十二指腸潰瘍に対する選択的近位迷走 神経切断術の臨床的研究

東京通信病院外科（指導：北原哲夫院長）

東京医科大学外科（指導：木村幸三郎教授）

中 村 哲 彦

CLINICAL STUDY OF SELECTIVE PROXIMAL VAGOTOMY FOR DUODENAL ULCER

Tetsuhiko NAKAMURA

Department of Surgery, Tokyo Teishin Hospital

(Director: President Tetsuo KITAHARA)

Department of Surgery, Tokyo Medical College

(Director: Prof. Kozaburou KIMURA)

十二指腸潰瘍に対する SPV の信頼性を調査するために、1973 年以来症例を選別することなくほぼ全例に SPV を施行し、臨床成績、胃内外分泌、胃排出機能の面から検討した。SPV 86 例中 43 例に誘導術を付加した。

手術死亡、遠隔時死亡は 1 例もなかった。術中食道穿孔、脾出血を各 1 例経験した。アカラジア様症状の発生率は、腹部食道の脱神経範囲の拡大により 22% から 65% に上昇した。ダンピング症状、下痢の発生率は、ともに 10% で治療を要したものは 1% であった。胃内容停滞で再手術を要したものは 1 例もなかった。十二指腸潰瘍の再発は、疑診を除くと 1 例のみであったが、3 例に胃潰瘍の発生をみた。

減酸率は、経時的に低下して 2 年後 BAO で平均 50%、PAO (TG) で平均 27%、PAO (RI) で平均 51% であった。Johnston's criterias で early positive 症例の出現率は、脱神経範囲の拡大により 44% から 28% に減少した。空腹時血清ガストリン値は、術後上昇して 6 か月後最高となり、以後高値を維持した。IGR (TM) は、術後亢進して 3 か月後最大となり、以後高反応を維持した。IGR (RI) は術 2 週後高反応はみられず 3 か月後最大となり、以後高反応を維持した。

流動物の胃排出は、SPVSD では術 2 週後多少遅延したが、3 か月後術前に回復した。SPVd では術 2 週後から改善された。固形物の胃排出は、SPVSD では術 2 年後でも遅延していた。SPVd では術 2 週後から改善された。

術前の PAO (RI)、IGR (RI) がともに高値を示した症例の 50% が、術後減酸効果不十分であるにもかかわらず高ガストリン反応を示し、SPV の適応外の症例と考えられた。

SPV は、十二指腸潰瘍に対する新しい術式として一応目的を達したが、今後、手術術式の確立、適応に関してさらに研究を進め、一層の成果を期したい。

I. 緒 言

選択的近位迷走神経切断術 selective proximal vagotomy¹⁾²⁾ (以下 SPV と略す) の登場により、良性疾患である十二指腸潰瘍に対する外科的治療法を再考する時期

にきた。すなわち、以前からの術式が臓器切除による機能破壊を伴うものであるのに対し、SPV は臓器保存、機能温存の立場を重視している。また、従来の迷走神経切断術には誘導術が必須のものであったが、SPV では

特殊な症例を除き誘導術を必要としないので、無菌手術としての利点もある。これで従来の術式と同等あるいはそれ以上の臨床成績が得られるならば、良性疾患である十二指腸潰瘍に対する外科的治療法としてはほぼ理想に近いものと考えられる。

本研究は外科的治療を要する十二指腸潰瘍に対して、症例を選別することなく SPV を施行し、臨床成績、胃内外分泌、胃排出機能の面から検討を加え、Zollinger-Ellison syndrome を除くすべての十二指腸潰瘍患者に対する標準術式として、従来の方法に代りうるか否かを明確にすることを目的とした。

1973年から1979年までの7年間の東京通信病院外科における十二指腸潰瘍手術例は96例で、そのうち86例に SPV を施行し、今回の研究対象とした(表1)。その年齢は5歳から60歳に分布し、平均年齢は33.4歳であった。性別は男性82例、女性4例であった。

一方、SPV の施行できなかった症例は10例で、その理由は当直医が SPV に不馴れであったため、穿孔の3例、出血の1例に広範囲幽門側胃切除術 distal gastrectomy (以下 DG と略す)を、胃癌を恐れるあまり SPV の了解の得られなかった難治性の1例に DG を、結核性腹膜炎既往のため迷走神経幽門洞枝温存が不可能と思われた難治性の1例に DG を、著明な低緊張性胃を伴った難治性の4例中2例に選択的胃迷走神経切断術兼前庭部切除術 selective vagotomy with antrectomy (以下 SVcA と略す)を、2例に試験的に迷走神経幽門洞

枝温存分節的胃体部切除術 segmental gastrectomy with innervated antrum を施行した。

II. 手術の手法と適応

1973年から1974年までの2年間は、胃内容物の停滞を恐れるあまり、術中経鼻の有線ガラス電極を用いた胃粘膜 pH 測定により、温存する胃前庭部の範囲を決定したうえで SPV を施行したため、脱神経操作の範囲は比較的狭かった。また、腹部食道の脱神経操作の範囲は3cm 以内であった。

1975年以降、脱神経操作の範囲を拡大し、crowsfoot から胃体部へ反転する神経細枝の切断、胃底部と横隔膜の間、食道左側から脾上極までの結紮切断、後胃動脈の結紮切断、幽門輪から6~7cm の位置で神経と共に右胃大網動静脈の結紮切断、腹部食道を少なくとも5cm 以上露出し、食道筋層表面の神経細枝の切断を追加した。

SPV を施行した86例の手術適応は、穿孔9例、出血18例、狭窄14例、難治性45例であった。

SPV は本来幽門形成術などの誘導術を付加しないのを理想とするが、症例のなかには胃排出障害例も少なくなく、すべての症例に対して SPV のみに留めることはできない。従って誘導術付加の基準が必要になる。

1973年から1974年までの2年間は、合併症のない症例を2群に分け、一方には SPV のみ施行し、一方には SPV に誘導術を付加した。これらの術前術後の胃排出試験の成績から一応の誘導術付加基準を作成し、1975年以降、流動物の胃排出率が1時間に70%未満の症例を胃排出障害例として誘導術を付加することとした。

穿孔例では術前の胃排出試験は実施できないので、初期には穿孔部を切除して SPV に幽門形成術を付加したが、穿孔が幽門輪から離れて存在し、縫合閉鎖しても術後胃排出障害が起らないと考えられる症例には、最近穿孔部を単純縫合して SPV を施行し、誘導術を省略している。

出血例では保存的治療で一時止血した場合、諸検査と共に胃排出試験を行ない、胃排出障害がなければ止血した潰瘍を放置したまま SPV のみ施行した。また、保存的治療で止血しえなかった場合、出血している潰瘍を切除または縫合止血して幽門形成術を付加した。

瘢痕狭窄例では全例に幽門形成術を付加した。しかし、潰瘍の急性増悪で幽門部浮腫により狭窄をきたしている症例もあり、保存的治療により狭窄症状が軽快する場合には術前に胃排出試験を行ない、誘導術付加の基準

表1 十二指腸潰瘍症例数と施行術式 (1970~1979)

年次	DG	SVcA	SPV	SG*
1970	10	1	0	0
1971	11	0	0	0
1972	13	3	0	0
1973	0	1	15	0
1974	2	1	17	0
1975	1	0	13	0
1976	1	0	13	0
1977	1	0	10	0
1978	1	0	12	2
1979	0	0	6	0
	40	6	86	2

* segmental gastrectomy with innervated antrum

表 2 手術適応と誘導術の有無

	SPV&D	SPV&D
Perforation	4	5
Bleeding	13	5
Stenosis	0	14
Intractability	26	19
	43	43

に従った。

以上の基準により、穿孔の4例、出血の13例、難治性の26例計43例に SPV のみ施行し、誘導術を省略した（以下 SPV&D と略す）。一方、穿孔の5例、出血の5例、狭窄の14例、難治性の19例計43例には SPV に誘導術を付加した（以下 SPV&D と略す）（表2）。

III. 検査方法

SPV 施行前、施行後2週目、3か月目、6か月目、1年目、2年目に下記の諸検査を施行し、来院時愁訴を主に健康状態を調査した。

1. 酸分泌

日本消化器病学会胃液測定法検討委員会の指導に準じ、basal acid output, BAO, テトラガストリン $4\mu\text{g}/\text{kg}$ 筋注負荷による peak acid output, PAO (TG), 及びレギュラーインシュリン 0.1 または $0.2 \text{ IU}/\text{kg}$ 静注負荷による peak acid output, PAO (RI) を測定した。酸の定量は Töpfer-Michaelis 法で測定した。

2. 血清ガストリン反応

1) 試験食負荷試験

蛋白質 $4.8\text{g}/\text{dl}$ 、脂質 $2.7\text{g}/\text{dl}$ 、糖質 $14.3\text{g}/\text{dl}$ 含有の市販の流動食缶詰 200ml を試験食 (TM) として用いた。試験食服用前、服用後30分、60分、120分に末梢静脈より採血し、ダイナボット社製 Gastrin RIA kit を用いて血清ガストリン値を測定した。負荷前値を basal gastrin level, BGL とし、負荷後の最高値を peak gastrin level, PGL (TM) とした。また、試験食負荷後2時間の integrated gastrin response, IGR (TM) を算出した。

2) インシュリン負荷試験

レギュラーインシュリン負荷胃液検査時、レギュラーインシュリン静注負荷前、負荷後30分、60分、120分に末梢静脈より採血し、同様に血清ガストリン値を測定した。負荷後の最高値を peak gastrin level, PGL (RI) とした。また、レギュラーインシュリン静注負荷後2時間の integrated gastrin response, IGR (RI) を算出し

図1 耐酸性腸溶バリウムカプセル、1号（左）と3号（右）

た。

3. 胃排出

1) 流動物の胃排出試験

流動物の胃排出試験には、barium meal を用いた。胃X線透視検査後1, 2, 3時間と経時的に腹部単純立位X線撮影を行ない、フィルム上胃内残存バリウムの面積より barium meal の胃排出を算出し、流動物の胃排出率とした。

2) 固形物の胃排出試験

日本薬局法1号及び3号カプセルに硫酸バリウム末を充填し、酸化チタン配合の enteric film coating を施行し、耐酸性の腸溶 barium capsule (以下 Ba-cap と略す) を作成した（図1）。Ba-cap の比重は、1号カプセル（大）が $1.353 \pm 0.070\text{g}/\text{ml}$ 、3号カプセル（小）が $1.280 \pm 0.033\text{g}/\text{ml}$ であった。なお、日本薬局法8法、腸溶剤の崩壊試験に準じた試験において、Ba-cap は第1液（pH 1.2, 37°C ）の耐酸性試験で3時間で異常を認めず、第2液（pH 7.5, 37°C ）の腸溶性試験では11分で崩壊を完了した。

固形物の胃排出試験には、Ba-cap を用いた。常食と共に Ba-cap 1号および3号を各5cap ずつ服用させ、服用後1, 2, 3時間と経時的に腹部単純立位X線撮影を行ない、フィルム上胃内残存カプセル数より Ba-cap の胃排出を算出し、固形物の胃排出率とした。

IV. 成績

1. 臨床成績

手術死亡、遠隔時死亡とも未だ1例も経験していない。

術中合併症は、食道穿孔、脾出血を各1例経験した。

食道穿孔には縫合閉鎖、脾出血には摘脾術を追加し、後遺症は認めなかった。開腹術に伴う一般的合併症としては、瘢痕ヘルニアの1例以外認めなかった。

保存的治療で止血した13例に潰瘍を放置したまま SPVSD を施行したが、術後早期の再出血は1例もみられなかった。しかし、この中に6か月後1回の軽い下血をみて来院した1例があるが、血液検査で貧血はなく、胃X線透視検査および内視鏡検査でも潰瘍の再発は認めることができなかった。この症例は、約1年後瘢痕ヘルニアの手術時、SPV 施行後 negative であった Hollander 試験が early positive になっていたため、先述のエピソード（下血）も考慮に入れて、安全のため胃前庭部切除術を追加した。切除標本に潰瘍の再発は認められなかった。

術後のアカラジア様嚥下障害は、軽症例を含めると50%の症例にみられた。多くは一過性で2～3か月で軽快したが、3例に強度の嚥下障害を認め、その1例は回復するのに9か月を要した。しかし、回復後遠隔時の後遺症はみられなかった。嚥下障害の発生率は、腹部食道周囲の手術操作範囲が3cm以下であった時期では32例中7例（22%）に過ぎなかったが、手術操作範囲を5cm以上に拡大してからは54例中35例（65%）に上昇した。

ダンピング症状は、軽症を含めると86例中9例（10%）に認められた。多くの症例は一過性で日常生活に支障なかったが、1例のみ治療を要した。

下痢は、軽症を含めると86例中9例（10%）に認められた。多くは一過性で、治療を要したものは1例のみであった。

術後の胃内容停滞は、過食後上腹部の膨満感、緊満感を覚えるものが術後早期には約半数の症例にみられたが、自然に消失し、誘導術付加のため再手術を要した例は1例もなかった。

最長7年の経過観察中、十二指腸潰瘍の再発は、前述の疑診例を除くと1例のみで、再発時期は術後6か月目であった。この症例は保存的治療で治癒した。また、胃潰瘍の発生を3例に認めた。発生時期は術後4、6、6年目であった。これらの症例はすべて保存的治療で治癒した。その他、1例に術後6年目に胆石症を認めた。

術後の一評価として体重の推移を、術前76例、術2週後77例、3か月後66例、6か月後51例、1年後44例、2年後26例で測定した。図2のごとく術2週後平均4kgの体重減少をみたが、3か月で術前に回復し、6か月以後では平均値で術前値を上回っていた。

図2 術後体重の推移

2. 酸分泌

テトラガストリン負荷胃液検査は、術前69例、術2週後80例、3か月後30例、6か月後29例、1年後29例、2年後22例に施行した。インシュリン負荷胃液検査は、術前60例、術2週後79例、3か月後30例、6か月後28例、1年後28例、2年後22例に施行した。レギュラーインシュリン静注負荷による血糖値の変化は、負荷前値平均 $74.6 \pm 7.4 \text{ mg/dl}$ 、負荷後30分値平均 $24.3 \pm 8.9 \text{ mg/dl}$ であった。

1973年から1974年の症例の酸分泌を経時的にみると、表3のごとく BAO で術前平均 $6.9 \pm 5.4 \text{ mEq/h}$ 、術2週後平均 $3.2 \pm 4.1 \text{ mEq/h}$ 、2年後平均 $5.9 \pm 3.6 \text{ mEq/h}$ 、PAO (TG) で術前平均 $24.3 \pm 9.9 \text{ mEq/h}$ 、術2週後平均 $12.1 \pm 9.7 \text{ mEq/h}$ 、2年後平均 $20.4 \pm 6.8 \text{ mEq/h}$ 、PAO (RI) で術前平均 $25.3 \pm 12.4 \text{ mEq/h}$ 、術2週後平均 $5.7 \pm 4.8 \text{ mEq/h}$ 、2年後平均 $12.6 \pm 7.8 \text{ mEq/h}$ であった。

壁細胞領域の脱神経範囲を拡大した1975年以降の症例の酸分泌の推移は、表3のごとく BAO で術前平均 $7.6 \pm 5.4 \text{ mEq/h}$ 、術2週後平均 $3.4 \pm 3.0 \text{ mEq/h}$ 、2年後平均 $3.8 \pm 3.6 \text{ mEq/h}$ 、PAO (TG) で術前平均 $24.3 \pm 9.1 \text{ mEq/h}$ 、

表 3 SPV 前後の酸分泌の推移

	BAO (mEq/h)			PAO (TG) (mEq/h)			PAO (RI) (mEq/h)		
	n	$\bar{x}$	S. D.	n	$\bar{x}$	S. D.	n	$\bar{x}$	S. D.
1973~1974									
Preop	27	6.9	5.4	26	24.3	9.9	19	25.3	12.4
2wks	28	3.2	4.1	28	12.1	9.7	27	5.7	4.8
3mos	9	4.5	3.3	9	16.3	9.6	9	11.3	7.3
6mos	6	4.3	4.2	6	16.0	9.3	6	11.0	7.7
1yr	8	4.1	2.8	8	16.4	8.4	7	11.2	6.4
2yrs	11	5.9	3.6	11	20.4	6.8	11	12.6	7.8
1975~1979									
Preop	42	7.6	5.4	41	24.3	9.1	41	22.3	10.2
2wks	52	3.4	3.0	52	11.8	5.4	52	3.6	3.9
3mos	21	3.2	2.5	21	9.5	6.5	21	3.5	4.2
6mos	23	4.5	3.1	21	11.5	6.1	22	5.8	4.4
1yr	21	4.8	3.3	21	13.6	7.4	21	6.0	5.8
2yrs	11	3.8	3.6	11	17.8	11.2	11	10.9	8.5

表 4 Johnston's criterias と酸分泌の推移

Negative	BAO (mEq/h)			PAO (TG) (mEq/h)			PAO (RI) (mEq/h)		
	n	$\bar{x}$	S. D.	n	$\bar{x}$	S. D.	n	$\bar{x}$	S. D.
Preop	45	7.2	5.1	45	24.0	7.9	43	22.2	10.3
2wks	51	2.9	1.9	51	10.8	5.1	50	2.4	2.0
3mos	15	2.7	2.0	15	8.4	4.9	15	2.5	2.9
6mos	17	3.7	2.6	16	11.7	6.8	16	5.0	3.8
1yr	15	4.8	2.6	15	13.3	5.6	15	5.0	3.4
2yrs	9	3.8	4.1	9	16.5	10.3	9	7.3	5.3
Late positive									
Preop	16	6.1	3.8	14	21.5	9.6	14	23.5	11.0
2wks	19	3.0	3.0	19	12.9	7.5	19	6.7	4.3
3mos	10	3.4	2.5	10	11.2	7.1	10	6.8	6.8
6mos	7	5.5	3.3	7	12.3	7.8	7	7.9	6.9
1yr	9	4.3	4.3	9	13.9	8.8	8	8.7	6.2
2yrs	7	5.9	3.9	7	20.9	8.7	7	15.1	7.8
Early positive									
Preop	8	10.3	8.4	8	28.7	14.1	3	37.4	13.1
2wks	10	6.5	7.0	10	15.6	10.5	10	9.1	6.9
3mos	5	6.7	3.5	5	21.7	10.3	5	13.7	6.1
6mos	5	5.5	5.1	4	13.7	5.4	5	11.7	5.9
1yr	5	4.9	3.3	5	18.5	10.6	5	14.5	7.9
2yrs	6	5.1	3.0	6	20.9	8.3	6	14.5	

h, 術 2 週後平均 11.8 ± 5.4 mEq/h, 2 年後平均 17.8 ± 11.2 mEq/h, PAO (RI) で術前平均 22.3 ± 10.2 mEq/h, 術 2 週後平均 3.6 ± 3.9 mEq/h, 2 年後平均 10.9 ± 8.5 mEq/h であった。

次に症例を Johnston's criterias³⁾ で 3 群に分けて酸分泌を経時的にみた (表 4)。Negative 群では, BAO で術前平均 7.2 ± 5.1 mEq/h, 術 2 週後平均 2.9 ± 1.9 mEq/h, 2 年後平均 3.8 ± 4.1 mEq/h, PAO (TG) で術前平均 24.0 ± 7.9 mEq/h, 術 2 週後平均 10.8 ± 5.1 mEq/h, 2 年後平均 16.5 ± 10.3 mEq/h, PAO (RI) で術前平均 22.2 ± 10.3 mEq/h, 術 2 週後平均 2.4 ± 2.0 mEq/h, 2 年後平均 7.3 ± 5.3 mEq/h であった。すなわち減酸率でみると, PAO で術 2 週後平均 59.7%, 2 年後平均 43.2%, PAO (TG) で術 2 週後平均 55.0%, 2 年後平均 31.7%, PAO (RI) で術 2 週後平均 89.2%, 2 年後平均 66.7% であった。他方, late positive 群, early positive 群では, 減酸効果はこれに及ばなかった。

なお, 術後早期の Johnston's criterias で 86 例中 56 例 (65%) が negative で, 19 例 (22%) が late positive, 11 例 (13%) が early positive であったが, 遠隔時 39 例 (45%) が negative, 18 例 (21%) が late positive, 29 例 (34%) が early positive であった。

Early positive 症例の出現率を手術操作範囲を拡大した前後でみると, 拡大操作以前では, 術後早期で 32 例中 8 例 (25%), 遠隔時 14 例 (44%) であった。一方, 拡大操作以降では, 術後早期で 54 例中 3 例 (6%), 遠隔時 15 例 (28%) で, はるかに低率であった。

3. 血清ガストリン反応

1) 試験食負荷試験

試験食負荷試験は, 術前 48 例, 術 2 週後 61 例, 3 か月後 21 例, 6 か月後 25 例, 1 年後 26 例, 2 年後 21 例に施行した。

BGL は, 表 5 のごとく術前平均 9.7 ± 5.6 ng/dl, 6 か月後平均 20.3 ± 10.6 ng/dl, 2 年後平均 16.2 ± 8.6 ng/dl と, 術後上昇して 6 か月後最高となり, 以後高値を維持した。

PGL (TM) は, 表 5 のごとくいずれの時期においても負荷後 30 分値にみられ, 術前平均 16.7 ± 8.9 ng/dl, 6 か月後平均 37.2 ± 20.3 ng/dl, 2 年後平均 33.0 ± 18.4 ng/dl と, 術後上昇して 6 か月後最高となり, 以後高値を維持した。

IGR (TM) は, 表 5 のごとく術前平均 8.3 ± 5.8 ng/dl/2hrs, 3 か月後平均 25.2 ± 26.1 ng/dl/2hrs, 2 年後平均 18.1 ± 13.6 ng/dl/2hrs と, 術後亢進して 3 か月後最大となり, 以後高反応を維持した。

2) インシュリン負荷試験

インシュリン負荷試験は, 術前 39 例, 術 2 週後 47 例, 3 か月後 20 例, 6 か月後 21 例, 1 年後 22 例, 2 年後 21 例に施行した。

BGL は表 5, 6 のごとく試験食負荷試験時の BGL (表 5) に近似した。PGL (RI) は, 表 5, 6 のごとく PGL (TM) より低い傾向にあった。術前平均 11.0 ± 5.7 ng/dl, 3 か月後平均 26.6 ± 13.8 ng/dl, 2 年後平均 19.3 ± 9.3 ng/dl と, 術後上昇して 3 か月後最高となり, 以後高値を維持した。

IGR (RI) は表 5, 6 のごとく IGR (TM) より小さい傾向にあった。術前平均 3.5 ± 5.8 ng/dl/2hrs, 術 2 週後平均 3.1 ± 5.5 ng/dl/2hrs, 3 か月後平均 12.2 ± 14.1 ng/dl/2hrs, 2 年後平均 6.7 ± 9.1 ng/dl/2hrs と, 術 2 週後では反応亢進はみられず, 3 か月後最大となり以後高反応を維持した。

4. 胃排出

1) 流動物の胃排出

Barium meal を用いた流動物の胃排出試験は, 術前 61 例, 術 2 週後 80 例, 3 か月後 34 例, 6 か月後 28 例, 1

表 5 試験食負荷による SPV 前後の血清ガストリン反応の推移

	n	0 min (ng/dl)		30 min (ng/dl)		60 min (ng/dl)		120 min (ng/dl)		IGR (TM) (ng/dl/2 hrs)	
		$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.
Preop	48	9.7	5.6	16.7	8.9	15.1	7.6	11.6	5.3	8.3	5.8
2 wks	61	14.4	9.7	24.8	13.8	23.6	16.0	21.7	13.1	16.3	12.6
3 mos	21	18.9	9.8	37.2	15.4	32.4	16.2	28.1	15.6	25.2	26.1
6 mos	25	20.3	10.6	37.2	20.3	31.2	14.2	26.1	17.6	19.2	19.6
1 yr	26	17.1	8.8	33.9	17.9	27.4	14.0	20.6	11.0	17.8	14.6
2 yrs	21	16.2	8.6	33.0	18.4	26.4	13.7	19.4	10.1	18.1	13.6

表 6 Insulin 負荷による SPV 前後の血清ガストリン反応の推移

	n	0min (ng/dl)		30min (ng/dl)		60min (ng/dl)		120min (ng/dl)		IGR (RI) (ng/dl/2hrs)	
		$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.
Preop	39	9.7	5.0	11.9	7.2	11.0	5.7	12.3	9.2	3.5	5.8
2wks	47	14.6	8.9	14.1	8.4	13.8	6.2	16.6	9.5	3.1	5.5
3mos	20	18.6	6.7	24.4	12.5	26.6	13.8	24.0	10.4	12.2	14.1
6mos	21	20.2	11.3	24.0	12.3	25.4	14.5	20.8	10.0	9.5	12.7
1yr	23	16.7	8.8	19.7	10.8	19.9	10.2	17.5	8.0	5.3	7.3
2yrs	21	15.1	6.1	18.9	8.7	19.3	9.3	16.5	6.1	6.7	9.1

表 7 SPV 前後の barium meal の胃排出率の推移

SPV $\bar{s}$ D	n	%/h		%/2hrs		%/3hrs	
		$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.
Preop 1973~1974	10	85	20	90	16	94	13
1975~1979	30	88	12	98	6	100	2
2wks	43	72	20	84	20	88	18
3mos	23	88	14	95	12	97	11
6mos	16	88	18	97	8	100	0
1yr	24	91	13	96	8	98	5
2yrs	14	93	9	99	4	100	0
SPV $\bar{e}$ D							
Preop 1973~1974	15	82	12	97	5	98	4
1975~1979	6	63	25	88	13	92	11
2wks	37	73	24	82	22	86	20
3mos	11	91	8	97	5	99	3
6mos	12	92	10	98	5	100	0
1yr	9	89	12	100	0	100	0
2yrs	9	93	13	97	10	98	7

年後33例，2年後23例に施行した。

症例を SPV $\bar{s}$ D と SPV $\bar{e}$ D に分けて流動物の胃排出率をみると，表 7 のごとく SPV $\bar{s}$ D では術前平均88 $\pm$ 12%/h，術2週後平均72 $\pm$ 20%/h，3か月後平均88 $\pm$ 14%/hと，術2週後多少排出遅延を認めたが，3か月後では術前に回復した。一方，SPV $\bar{e}$ D では術前平均63 $\pm$ 25%/h，術2週後平均73 $\pm$ 24%/h，3か月後平均91 $\pm$ 8%/hと，術2週後から排出遅延は改善され，3か月後ではさらに良好になった。

2) 固形物の胃排出

Ba-cap 1号（大）を用いた固形物の胃排出試験は，

術前51例，術2週後67例，3か月後29例，6か月後26例，1年後25例，2年後21例に施行した。

その胃排出率は，表 8 のごとく SPV $\bar{s}$ D では術前平均48 $\pm$ 37%/3hrs，術2週後平均21 $\pm$ 32%/3hrs，2年後平均22 $\pm$ 29%/3hrsと，2年後でも術前値まで回復しえなかった。一方，SPV $\bar{e}$ D では術前平均34 $\pm$ 37%/3hrs，術2週後平均37 $\pm$ 42%/3hrs，2年後平均65 $\pm$ 40%/3hrsと，経時的に改善された。なお，十二指腸潰瘍のない正常者10例の胃排出率は，32 $\pm$ 33%/3hrsであった。

次に Ba-cap 3号（小）を用いた固形物の胃排出試験は，術前30例，術2週後43例，3か月後22例，6か月後

表 8 SPV 前後の Ba-cap (#1 大) の胃排出率の推移

SPVSD		% / h		% / 2 hrs		% / 3 hrs	
	n	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.
Preop	34	13	27	27	35	48	37
2 wks	33	7	20	14	30	21	32
3 mos	19	10	18	17	25	22	27
6 mos	15	7	21	9	26	28	39
1 yr	18	4	10	7	15	20	30
2 yrs	13	3	8	9	18	22	29
SPVcD							
Preop	17	7	16	29	34	34	37
2 wks	34	19	27	26	38	37	42
3 mos	10	26	21	40	35	42	33
6 mos	11	29	39	32	40	42	41
1 yr	7	11	23	31	41	34	40
2 yrs	8	15	23	38	39	65	40

表 9 SPV 前後の Ba-cap (#3 小) の胃排出率の推移

SPVSD		% / h		% / 2 hrs		% / 3 hrs	
	n	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.	$\bar{x}$	S. D.
Preop	26	11	23	34	34	61	34
2 wks	26	10	26	17	29	28	35
3 mos	16	4	11	15	17	25	24
6 mos	11	7	19	16	31	26	39
1 yr	14	6	9	9	13	24	37
2 yrs	13	14	15	23	23	32	30
SPVcD							
Preop	4	0	0	35	34	55	30
2 wks	17	11	28	24	31	31	31
3 mos	6	33	21	37	20	53	24
6 mos	11	26	35	38	37	46	39
1 yr	7	6	15	34	41	40	46
2 yrs	8	25	32	50	41	70	36

22例, 1年後21例, 2年後21例に施行した。

その胃排出率は、表 9 のごとく SPVSD では術前平均 $61 \pm 24\%/3\text{hrs}$, 術 2 週後平均 $28 \pm 35\%/3\text{hrs}$, 2 年後平均 $32 \pm 30\%/3\text{hrs}$ と, 2 年後でも術前値まで回復しえなかった。一方, SPVcD では術前平均 $55 \pm 30\%/3\text{hrs}$, 術 2 週後平均 $31 \pm 31\%/3\text{hrs}$, 2 年後平均 $76 \pm 36\%/3\text{hrs}$ と, 経

時的に回復した。

次に術前の Ba-cap 1 号 (大) の胃排出率の差が術後の胃排出率に及ぼす影響を SPVSD と SPVcD に分けて観察した (図 3)。術前の Ba-cap 1 号 (大) の胃排出率 $50\%/3\text{hrs}$ 以下の症例に SPVSD を施行した場合, 術前平均 $13 \pm 18\%/3\text{hrs}$, 術 2 週後平均 $14 \pm 29\%/3\text{hrs}$, 3 か

術前の固形物の胃排出率50%/3hrs以下の症例(●), 50%/3hrs以上の症例(○).

図3 固形物の胃排出率と SPV_{sD}, SPV_{cD} の関係

表10 Johnston's criterias と SPV 前後の血清ガストリン反応の推移

Negative	BGL (ng/dl)			IGR (TM) (ng/dl/2 hrs)			IGR (RI) (ng/dl/2 hrs)		
	n	$\bar{x}$	S.D.	n	$\bar{x}$	S.D.	n	$\bar{x}$	S.D.
Preop	39	9.2	5.4	39	8.1	5.1	32	3.0	3.3
2wks	46	14.0	9.6	46	16.0	11.3	37	2.1	4.4
3mos	14	19.8	11.0	14	18.6	11.1	13	11.6	14.5
6mos	14	20.5	12.0	14	12.6	12.0	15	7.9	12.1
1yr	14	14.0	5.3	14	14.4	12.9	14	5.3	7.2
2yrs	8	17.5	12.0	8	14.2	7.1	8	11.3	12.9
Late positive									
Preop	8	10.9	6.3	8	10.6	8.4	7	6.0	12.2
2wks	12	15.2	10.2	12	15.4	12.8	8	4.9	5.9
3mos	6	17.7	8.0	6	44.0	42.3	6	14.1	15.4
6mos	7	22.6	10.3	7	31.1	26.6	3	12.5	3.3
1yr	8	24.1	12.9	8	25.5	15.7	7	5.6	8.9
2yrs	7	17.7	7.3	7	24.0	20.7	7	4.4	4.8
Early positive									
Preop	1	16.2	0	1	0	0	0		
2wks	3	16.9	11.8	3	24.4	29.6	2	15.6	8.8
3mos	1	13.4	0	1	6.5	0	1	7.5	0
6mos	4	19.7	7.0	4	21.6	22.2	3	14.9	22.0
1yr	4	14.4	2.6	4	7.2	6.2	2	4.1	5.2
2yrs	6	12.7	2.5	6	15.6	8.9	6	3.1	3.7

月以後平均 $16 \pm 29\%/3\text{hrs}$ と、ほとんど変化がない。一方、胃排出率 $50\%/3\text{hrs}$ 以上の症例に SPVSD を施行した場合、術前平均 $79 \pm 15\%/3\text{hrs}$ 、術2週後平均 $23 \pm 34\%/3\text{hrs}$ 、3か月以後平均 $24 \pm 33\%/3\text{hrs}$ と、術前値まで回復しえなかった。また、胃排出率 $50\%/3\text{hrs}$ 以下の症例に SPVcD を施行した場合、術前平均 $6 \pm 14\%/3\text{hrs}$ 、術2週後平均 $38 \pm 46\%/3\text{hrs}$ 、3か月以後平均 $50 \pm 49\%/3\text{hrs}$ と、術後著明に改善された。一方、胃排出率 $50\%/3\text{hrs}$ 以上の症例に SPVcD を施行した場合、術前平均 $74 \pm 15\%/3\text{hrs}$ 、術2週後平均 $31 \pm 47\%/3\text{hrs}$ 、3か月以後は症例が少ないが平均 $100 \pm 0\%/3\text{hrs}$ であった。

5. 酸分泌と血清ガストリン反応の関係

症例を Johnston's criterias で3群に分けて血清ガストリン反応を経時的に観察した(表10)。

術前の BGL は、early positive 群が平均値で一番高く、次いで late positive 群、negative 群であった。BGL の経時変化では、negative 群、late positive 群で術後上昇し、6か月後ないし1年後に最高値を示し、以後高値を維持した。一方、early positive 群では経時的に大きな変化はみられなかった。

術前の IGR (TM) は、late positive 群が negative 群より多少高反応を示した。その経時変化は、negative 群、late positive 群で術後亢進し、3か月後最大となり以後高反応を維持した。また、late positive 群が nega-

tive 群より高反応の傾向にあった。Early positive 群は、症例が少なく比較は適当でない。

術前の IGR (RI) は late positive 群が negative 群より高反応を示した。その経時変化は、negative 群、late positive 群とも術2週後反応亢進はみられず、3か月後最大となり、それ以後 negative 群では高反応を維持したが late positive 群では低下した。

次に術前術後の酸分泌と IGR の関係及び術前の酸分泌、IGR の大小が術後の酸分泌、IGR に及ぼす影響についてみた。同一症例で術前術後に PAO (TG) と IGR (TM) の測定ができた症例は42例で、PAO (RI) と IGR (RI) の測定ができた症例は36例であった。なお、術後の値は各時期で多少の変動がみられるので、それらの平均値を用いた。

術前の PAO (TG) と IGR (TM)、術後の PAO (TG) と IGR (TM)、術前の PAO (RI) と IGR (RI) の間には図4、5のごとく相関関係はみられなかったが、術後の PAO (RI) と IGR (RI) との間には正の相関関係がみられた(図5)。

また症例を術前の PAO (TG) 20mEq/h 、IGR (TM) 10ng/dl/2hrs を境に図6のごとく4群に分けてみた。術前 PAO (TG) $\geq 20\text{mEq/h}$ 、IGR (TM) $< 10\text{ng/dl/2hrs}$ の群は25例で、術後の PAO (TG) は平均値で $11.9 \pm 3.6\text{mEq/h}$ 、IGR (TM) は平均値で $16.5 \pm 9.6\text{ng/dl/2hrs}$

図4 PAO (TG) と IGR (TM) の関係

術前 (○), 術後 (●)

図5 PAO (RI) と IGR (RI) の関係

図6 術前の PAO (TG), IGR (TM) の大小が術後の PAO (TG), IGR (TM) に及ぼす影響

であった。この群から術後 PAO (TG) ≥ 15 mEq/h, IGR (TM) ≥ 15 ng/dl/2hrs の減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例は 4 例 (16%) であった。術前の

PAO (TG) ≥ 20 mEq/h, IGR (TM) ≥ 10 ng/dl/2hrs の群は 5 例で、術後の PAO (TG) は平均値で 12.4 ± 5.2 mEq/h, IGR (TM) は平均値で 22.6 ± 23.6 ng/dl/2hrs であった。この群から術後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例は 1 例 (20%) であった。術前 PAO (TG) < 20 mEq/h, IGR (TM) ≥ 10 ng/dl/2hrs の群は 4 例で、術後の PAO (TG) は平均値で 12.0 ± 9.6 mEq/h, IGR (TM) は平均値で 27.5 ± 13.5 ng/dl/2hrs であった。この群から術後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例は 1 例 (25%) であった。術前 PAO (TG) < 20 mEq/h, IGR (TM) < 10 ng/dl/2hrs の群は 8 例で、術後の PAO (TG) は平均値で 10.4 ± 5.0 mEq/h, IGR (TM) は平均値で 18.5 ± 12.0 ng/dl/2hrs であった。この群より術後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例は 1 例 (13%) であった。

次に術前の PAO (RI) 20 mEq/h, IGR (RI) 5 ng/dl/2hrs を境に症例を図 7 のごとく 4 群に分けてみた。術前 PAO (RI) ≥ 20 mEq/h, IGR (RI) < 5 ng/dl/2hrs の群は 15 例で、術後の PAO (RI) は平均値で 4.9 ± 2.6 mEq/h, IGR (RI) は平均値で 6.9 ± 5.9 ng/dl/2hrs であった。この群より術後 PAO (RI) ≥ 5 mEq/h, IGR (RI) ≥ 5 ng/dl/2hrs の減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例は 4 例 (27%) であった。術前 PAO (RI) ≥ 20 mEq/h, IGR (RI) ≥ 5 ng/dl/2hrs の群は 6 例で、術後の PAO (RI) は平均値で 5.9 ± 4.3 mEq/h, IGR (RI)

図7 術前の PAO (RI), IGR (RI) の大小が術後の PAO (RI), IGR (RI) に及ぼす影響

図 8 術前の胃排出率と IGR (TM) の関係

は平均値で $11.6 \pm 9.8 \text{ ng/dl/2hrs}$ であった。この群より術後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例は 3 例 (50%) であった。術前 PAO (RI) $< 20 \text{ mEq/h}$, IGR (RI) $\geq 5 \text{ ng/dl/2hrs}$ の群は 2 例で、術後の PAO (RI) は平均値で $2.0 \pm 0.8 \text{ mEq/h}$, IGR (RI) は平均値で 0 ng/dl/2hrs であった。この群より術後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例はみられなかった。術前 PAO (RI) $< 20 \text{ mEq/h}$, IGR (RI) $< 5 \text{ ng/dl/2hrs}$ の群は 13 例で、術後の PAO (RI) は平均値で $2.0 \pm 1.2 \text{ mEq/h}$, IGR (RI) は平均値で $2.6 \pm 3.9 \text{ ng/dl/2hrs}$ であった。この群よりも術後酸分泌不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例はみられなかった。

6. 胃排出と血清ガストリン反応の関係

術前に barium meal を用いた流動物の胃排出試験と IGR (TM) の測定ができた症例は 43 例で、両者の間に相関関係はみられなかった (図 8), 胃排出障害例の IGR (TM) は平均 $10.8 \pm 8.8 \text{ ng/dl/2hrs}$ であり, 胃排出障害のない症例の IGR (TM) は平均 $8.0 \pm 5.5 \text{ ng/dl/2hrs}$ であった。

術 2 週後に barium meal を用いた流動物の胃排出試験と IGR (TM) の測定ができた症例は 60 例で、両者の間に相関関係はみられなかった (図 9)。胃排出障害例の IGR (TM) は平均 $18.6 \pm 11.9 \text{ ng/dl/2hrs}$ であり, 胃排出障害のない症例の IGR (TM) は平均 $15.4 \pm 13.0 \text{ ng/dl/2hrs}$ であった。

術前に Ba-cap 1 号 (大) を用いた固形物の胃排出試験と IGR (TM) の測定ができた症例は 41 例で、両者の

図 9 術 2 週後の胃排出率と IGR (TM) の関係

間に相関関係はみられなかった (図 8)。Ba-cap 1 号 (大) の胃排出率 50%/3hrs 以下の症例の IGR (TM) は平均 $9.9 \pm 8.0 \text{ ng/dl/2hrs}$ であり, 50%/3hrs 以上の症例の IGR (TM) は平均 $7.0 \pm 3.5 \text{ ng/dl/2hrs}$ であった。

術 2 週後に Ba-cap 1 号 (大) を用いた固形物の胃排出試験と IGR (TM) の測定ができた症例は 53 例で、両者の間に相関関係はみられなかった (図 9)。Ba-cap 1 号 (大) の胃排出率 50%/3hrs 以下の症例の IGR (TM) は平均 $16.5 \pm 12.9 \text{ ng/dl/2hrs}$ であり, 50%/3hrs 以上の症例の IGR (TM) は平均 $15.1 \pm 10.0 \text{ ng/dl/2hrs}$ であっ

た。

V. 考 察

1. SPV の沿革

1957年, Griffith & Harkins⁹⁾ は、イヌを用いた実験で壁細胞領域のみの迷走神経切断術 partial gastric vagotomy を紹介し、この術式により適度の減酸効果が得られ、かつ迷走神経を温存した胃前庭部により胃排出機能が保持されることを報告した。これが SPV の始まりである。

1964年, Holle³⁾ らは選択的近位迷走神経切断術 selective proximal vagotomy としてはじめて臨床例に応用した。しかし, Holle らは SPV に小さな幽門形成術を併用していた。

1960年, Ferguson⁶⁾ は迷走神経幽門洞枝温存分節的胃体部切除術 segmental gastrectomy with innervated antrum を臨床例に施行し、減酸目的に壁細胞領域を分節的に切除しても迷走神経支配下の胃前庭部を温存することにより幽門形成術が省略できることを報告した。

1969年以来, Amdrup¹⁾, Johnston²⁾, Hedenstedt⁷⁾, Wasst⁸⁾, Imperati⁹⁾, Kronborg¹⁰⁾ らにより狭窄のない十二指腸潰瘍に対する誘導術を省略した SPV が報告された。

以上, SPV の歴史はまだ浅く, SPV が従来の術式に代りうるためには、より長期間の経過観察とともに、臨床成績向上への努力が必要と考えられる。

2. 臨床成績

SPV は、従来の術式より多少手術操作が繁雑であるが、安全性の高い術式である。著者の series で食道穿孔、脾出血の術中合併症をみたが、これらは SPV の手術手技に熟達することにより解決されよう。SPV は減酸を目的とする術式であり、より大きな減酸効果を得るためには手術操作範囲が拡大し、それに伴い術後の胃壊死¹¹⁾、食道裂孔ヘルニア¹²⁾の発生も報告されているが、前者は理論的にも納得しがたい合併症であり、著者はもちろんそのような経験は有しない。

術後のアカラジア様嚥下障害は約半数の症例に出現し、著者の series では手術操作範囲の拡大とともにその発生率が増加した。これは、Harkins の神経枝の切断と関係しているともいわれるが、これを防止する方法は未解決であり、食道周囲の血腫¹³⁾がその原因であった症例も報告されていることから、できるだけ愛護的な手術操作が望まれる。

SPV 後の潰瘍の再発率は、follow up 期間により差が

あり、Amdrup¹⁴⁾ は2～4年の経過観察で4.6%、Kronborg¹⁵⁾ は1～4年で22%、Nilsell¹⁶⁾ は5～9年で19.2%、Johnston¹⁷⁾ は2～5年で0.7%と、報告者によっても大差がある。著者の series では、最長7年の経過観察であるが、十二指腸潰瘍の再発は86例中1例(1.2%)で、胃潰瘍の発生を含めると86例中4例(4.7%)であった。SPV は始められてからまだ10年と歴史が浅く、現在 pilot study の段階にあり、今後術式の改良、適応の明確化により必然的に再発率の低下が得られると思われる。

術後のダンピング症状は、著者の series で10%の症例にみられた。Amdrup¹⁴⁾ は、DG 後35%、SVcD 後39%の症例にダンピング症状がみられたのに対して SPV 後では4%と非常に少ないことを報告している。術後の下痢は、著者の series で10%の症例にみられた。Amdrup¹⁴⁾ は、術後の下痢は6%であったと報告している。また、術後体重の推移でも良好な成績が得られたことは、良性疾患である十二指腸潰瘍に対する術式として有利な一面と考える。

3. 酸分泌

SPV の術後早期の減酸効果は、BAO の平均減酸率で Solhang¹¹⁾ の56%から Johnston¹⁸⁾ の92%、ヒスタログあるいはペンタガストリン刺激による MAO あるいは PAO の平均減酸率で Solhang の42%から Ahonen¹⁹⁾ の71%、インシュリン刺激による PAO の平均減酸率で大体90%程度と、報告者により大きな差がみられる。

著者の series では、1975年以後の症例で術2週後の平均減酸率は BAO で55%、PAO (TG) で51%、PAO (RI) で94%であった。しかし、2年後の平均減酸率は、BAO で50%、PAO (TG) で27%、PAO (RI) で51%とかなり低下した。Ahonen¹⁹⁾ も術後1年目の減酸率が BAO で87%から69%に、PAO で71%から53%に低下したと報告している。しかし、Jordan¹²⁾ は、術後1年を経過しても減酸率に変化のなかったことを報告している。

また、Hollander 試験の early positive の発生率は、Ahonen¹⁹⁾ は術後0%、1年後0%、Johnston²⁰⁾ は術後0%、1年後19%、Solhang¹¹⁾ は術後27%、1年後38%、2年後63%と、報告者により大差がみられる。

著者の series で術式を改良した1975年以後、減酸率の改善、early positive 発生率の低下がみられたことは、技術的な要因が SPV 後の減酸効果に大きく影響することを示している。

SPV 後の酸分泌が経時的に多少回復することに関して、迷走神経の再生、内因性ガストリン遊離の増加、壁細胞のガストリンに対する感受性の回復などがあげられているが、壁細胞領域の不十分な迷切など技術的な要因も大きいと考えている。しかし、Zollinger-Ellison syndrome Type I のようにガストリンの過分泌から酸分泌の亢進をきたし、それが十二指腸潰瘍発生の主因となっている症例も知られており²¹⁾、前述したような技術的な改良と共に適応面からの検討も必要である。

4. 血清ガストリン反応

ガストリンは、胃前庭部粘膜の幽門腺および十二指腸粘膜に局在するG細胞で合成され、機械的、神経、化学的刺激により遊離される。化学的刺激としては、カルシウム²²⁾、マグネシウム²³⁾、エピネフリン²⁴⁾、アルギニン²⁵⁾などのアミノ酸、蛋白質²⁶⁾などがあげられる。神経刺激としては迷走神経が重要であり、その刺激によりガストリンは遊離されるが²⁷⁾、食餌刺激によるガストリン遊離は迷走神経切断後亢進することも認められている²⁸⁾。機械的刺激としては、胃前庭部の拡張²⁹⁾などがあげられる。一方、ガストリン遊離は、酸による negative feed back で抑制され³⁰⁾、また、セクレチン³¹⁾、グルカゴン³²⁾、gastric inhibitory polypeptide (GIP)³³⁾、vasoactive intestinal polypeptide (VIP)³⁴⁾などの消化管ホルモンでも抑制される。

SPV のガストリン遊離に及ぼす影響の一つとして減酸による negative feed back の低下がある。そのため SPV 後早期からガストリン反応の亢進がみられ、形態学的にもG細胞の hyperplasia の像が確認されている³⁴⁾。しかし、症例の中には hyperplasia のみられないものが約20%あるという³⁴⁾。

試験食負荷によるガストリン遊離は、機械的、神経、化学的刺激を網羅した日常の食生活に近い生理的刺激によるガストリン反応である。術前の試験食負荷試験は、当然酸による negative feed back が働いているが、SPV 後では減酸により negative feed back は低下する。従って、術後早期から試験食負荷による高ガストリン反応としてとらえられる。

インシュリン負荷試験による低血糖刺激によるガストリン遊離は、adrenergic な因子が主体を演じていると最近考えられるようになった³⁵⁾³⁶⁾。また、インシュリン負荷試験は、胃液検査時であるため、酸による negative feed back は SPV 前後とも理論的には働いていないと考えられる。従って、術前術後のインシュリン負荷試験

は、negative feed back の影響を除外したG細胞の反応性をより正確に反映していると考えられる。SPV 後早期の IGR (RI) の亢進がみられなかったのは、まだG細胞の hyperplasia が現れず、術前と大差のないことを示している。

5. 胃排出

著者は、流動物の胃排出率が70%/h 未満の症例には原則として誘導術を付加してきたが、固形物の胃排出率が50%/3hrs 以下の症例に SPV のみを施行した場合でも、誘導術付加の再手術は必要でなかったことから、流動物の胃排出率が70%/h 未満という基準はさらに緩和できるかと考えている。

SPV 後は、胃体部、胃底部の脱神経化により胃壁筋層は弛緩するので、胃排出機能に何らかの影響があるものと考えられる。著者の series では、流動物の胃排出にはその影響はあまりなく、固形物の排出遅延という形でみられた。しかし、固形物の排出遅延が直接術後愁訴として現れなかったのは、実際の食生活が流動物と固形物の中間にあるためと思われる。

Geurts³⁷⁾ は、^{99m}Tc を用いた試験食の胃排出試験で、SPV 後 first phase で促進が、second phase で遅延がみられたと報告している。

Kalbasi ら³⁸⁾ は、¹²⁵I を用いた試験食の胃排出試験で、SPV 1年後正常と差はなく、また、立位、仰臥位でも差がなかったと報告している。

Donovan ら³⁹⁾ は、¹¹³In を用いた肉汁と試験食の胃排出試験で、SPV 後流動物（肉汁）の胃排出は促進され、固形物（試験食）の胃排出は有意の差ではないが遅延したと報告している。

SPV により流動物の胃排出に大きな影響がみられなかったのは、流動物が重力により十二指腸へ流出しやすい性質をもっているためと考えられる。一方、SPV により胃前庭部の蠕動運動が保持されているにもかかわらず固形物の胃排出遅延がみられたのは、胃体部、胃底部の胃壁筋層が弛緩し胃内圧が低下するため、胃前庭部の蠕動運動が胃排出に予期したほど有効に作用しないためと考えられる。

症例の中には胃下垂の著明な低緊張性胃をもつ十二指腸潰瘍症例も少なくなく、十二指腸狭窄がないのに術前から胃内容物の停滞傾向を示す症例がある。このような症例に SPV を施行した場合、胃内容物の停滞はさらに高度になると考えられる。胃内容物の停滞は、術後愁訴の面のみならず、SPV 後胃潰瘍の発生にも結びつく好

ましからざる状態である。SPV の適応に関して胃の形態面からの考慮も必要と思われる。

6. 酸分泌と血清ガストリン反応の関係

酸分泌は、神経性刺激と体液性刺激が主因になって起る。SPV は、壁細胞への神経性刺激を遮断するのであって、壁細胞のガストリンに対する感受性が低下してもガストリンに対する反応は残っている。著者の series で SPV 後の PAO (RI) と IGR (RI) との間に正の相関関係がみられたのは、インシュリン刺激によるガストリンを介した体液性酸分泌を反映しているものと考えられる。

また、減酸効果不十分な late positive 群のガストリン反応の方が negative 群のそれより高い傾向にあった。このことは、SPV 後減酸効果不十分であるにもかかわらず高ガストリン反応を示す症例の存在を示唆しており、実際に約17%の症例にみられた。このような症例の中には、SPV により壁細胞のガストリンに対する感受性が低下しても、ガストリン依存性の高い酸分泌反応を示すものが含まれており、胃前底部切除術の追加により十分な減酸効果が得られる可能性がある。

もし、SPV 後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示すような症例を術前に選別することができれば、SPV の適応から除外することにより SPV の成績はさらに向上すると考えられる。このような症例は術前の酸分泌、ガストリン反応ともに高いと思われるが、著者の series では、PAO、IGR の術前術後の間に相関関係はみられず、PAO (TG)、IGR (TM) とともに高い症例の20%、PAO (RI)、IGR (RI) とともに高い症例の50%が術後減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例であった。IGR (TM) より IGR (RI) の組合せの方が高頻度であったのは、術前の IGR (TM) は酸による negative feed back が働いているのに対して、IGR (RI) は negative feed back を除外したG細胞の反応性を反映しているためと考えられる。また、このような症例を術前に選別するのにアドレナリン刺激による酸分泌およびガストリン反応の観察が有効であるとの報告もある³⁴⁾。

今後、SPV の成績向上のみならず、十二指腸潰瘍に対する理論的にも正しい術式を選択するためにも、SPV の適応に関してガストリン反応の面からの規制が可能と思われる。著者の方法は、インシュリン負荷胃液検査時血清ガストリン値を同時に測定する簡単な方法であり、スクリーニング法として有用である。また、より簡便かつ有効な方法の出現が望まれる。

7. 胃排出と血清ガストリン反応の関係

著者の series で流動物、固形物の胃排出試験で遅延していた症例の方が、術前術後とも有意の差ではないが IGR (TM) で多少高値を示した。IGR (TM) は術前酸により大きく修飾されるため、また、術後では減酸効果不十分な症例も含まれているため、試験食が多少長く胃内に停滞しても2時間の IGR には反映しがたいものと思われる。

VI. 結 語

SPV は十二指腸潰瘍に対する減酸目的の新術式であり、臓器保存と保存される臓器はできるだけ正常な機能を保持させたいとの考えに立脚しており、従来の DG、SVcA と根本的に相異なる。

著者は、1973年から1979年の7年間、十二指腸潰瘍に対する SPV の pilot study を施行し、臨床成績、酸分泌、ガストリン反応、胃排出の面から検討を加え、次の結論を得た。

1) SPV の減酸効果は、従来の DG、SVcA に劣り、潰瘍再発率もいく分高かった。しかし、pilot study の意味がつよいこと、手術術式が改良されたこと、適応をさらに厳格にすることにより、減酸効果は改善され、再発率は低下すると考えられる。

2) 術後のダンピング症状および下痢の発生は、非常に少なかった。また、SPV にもとづく障害で治療を要したものは1%に過ぎなかった。

3) 術後体重の推移は、術後評価の一面でしかないが、SPV 3か月後で術前に回復し、手術によるハンデキャップはみられなかった。

4) SPV_{SD} 後の流動物の胃排出は、術後早期には多少遅延するが3か月で回復した。固形物の胃排出は、2年後でも遅延しており、特に術前固形物の胃排出良好な症例で遅延した。しかし直接術後愁訴にはつながらず、誘導術付加の再手術は1例も要しなかった。SPV_{ED} 後の流動物、固形物の胃排出は、経時的に改善された。また、固形物の胃排出遅延例に SPV_{SD} を施行して、誘導術付加の再手術がなかったことから、誘導術付加基準として、流動物の胃排出率70%/h 未満というのをさらに緩和できる可能性が考えられた。

5) SPV 後高ガストリン反応がみられた。また、減酸効果不十分でかつ高ガストリン反応を示した症例が約17%に存在した。このような症例は、本来 SPV の適応外と考えられ、術前にこれを選別する必要があるが、IGR (RI) と PAO (RI) の反応からでは50%しか選別

しえなかった。しかし、著者の方法は簡単であり、スクリーニングとして有効と考える。

以上、SPV は、臓器保存、機能温存の立場から十二指腸潰瘍に対する新しい治療法として一応目的を達したが、今後、SPV の手術術式の確立、適応例の選別法に関してさらに研究を進め、一層の成果を期したい。

稿を終るに臨み、ご指導ご校閲を賜った北原哲夫院長、木村幸三郎教授に深甚なる謝意を表すると共に、終始ご指導ご校閲をいただいた大野博通医長に感謝いたします。

本論文要旨の一部は、第79回日本外科学会総会、第40回日本臨床外科医学会総会において発表した。

文 献

- 1) Amdrup, B.M. and Griffith, C.A.: Selective vagotomy of the parietal cell mass. *Ann. Surg.*, 170: 207—214, 1969.
- 2) Johnston, D. and Wilkinson, A.R.: Highly selective vagotomy without a drainage procedure in the treatment of duodenal ulcer. *Brit. J. Surg.*, 57: 289—296, 1970.
- 3) Johnston, D., Checketts, R.G., et al.: An assessment of pre-operative testing for completeness of vagotomy. *Brit. J. Surg.*, 54: 831—838, 1967.
- 4) Griffith, C.A. and Harkins, H.N.: Partial gastric vagotomy: An experimental study. *Gastroent.*, 32: 96—102, 1957.
- 5) Holle, F. and Andersson, S.: *Vagotomy*. New York, Springer-Verlag, 1974.
- 6) Ferguson, D.J., Billings, H., Swensen, D., et al.: Segmental gastrectomy with innervated antrum for duodenal ulcer. *Surg.*, 47: 548—556, 1960.
- 7) Hedenstedt, S. and Moberg, S.: Selective proximal vagotomy with and without pyloroplasty in the treatment of duodenal ulcer. *Acta Chir. Scand.*, 137: 547—550, 1971.
- 8) Wastell, C., Colin, J.F., MacNaughton, J.I., et al.: Some observations on selective proximal vagotomy with and without pyloroplasty. *Brit. Med. J.*, 1: 28—30, 1972.
- 9) Imperati, L., Natale, C. and Marinaccio, F.: Acid-fundic selective vagotomy of the stomach without drainage in the treatment of duodenal ulcer. *Brit. J. Surg.*, 59: 602—605, 1972.
- 10) Kronborg, O. and Madson, P.: A comparison of gastric acid secretions after highly selective vagotomy without drainage and selective vagotomy with a pyloroplasty. *Scand. J. Gastroent.*, 7: 615—621, 1972.
- 11) Solhang, J.H., Bjerkest, T. and Halvorsen, J.F.: Highly selective vagotomy in the treatment of duodenal ulcer in a teaching hospital. *Surg.*, 82: 248—253, 1977.
- 12) Jordan, P.H.: Parietal cell vagotomy without drainage. *Arch. Surg.*, 108: 434—441, 1974.
- 13) Spencer, J.D.: Postvagotomy dysphagia. *Brit. J. Surg.*, 62: 354—355, 1975.
- 14) Amdrup, E., Jensen, H.E., Johnston, D., et al.: Clinical results of parietal cell vagotomy two to four years after operation. *Ann. Surg.*, 180: 279—284, 1974.
- 15) Kronborg, O. and Madsen, P.: A controlled, randomized trial of highly selective vagotomy versus selective vagotomy and pyloroplasty in the treatment of duodenal ulcer. *Gut*, 16: 268—271, 1975.
- 16) Nilsell, K.: Five to nine years' results of selective proximal vagotomy with and without pyloroplasty for duodenal ulcer. *Acta Chir. Scand.*, 145: 251—255, 1979.
- 17) Johnston, D., Pickford, I.R., Walker, B.E., et al.: Highly selective vagotomy for duodenal ulcer. Do hypersecretors need antrectomy? *Brit. Med. J.*, 62: 716—718, 1975.
- 18) Johnston, D., Wilkinson, A.R., Humphrey, C.S. et al.: Serial studies of gastric secretion in patients after highly selective vagotomy without a drainage procedure for duodenal ulcer. I. Effect of highly selective vagotomy on basal and pentagastrin-stimulated maximal acid output. *Gastroent.*, 64: 1—11, 1973.
- 19) Ahonen, J., Hoepfner-Hallikainen, D., Inberg, M., et al.: The value of corpus-antrum border determinations in highly selective vagotomy. *Brit. J. Surg.*, 66: 35—38, 1969.

- 20) Johnston, D., Wilkinson, A.R., Humphrey, C.S., et al.: Serial studies of gastric secretion in patients after highly selective vagotomy without a drainage procedure for duodenal ulcer. II. The insulin test after highly selective vagotomy. *Gastroent.*, 64: 12—21, 1973.
- 21) Ganguli, P.C., Polak, J.M., Pearce, A.G.E., et al.: Antral-gastrin-cell hyperplasia in peptic ulcer disease. *Lancet* April, 6: 583—586, 1974.
- 22) Reeder, D.D., Becker, H.D. and Thompson, J.C.: Effect of intravenously administered calcium on serum gastrin and gastric secretion in man. *Surg., Gynec. & Obst.*, 138: 847—851, 1974.
- 23) Fender, H.R. and Thompson, J.C.: The effect of magnesium on gastrin levels in duodenal ulcer and Zollinger-Ellison patients. *Fed. Proc.*, 34: 442, 1975.
- 24) Stadil, F. and Rehfeld, J.F.: Release of gastrin by epinephrine in man. *Gastroent.*, 65: 210—215, 1973.
- 25) Kalk, W.J., Vinik, A.I., Bank, S., et al.: Plasma gastrin responses to arginine in chronic pancreatitis. *Diabetes*, 23: 257—263, 1974.
- 26) Ganguli, P.C.: The effect of protein, carbohydrate, or fat on plasma gastrin concentration in human subjects. *Gut*, 11: 1061, 1970.
- 27) Stadil, F. and Rehfeld, J.F.: Gastrin response to insulin after selective, highly selective and truncal vagotomy. *Gastroent.*, 66: 7—15, 1974.
- 28) Korman, M.G., Hansky, J. and Scott, P.R.: Serum gastrin in duodenal ulcer. Part III. Influence of vagotomy and pylorotomy. *Gut*, 13: 39—42, 1972.
- 29) Grossman, M.I., Robertson, C.R. and Ivy, A.C.: Proof of a hormonal mechanism for gastrin secretion: The humoral transmission of the distention stimulus. *Amer. J. Physiol.*, 153: 1—9, 1948.
- 30) Woodward, E.R.: The role of the gastric antrum in the regulation of gastric secretion. *Gastroent.*, 38: 7—14, 1960.
- 31) Thompson, J.C., Reeder, D.D., Bunchman, H.H., et al.: Effect of secretin on circulating gastrin. *Ann. Surg.*, 176: 384—393, 1972.
- 32) Becker, H.D., Reeder, D.D. and Thompson, J.C.: Effect of glucagon on circulating gastrin. *Gastroent.*, 65: 28—35, 1972.
- 33) Villar, H.V., Roberts-fender, H., Rayford, P.L., et al.: Suppression of gastrin release and gastric secretion by gastric inhibitory polypeptide and vasoactive intestinal polypeptide. *Ann. Surg.*, 184: 97—102, 1976.
- 34) 青木照明, 櫛田正敏, 須田健夫 他: 十二指腸潰瘍における酸, Gastrin 分泌におよぼす自律神経の影響, 自律神経, 16: 200—204, 1979.
- 35) Kronborg, O., Pedersen, T., Stadil, F., et al.: The effect of beta-adrenergic blockade upon gastric acid secretion and gastrin secretion during hypoglycaemia before and after vagotomy. *Scand. J. Gastroent.*, 9: 173—176, 1974.
- 36) Stenquist, B., Rehfeld, J.F. and Olbe, L.: Effect of proximal gastric vagotomy and anticholinergics on the acid and gastrin responses to sham feeding in duodenal ulcer patients. *Gut*, 20: 1020—1027, 1979.
- 37) Geurts, W.J.C., Winckers, E.K.A. and Wittebol, P.: The effect of highly selective vagotomy on secretion and emptying of the stomach. *Surg. Gynec. & Obst.*, 145: 826—836, 1977.
- 38) Kalbasi, H., Hurdson, F.R., Herring, A., et al.: Gastric emptying following vagotomy and antrectomy and proximal gastric vagotomy. *Gut*, 16: 509—513, 1975.
- 39) Donovan, I.A., Owens, C., Clendinner, B.G., et al.: Interrelations between serum gastrin levels, gastric emptying and acid output before and after proximal gastric vagotomy and truncal vagotomy and antrectomy. *Brit. J. Surg.*, 66: 149—151, 1979.