

## 幽門洞ならびに腹部迷走神経各枝と胃分泌の関係

徳島大学第1外科学教室

渡辺 英生\*<sup>1</sup> 木下 真人\*<sup>2</sup> 甲藤 延重\*<sup>3</sup>  
加納 嘉明\*<sup>3</sup> 小西 正甫\*<sup>3</sup> 櫛田 俊明\*<sup>4</sup>  
榊原 幸雄\*<sup>5</sup> 古味 信彦\*<sup>6</sup>

### EFFECT OF GASTRIC ANTRUM AND ABDOMINAL VAGAL NERVES ON GASTRIC SECRETION

Hideo WATANABE, Mahito KINOSHITA, Shigenobu KATTO,  
Yoshiaki KANO, Toshiaki KUSHIDA, Masatoshi KONISHI,  
Yukio SAKAKIHARA and Nobuhiko KOMI

The First Department of Surgery, School of Medicine, Tokushima University, Tokushima

われわれは腹部迷走神経各枝の体液性胃分泌に対する役割について検討を加えている。今回はとくに幽門洞枝の gastrin release におよぼす影響について検討するために臨床的に SPV+pyloroplasty および SV+antrectomy 前後における胃分泌と血清ガストリン値を比較するとともに、実験的に Heidenhain pouch 犬を用いて幽門洞枝切断前後における pouch 分泌と血清ガストリン値を比較した。その結果、幽門洞枝は gastrin release に対して促進的に働いていることが確認された。また、Heidenhain pouch 犬を用いて肝枝、腹腔枝の体液性胃分泌に対する役割についても検討した。以上、臨床的実験的研究結果を報告する。

#### はじめに

迷走神経切断術（以下迷切術）に関する研究は1889年 Pavlov<sup>1)</sup> にはじまり、1911年には Exner<sup>2)</sup> が初めて脊髄瘍の胃発症症例に迷切術を行ったが、その後この術式を十二指腸潰瘍の症例に応用したのは Dragstedt and Owens<sup>3)</sup> らである。術式は supra diaphragmatic vagotomy であつた。それ以来、消化性潰瘍に対する迷切術は全迷切、truncal vagotomy (略して、TV)、選迷切、selective vagotomy (略して、SV) と distal resection との併用術式など幾多の変遷がみられる。この変遷の原因は腹部迷走神経各枝、すなわち胃枝、肝枝、腹腔枝ならびに幽門洞枝のもつ生理的な機能が明らかでなかつたため、十分な理論的根拠なしに手術が試みられたためである。

近年、幽門洞枝を温存する選択的低位迷走神経切断術、selective proximal vagotomy (略して、SPV) が行われるようになったが、この術式では術後の胃運動ならびに胃分泌の両面からみて、消化性潰瘍の外科的治療の目的にかなつた良好な結果がえられている。教室におけるこの方面の研究成果の概要はすでに発表した<sup>4)</sup> が、この論文では腹部迷走神経各枝、とくに幽門洞枝の胃分泌に対する役割について検討した結果を報告するとともに文献的考察を加えた。

#### I 消化性潰瘍に対する SPV+pyloroplasty ならび SV+antrectomy 後の胃酸ならびにペプシン分泌の経時的変動

テトラガストリン刺激下における胃酸分泌量の経時的変動を maximal acid output (略して、MAO) の減酸率でみると、SPV+pyloroplasty 10症例では術後1カ月以内には平均66.8%であつたが、2カ月目では一般的に減酸率は増して、ほぼ一定した値を示す傾向がみられた。しかし症例によつてはふたたび分泌量の増加する傾向もみられた。SV+antrectomy 12症例では術後1カ月以内

\*<sup>1</sup> 講師

\*<sup>2</sup> 大学院学生

\*<sup>3</sup> 教室

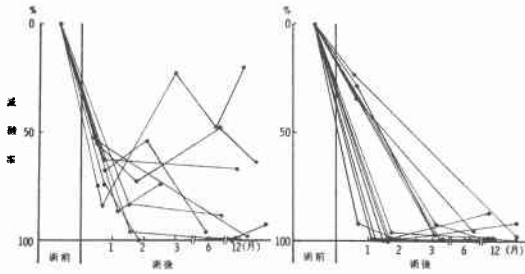
\*<sup>4</sup> 助手

\*<sup>5</sup> 非常勤講師 (愛媛県立中央病院)

\*<sup>6</sup> 教授

図1 テトラガストリン刺激による maximal acid output の術後変動を両群で比較 (SPV+pyloroplasty 10例と SV+antrectomy 12例)

SPV+pyloroplasty      SV+antrectomy

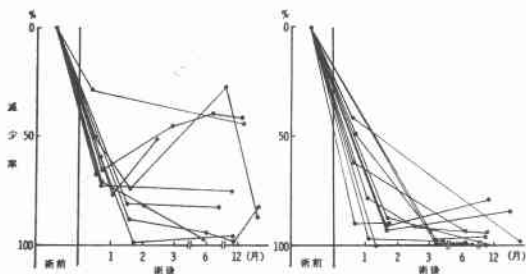


の減酸率は30~40%前後を示す症例もみられたが、この症例でも時間的経過とともに減酸率は上昇し、2~3カ月を経過すると約90%の減酸率を示すようになった(図1)。

ペプシン分泌量の経時的変動をmaximal peptic output (略して、MPO) でみると、その減少率ならびに経時的変動の傾向はいずれの群も、胃酸分泌量の場合とほぼ同様であった(図2)。

図2 テトラガストリン刺激による maximal peptic output の術後変動を両群で比較 (SPV+pyloroplasty 10例とSV+antrectomy 12例)

SPV+pyloroplasty      SV+antrectomy



II 消化性潰瘍に対する SPV+pyloroplasty ならびに SV+antrectomy 後の血清ガストリン動態におよぼす影響について

インシュリン刺激下における血清ガストリン動態をみると、術前では図3、4の上段実線で示すように胃潰瘍、十二指腸潰瘍ともに刺激後30~60分に軽度の上昇を認めた。術後は SPV+pyloroplasty では図3の上段点線で示すように、空腹時では術前よりやや高値を呈した。刺激後は45分に強い peak を認め、60分後やや低下したが全体的に高値を示した。SV+antrectomy では図4の上段点線で示すように、空腹時では術前とほぼ同じ値を示したが、刺激後は90分にわずかな増加を認めるのみで

図3 インシュリン刺激下における血清ガストリン値ならびに酸分泌量の経時的変動；十二指腸潰瘍術前4例、SPV+pyloroplasty 術後7例の平均値を示した。

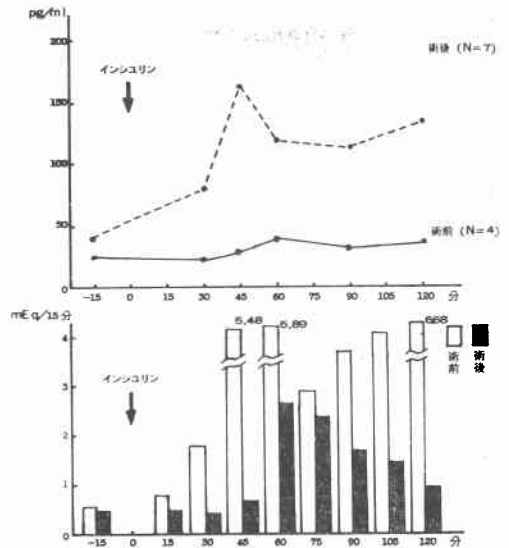
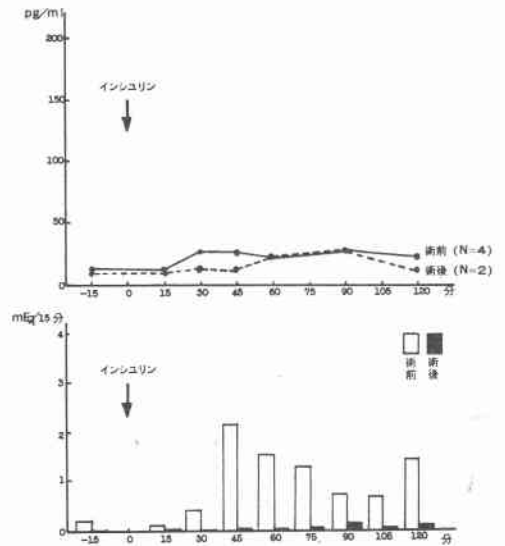


図4 インシュリン刺激下における血清ガストリン値ならびに酸分泌量の経時的変動；胃潰瘍術前4例、SV+antrectomy 術後2例の平均値を示した。



あつた。この時の胃酸分泌量の変動は図3、4の下段に示したが、SV+antrectomy では術前に比べていちじるしく低値を示し、SPV+pyloroplasty においても SV+antrectomy の場合の値ほどではないが術前に比べて低値を示した。しかし、SPV+pyloroplasty 7例の中に

Hollander test の結果が positive の症例が2例あり、インシュリンに反応したために比較的高い酸分泌量を呈した。

肉汁摂取前後の血清ガストリン値の変動は術前では十二指腸潰瘍の場合、図5の実線で示すように刺激後15分に peak を認めた。胃潰瘍の場合は図6の実線で示すように45分に peak を認めた。術後は SPV+pyloroplasty では図5の点線で示すように空腹時では術前との間に有

図5 肉汁摂取後における血清ガストリン値の経時的変動；十二指腸潰瘍術前5例，SPV+pyloroplasty 術後7例の平均値を示した。

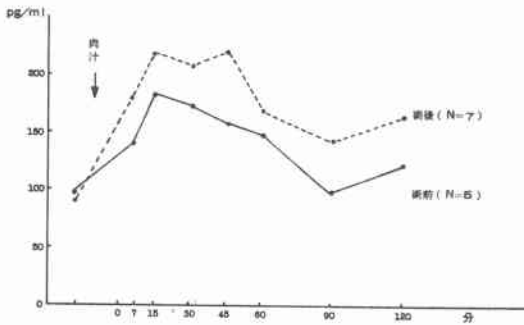
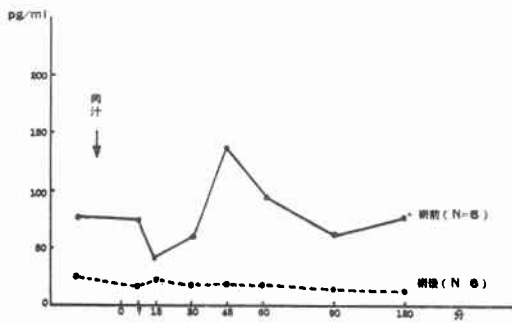


図6 肉汁摂取後における血清ガストリン値の経時的変動；胃潰瘍術前5例，SV+antrectomy 術後6例の平均値を示した。



意差を認めなかつた。肉汁摂取後は術前と同様に15分に peak を認め、その後45分までプラトーが続いた後、低下した。SV+antrectomy では図6の点線で示すように低値を示し、肉汁摂取後もほとんど反応せず平坦でしかも低値であつた。

空腹時血清ガストリン値とインシュリンならびに肉汁刺激後の最高血清ガストリン値とを比較すると、インシュリン刺激の場合、十二指腸潰瘍では空腹時の29.3 pg/ml から38.8pg/ml となり32.4%の増加を示したが、SPV+pyloroplasty 後は空腹時の38.6pg/ml から最高45分後の 159.0pg/ml となり、増加率は 311.9%となつた。

胃潰瘍では空腹時の11.0pg/ml から24.0pg/ml と 118.2%の増加を示し、SV+antrectomy 後は10pg/ml から28.0 pg/ml, 180%の増加を示した。肉汁摂取の場合、十二指腸潰瘍では空腹時の96.0pg/ml から 183.8pg/ml, 91.5%の増加を示し、SPV+pyloroplasty 後は89.5pg/ml から219.1pg/ml, 144.9%の増加を示した。胃潰瘍では空腹時の76.8pg/ml から 135.3pg/ml, 71.2%の増加を示し、SV+antrectomy 後は22.7pg/ml から20.7pg/ml となつた(表1)。

表1 消化性潰瘍手術前後における血清ガストリン値について

病名	インシュリン刺激前後			肉汁刺激前後			
	空腹時 (A)	刺激後60分 (B)	$\frac{B-A}{A} \times 100 (\%)$	空腹時 (A)	刺激後60分 (B)	$\frac{B-A}{A} \times 100 (\%)$	
十二指腸潰瘍	術前 (I)	29.3	38.8	32.4	96.0	183.8	91.5
	SPV+pyloroplasty 術後 (II)	38.6	159.0	311.9	89.5	219.1	144.9
	$\frac{II-I}{I} \times 100 (\%)$	31.7	309.8	-	-6.8	19.2	-
胃潰瘍	術前 (I)	11.0	24.0	118.2	76.8	135.3	71.2
	SV+antrectomy 術後 (II)	10.0	28.0	180.0	22.7	20.7	-9.2
	$\frac{II-I}{I} \times 100 (\%)$	-9.1	15.7	-	-70.4	-84.7	-

\* 血清ガストリン濃度, pg/ml

術前、インシュリン刺激後の血清ガストリン値の増加は有意差とはいいがたいが、明らかに反応した症例と、全く反応しない症例がみられた。術前の肉汁刺激では全例において血清ガストリン値の増加をみた。

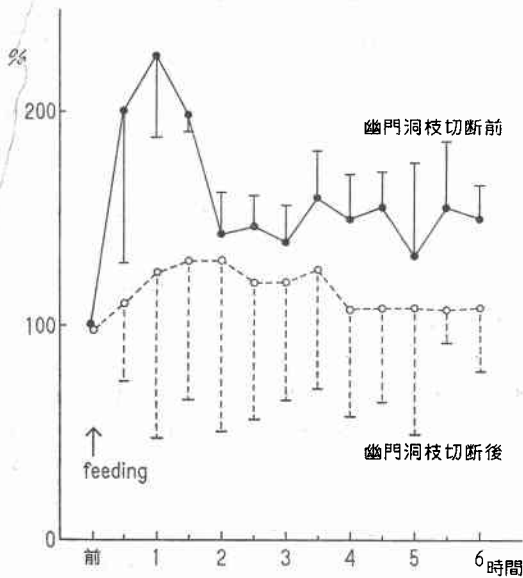
以上の成績から、幽門洞枝は gastrin release に対して促進的に働いていると考えられる。また、胃体部の迷切が加えられ、酸分泌が低下した場合、迷走神経支配が温存された幽門洞は一層強力に gastrin release をおこなうようである。

そこで、幽門洞枝の gastrin release に対する役割をさらに追求するために、実験的研究をおこなつた。

### III 幽門洞枝の胃分泌に対する役割について

同一の Heidenhain pouch 犬5匹を用いて、幽門洞枝のみを単独に切断し、切断前後における feeding 刺激 (dog food, one tan 420g) 後の pouch 酸分泌量ならびに血清ガストリン値を測定した。酸分泌量を刺激後6時間の平均値でみると、切断前値は9.56mEqであつたが、切断後は7.23mEq となり24.4%の減産率を示した。この時の血清ガストリン値は幽門洞切断前では空腹時 104pg/ml であつたが、feeding 刺激後60分に peak となり 250pg/ml となり、140%の増加率を示した。その後、次第に低下してゆくが feeding 刺激前に比べ約 1.4倍に近い値を示した。幽門洞枝切断後は空腹時 106 pg/ml, 刺激後は 140pg/ml となり32%の増加率を示したが、切断前にみられた大きな peak は消失し全体に低い

図7 幽門洞枝切断前後における feeding 刺激後の血清ガストリン値の経時的変動 (犬5匹の平均値, 刺激前値を100%とした場合の変動をpercentageで表わした)



値を示した (図7)。

迷走神経支配が除かれた場合においても、幽門洞は feeding 刺激に反応して gastrin release をおこなうが、迷走神経支配が温存された場合には反応は強く、より強力な gastrin release がえられることが判明した。

IV 肝枝、腹腔枝の胃分泌に対する役割について

幽門洞枝の胃分泌に対する役割についてはすでに述べたが、肝枝、腹腔枝の胃分泌に対する役割を知るために、つぎの様な実験をおこなった。

Heidenhain pouch 犬3頭を用いて肝枝、腹腔枝のみを切断し、ついで全迷切すなわち胃枝と幽門洞枝の切断をおこない各段階における feeding 刺激後6時間にわたる pouch 分泌を比較した。

Pouch 液分泌量は肝枝、腹腔枝の切断により3頭ともに増加した。3頭の増加率はそれぞれ71.8, 46.2, 40.2%であり、平均52.7%であった。これに全迷切を追加すると、肝枝、腹腔枝切断群に対して3頭ともに pouch 液分泌量はさらに増加し、それぞれ31.7, 18.7, 86.8%, 平均45.7%の増加率を示した (表2)。

酸分泌量についても pouch 液分泌量と同様の傾向を示した。肝枝、腹腔枝切断によつて3頭ともに酸分泌量は増加し、228.0, 63.3, 56.8%, 平均116.0%の増加率を示した。次いで、全迷切をおこなうと肝枝、腹腔枝切断群に対して3頭ともに酸分泌量は増え、45.0, 25.2,

表2 腹部迷走神経各枝の Heidenhain Pouch 分泌におよぼす影響 Pouch 液分泌量 (mEq/6h) について

動物番号	対 照	肝枝、腹腔枝切断	全迷切
No. 2	分泌量 25.9±1.1 増減率 (0)	44.5±4.4 (+71.8%)	58.6±12.6 (+31.7%)
No. 3	分泌量 65.6±21.7 増減率 (0)	95.9±1.8 (+46.2%)	113.8±9.2 (+18.7%)
No. 21	分泌量 27.6±4.3 増減率 (0)	38.7±1.6 (+40.2%)	72.3±6.0 (+86.8%)

( ) 前段階に対する増減率

表3 腹部迷走神経各枝の Heidenhain Pouch 分泌におよぼす影響 酸分泌量 (ml/6h) について

動物番号	対 照	肝枝、腹腔枝切断	全迷切
No. 2	分泌量 1.57±0.15 増減率 (0)	5.15±0.98 (+228.0%)	7.47±2.01 (+45.0%)
No. 3	分泌量 7.62±2.66 増減率 (0)	12.44±0.12 (+63.3%)	15.58±1.38 (+25.2%)
No. 21	分泌量 2.94±0.67 増減率 (0)	4.61±0.40 (+56.8%)	14.94±6.47 (+224.1%)

( ) 前段階に対する増減率

224.1%, 平均98.1%の増加率を示した (表3)。

これを各段階について feeding 刺激後10時間にわたる経時的変動としてみると、pouch 液分泌量、酸分泌量ともに肝枝、腹腔枝切断により刺激後5時間まで増加しており、全迷切を追加するとさらに増加し、この傾向は刺激後5時間以後においてもみられた (図8, 9)。

以上の結果、肝枝、腹腔枝は体液性胃分泌に対して抑

図8 腹部迷走神経各枝の Heidenhain pouch 分泌におよぼす影響、pouch 液分泌量の10時間にわたる経時的変動

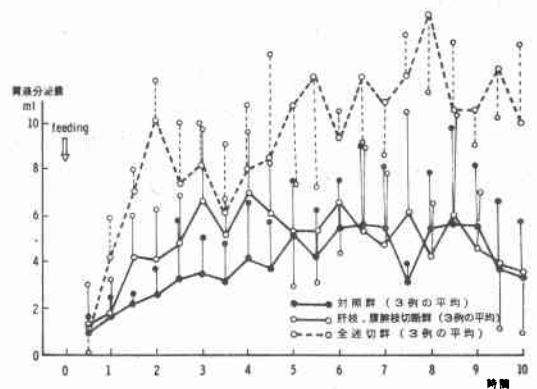
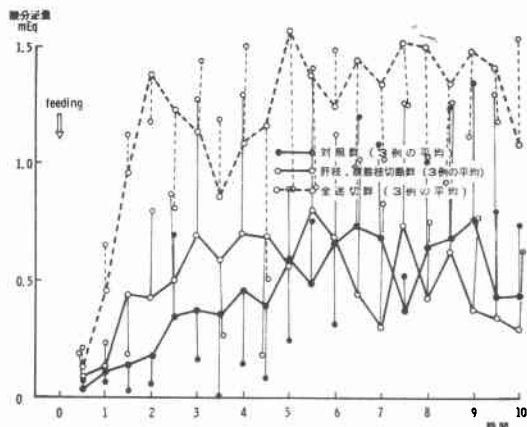


図9 腹部迷走神経各枝の Heidenhain pouch 分泌におよぼす影響。  
酸分泌量の10時間わたる経時的変動



制的に働いていると考えられる。また、幽門洞枝のみを単独に切断した場合、Heidenhain pouch 分泌は低下することをすでに述べたが、幽門洞枝と胃枝を同時に切断した場合 Heidenhain pouch 分泌は増加しており、体液性胃分泌に対しては幽門洞枝よりも胃枝の方が強い影響力をもっているようである。

#### 考 察

胃分泌における迷走神経ならびに幽門洞の役割については多くの研究がすすめられている。1905年、Edkins<sup>5)</sup>によつてガストリンの存在が指摘されたが、幽門洞からのガストリン遊離と胃分泌の関係ならびにガストリン遊離に対する迷走神経各枝の役割に関して、体液性胃分泌の面から検討が加えられてきた。とくに、幽門洞枝とガストリン遊離の関係については古くから議論されており、2つの問題が指摘されている。1つは幽門洞枝がガストリン遊離に促進的に働くのか、抑制的に働くのかという点である。他はどのように働くかは別として cephalic phase の面から考えた場合と antral phase によるガストリン遊離に対する幽門洞枝の役割という antral phase の面から考えた場合とでは両 phase のどちらに強い影響を与えているかという点である。これらの問題に対しては、すでに数多くの研究報告がみられ、Oberhelman<sup>6)</sup>、Nyhus<sup>7)</sup>、Pethain & Schofield<sup>8)</sup>、Wohlable & Kelly<sup>9)</sup>らは antral pouch 実験によつて、cephalic phase による gastrin release の存在を主張した。Antral phase による gastrin release に対する幽門洞枝の役割については Nyhus<sup>7)</sup>、Wohlable & Kelly<sup>9)</sup>らが同様の antral pouch 実験によつて、幽門洞枝温存の有無にかかわらず分泌に差を認めず、antral phase による gastrin release には幽門洞

枝は関与していないと考えた。

われわれは胃枝のみの切断をおこなつた SPV+pyloroplasty 症例においてインシュリン刺激による血清ガストリンの動態を検索した。その結果、刺激後にいちじるしい gastrin release を認め、幽門洞枝は明らかに gastrin release に対して促進的に働いていると考えられた。Becker<sup>10)</sup>は幽門洞枝を電氣的に刺激し、gastrin release を認め、しかも幽門洞のpH値に影響をうけると報告している。インシュリン低血糖、電気刺激などの cephalic phase からの刺激により gastrin release がみられたわけである。

インシュリンと肉汁刺激による gastrin release の差を SPV+pyloroplasty 症例において比較すると、刺激後最高血清ガストリン値の空腹時血清ガストリン値に対する増加率はインシュリン刺激では 311.9%であつたが、肉汁刺激では 144.9%であつた。これを術前の値でみると、それぞれ32.4%、91.5%であつた。インシュリン刺激に比べて、肉汁刺激の場合は術後の増加率は軽度であつた。そこで、食餌摂取時の gastrin release に対する幽門洞枝の役割をさらに検索する目的で Heidenhain pouch 犬を用いて幽門洞枝切断前後における feeding 刺激後の血清ガストリン値の変動を調べたところ、図7に示したように幽門洞枝切断前では刺激後60分に強い peak を認めたが、切断後では peak は消失し全体に低い血清ガストリン値であつた。このことは幽門洞枝は antral phase の面から考えても促進的に働いていると言えよう。幽門洞枝が gastrin release に対して cephalic phase と antral phase のどちらに強い影響力をもっているかはまだ結論できない。

幽門洞枝の役割は幽門洞そのものを無視しては論じられない。Dragstedt<sup>11)</sup>は迷走神経刺激による gastrin release よりも、胃内容停滞による局所神経反射弓を介する方が強いと述べており、幽門洞枝そのものがもつ作用よりも幽門洞枝切断による胃内容停滞が強い作用をもつと考えられている。したがつて、幽門洞枝の作用を論じる場合、胃枝が温存されているか否かによつて状態は大きく違つてくる。

胃の分泌ならびに運動に対して幽門洞枝は強い影響力をもつており、病態生理学的に興味深い問題である。1957年 Griffith & Harkins<sup>12)</sup>は迷切の副作用を防止する目的で実験犬を用いて acid-pepsin 分泌区域のみの迷切を行い幽門洞枝、肝枝、腹腔枝を温存したところ、10匹中6匹は胃内容通過が正常であつた。一方、インシュリン刺激では遊離塩酸の分泌をみたが、胃分泌量は低下し

た。この新しい迷切術式を *parietal cell vagotomy* とよび、臨床応用が可能であるとした。その後、Ferguson<sup>13)</sup> の分節的胃切除術における幽門洞枝の温存を経て、Hart<sup>14)</sup>、Amdrup<sup>15)</sup> の実験的研究におよび、1968年 Holle<sup>16)</sup> がはじめてこの迷切術式を臨床的に応用した。その後、この術式はAmdrup<sup>17)</sup>、Johnston<sup>18)</sup>、Hedenstedt<sup>19)</sup>、田北、榊原<sup>20)21)</sup>らが主に十二指腸潰瘍に対しておこなっており、次第に普及しつつある。

今回、われわれは SPV+pyloroplasty 施行前後のインシュリンならびに肉汁刺激による血清ガストリン値の変動を検索し、術後の刺激後では術前と比較して高値を示した。とくに、インシュリン刺激の場合にその傾向は著明であつた。

ガストリンには胃液分泌促進作用があり、減酸効果を目的としておこなつた手術後には血清ガストリン値の低下を期待するのが一般的な考え方であろう。しかし、血清ガストリンの測定結果をみると全く逆の成績であつた。この理由としては幽門洞が温存され、しかも胃体部の迷切術がおこなわれ、酸分泌が低下した場合、幽門洞の feed back 機構が作用しにくくなり gastrin release が強力になつたものと考えられる。

武藤<sup>22)</sup>は SPV+pyloroplasty 施行前後の食餌摂取下における血清ガストリン値の変動をしらべ、術後はいちじるしい増加がみられたとしている。

Clark<sup>23)</sup> は S P V 施行前後の肉汁刺激下における血清ガストリン値をみると、Hollander test の結果が negative の症例では血清ガストリン値が術前に比べ、術後は低下したが、positive の症例では術前術後に変わりがなかつたとしている。Byrnes<sup>24)</sup> は TV+pyloroplasty 後、完全迷切術例は不完全迷切術ならびに術前値よりも低値を示したという。しかし、Hansky<sup>25)</sup> は TV+pyloroplasty 症例において、術前ならびに不完全迷切術例では刺激後血清ガストリン値は上昇したが、完全迷切術例では空腹時にすでに高値を示しており、刺激後も同様の高値を示し、平坦な値であつた。このように正反対の結果が報告されており、採血、刺激方法、測定方法などに問題が残っているようである。われわれの症例では Ross & Kay<sup>26)</sup> の criteria にしたがつて不完全迷切術例とされたものが、完全迷切術例と比較して血清ガストリン値が低い傾向にあるが、この点については、さらに症例を加えて慎重に検討したい。

Cowley<sup>27)</sup> は正常者ならびに十二指腸潰瘍患者に対して、胃液吸引をおこなつた場合と行わなかつた場合におけるインシュリン刺激下での血清ガストリン値の変動を検索し正常者より十二指腸潰瘍患者において、胃吸引

を行つた方が血清ガストリン値は高値を示した。Korman<sup>28)</sup>、Walsh<sup>29)</sup> らは feeding 刺激後アトロピン非投与群よりもアトロピン投与群の方が血清ガストリン値は高くなつたとしている。すなわち、胃液吸引による酸の排除またはアトロピン使用により酸分泌が低下した場合 gastrin release に対する antral inhibition が弱められるとした。これらの結果はわれわれのおこなつた SPV+pyloroplasty 後のインシュリンならびに肉汁刺激による血清ガストリン値の上昇と理論的に一致する。

S P V 後の減酸効果については Johnston<sup>30)</sup> はベンタガストリン刺激下での maximal acid output において、術後7日目51%、2~3カ月目68%、6カ月以降55%の減酸効果をえた。Amdrup<sup>31)</sup> は62%、Holle<sup>32)</sup> は84.5%の減酸率を示した。われわれがすでに報告した SPV+pyloroplasty 後の減酸率は71%<sup>33)</sup>であり、S P V に pyloroplasty を追加した Holle ならびにわれわれの症例では pyloroplasty を追加しない他の症例よりもやや減酸率が良いようである。

幽門洞切除をおこなうと減酸効果がえられることはすでに知られているが、幽門洞部を完全に除去した場合の血清ガストリン値の変動については次のような報告がある。すなわち、Stern<sup>34)</sup> は迷切術+胃部分切除術後、B I 法で吻合した例では術前に比べてわずかな低下をみたのみであつたが、B II 法では明らかに低値を示し、test meal 刺激によつてもあまり上昇しなかつた。これは B I 法の場合、test meal が十二指腸を通過するために extragastric gastrin が遊離されるためと考えている。Becker<sup>35)</sup> も迷切+antrectomy、B I 法では test meal 刺激下における血清ガストリン値の変動は術前に比べて有意の差をみないという。McGuigan<sup>36)</sup> は迷切+antrectomy 後、空腹時血清ガストリン値の低下をみた。われわれは SV+antrectomy、B I 法にて空腹時血清ガストリン値はインシュリン刺激前値では術前値がすでに低く、術後との間に有意の差を認めなかつたが、肉汁刺激前値では術後明らかに低値を示した。このように両者の間に差がみられるが、その理由については不明である。Stadil<sup>37)</sup> は空腹時血清ガストリン値は胃チューブを挿入して胃液吸引を開始すると低下してゆくと報告しており、肉汁刺激と異なりインシュリン刺激の場合、胃液吸引を行つた後の値を空腹時血清ガストリン値にあてているために差を生じたものと思われる。血清ガストリン値が低値を示す理由としては酸分泌が強く幽門洞が pH 2 以下になつている場合とガストリンを遊離する幽門洞その他上部消化管の欠除による場合が考えられるが、インシュリン刺激前値が低い理由としては恐らくこの両者の場合があてはま

るのではないかと考えられる。刺激後は肉汁の場合、全く上昇せず、インシュリンの場合90分後にわずかな上昇をみるのみであった。われわれの成績と欧米における研究者の成績の間に差がみられるが、食餌内容特に蛋白、脂肪量の差が十二指腸に対して何らかの影響をおよぼしている可能性も考慮される。

肝枝、腹腔枝の胃分泌に対する役割についても報告がみられる。Landor<sup>37)</sup>は幽門洞切除犬にHeidenhain pouchを作成し、肝枝、腹腔枝切断(これをextragastric vagotomyと呼んだ)後にpouch分泌の亢進をみた。これは両枝の切断により胆道、膵、小腸機能に変化を生じたためとした。Kelly<sup>38)</sup>はHeidenhain pouchを作成後、主胃を全摘出した犬において肝枝、腹腔枝切断後はpouch分泌の増加をみている。Middleton<sup>39)</sup>もほぼ同様の結果を報告した。また、Shiina<sup>40)</sup>、榎田<sup>41)</sup>らは同一のHeidenhain pouch犬を用い、SVの状態からTVへと手術を加えるとpouch分泌が亢進するのをみとめた。

今回、われわれはHeidenhain pouch犬を用いて、主胃はそのまま温存した状態において肝枝、腹腔枝の切断を行つたところ、pouch分泌の増加をみた。しかも、feeding刺激後5時間にわたり変化がみられたが、それ以後には変化をおよぼさなかつた。これらの結果は肝枝、腹腔枝の切断によつて胆道、膵、小腸の機能に変化がおこり、cholecystokinin, secretinなどの酸分泌抑制物質の遊離低下によつて腸相抑制の低下ならびに腸内容停滞によつて腸相刺激の亢進がおこり胃分泌の亢進がもたらされたと考えたい。

## 結 語

### I. 臨床的研究

消化性潰瘍に対しておこなつた、SPV+pyloroplastyならびにSV+antrectomy後の血清ガストリン値ならびに胃分泌について比較検討を加えた。

1) 術後減酸率はSPV+pyloroplasty群では約67%以上、SV+antrectomy群では約90%の減酸率を得た。ペプシン減少率も、ほぼ同様の傾向を示した。

2) インシュリンならびに肉汁刺激による血清ガストリン値はSPV+pyloroplasty群では術前に比べて術後、高値を示した。とくに、インシュリン刺激の場合に著しい高値を示した。SV+antrectomy群ではインシュリン、肉汁刺激ともにほとんど反応を示さなかつた。

### II. 実験的研究

腹部迷走神経各枝の胃分泌に対する役割について検討を加えた。

1) Heidenhain pouch犬を用いて、幽門洞枝を切断するとpouch分泌の低下をみた。同時に、血清ガストリ

ン値の低下もみとめられた。

2) Heidenhain pouch犬を用いて、肝枝、腹腔枝を切断すると、pouch分泌の亢進がみられた。しかも、この現象はfeeding刺激後5時間にわたつてみられた。

### III. 幽門洞枝とgastrin release

実験的、臨床的研究結果から考えると、幽門洞枝はgastrin releaseに対して促進的に働いていることが判明した。

## 文 献

- 1) Pavlov, I.P.: The work of the digestive glands. London: Charles Griffin, 1910 (original Russian edition 1897) (Harkins and Nyhus, Surgery of the stomach and duodenum, Little, Brown より引用)
- 2) Exner, A.: Ein neues Operationsverfahren bei tabischen Crises gastriques. Deutsch. Z. Chir., 111, 576, 1911. (Williams and Cox, After vagotomy, Butterworths より引用)
- 3) Dragstedt, L.R. and Owens, F.M. Jr.: Supra diaphragmatic section of the vagus nerves in the treatment of duodenal ulcer. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 53, 152—154, 1943.
- 4) 古味信彦, 松村長生, 渡辺英生, 蔵本守雄, 甲藤延重, 木下真人, 小西正甫, 古根川龍司, 福田徹夫: 特集: 胃十二指腸潰瘍と迷切, 迷切の術式とくに幽門洞切除および他術式との比較検討, 外科診療, 16, 21—33, 1974.
- 5) Edkins, J.S.: On the chemical mechanism of gastric secretion. Proc. Roc. Soc. Biol., 76, 376, 1905.
- 6) Oberhelman, H.A. Jr., Rigler, S.P. and Dragstedt, L.R.: The significance of innervation in the function of the antrum. Amer. J. Physiol., 190, 391—395, 1957.
- 7) Nyhus, L.M., Chapman, N.D., Devito, R.V. and Harkins, H.N.: The control of gastrin release: An experimental study illustrating a new concept. Gastroenterology, 39, 582—589, 1960.
- 8) Pe Thein, M. and Schofield, B.: Release of gastrin from the pyloric antrum following vagal stimulation by shamfeeding in dogs. J. Physiol., Lond. 148, 291—305, 1959.
- 9) Wohlab, D.E. and Kelly, W.D.: Studies on the role of nervous mechanisms in antral function. Surg. Forum, 9, 430—433, 1959.
- 10) Becker, H.D., Reeder, D.D. and Thompson, J.C.: Direct measurement of vagal release of gastrin. Surgery, 75, 101—106, 1974.
- 11) Dragstedt, L.R.: Gastric vagotomy in treatment of duodenal ulcer 22. Surgery of the stomach and duodenum, 2nd ed. (Harkins, H.N. and Nyhus, L.M., editor) Little, Brown and Company, Boston, 541—553, 1969.

- 12) Griffith, C.A. and Harkins, H.N.: Partial gastric vagotomy. *Gastroenterology*, 32, 96—102, 1957.
- 13) Ferguson, D.J., Billings, H., Swenson, D. and Hoover, G.: Segmental gastrectomy with innervated antrum for duodenal ulcer. *Surgery*, 47, 548—556, 1960.
- 14) Hart, W.: Neue physiologische und anatomische Gesichtspunkte zur Frage der vagalen Innervation des Magen-Antrums und ihre Bedeutung für die Magen Chirurgie. *Z. Gastroenterologie*, 4, 324—337, 1966.
- 15) Amdrup, B.M. and Griffith, C.A.: Selective vagotomy of the parietal cell mass. Part I. with preservation of the innervated antrum and pylorus. *Ann. Surg.*, 170, 207—214, 1969.
- 16) Holle, F.: Klinische Erfahrungen bei 235 form-und funktionsgerechten Operationen wegen Gastro-Duodenalulcus. Mit besonderer Berücksichtigung der Komplikationen. *Langenbeck's Arch. Klin. Chir.*, 322, 182—185, 1968.
- 17) Amdrup, E. and Jensen, H.E.: Selective vagotomy of the parietal cell mass preserving innervation of the undrained antrum. A preliminary report of results in patients with duodenal ulcer. *Gastroenterology*, 59, 522—527, 1970.
- 18) Johnston, D. and Wilkinson, A.R.: Highly selective vagotomy without drainage procedure in the treatment of duodenal ulcer. *Brit. J. Surg.*, 57, 289—296, 1970.
- 19) 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.
- 20) 田北周平: 胃十二指腸潰瘍に対する小範囲切除と選択的近位迷切について, *臨床と研究*, 26, 444—456, 1971.
- 21) 田北周平, 榊原幸雄, 柳田俊明, 渡辺英生, 蔵本守雄, 河東 極, 木下真人, 西井 博, 平野宇一, 矢野嘉朗: 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, 444—456, 1972.
- 22) 武藤輝一, 松木 久, 新田 洋, 李 奎鉉, 中村康夫, 奈良井省吾: 迷切術と幽門洞部の機能. *手術*, 28, 13—17, 1974.
- 23) Clark, C.G., Lewin, M.R., Stagg, B.H. & Wyllie, J.H.: Effect of proximal gastric vagotomy on gastric acid secretion and plasma gastrin. *Gut*, 14, 293—299, 1973.
- 24) Byrnes, D.T., Lazarus, L. & Young, J.D.: Effect of vagotomy on serum gastrin in patients with duodenal ulceration. *Aust. Ann. Med.*, 19, 240—243, 1970.
- 25) Hansky, J., Soveny, C. & Korman, M.G.: Role of the vagus in insulin-mediated gastrin release. *Gastroenterology*, 63, 387—391, 1972.
- 26) Ross, B. and Kay, W.: The insulin test after vagotomy. *Gastroenterology*, 46, 379—383, 1964.
- 27) Cowley, D.J., Baron, J.H., Hansky, J. and Korman, M.G.: The effect of insulin hypoglycaemia on serum gastrin and gastric acid in normal subjects and patients with duodenal ulcer. *Brit. J. Surg.*, 60, 438—443, 1973.
- 28) Korman, M.G. and Hansky, J.: Serum gastrin in duodenal ulcer. *Gut*, 12, 899—902, 1971.
- 29) Walsh, J.H., Yalow, R.S. and Berson, S.A.: The effect of atropine on plasma gastrin response to feeding. *Gastroenterology*, 60, 16—21, 1971.
- 30) Johnston, D., Humphrey, C.S., Smith, R.B., Goligher, J.C. and Kragelund, E.: Serial studies of gastric secretion in patients after highly selective (parietal cell) vagotomy without a drainage procedure for duodenal ulcer. 1. Effect of highly selective vagotomy on basal and pentagastrin-stimulated maximal acid output. *Gastroenterology*, 64, 1—11, 1973.
- 31) Amdrup, B.M. and Griffith, C.A. Selective vagotomy of the parietal cell mass: Part 1: with preservation of the innervated antrum and pylorus. *Ann. Surg.*, 170, 207—214, 1969.
- 32) Holle, F., Bauer, H. and Holle, G.: Clinical results of selective proximal vagotomy (S.P.V.) in gastroduodenal-ulcer (GDU). A 7-years follow-up-study of 732 cases. *Langenbecks Arch. Chir.*, 330, 197—208, 1972.
- 33) 榊原幸雄, 渡辺英生, 甲藤延重, 木下真人, 桑島輝夫, 古味信彦: 十二指腸潰瘍に対する選迷切ならびに近位選迷切の研究, *日外会誌*, 74, 1527—1529, 1973.
- 34) Stern, D.H. and Walsh, J.H.: Gastrin release in postoperative ulcer patients: Evidence for release of duodenal gastrin. *Gastroenterology*, 64, 363—369, 1973.
- 35) Becker, H.D., Reeder, D.D. and Thompson, J.C.: Effect of truncal vagotomy with pyloroplasty or with antrectomy on food-stimulated gastrin values in patients with duodenal ulcer. *Surgery*, 74, 580—586, 1973.
- 36) McGuigan, J.E. and Trudeau, W.L.: Serum gastrin levels before and after vagotomy and pyloroplasty or vagotomy and antrectomy. *New Eng. J. Med.*, 286, 184—188, 1972.
- 37) Stadil, F.: Effect of vagotomy on gastrin release during insulin hypoglycaemia in ulcer patients. *Scand. J. Gastroent.*, 7, 225—231, 1972.
- 38) Landor, J.H.: The effect of extragastric vagotomy on Heidenhain pouch secretion in



- dogs. Amer. J. Dig. Dis., 9, 256—262, 1964.
- 39) Kelly, K.A., Nyhus, L.M. and Harkins, H.N.: The vagal nerve and the intestinal phase of gastric secretion. Gastroenterology, 46, 163—166, 1964.
- 40) Middleton, M., Kelly, K.A., Nyhus, L.M. and Harkins, H.N.: Selective vagal effects on the intestinal phase of gastric secretion. Gut, 6, 296—300, 1965.
- 41) Shiina, E., Griffith, C.A.: Selective and total vagotomy without drainage: A comparative study of gastric secretion and motility in dogs. Ann. Surg., 169, 326—333, 1969.
- 42) 柳田俊明: 消化性潰瘍外科における迷走神経各枝の意義に関する研究, 四国医誌, 27, 503~515, 1971.