

原 著

胃・十二指腸潰瘍における術式別にみた術後の減酸 効果・胃内容排泄時間および遠隔成績について

京都府立医科大学第1外科

大西 淳夫 鑄谷 周三 児玉 博行
石橋 弘之 久保田憲彦 野見山世司
立石 弘 藤田 佳宏 間島 進

FOLLOW UP STUDIES ON ACID SECRETION AND GASTRIC EMPTYING IN PATIENTS AFTER VARIOUS OPERATIONS FOR GASTRODUODENAL ULCER

Atsuo OHNISHI, Shuzo ITANI, Hiroyuki KODAMA, Hiroyuki ISHIBASHI,
Norihiko KUBOTA, Seiji NOMIYAMA, Hiroshi TATEISHI,
Yoshihiro FUJITA and Susumu MAJIMA

First Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

過去8年間の胃・十二指腸潰瘍症例に行われた手術々式のうちで幽門保存胃切除術・幽門切除兼迷走切
・幽門洞部分切除兼迷走切および広範囲胃切除術について術前・術直後および遠隔時の減酸効果・胃内
容排泄時間について検討し、Visick 分類による評価を行った。術後 MAO は4術式共 5 mEq/h の範囲内
に減酸した。排泄時間は幽門保存胃切除術では65分と正常に近く、遠隔時でも30分になり、広範囲胃切除
術では15分と非常に促進した。gastric stasis は幽門洞切除兼迷走切群では84.6%と高率に、一方幽門保存胃
切除群では28%と低率にみられた。Visick 分類では4術式間に差はなく、良好な成績を示した。以上、
4術式の手術選択と適応はほぼ満足すべきであった。

索引用語：幽門保存胃切除術，減酸率，胃内容排泄時間，Visick grading，手術適応

I. 緒 言

胃・十二指腸潰瘍に対する外科的治療においては、術後再発は無論のこと、胃切除症候群と呼ばれる諸種の術後愁訴の発生をなくし、完全な社会復帰をはかることに主眼が置かれるべきであり、このためには、残胃の機能と形態をより生理的に保存する手術々式が選択されなければならない。この観点より教室においては、学会¹⁾²⁾で発表している如く、胃潰瘍に対しては幽門保存胃切除術が、幽門保存が不可能な胃潰瘍および十二指腸潰瘍に対しては胃幽門洞切除兼迷走切の迷走神経切離術あるいは潰瘍部を含む小範囲切除兼選択的迷走神経切離術が施行されてきた。これら各々の手術術式について、その術前および術直後・術後6ヵ月・1年・2年・3年・4

年の遠隔時の減酸効果ならびに胃排泄時間について検索した。また、術後6ヵ月~4年経過症例を対象としてアンケートおよび問診により、術後愁訴を調査した。これらの成績に基づき、われわれの術式選択に関して満足すべきであったか否について検討を加えた。

II. 検索対象および方法

昭和44年1月から昭和52年12月までに当外科で扱った胃・十二指腸潰瘍症例は122例で、その手術々式の内訳は表1に示す如くである。このうち術前・術後に胃液検査の行われた症例数および術後に排泄時間の測定された症例数はそれぞれ、幽門保存胃切除術（以下 PPG と略す）13例、幽門洞切除兼迷走切の迷走神経切離術（以下 A+SV と略す）5例および6例、幽門洞部切除兼選

表1 Surgical Procedures for Gastroduodenal Ulcer

PROCEDURES	CASES	%
PYLORUS PRESERVING GASTRECTOMY	38	31
TRUNCAL VAGOTOMY + ANTRRECTOMY	5	43
SELECTIVE VAGOTOMY + ANTRRECTOMY	31	
SELECTIVE PROXIMAL VAGOTOMY + PARTIAL ANTRRECTOMY	7	
EXTENSIVE GASTRECTOMY (B-I)	29	36
(B-II)	7	
OTHERS	5	4
TOTAL	122	

括的近位迷走神経切離術（以下 A+SPV と略す）4例および6例，広範囲胃切除術ビルロート I 法再建（以下 B-I と略す）5例および6例で，おのおの計27例および31例であった。

胃液検査は日本消化器病学会で定められた方法にしたがい，酸度の測定は Töpfer-Michaelis 法を用い，酸分泌量 BAO, MAO を計測した。刺激薬剤としては PPG 後および B-I 後にはペンタガストリン（住友化学）6mcg/kg 筋注を，迷走神経切離術（以下迷切と略す）後にはレギュラーインスリン（清水薬品）0.3U/kg 1回静注を用いた。迷切の完全性の判定は，Hollander test³⁾を用い，Ross & Kay⁴⁾の判定基準にしたがって施行した。減酸率は pre-op AO-post-op AO/pre-op AO×100 (%)の式にて算定された。

術後胃内容排泄時間の測定はバリウム透視法を用いて行われた。すなわち，バリウム水250cc 摂取直後より15分毎に透視を行ない，立位にてバリウムによる鏡面像が消失するまでの時間を排泄時間とし，胃壁付着バリウムの消失するまでの時間は測定していない。

つぎに術後6カ月より4年の経過症例にアンケート調査を施行し，約80%の回答率を得た。各術式別にみると，PPG は27例，A+SV は25例，A+SPV は5例，B-I は26例で計83例であった。アンケート調査の内容はダンピング症状などの自覚症例および就業状態が中心となり，総合的には Visick 分類（表2）で判定した。

III. 検索成績

1. 術式別減酸効果

術式別減酸効果は表3に示す如くである。術前の BAO・MAO についてみると，胃潰瘍症例のみに行われた PPG 群ではそれぞれ 3.5±1.2・8.3±2.3mEq/h であり，ほかの3群に比べて術前の酸度は低値であった。

表 2

Visick classification

Visick I (excellent result)

The patient is in excellent nutritional condition and has no symptoms.

Visick II (good result)

The patient has excellent gastrointestinal function with no ulcer symptoms and is in a good state of nutrition but occasionally develops epigastric fullness, mild dumping symptoms or occasional bouts of diarrhea.

Visick III (fair result)

The patient has obtained benefit from the operation and is without residual ulcer symptoms but abdominal fullness, postprandial or moderate dumping symptoms are prominent sequelae.

Visick IV (poor result)

Patients with recurrent ulcer, nutritional difficulties and postgastroectomy symptoms severe enough to interfere with regular employment.

表3 Acid Output and Acid Reduction Rate After Various Surgical Procedures

PROCEDURE		PRE-OP mEq/h	POST-OP mEq/h	REDUCTION RATE	%
PYLORUS PRESERVING GASTRECTOMY N:13	BAO	3.5 ± 1.2	1.6 ± 0.5		78 ± 7
	MAO	8.3 ± 2.3	2.7 ± 0.8		78 ± 4
SELECTIVE VAGOTOMY + ANTRRECTOMY N:5	BAO	5.9 ± 1.2	4.1 ± 2.5		78 ± 19
	MAO	9.5 ± 1.8	3.2 ± 2.3		72 ± 16
SELECTIVE PROXIMAL VAGOTOMY + PARTIAL ANTRRECTOMY N:4	BAO	5.2 ± 2.2	3.2 ± 1.2		57 ± 20
	MAO	15.5 ± 1.0	0.7 ± 0.5		95 ± 4
EXTENSIVE GASTRECTOMY (B-I) N:5	BAO	7.5 ± 2.4	2.2 ± 1.4		81 ± 8
	MAO	16.7 ± 3.7	1.8 ± 0.8		89 ± 4

一方，幽門近接胃潰瘍・十二指腸潰瘍が対象となった A+SPV 群・B-I 群では MAO が15.5±1.0mEq/h・16.7±3.7mEq/h と前者に比較して術前に高い酸度を示した。しかし，術前後の BAO・MAO を比較すると，4群ともすべて術後に減少していた。このうち BAO の減少率は有意なものではなかったが，MAO のそれは A+SV 群以外全て P<0.05 の有意差を認め，とくに A+SPV 群および B-I 群の減酸率は95±4%・89±4%と著明な減酸を示した。

術直後より4年までの減酸効果を4術式別にみたものが図1である。4術式群とも術後 BAO・MAO とも著明に減少し，PPG 施行後の MAO は術直後および6カ月後では漸次減少を示したが，1年で降になると術直後値よりも4mEq/h までの範囲内で上昇を示した。しかし A+SV および B-I 施行後の MAO は年数経過とともに徐々に減少し，1mEq/h 以下となった。A+SPV 後の MAO は術直後から1mEq/h 以下に減少したが，2年・3年経過した時点で4mEq/h 以下の範囲内で上昇を示した。これらの症例は Ross & Kay 判定基準によれば，late positive response を示したが，臨床的に，また X 線上にも潰瘍再発は認めていない。一方，A+SV の術直後には early positive response が1/5に認められた

図1 Follow up Study for BAO and MAO

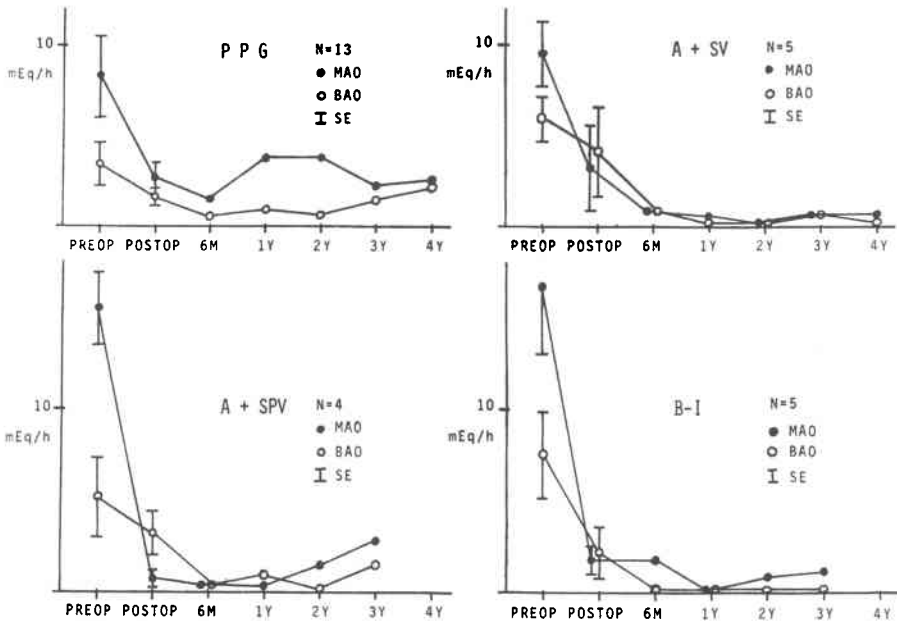
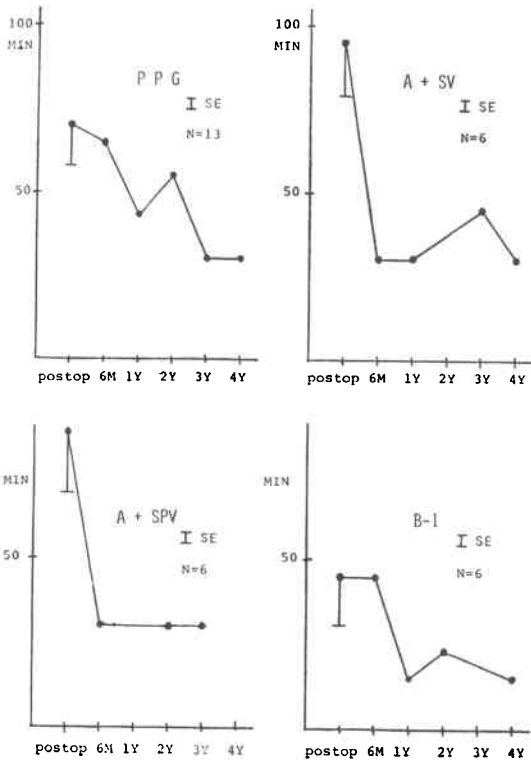


図2 Follow up Study for Emptying Time



が, follow up 時にはすべて negative response であった。

2. 胃内容排泄時間

各術式の gastric emptying は図2に示されている。PPG 直後の emptying time は平均69分であった。これは年数経過とともに順次早くなり、3年後には平均30分となった。一方、A+SV および A+PV 直後の emptying time はそれぞれ平均で95分・88分であったが、術後6ヶ月経過すると30分となり、このままの状態でも4年間経過した。しかし、B-I直後のそれはすでに平均45分と他3群に比べて早く (A+SV・A+SPV とは $P < 0.001$ の有意差がある。), 一年以降では術直後値よりもさらに早くなり平均15分以内となった。

次に術後の gastric stasis について、epigastral fullness などの自覚症状とバリウムによる透視所見から検討すると、A+SV 後の gastric stasis の発生頻度は22/26, 84.6%であった。図3は A+SV 施行後に gastric stasis を有した症例のレ線所見であるが、術後2週目には左側の如く、強度の stasis を示して gastric dilation を示していたが、術後7週目の透視所見では右側の如く、dilatation も改善されてほぼ正常に近い所見であった。一方、幽門洞が innervation されている A+SPV 直後のその gastric stasis の発生頻度は3/7, 42%であった。図4は

図3 幽門洞切除兼選択的迷走神経切離術後のバリウム透視所見。左側は術後2週目、右側は術後7週目。

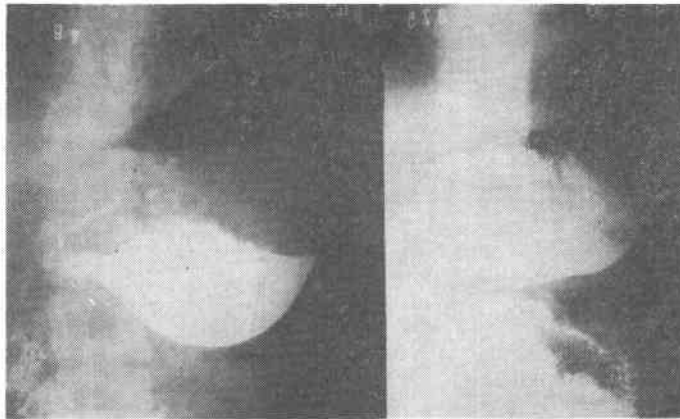
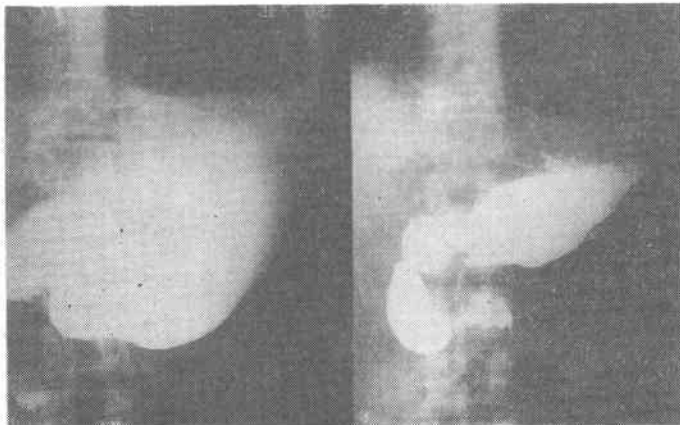


図4 幽門洞部分切除兼選択的近位迷走神経切離術後のバリウム透視所見。左側は術後11日目、右側は術後32日目。



その一症例の術後のレ線写真であるが、術後11日目では stasis と dilatation がみられたが、残存幽門洞部に蠕動が観察される。しかし、術後32日目にすでに正常の残胃にもどり、幽門洞部に活発な蠕動が認められ、症状も消失した。また、PPG 直後の stasis の発生頻度は9/32、28%であり、A+SV および A+SPV よりも低率であった。(A+SV とは X^2 検定で $p < 0.001$ の有意差がある。)

3. 術後愁訴

術後6カ月より4年経過症例の術後愁訴をアンケートおよび問診で検討した成績は表4の如くである。dumping syndrome についてみると、A+SV は2例(8%)に、またB-Iは4例(17%)に mild な dumping syndrome が認められたが、PPG および A+SV の各群に

表4 Postgastrectomy Sequelae

	PPG (27)	SV+A (25)	SPV+A (5)	B-I (23)
Dumping	0	2 (8%)	0	4 (17%)
Belching	6 (22%)	3 (12%)	1 (20%)	1 (4%)
Heart burn	2 (7%)	0	0	0
Nausea	0	0	0	2 (9%)
Diarrhea	0	2 (8%)	0	1 (4%)

はそれが認められなかった。belching の発生頻度は PPG に最も多く認められ、6例(22%)であった。次いでA+SV は3例(12%)に、A+SPV および B-I はそれぞれ1例にみられた。また diarrhea は dumping syndrome の発生と関係があると思われるが、A+SV で

表5 Overall Clinical Evaluation

	PPG	SV+A	SPV+A	B-I
Visick I	18 (66%)	23 (92%)	4 (80%)	19 (83%)
II	8 (30%)	2 (8%)	1 (20%)	4 (17%)
III	0	0	0	0
IV	1 (4%)	0	0	0
Total#Pts	27	25	5	23

は2例(8%), B-Iでは1例(4%)に認められた。

次に術後愁訴の総合判定として Visick 基準により検討すると、表5の如くである。PPGはVisick Iが66%と他3群(80~92%)に比較して有意に低率であったが、Visick IおよびIIを合せて比較してみると、PPGでは96%となり、他3群(100%)に比べて大きな差はみられなかった。PPGではVisick IVが1例に認められたが、この症例は術後3年目に、gastric outlet syndromeとして再入院させ、精査したところ、十二指腸に潰瘍を認めず、吻合部の通過状態も悪くなかったが、暴饮暴食のため acute gastric dilatation をきたしたものと判明した。約半月の食事指導で再手術の必要もなく、軽快退院し、現在 Visick IIに分類される症例である。

IV. 考 察

胃・十二指腸潰瘍に対する胃切除術の目的は潰瘍の除去ばかりでなく、潰瘍再発の防止のため十分な減酸効果を得ることにある。しかし、最近では絶対的無酸状態よりも、ある程度適当な酸がある方がむしろ消化吸収の面からも、胃腸内細菌発育防止の面からもはるかに良いと云われている。

PPGの減酸効果に関して、まず術直後減酸率は今回の検査で78%となっており、山崎⁹⁾の56.3%、Hennessy⁶⁾の65.0%に比べ良好であった。ついで遠隔時減酸率は78%よりさらに低くなる傾向を示し、諸家の報告⁶⁾⁷⁾とはほぼ同程度である。

A+SVの術直後減酸率は72%と諸家⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾のそれよりも低く、また遠隔時減酸率も諸家の報告¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾と同程度であるが、6ヵ月以降は1mEq/h以下となり、諸家¹³⁾のそれとほぼ同様の経過を示している。他方、A+SPVの術直後減酸率は95%とA+SVよりも高く、Holle¹⁶⁾の84.5%や榊原¹⁷⁾の77.7%に比べ良好であった。遠隔時減酸率はJohnston¹⁸⁾によると6~12ヵ月後で92.0%、1~2年で89.6%と年数経過とともに減酸率は減少すると云われているが、この現象は著者らの成績にも認められた。このことは時間的経過とともにガスト

リン分泌が増加したり、この体液性刺激に対する壁細胞の反応性が次第に亢進する可能性なども考えられるが、その詳細は現在なお不明である。

迷切の完全性が十分であるか否かを調べる目的で一般に Hollander test が施行され、Ross & Kayの判定基準によって検討がなされている。A+SVに関して、Sawyers¹⁹⁾は early positive response (以下E(+))と略す) 6.1%, late positive response (以下L(+))と略す) 9.1%, negative response (以下N)と略す) 84.8%で、このうちE(+))の1例に再発を認めている。また大久保¹³⁾はN 96.2%, positive response (以下P)と略す) 3.8%, 武藤¹⁴⁾はN 92.3%, E(+)) 39%, L(+)) 3.8%と報告している。著者らは1/5にE(+))を認めたが、これらは再発に至っておらず、遠隔時にはすべてNを示した。

一方SPVに関して、幽門形成術付加術式では、Pitzler²⁰⁾(N 20.5%, P 79.5%), 榊原²¹⁾(N 50%, L(+)) 38.9%, E(+)) 11.1%), 武藤²²⁾(N 45%, L(+)) 35%, E(+)) 20%)の報告の如く、A+SVに比べて positive response の発生頻度は一般に高くなっている。著者の成績は術直後値では全例 negative response であった。しかし術後年数が経過して2年・3年になると前述の如く、4mEq/hの範囲内であるが、L(+))を示した。この現象はSawyers²³⁾らの術直後P 6%が1~2年でP 30%と高率を示した成績に似ている。

B-Iの術直後減酸率は89%であり、これは武藤¹⁵⁾の75.7%と比べてやや良好であった。遠隔時減酸率はさらに良好となり、1年以上経過するとむしろ過度な減酸を示した。

以上、われわれの4術式の選択と適応は減酸効果の面からみると、4年近くの follow up にて一例の再発例もみず、ほぼ満足すべき結果であったと考えられる。

各術式後の胃排泄時間に関して、まず正常者の胃内容排泄時間は47~70分²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾の間にあり、報告者によっていろいろである。PPG直後の排泄時間は69±12分で、ほぼ正常者のそれに近い値を示した。一方、A+SVおよびA+SPVのそれはそれぞれ95±16分、88±18分であり、正常者のそれよりおそく、これら術直後に発生した gastric stasis はそれぞれ84.6%・42%であったことより、gastric stasis がその原因と考えられた。またB-Iの gastric emptying は45±15分であり、正常者よりも一層促進していた。次いで、その遠隔時排泄時間をみると、PPGでは順次はやくなり、3年後には30分とな

った。このことは PPG 直後の gastric stasis が28%に認められたことと関係して、次の如く説明できると思われる。すなわち、白鳥²⁷⁾、大西²⁸⁾の実験によれば、PPG 術後温存幽門は生理的に機能しているが、胃の横切離より下位の胃は上位の胃とは別々に運動している。これが gastric stasis の原因と考えられる。しかし、1ヶ月以上経過すると次第に下位の胃は上位の胃の pace maker の支配を受けるようになり、胃全体が1つの胃として機能する。この状態が年数経過とともに次第に30分になる理由と思われた。一方、A+SV および A+SPV では術後6ヶ月経過すると早くも30分となり、そのままの状態が4年経過した。このことは迷切術による gastric stasis が一過性で比較的早期に胃の運動が回復されるためと解釈される。また、B-I では術後6ヶ月以降ではさらに早くなり、15分となることは残胃が小さく食物の耐容と消化機能の欠落を示唆していると考えられる。

術後愁訴について検討すると、dumping syndrome の発生は PPG では0%であり、諸家の報告^{29) 7) 30) 6)}もほぼ同様であった。このことは温存幽門が生理的機能を有していることを示すものである。一方、A+SV では8%で、Herrington³³⁾の25%よりはその発生頻度は少なかったが、ほとんどの報告は8~9%^{13) 14) 20)}ではほぼ一致した成績であった。また A+SPV では0%と良好であった。諸家の報告も3~8%^{34) 32)}と A+SV よりはやや良好な成績である。しかし B-I では17%にその発生を認め諸家の報告も6~17%^{6) 33) 14)}とほぼ同様の成績であった。以上のことより、dumping syndrome の発生は幽門切除もしくは胃を広範囲に切除するほど高頻度になる。しかし、PPG は胃を広範囲に切除する術式であるにもかかわらず、幽門が保存されているため、その発生が全く認められなかったことは注目されるべきであろう。

ほかの術後愁訴の中で注目すべきことは belching および heart burn が PPG に22%認められたことで、他3群の10%内に比してやや多いが、これは dumping syndrome と裏腹の現象であり、むしろ小胃症状の一つとも考えられる。しかし、この2つの愁訴はほかのそれと比して患者の日常生活上での苦痛は少なくないようである。

最後に Visick grading について検討すると、PPG の Visick I および II の頻度は96%であり、Jorgensen³⁰⁾の76%よりも良好な成績であったが、白鳥²⁷⁾の100%とほぼ同様な成績を示した。A+SV、A+SPV および B-I のそ

の頻度はいずれも100%と良好であったが、諸家の報告ではいずれも著者よりも悪い結果を示している。すなわち、A+SV では68~97%^{19) 33) 36) 22)}、A+SPV では78~96%^{23) 22)}、B-I ではさらに悪く、58~76%³⁵⁾であった。この Visick grading から云えることは、われわれの4術式の選択と適応は良好な結果を示しており、ほぼ満足すべき結果であったと思われる。

V. 結 論

過去8年間の胃・十二指腸潰瘍症例に行った手術術式のうちで幽門保存胃切除術・幽門洞切除兼選択的迷走神経切離術・幽門洞部分切除兼選択的近位迷走神経切離術および広範囲胃切除術について、術前および術直後・6ヵ月・1・2・3・4年の遠隔時の減酸および胃排泄時間について検索した。また、術後愁訴の総合判定を Visick 分類で判定した。その結果、つぎの成績が得られた。

1) 術前後の BAO・MAO を比較すると、術直後の MAO は4術式群共 5mEq/h の範囲内に減酸した。術後4年までの経時観察では、幽門保存胃切除術および幽門洞部分切除兼選択的近位迷走神経切離術の MAO は 4mEq/h までの範囲内ではあったが、術直後値よりもやや上昇する傾向がみられた。また、後者では2年・3年の症例に Hollander test が late positive response になった症例がみられた。一方、幽門洞切除兼選択的迷走神経切離術および広範囲胃切除術の MAO は年数が経過するにつれ、順次 1mEq/h の範囲内に減少するのが観察された。

2) 幽門洞切除兼選択的迷走神経切離術および幽門洞部分切除兼選択的近位迷走神経切離術の排泄時間は術直後でそれぞれ95分・88分と遅延していたが、幽門保存胃切除術のそれは65分とほぼ正常に近い。一方、広範囲胃切除術のそれは45分と他3群より促進していた。しかし、術後年数が経過すると順次排泄時間が促進する傾向にあり、幽門保存胃切除術および迷切のそれは30分となったが、広範囲胃切除術のそれは15分と非常に促進していた。

3) 胃排泄時間の遅延に関連した gastric stasis の発生をみると、幽門洞切除兼選択的迷走神経切離術の gastric stasis は84.6%と高率であった。また幽門洞部分切除兼選択的近位迷走神経切離術のそれは42%であった。一方、幽門保存胃切除術のそれは28%と低率であった。

4) dumping syndrome の発生頻度は、B-I に17%、A+SV に8%認められたが、PPG および A+SPV に

は認められなかった。しかし、belching および heart burn はその逆の関係で PPG に29%、A+SPV に20%認められた。一方、Visick 分類では、4群とも Visick I および II を合せるとほぼ100%であった。

本論文の要旨は第11回日本消化器外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 大西淳夫ほか：胃・十二指腸潰瘍の各術式別よりみた減酸および遠隔成績。日外会誌，77：1286，1976。
- 2) 立石 弘ほか：幽門保存胃切除術後の減酸効果および遠隔成績について—他術式と対比して。日消外誌，8(6)：640，1975。
- 3) Hollander, F.: The insulin test for the presence of intact nerve fibers after vagal operations for peptic ulcer. *Gastroent.* **11**: 419—425, 1948.
- 4) Ross, B. et al.: The insulin test after vagotomy. *Gastroent.* **46**: 379—386, 1964.
- 5) 山崎 匡ほか：幽門保存胃切除術における胃液分泌と血中ガストリンに関する検討。日外会誌，76(10)：937—938，1975。
- 6) Hennessy, T.P. et al.: Pylorus preserving gastrectomy in the treatment of duodenal ulcer. *Brit. J. Surg* **59**: 27—29, 1972.
- 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(5)：457—464，1972。
- 8) 藤沢祥夫：胃・十二指腸潰瘍に対する小範囲胃切除後の胃液酸度の検討。横浜医学，21(1)：89—95，1970。
- 9) 城所仿ほか：胃・十二指腸潰瘍における手術々式の選択。外科治療，31(5)：537—545，1974。
- 10) 榊原幸雄ほか：迷走神経切断術をめぐる諸問題。外科治療，28(5)：503—512，1973。
- 11) 田北周平ほか：消化性潰瘍に対する迷走神経切断合併術式の検討。手術，26(5)：444—456，1972。
- 12) Jordan, P.H. et al.: A prospective evaluation of vagotomy-pyloroplasty and vagotomy-antrectomy for treatment of duodenal ulcer. *Ann. Surg.* **172**: 547—563, 1970.
- 13) 大久保高明ほか：胃・十二指腸潰瘍に対する私の治療方針—小範囲切除術を中心に—。手術，27(1)：40—47，1973。
- 14) 土屋周二ほか：胃・十二指腸潰瘍に対する迷走神経切断術の適応。外科診療，16：608—615，1974。
- 15) 武藤輝一ほか：迷切の遠隔成績—主として幽門洞部切除+迷切について—。外科診療，16：644—648，1974。
- 16) Holle, F. et al.: *Vagotomy, late advances.* New York: Springer, 1974.
- 17) 榊原幸雄：十二指腸潰瘍に対する近位選迷切術式。手術，28(4)：369—376，1974。
- 18) Johnston, A.R. et al.: Serial studies of gastric secretion in patients after highly selective (parietal cell) vagotomy without a drainage procedure for duodenal ulcer. *Gastroent.* **64**: 12—21, 1973.
- 19) Sawyers, J.L. et al.: Selective gastric vagotomy with antrectomy or pyloroplasty. *Ann. Surg.* **174**: 541—547, 1971.
- 20) Pitzler, K. et al.: Selektive proximale Vagotomie beim Ulcus duodeni. *Zbl. Chir.* **98**: 1809—1813, 1973.
- 21) 榊原幸雄：迷走神経切断術式。臨床成人病，3：825—836，1973。
- 22) 武藤輝一ほか：胃迷切の臨床。金原出版，東京。
- 23) Sawyers, J.L. et al.: Proximal gastric vagotomy compared with vagotomy and antrectomy and selective gastric vagotomy and pyloroplasty. *Ann. Surg.* **186**: 510—517, 1977.
- 24) Anthony, P.M.: The gamma camera in clinical evaluation of gastric emptying. *Nuclear Medicine.* **110**: 155—157, 1974.
- 25) Clarke, R.J. et al.: The effect of preserving antral innervation and a pyloroplasty on gastric emptying after vagotomy in man. *Gut.* **14**: 300—307, 1973.
- 26) Griffith, G.H. et al.: Gastric emptying in health and in gastroduodenal disease. *Gastroent* **54**: 1—7, 1968.
- 27) 白鳥常男ほか：幽門保存胃切除術後の胃運動機能について。日平滑筋誌，1：236，1965。
- 28) 大西淳夫：幽門保存胃切除術における温存幽門機能の電気生理学的検討。京府医大誌，87：197—207，1978。
- 29) Maki, T.: Pylorus-preserving gastrectomy as an improved operation for gastric ulcer. *Surgery* **61**: 838—845, 1967.
- 30) Jørgensen, S.J. et al.: Segmental gastric resection for gastric ulcer. *Acta. Chir. Scand.* **140**: 635—636, 1974.
- 31) Johnston, D. et al.: Highly selective vagotomy for duodenal ulcer: Do hypersecretors need antrectomy? *Brit. Med. Jour.*, **29**: 716—718, 1975.
- 32) Amdrup, E. et al.: Clinical results of parietal cell vagotomy (highly selective vagotomy) two to four years after operation. *Ann. Surg.* **180**: 279—284, 1974.
- 33) Herrington, J.L. et al.: A 25-year experience with vagotomy-antrectomy. *Arch. Surg.* **106**: 469—475, 1973.
- 34) Kronborg, O. et al.: A Controlled, randomized trial of highly selective vagotomy and pyloroplasty in the treatment of duodenal ulcer. *Gut* **16**: 268—271, 1975.
- 35) Farmer, D.A. et al.: The choice of surgery in peptic ulcer disease. *Amer. J. Surg.* **120**: 295—305, 1970.