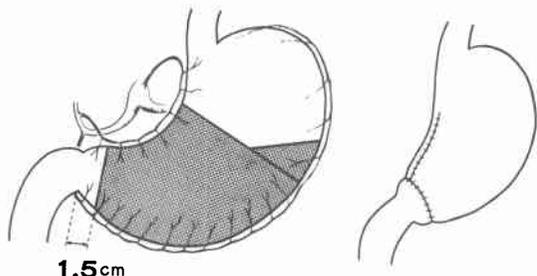
と一緒に切除されるために幽門機能は脱落し、術後には胃内容の急速排出が起こりダンピング症候群をはじめとする術後後遺症の発生が惹起される。そこで、幽門輪部を残し幽門の括約作用を温存して、残胃に運動機能をもたせ、同時に術後の減酸効果も十分で、かつ、潰瘍再発をきたさないような、より生理的な胃切除術の検討をすすめた。そして、分節的胃切除術の検討を経て、さらに幽門洞部の一部を残す術式として幽門保存胃切除術の工夫と検討をすすめたわけである。この際、幽門洞部を幽門輪部から果してどの位残存させれば、幽門の括約作用が正常に近く保持されるかについて、Flynn<sup>12)</sup>、Killen<sup>13)</sup>の動物実験の試みとは別の立場で、主として運動機能の面から詳細に検討し、幽門保存胃切除術を臨床例に応用するに至ったものである。

##### 2. 手術々式の概要

幽門保存胃切除術は1964年10月、槇<sup>1)~4)14)15)</sup>によりはじめて臨床例に行われたもので、B I法に代り幽門機能を温存し、より生理的に近い胃内容の排出を図ることを目的とした術式である。その骨子は図1に示すごとく、幽門輪部から口側1.5cmの幽門洞部で胃を切離し、これより上部の胃を約2/3切除した後、残存した幽門洞と上部胃を端々吻合するものである。また、本術式の適応は胃体下部から幽門部にかけて存在し、幽門洞部を幽門輪部から1.5cm残存できる病変である。

\* 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

図1 幽門保存胃切除術 (Pylorus-Preserving Gastrectomy)



3. 手術手技

手術手技の要点についてはすでに報告<sup>3)4)14)15)</sup>しているように、幽門側は計測により幽門輪部から1.5cm 口側の部位で正確に切離することが肝要である。また、胃々端々吻合は後壁は全層・連続縫合の一層縫合、前壁は粘膜・連続縫合と漿膜筋層・結節縫合の二層縫合を行う。本術式施行後における吻合部位は幽門輪部から口側1.5cm, 吻合部の長さは通常、4~5cm である。

ここでB I法による広範囲胃切除術と幽門保存胃切除術について比較してみると、表1に示すごとく、本術式

表1 ビルロート I 法と幽門保存胃切除術

	B I法	幽門保存
手術適応	胃潰瘍 十二指腸潰瘍	胃潰瘍 胃良性疾患
手術手技		
胃の遊離	要	B I法より容易
十二指腸の授動		不要
吻合部緊張		B I法より少ない
術後の通過障害	一過性	一過性

では胃の遊離はB I法よりも容易であり、かつ、十二指腸の授動を全く必要としない。

3. 手術の理論的根拠

本術式において幽門輪部から口側1.5cm の幽門洞を保存する理論的根拠はすでに報告<sup>1)~6)16)17)</sup>したごとく、動物実験における胃の横切離部位と幽門輪部収縮圧、筋電図所見など運動機能の検討に基づくものである。すなわち、胃の横切離部位と幽門輪部収縮圧との関係では、幽門輪部収縮圧は幽門輪部から幽門洞部を2cm 以上残存させた場合には横切前に比して亢進を示し、胃内容の排出障害をきたすことが考えられる。また、幽門輪部収縮圧は1cm 以下では横切前に比して低下を示し、幽門の括約作用は低下するものと考えられる。そして、

約1.5cm 保存した場合、幽門輪部収縮圧は横切前にきわめて近く、最も正常に近い幽門の括約作用が保持されることがわかる。また、切離幽門輪部の筋電図と収縮圧の関係でも、切離前と同様の振幅を有する規則正しい活動電位とそれに応じた幽門輪部収縮圧の変化が観察される。

II 術後の遠隔成績

1. 自験例の概要

1980年3月までの手術症例は胃潰瘍128例、ポリープ、胃粘膜下腫瘍などの良性疾患37例、計165例である。胃潰瘍の手術適応は難治性が大部分を占め、難治性潰瘍100例、出血性潰瘍27例である。しかし、穿孔例は1例にすぎない。なお、直接死亡例は4例にみられ、これらはいずれも出血例であった。

2. 術後愁訴

a. アンケート調査による術後愁訴

1) 就労状況：就労状況についてみると、表2に示すごとく、元気に仕事している、および楽な仕事にかえたと答えたものを含めると、B I法およびB II法ではそれぞれ91.1%、82.8%であるが、本術式では94.7%でほと

表2 就労状況

	元気に仕事している	楽な仕事にかえた	ほとんど仕事していない
B. I	68.9	22.2	8.9%
B. II	65.6	17.2	17.2
幽門保存	76.8	17.9	5.3
	94.7		

んどの症例において術前と同様に就労し社会復帰していることがわかる。なお、B II法でほとんど仕事していないと答えたものが17.2%にみられたが、これは70歳以上の高齢者で高血圧症、糖尿病などを有する症例が含まれているためと考えられる。

2) 体重の変動：体重の変動についてみると、術前よりも増加したと答えたものは本術式では44.6%、B I法では36.4%、B II法では44.4%にみられた。

3) 食事摂取の状況：食事摂取の状況についてみると、食事の回数ではいずれの術式でも3回/日と答えたものが大部分であるが、本術式では4回/日以上と答えたものが6.5%にみられた。また、1回の食事摂取量が増加したと答えたものはB I法およびB II法ではそれぞれ23.9%、23.1%にみられたが、本術式では22.7%にみられた。逆に減少したと答えたものはB I法、B II法お

表3 手術に対する満足度

	満足	不変	不満足
B. I	95.5%	4.5%	0%
B. II	93.1	6.9	0
幽門保存	97.9	2.1	0

表4 ダンピング症候群の出現率（アンケート調査と問診）

	アンケート	問診
B. I	38.3%	6.4%
B. II	29.4	11.8
幽門保存	15.1	0

よび本術式ではそれぞれ34.8%, 42.3%, 37.5%にみられ、いずれの術式でも1回の食事摂取量は術前よりも減少していることがわかる。

4) 手術に対する満足度：手術成績の全般に関する評価として手術に対する満足ないし不満足はきわめて重要である。手術に対する満足度についてみると、表3に示すごとく、手術して良かったと答えた「満足」はB I法およびB II法では95.5%, 93.1%にみられたが、本術式では97.9%に認められた。

b. ダンピング症候群

ダンピング症候群については、アンケート調査と問診を行い、ダンピング症候群検討委員会の判定基準にしたがって、食後30分以内に冷汗、動悸、めまいなどの全身症状11項目のうち、1項目以上の症状がみられるものをダンピング症候群陽性と判定した。この判定基準にしたがうと、ダンピング症候群の出現率は表4に示すごとく、アンケート調査ではB I法38.3%, B II法29.4%, 幽門保存胃切除術15.1%にみられたが、問診ではB II法11.8%, B I法6.4%で、本術式では1例も認められなかった。

3. 遠隔成績

a. 残胃のレ線検査

遠隔時の残胃のレ線検査では幽門輪部および十二指腸球部の形はよく保持されており、胃内容は少しずつ排出され、B I法後にしばしばみられるような胃内容の急速排出は認められない。このことは幽門の括約作用が保持されていることを示すものと考えられる。図2は遠隔時の残胃のレ線写真を示したものである。

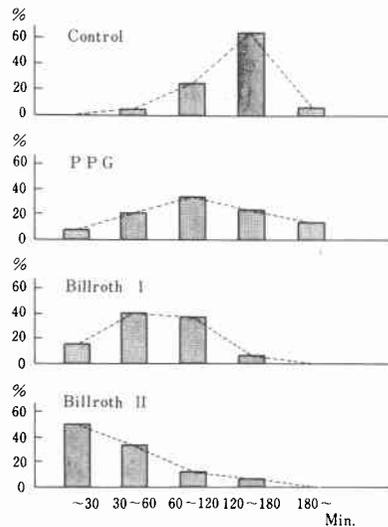
b. 胃内容排出時間

図2 遠隔時の残胃のレ線写真



矢印は吻合部および幽門輪部を示す。

図3 胃内容排出時間



PPG : Pylorus-preserving gastrectomy

試験食 { 全粥 150g  
硫酸バリウム 100g

胃内容排出時間は全粥150g と硫酸バリウム100g の試験食を経口投与し、胃から全部排出されるまでの時間を経時的に観察した。すなわち、図3に示すごとく、胃

内容は正常例では60~180分間に大部分が排出されるが、B I法では30~120分間に約80%の症例において排出される。これに対して本術式では胃内容は30~180分間に約80%の症例において排出され、排出はやや促進されるが、B I法に比して正常に近似し、排出障害はみられないことがわかる。

c. 酸分泌量とペプシン分泌量

遠隔時の酸分泌量における減酸率とペプシン分泌量における減少率について検討すると、図4、5に示すごとくである。すなわち、酸分泌量についてみると、ヒスタミン刺激によるPAOは術前8.1mEq/hr、遠隔時1.2mEq/hrで、減酸率は86%を示し、インスリン刺激によ

図4 酸分泌量—遠隔時—

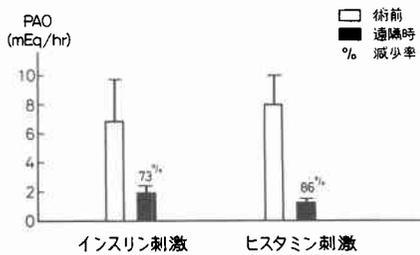
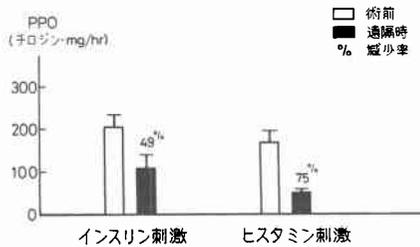


図5 ペプシン分泌量—遠隔時—

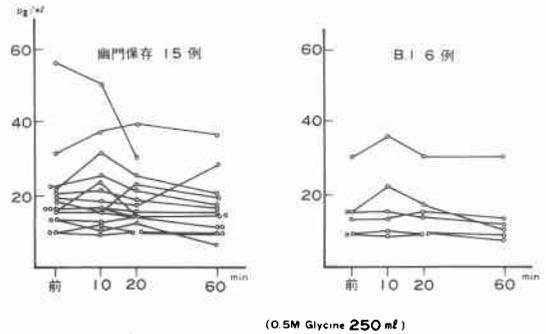


るPAOは術前6.9mEq/hr、遠隔時1.8mEq/hrで、減酸率は73%を示し、本術式における減酸効果は満足すべきものである。また、ペプシン分泌量の減少率もほぼ満足すべきものである。

d. 血清ガストリン値の変動

血清ガストリン値の変動については、0.5M グリシン250ml 経口投与により血清ガストリン値の変動を検討した。すなわち、血清ガストリン値の変動は図6に示すごとく、本術式では空腹時値は平均19pg/ml、投与後10、20、60分値はそれぞれ平均20、18、16pg/mlで、血清ガストリン値の上昇は1例を除いてほとんどみられず、血清ガストリン値の変動はB I法と同様の傾向を示した。また、本術式における血清ガストリン値はB I法に比し

図6 血清ガストリン値の変動



てやや高値を示したが、有意差は認められなかった。しかし、胃内容停滞例においては減酸効果は満足すべきものであったが、グリシン負荷による血清ガストリン値が術前と同様に高値を示したことは注目された。

e. 消化吸収試験

消化吸収試験は糞便中の脂肪および窒素の平均排泄量(g/日)を定量し、タンパクおよび脂肪の消化吸収を検討した。すなわち、本術式では糞便中の脂肪および窒素排泄量はB I法に比して正常例に近似し、脂肪およびタンパクの消化吸収機能は正常に近いことがわかる。

III 考 察

本稿では、幽門保存胃切除術における2、3の問題点について検討してみたい。

術後の潰瘍再発に関与すると考えられる減酸効果についてみると、潰瘍の再発を防止しうる至適酸度に問題はあるとしても、本術式における減酸率は70~80%であり、術後の遠隔時の減酸効果は満足すべきものであることがわかる。しかも、遠隔時の酸分泌量はヒスタミン刺激によるMAOでは0.4mEq/hr、PAOでは1.2mEq/hrであり、従来指摘されている至適酸度2.5mEq/hrが望ましいとする報告<sup>18)</sup>と考え合わせると、術後の潰瘍再発の可能性はきわめて少ないものと推定される。このことは動物実験における減酸率の成績<sup>19)~21)</sup>からも裏付けられている。しかしながら、山崎<sup>21)</sup>をはじめすでに報告<sup>7)~9)</sup>したように、術後の減酸効果は十分であるとしても、本術式においては幽門洞が一部残っているため、胃内容の停滞がある場合、残存幽門洞部が胃相性分泌源として十分に作用する可能性のあることを考慮するべきであろう。また、本術式における術後のペプシン分泌量および減少率は満足すべきものであり<sup>11)</sup>、ペプシン分泌量がB I法に比して認められたことは幽門機能の温存により胆

汁の逆流の少ないこと、術後の残胃の程度が少ないことなどの関与が考えられるが、本術式はより生理的に近い経式であることをうかがわせるものであろう。なお、いまだ術後の潰瘍再発は1例も認めていない。また、遠隔時の消化吸収試験の成績<sup>7)・9)・22)</sup>は正常範囲内にあることがわかる。

また、本術式における残存幽門洞部のガストリン放出に関する報告は少ない。Hennessy<sup>23)</sup>が報告したように、本術式における血清ガストリン値はB I法に比してやや高値を示すが、その変動はほとんど認められず、本術式とB I法の間に有意差はなく、B I法と同様の傾向を示すことがわかる。このことから、本術式における残存幽門洞部がガストリン放出に関与することは少ないものであろうと推定される。しかしながら、本術式において血清ガストリン値はB I法に比してやや高値を示したこと、および胃内容停滞がみられた症例ではグリシン負荷による血清ガストリン値が術前と同様に高値を示したことから、残存幽門洞の粘膜はガストリンの産生および放出の源として十分に作用する可能性を示唆するものと考えられる。したがって、本術式においては幽門洞部が一部残存しているので、胃液分泌とともに血清ガストリンの動態について長期にわたる観察が必要であらう。

一方、ダンピング症候群は胃切除後遺症のうち最も議論の多いものであり、その判定基準や出現頻度に関してはまちまちで、従来、わが国では松隈ら<sup>24)</sup>の集計では4.3~22.0%とされている。最近ではダンピング症候群検討委員会の判定基準<sup>25)</sup>にしたがって検討されているが、ダンピング症候群の症状はきわめて多彩であり、検索対象、調査・分析方法などによっても差異が生じることは知っておくべきであらう。本術式におけるダンピング症候群の出現率はアンケート調査では15.1%にみられたが、問診では1例も認められなかった。また、ダンピング症候群の発現機序についてはいまだ決定的なものはないが、著者らは胃内容の急速排出はダンピング症候群の発生と何らかの関係を有するものではないかと考えている<sup>7)</sup>。このことは本術式においては幽門の括約作用が温存されているので、術後の残胃のレ線検査で幽門輪部および十二指腸球部の形はよく保持されており、B I法後にしばしばみられるような急速排出はみられないことから肯ける。さらに、胃内容排出時間は本術式ではやや促進されるが、B I法に比して正常に近似し、排出障害はみられないことがわかる。すなわち、本術式では幽門機能が温存されるために、ダンピング症候群の発生が防

止できるものと推察される。

さらに、著者らはすでに報告<sup>5)・9)・10)</sup>してきたように、胃潰瘍に対する手術々式としては主として潰瘍の存在部位を指標として、可及的に胃の生理機能を保存することを目的として術式を選択する方針をとっている。このことは本術式における機能的予後の検討において、潰瘍がその存在部位から適応となる場合には、幽門保存胃切除術はB I法に代り積極的に施行されてよい術式であることが理解されよう。

#### おわりに

胃潰瘍に対する幽門保存胃切除術の手術成績について遠隔成績を中心に検討し、その機能的予後について述べた。

- 1) アンケート調査では社会復帰、手術に対する満足度はいずれも良好な成績を示した。
- 2) ダンピング症候群はアンケート調査では15.1%にみられたが、問診では1例も認められなかった。
- 3) 遠隔時のレ線検査では幽門輪部および十二指腸球部の形はよく保持され、また、胃内容の排出は正常に近似して排出障害はみられず、幽門機能が温存されていることがわかる。
- 4) 遠隔時の減酸率およびペプシン分泌量の減少率はいずれも満足すべきものである。血清ガストリン値はB I法に比してやや高値を示すが、その変動はB I法と同様の傾向を示した。また、消化吸収試験の成績は正常範囲を示した。なお、術後の潰瘍再発はいまだ1例も認められない。

したがって、幽門機能を温存した幽門保存胃切除術は遠隔成績からみた機能的予後において有用な術式であり、胃潰瘍をはじめとする良性疾患に対してB I法に代り積極的に施行されてよい術式であることを強調したい。

#### 文 献

- 1) 榎 哲夫ほか：胃良性疾患に対する胃切除法についての検討。外科治療，**13**：505—512，1965。
- 2) 榎 哲夫：難治性胃潰瘍に対する生理的胃切除法。胃と腸，**2**：1050—1057，1967。
- 3) 榎 哲夫ほか：幽門保存胃切除術。外科診療，**9**：914—924，1967。
- 4) Maki, T., et al.: Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer. Surgery, **61**: 838—845, 1967.
- 5) 白鳥常男ほか：運動機能と酸分泌からみた胃切除術式の検討。外科治療，**23**：280—289，1970。
- 6) 白鳥常男ほか：術後愁訴からみた従来の胃切除

- 術に対する批判. 外科治療, **24**: 666—672, 1971.
- 7) 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.
  - 8) Sekine, T., et al.: Pylorus-preserving gastrectomy for gastric ulcer—One-to nine-year follow-up study. *Surgery*, **77**: 92—99, 1975.
  - 9) 関根 毅ほか: 胃潰瘍に対する手術々式の問題点. 幽門保存胃切除術の遠隔成績の検討を中心に. 手術, **30**: 505—512, 1976.
  - 10) 関根 毅ほか: 胃潰瘍の成因と外科治療—胃液分泌と手術々式の検討を中心に—. 日消外会誌, **12**: 403—408, 1979.
  - 11) Sekine, T., et al.: Gastric pepsin and acid secretion following various operations for gastric and duodenal ulcer. *Tohoku J. exp. Med.*, **130**: 79—85, 1980.
  - 12) Flynn, P.J., et al.: Subtotal gastrectomy with pyloric sphincter preservation. *Surg. Forum.*, **10**: 185—188, 1959.
  - 13) Killen, D.A., et al.: Effect of preservation of the pyloric sphincter during antrectomy on postoperative gastric emptying. *Amer. J. Surg.*, **104**: 836—842, 1962.
  - 14) 榎 哲夫ほか: 幽門保存胃切除術の手術手技. 手術, **20**: 169—173, 1966.
  - 15) 榎 哲夫ほか: 私の幽門保存胃切除術. 手術, **23**: 8—12, 1969.
  - 16) 岡林敏彦: 胃横切離の幽門運動機能におよぼす影響. 日平滑筋誌, **3**: 70—79, 1967.
  - 17) 白鳥常男: 外科的見地から見た胃の病態生理—特に運動機能を中心として—. 日平滑筋誌, **2**: 1—14, 1966.
  - 18) 大久保高明ほか: 胃液分泌からみた消化性潰瘍に対する手術々式の検討. 外科治療, **23**: 271—279, 1970.
  - 19) Goodale, R.L., et al.: Pylorus preserving gastrectomy (Maki). Effects upon antral function, gastric emptying and ulcerogenesis in the dog. *Arch. Surg.*, **99**: 193—197, 1969.
  - 20) Sugawara, K., et al.: Gastric secretion in pylorus-preserving gastrectomy in dogs. *Amer. J. Surg.*, **127**: 244—247, 1974.
  - 21) 山崎 匡: 幽門保存胃切除術における残存幽門腺の胃液分泌に対する実験的検討. 日消誌, **70**: 1046—1053, 1973.
  - 22) 金子靖征: 各種胃切除術における術後消化吸収機能の検討. 日消誌, **68**: 940—949, 1971.
  - 23) Hennessy, T.: Serum-gastrin levels following pylorus-preserving gastrectomy. *Brit. J. Surg.*, **60**: 909, 1973.
  - 24) 松隈守人ほか: 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候群発現状況の実態—. 日本医事新報, **2057**: 9—14, 1963.
  - 25) 長尾房大ほか: シンポジウム「早期ダンピング症候群」第4回日本消化器外科学会総会, 岡山, 1971.