

経内視鏡的直視下胃粘膜 pH 測定 —とくに迷切術前後の変動について—

聖マリアンナ医科大学第2外科

大館 敬一 山田 国正 山田 恭司
綱島 紘治 大平 博三 竹下 俊文
栗原 正典 岩崎 光彦 生沢 啓芳
亀谷 忍 飯島 登

ENDOSCOPIC MEASUREMENTS OF GASTRIC MUCOSAL PH, PRE AND POSTOPERATIVE VAGOTOMY CASES

Keiichi OHDATE, Kunimasa YAMADA, Kyozi YAMADA, Kohji TUNASHIMA,
Hiromi OHIRA, Toshifumi TAKESHITA, Masanori KURIHARA,
Mituhiro IWASAKI, Hiroyasa IKEZAWA, Shinobu KAMEYA
and Noboru IJIMA

2nd Department of Surgery, St. Marianna University School of Medicine

迷走神経切離術(迷切術)の前後に26例の症例を、経内視鏡的に直視下胃粘膜 pH 測定し、その変動を検討した。術前十二指腸潰瘍群では幽門洞粘膜はほぼ中性、胃角部は平均 pH4.4で、胃体部は pH3.0以下の酸性の点が多かった。選択的近位迷走神経切離術 (SPV) 後の胃体部粘膜では21例中18例では全点 pH3.0以上であった。SPV 術後潰瘍再発2例では胃体部粘膜 pH は3.0以下の酸性の点を有していた。迷切兼幽門洞切除後では、粘膜 pH はほぼ中性であり、最低でも3.2であった。のべ216点の胃粘膜 pH 測定中点2点をのぞき迷切後、pH の上昇を認めた。これにより迷切後 pH3.0以下のものは潰瘍再発の危険があることが示唆された。

索引用語：経内視鏡的胃粘膜 pH, 迷走神経切離術, 術後潰瘍再発

I はじめに

内視鏡的検査は最近では単に胃内の観察、撮影、生検などの形態的検査にとどまらず、ポリープ摘除、レーザー止血などの小手術も同時に行い得るよう進歩してきた。経内視鏡的直視下胃粘膜 pH 測定法は綿貫¹⁾らの開発したものであり、ファイバースコープの生検鉗子孔より微小ガラス電極を挿入し、直視下に任意の胃粘膜の pH を測定する方法である。胃酸分泌能を胃粘膜 pH の面からとえようとする機能検査であると同時に、観察も行われ、形態的検査にもなり得る利点を有する。

十二指腸潰瘍に本邦でも迷切術が積極的に取り入れつつあり、それとともに再発潰瘍も問題になってき

ている。しかし従来の胃液検査のデータと潰瘍再発は必ずしも一致をみていないのが現状であろう。今回われわれは26名の患者で各種迷切術の施行前後に直視下胃粘膜 pH を測定し、迷切後の患者の follow up に適しているか否か検討を加えたので報告する。

II 方 法

1) 基礎実験

pH 測定は富士化学計測 K.K.製 pH メーター model FL-5W および同社製微小ガラス電極 model ME-501 G を用いた。臨床的測定に先立、イヌを用いた基礎実験を行った。ペントバルビタール (27.5mg/kg iv) 麻酔下に開腹、胃切開をおき、この微小ガラス電極の胃粘膜へあてる強さと角度の検討を行った。角度は直

写真1 微小ガラス電極

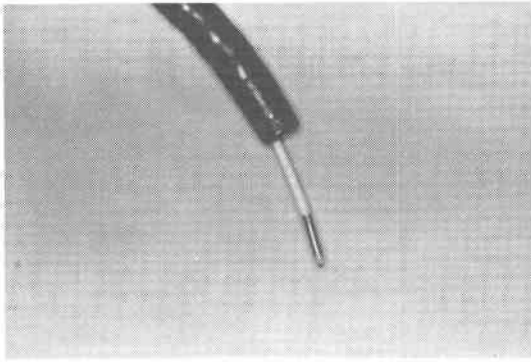
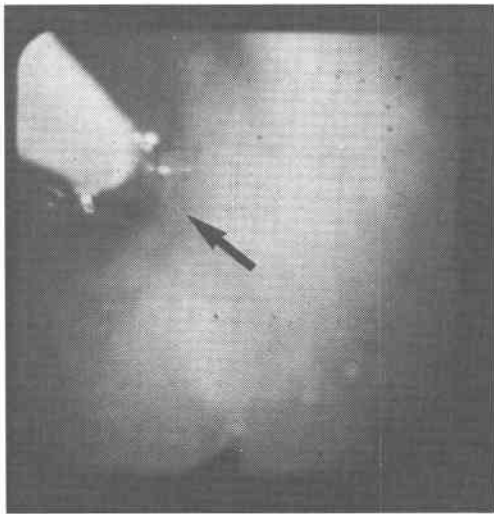


写真2 胃粘膜 pH 測定：微小ガラス電極が粘膜にあてられている（矢印）

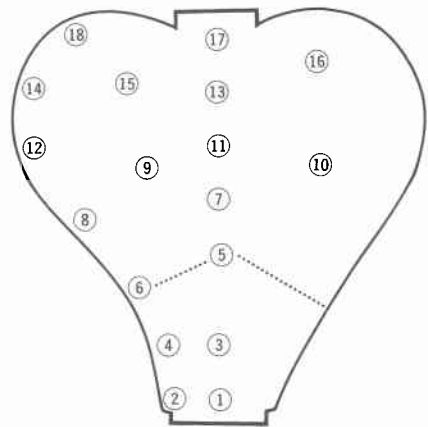


角, 45°, 20°の三種類で検討した。微小ガラス電極を胃粘膜へあてる強さは、ただ単に胃粘膜へ接触する程度では pH は不安定であり、粘膜に球部が軽くしずみ込む程度にする必要があった。またそれ以上に強くあても不安定であった。但し角度が鋭角になると、あて方が不安定になり、電極球部を軽く粘膜にしずめるようにあてるのは不可能なので、注意を要した。なお粘膜から出血してガラス電極と血液が接触すると、その干渉作用のために中性になってしまうことがわかった。

2) 経内視鏡的直視下胃粘膜 pH 測定の実際

内視鏡機種は直視型のオリンパス製 GIF-D₂および GIF-Q を用いた。写真1は微小ガラス電極を生検鉗子孔から外へ出しているところである。写真2は実際に

図1 胃粘膜 pH 測定部位



胃粘膜 pH を測定しているところで、ガラス電極球部が粘膜に軽く沈み込む程度にあてられている。あまり強く押しあてて出血させ、pH が変化することのないように注意した。

胃粘膜 pH 測定部位は図1に示すように、幽門腺領域4カ所、胃底腺領域12カ所、境界領域2カ所、合計18カ所測定し、この胃粘膜パターンを胃粘膜 pH Map と呼ぶことにした。

III 測定結果

1) 術前十二指腸潰瘍患者群

術前、十二指腸潰瘍患者12名に胃粘膜 pH を測定した。表1に示したごとく、幽門洞はほぼ中性に近い pH を示す点が多く見られた。通常幽門腺領域と胃底腺領域の境界にあたる胃角部とその対側は pH0.5~6.7まで巾広く分布していたが、平均では pH4.4±2.25 pH4.5±1.4±であった。胃体部の粘膜 pH は0.5~7.0

図2 術前十二指腸潰瘍患者平均胃粘膜 pH Map

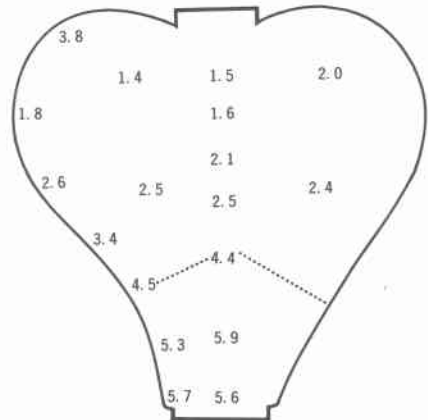


表 1 胃粘膜 pH 十二指腸潰瘍術前

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | M ± SD |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|
| 幽 門 洞 | ① 幽門小弯 | 5.1 | 5.6 | 6.8 | 5.8 | 6.5 | 5.5 | 5.4 | 4.0 | 5.3 | 6.1 | 5.1 | 5.6 | 5.60 ± 0.70 |
| | ② 幽門大弯 | 6.0 | 5.6 | 7.0 | 5.7 | 6.1 | 5.6 | 5.3 | 4.0 | 5.2 | 5.9 | 6.0 | 5.4 | 5.70 ± 0.70 |
| | ③ 幽門洞小弯 | 6.4 | 6.1 | 6.0 | | 6.0 | | 6.2 | | | 6.0 | 6.4 | 4.0 | 5.90 ± 0.80 |
| | ④ 幽門洞大弯 | 6.3 | 5.6 | 5.7 | | 6.2 | | 4.4 | | | 5.3 | 6.3 | 2.5 | 5.30 ± 1.30 |
| 境 界 | ⑤ 胃角部 | 6.7 | 4.6 | 1.2 | 5.8 | 6.5 | 6.5 | 3.7 | 3.4 | 2.6 | 4.9 | 6.7 | 0.5 | 4.40 ± 2.20 |
| | ⑥ 胃角对側 | 5.7 | 4.7 | 3.5 | 5.8 | 6.5 | 5.3 | 4.1 | 2.2 | 4.5 | 3.5 | 5.7 | 2.1 | 4.50 ± 1.40 |
| 胃 体 部 | ⑦ 下部小弯 | 1.3 | 3.3 | 0.6 | | 6.0 | | 2.0 | | | 4.0 | 1.3 | 1.5 | 2.50 ± 1.80 |
| | ⑧ 下部大弯 | 2.8 | 3.6 | 1.8 | | 5.3 | | 1.5 | | | 3.6 | 2.8 | 5.4 | 3.40 ± 1.40 |
| | ⑨ 下部前壁 | 2.0 | 2.8 | 0.6 | 2.5 | 5.0 | 0.7 | 1.0 | 6.7 | 5.5 | 1.0 | 2.0 | 0.6 | 2.50 ± 2.10 |
| | ⑩ 下部後壁 | 2.9 | 2.3 | 2.9 | 2.2 | 4.5 | 0.7 | 1.1 | 2.0 | 5.2 | 1.0 | 2.9 | 1.5 | 2.40 ± 1.40 |
| | ⑪ 中部小弯 | 1.0 | 1.8 | 1.8 | 1.3 | 6.3 | 1.0 | 2.0 | 0.9 | 4.9 | 2.1 | 1.0 | 0.5 | 2.50 ± 1.80 |
| | ⑫ 中部大弯 | 1.1 | 2.0 | 1.5 | 1.6 | 6.5 | 1.8 | 2.8 | 2.3 | 6.5 | 1.3 | 1.1 | 2.9 | 2.60 ± 1.90 |
| | ⑬ 中部小弯 | 1.1 | 2.1 | 1.4 | | 2.9 | | 0.7 | | | 3.2 | 1.1 | 0.6 | 1.60 ± 1.00 |
| | ⑭ 中部大弯 | 1.3 | 2.0 | 2.2 | | 1.7 | | 1.4 | | | 2.0 | 1.3 | 2.8 | 1.80 ± 0.50 |
| | ⑮ 上部前壁 | 1.2 | 1.8 | 1.5 | | 1.7 | | 0.7 | | | 1.0 | 1.2 | 2.4 | 1.40 ± 0.50 |
| | ⑯ 上部後壁 | 1.1 | 1.4 | 1.3 | | 2.2 | | 5.2 | | | 1.1 | 1.1 | 2.3 | 2.00 ± 1.40 |
| | ⑰ 上部小弯 | 2.2 | 1.4 | 0.7 | 1.5 | 1.9 | 0.6 | 0.7 | 1.1 | 1.8 | 1.1 | 2.2 | 2.7 | 1.50 ± 0.70 |
| | ⑱ 胃穹窿部 | 1.1 | 3.9 | 5.1 | 0.5 | 5.0 | 6.5 | 5.2 | 7.0 | 1.8 | 3.0 | 2.2 | 4.2 | 3.80 ± 2.20 |

まで広く分布していたが、低い点が多く認められた。酸分泌領域であることを示していた。図2はこれら十二指腸患者の胃粘膜 pH の平均である。幽門洞内では 5.3~5.9、境界部 4.4、4.5、胃体部 1.4~3.8 に分布していた。幽門洞粘膜は非酸分泌領域であることを反映したものと思われた。

2) 選択的迷走神経切離術+幽門形成術(以下 SPV±PP と略す)後症例群

十二指腸潰瘍患者 21 名に SPV±PP を行い、胃粘膜 pH 測定をした。結果は表 2 に示すごとく、幽門洞内胃粘膜 pH はほぼ中性であったが、症例 21 のみが pH 2.5 と酸性の点が見られた。胃角部とその対側もほぼ中性であったが、症例 7 と症例 21 にそれぞれ pH 2.7、pH 2.5 で pH 3.0 以下の酸性の点が認められた。胃体部の胃粘膜に関してもほぼ同様な傾向であり、中性を示

す点がほとんどであったが、しかし 21 例中 3 例(症例 7、18、21)に pH 3.0 以下の酸性を示す点が認められた。このうち症例 7 と 21 の 2 例は迷切後再発症例であった。

図 3 には SPV±PP 後の胃粘膜 pH Map の平均を示した。幽門洞粘膜のみならず胃体部粘膜でも pH は 5.2~6.2 でほぼ中性に近かった。

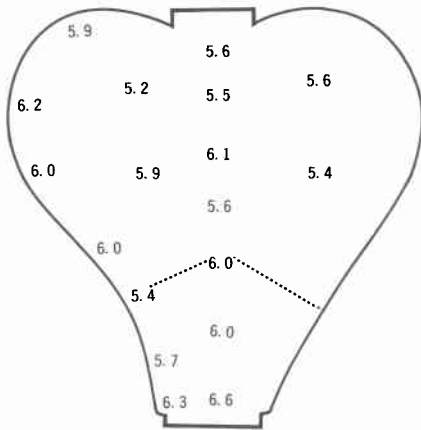
SPV±PP 前後で、各測定点の平均の胃粘膜 pH を比較検討すると、迷切後には全測定点が平均では pH の上昇を示した。とくに、もともと酸性領域の胃体部では顕著であった(図 4)。またのべ 216 点の症例毎の測定点で比較すると、わずか 2 点以外では pH は上昇を認めた。

3) 選択的迷走神経切離+幽門洞切除術(以下 SV+Antr. と略す)後症例群

表2 十二指腸潰瘍SPV術後症例

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | M±SD | | |
|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----------|-----------|
| 齒 門 洞 | ① 齒門小彎 | 5.5 | 7.5 | 6.0 | 6.5 | 6.4 | 8.0 | 6.5 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.7 | 6.6 | 7.1 | 6.9 | 7.0 | 6.8 | 6.6 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.6 | 6.60±0.60 | |
| | ② 齒門大彎 | 5.8 | 7.2 | 6.0 | 6.5 | 5.8 | 7.6 | 6.4 | 6.5 | 6.7 | 5.9 | 5.7 | 6.1 | 7.0 | 6.6 | 7.1 | 6.4 | 4.7 | 6.6 | 6.5 | 6.4 | 4.2 | 6.30±0.80 | |
| | ③ 齒門洞小彎 | 5.9 | 7.0 | 5.9 | 5.6 | 5.6 | 6.2 | 6.6 | 6.2 | 6.6 | 5.9 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.6 | 6.3 | 6.5 | 5.5 | 4.5 | 4.5 | 6.00±0.80 | |
| | ④ 齒門洞大彎 | 5.6 | 7.1 | 5.8 | 5.1 | 5.1 | 6.1 | 6.8 | 6.1 | 6.8 | 5.8 | 6.9 | 6.9 | 6.9 | 6.9 | 6.9 | 6.9 | 5.5 | 6.4 | 5.6 | 2.5 | 2.5 | 5.70±1.40 | |
| 境 界 | ⑤ 胃角部 | 6.0 | 7.1 | 5.8 | 6.5 | 5.1 | 7.7 | 3.4 | 6.5 | 6.2 | 5.1 | 7.0 | 6.3 | 6.8 | 6.9 | 6.5 | 7.0 | 6.7 | 5.5 | 5.9 | 4.0 | 3.8 | 6.00±1.20 | |
| | ⑥ 胃角對側 | 5.7 | 3.2 | 6.1 | 6.0 | 5.4 | 7.7 | 2.7 | 6.6 | 6.4 | 5.5 | 6.7 | 5.8 | 6.6 | 6.4 | 6.4 | 6.5 | 6.4 | 4.9 | 5.0 | 5.6 | 2.5 | 5.40±1.50 | |
| | ⑦ 下部小彎 | 5.7 | 5.5 | 6.0 | 5.8 | 5.8 | 3.1 | 6.6 | 3.1 | 6.6 | 4.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 4.6 | 5.5 | 5.5 | 5.60±1.00 | |
| | ⑧ 下部大彎 | 5.6 | 6.2 | 5.5 | 6.4 | 6.4 | 5.2 | 6.6 | 5.2 | 6.6 | 4.4 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 4.4 | 6.0 | 6.3 | 6.3 | 3.6 | 3.6 | 6.00±0.90 | |
| 胃 體 | ⑨ 下部前壁 | 5.5 | 6.8 | 5.8 | 6.5 | 5.8 | 7.0 | 3.8 | 6.7 | 6.3 | 5.8 | 6.1 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 5.3 | 6.8 | 7.0 | 5.2 | 6.3 | 6.3 | 3.0 | 3.0 | 5.90±1.10 |
| | ⑩ 下部後壁 | 6.0 | 3.3 | 5.5 | 6.5 | 6.6 | 7.0 | 4.1 | 6.4 | 6.2 | 5.4 | 6.5 | 6.7 | 6.4 | 6.5 | 6.7 | 6.5 | 6.4 | 4.8 | 6.5 | 6.0 | 3.5 | 3.5 | 5.40±1.90 |
| | ⑪ 中部小彎 | 5.5 | 7.0 | 6.2 | 6.6 | 5.4 | 7.8 | 1.5 | 6.8 | 6.3 | 4.5 | 6.8 | 5.5 | 6.8 | 6.6 | 4.5 | 3.7 | 6.7 | 5.1 | 6.0 | 5.6 | 3.6 | 3.6 | 6.10±0.90 |
| | ⑫ 中部大彎 | 5.9 | 6.6 | 5.5 | 6.4 | 6.2 | 7.6 | 5.7 | 6.6 | 6.3 | 6.4 | 6.5 | 6.5 | 6.6 | 5.6 | 6.5 | 4.2 | 6.4 | 6.5 | 5.1 | 6.5 | 1.5 | 1.5 | 6.00±1.20 |
| 部 | ⑬ 中部小彎 | 6.2 | 4.2 | 5.6 | 5.5 | 5.5 | 1.9 | 6.6 | 5.5 | 5.5 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 1.2 | 6.5 | 5.9 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 5.50±1.80 |
| | ⑭ 中部大彎 | 6.0 | 5.8 | 5.9 | 6.8 | 6.8 | 4.2 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 1.2 | 5.9 | 6.0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 6.20±0.40 | |
| | ⑮ 上部後壁 | 5.2 | 6.1 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | 2.9 | 6.2 | 5.5 | 5.5 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 3.5 | 6.0 | 6.7 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 5.20±1.80 | |
| | ⑯ 上部後壁 | 5.0 | 6.0 | 6.2 | 6.4 | 6.4 | 3.4 | 6.3 | 5.5 | 5.5 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 4.7 | 6.7 | 6.2 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 5.60±1.50 | |
| 部 | ⑰ 上部小彎 | 4.5 | 3.5 | 5.8 | 6.7 | 5.9 | 6.9 | 1.2 | 6.9 | 6.3 | 6.7 | 6.8 | 6.5 | 6.9 | 6.3 | 5.0 | 6.8 | 6.9 | 1.2 | 6.2 | 5.9 | 4.5 | 4.5 | 5.60±1.70 |
| | ⑱ 胃穹隆部 | 6.0 | 7.0 | 6.0 | 6.5 | 6.7 | 7.5 | 4.4 | 6.8 | 6.2 | 6.1 | 6.7 | 6.0 | 6.8 | 6.5 | 6.9 | 6.4 | 6.8 | 1.3 | 5.9 | 6.2 | 2.5 | 2.5 | 5.90±1.50 |

図3 SPV±PP後の平均胃粘膜 pH Map



胃・十二指腸共存潰瘍4例，十二指腸潰瘍1例にSV+Antr. を行い，残胃の胃粘膜 pH を測定した。結果は表3に示したが，胃粘膜はほぼ中性で，もっとも低く測定された点でも3.2にとどまった。

4) 迷切後潰瘍再発症例について

迷切後2例の潰瘍再発症例についてとくに検討を加えた。結果を図5に示した。(a)は十二指腸潰瘍にSPV+PP施行後2年目に胃潰瘍の発症をみた症例の再発時の胃粘膜 pH Map である。胃体部前後壁から大弯にかけて広い範囲にわたって，pH の低い酸分泌の

表3 胃粘膜 pH SV+Antr 後

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | M+SD |
|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| 胃 | ㊶ 下部小弯 | 6.1 | 6.6 | 6.7 | 7.0 | 7.2 | 6.70±0.40 |
| | ㊷ 下部大弯 | 6.4 | 6.5 | 6.3 | 7.2 | 6.8 | 6.60±0.40 |
| | ㊸ 下部前壁 | 6.5 | 6.8 | 6.7 | 6.5 | 6.4 | 6.60±0.20 |
| | ㊹ 下部後壁 | 6.4 | 6.7 | 5.7 | 6.8 | 6.1 | 6.30±0.50 |
| 体 | ㊺ 中部小弯 | 6.5 | 6.9 | 6.7 | 6.5 | 6.0 | 6.50±0.30 |
| | ㊻ 中部大弯 | 6.3 | 7.0 | 6.6 | 6.5 | 6.1 | 6.50±0.30 |
| | ㊼ 中部小弯 | 6.6 | 6.9 | 6.5 | 6.6 | 6.3 | 6.60±0.20 |
| | ㊽ 中部大弯 | 6.4 | 6.8 | 6.8 | 6.7 | 6.5 | 6.60±0.20 |
| | ㊾ 中部前壁 | 6.5 | 7.0 | 5.7 | 6.3 | 6.2 | 6.30±0.50 |
| | ㊿ 上部後壁 | 6.6 | 7.1 | 5.6 | 6.2 | 6.4 | 6.40±0.60 |
| 部 | ㊿ 上部小弯 | 6.5 | 6.8 | 3.2 | 6.1 | 6.1 | 5.70±1.50 |
| | ㊿ 胃穹窿部 | 6.5 | 7.0 | 5.1 | 6.2 | 6.6 | 6.30±0.70 |

旺盛な領域が認められた。術直後はホルンダーテストも陰性で，BAO 3.0mEq/hr，MAO 9.1mEq/hr であったが，胃潰瘍発生時にはBAO 3.0mEq/hr，MAO 16.5 mEq/hr でホルンダーテストも early positive へか

図4 SPV±PP前後の胃粘膜 pH の変動：●術前，▲術後

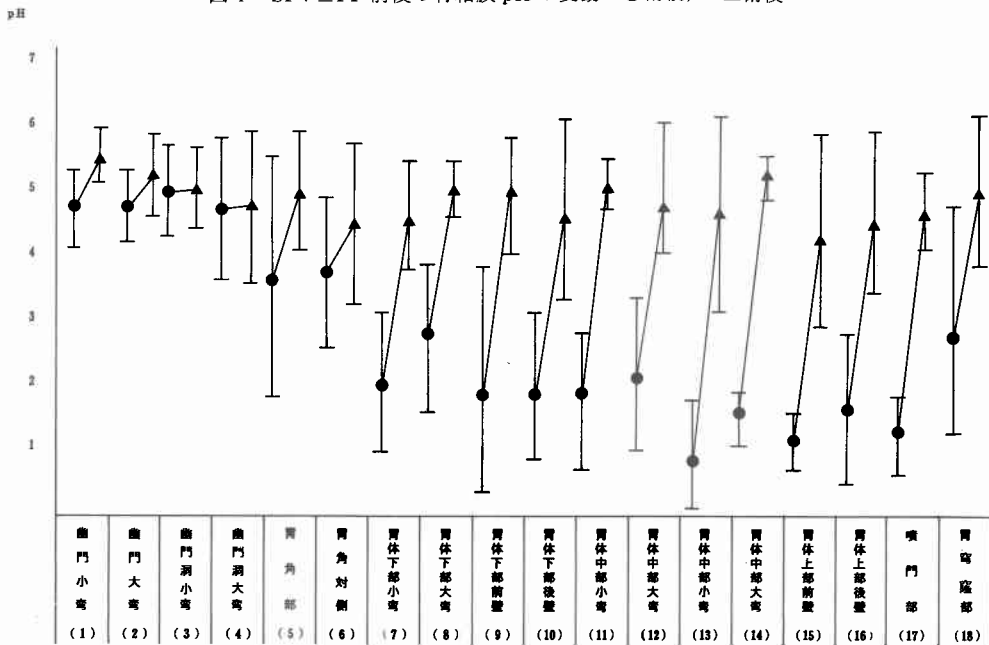


図5 (a) : SPV 後胃潰瘍発症例の胃粘膜 pH Map

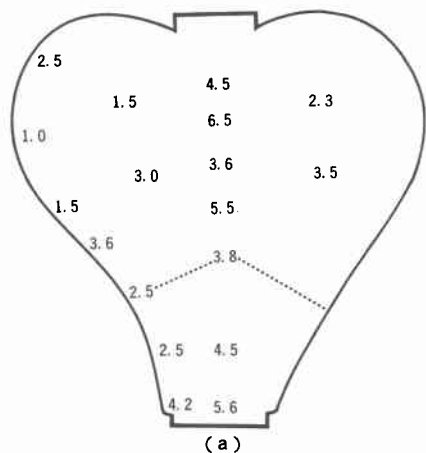
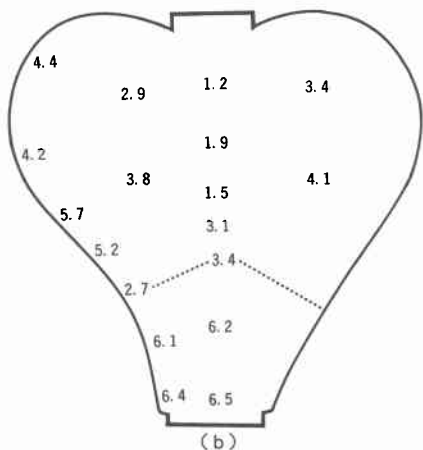


図6 (b) : SPV+PP 後十二指腸潰瘍再発例の胃粘膜 pH Map



わっていた。(b)は十二指腸潰瘍穿孔例にSPVを施行し、術後6カ月目に十二指腸潰瘍が再発した症例の、再発時の胃粘膜 pH Map である。胃体部小弯に pH3.0 以下の酸分泌の著明な領域が見られた。再発時にはホルンダーテストは early positive であり、BAO 2.4 mEq/hr, MAO 4.2mEq/hr であった。

IV 考 察

従来胃液検査としては1868年に Leube が胃内に胃管を挿入してその性状を調べたことに始まり、現在はガストリン製剤やインシュリンなどの各種の刺激剤を用いて行われている。胃管にて胃液を採取して行う胃液分割採取法が主流である。またほかには Flexner ら¹⁾小泉²⁾大館ら³⁾の有線ガラス電極嚥下法、Jacobson らのテレメタリングによる胃液 pH 測定がある。また

胃酸分泌のみならずペプシンやガストリン分泌動態も注目されてきている⁴⁾⁵⁾。

人胃における胃粘膜の pH 直接測定の報告は、Capper⁶⁾の1962年に始まり、術中胃切開下に pH ガラス電極を胃内挿入して、酸性領域とアルカリ領域は明瞭に区別でき、幽門狭窄のない十二指腸潰瘍患者ではアルカリ領域は比較的小さく、胃潰瘍で大きいことを報告している。久間⁷⁾も塩酸ベタゾール負荷による術中直接胃粘膜 pH 測定を行い、幽門洞識別をおこなって、十二指腸潰瘍ではよく識別できるが、胃潰瘍では胃炎性変化のため37%では判定不能であったと報告している。迷切術の完全性テストとして、Grassi ら⁸⁾は術中胃切開にてペンタガストリン 6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 点滴静注法にて、胃粘膜 pH の測定を行い、完全に切離された場合には pH5.5~7.0 の間にあったと述べている。この Grassi の変法にて近藤⁹⁾と大館¹⁰⁾も同様に御中胃粘膜 pH 測定を報告している。

内視鏡を用いて直視下に胃粘膜 pH を測定したのは綿貫¹¹⁾¹²⁾の報告が始めてであり、微小ガラス電極を直視下内視鏡の生検鉗子孔より入れてイヌの胃粘膜 pH 測定をおこない、幽門部の pH は6.0~7.5、胃体部では pH2.0~5.0 と場所によってかなり動揺すると述べ、さらに1例の胃潰瘍患者の胃粘膜 pH Map も報告している。

著者らは臨庄測定に先立ち、イヌに麻酔を施し、胃切開して胃粘膜 pH の測定を行い、微小ガラス電極をあてる角度とその強さの検討を行った。ガラス電極の頭部が粘膜に半球状に沈み込む程度がよく、あまり弱くても不安定で、また強すぎて粘膜を損傷する程度でも正しく測定できなかつた。ガラス電極を粘膜にあててから pH が安定するまでに要する時間は約5秒間であった。直視下胃粘膜 pH 測定では、粘液や血液の付着部位は注意深く避けて pH を測定する必要がある。

大原³⁾は胃潰瘍、十二指腸潰瘍、胃癌、吻合部潰瘍、胃切除後、迷切後の症例に経内視鏡的に直視下胃粘膜 pH 測定を行い、次のような結果を得ている。

- ① 胃潰瘍症例の胃粘膜 pH Map では幽門~胃角部にかけて高く、胃体部では高低さまざまであり、十二指腸潰瘍症例の pH Map では、前庭部から胃角部でさがるものが多く、胃体部では低い値のものが多かった。
- ② 吻合部潰瘍症例の胃粘膜 pH Map では低い値を示し、最低胃粘膜 pH は全例1.5以下であった。
- ③ SPV±PP の4例中3例では胃粘膜 pH Map 上

術後軽度上昇が観察されたが、最低胃粘膜 pH は3.0以上にはならなかった。また他の1例では全く胃粘膜 pH の上昇は観察されなかった。

鳥巢¹⁴⁾も萎縮性胃炎と消化性潰瘍で、直視下胃粘膜 pH 測定を行い報告している。胃角部や胃体部の pH の低い症例では萎縮は少なく、胃分泌機構もよく保たれ、また十二指腸潰瘍患者では pH4.0を境にして幽門腺領域で高く、胃底腺領域で低かった。さらに胃潰瘍症例では幽門腺領域および萎縮変化のある胃底腺領域で pH4.0以上を示したが、萎縮変化のない胃底腺領域では pH4.0以下であったと述べている。

著者らは経内視鏡的に胃粘膜 pH を測定して次のような結果を得た。

① 術前十二指腸潰瘍患者群

幽門洞内胃粘膜 pH はほぼ中性に近い値を示し、胃角部とその対側は平均 pH4.4と4.5であった。胃体部では0.5~7.0まで分布していたが、pH の低い点が多かった。これは大原および鳥巢の報告と一致した。

② SPV±PP 術後症例群

21例中3例が胃粘膜 pH3.0以下の点を有していたが、他の症例はほとんど胃粘膜は中性に近い状態であった。術前後で比較すると216点のうち2点のみが術後 pH の下降が見られたのみで、他はすべて上昇した。これは大原¹³⁾の報告とは異なった結果であった。また pH3.0以下の胃粘膜 pH を有する症例中2症例は迷切後再発をきたしている。胃粘膜 pH 測定が迷切後の術後測場再発の parameter になりうる可能性を示唆している。

③ SV+Antr. 症例群

ほとんどの胃粘膜 pH は中性であり、術後潰瘍再発は経験していない。

SPV±PP 群、SV+Antr. 群を通じて、術後潰瘍再発の見られていないものは最低胃粘膜 pH は術後潰瘍再発群より明らかに高く、潰瘍再発の見られた2例では最低胃粘膜 pH は3.0以下であった。従って胃粘膜 pH が低く、pH3.0以下にとどまる症例は迷切後潰瘍再発の危険があることが判明した。

Congo-red 色素を胃粘膜表面に附着させ、酸分泌能を経内視鏡的に検査する方法も行われているが¹⁵⁾、経内視鏡的直視下 pH 測定に比べて、定性的であり、数値としては表現できず、細かな分析には向いていない。

V おわりに

迷切術の前後、26例の胃十二指腸患者において、経内視鏡的に直下胃粘膜 pH 測定を行い検討した。術前

十二指腸潰瘍患者群では幽門洞粘膜はほぼ中性、胃角部は平均 pH4.4で、胃体部は pH3.0以下の低い点が多かった。SPV±PP 後では21例中18例において、最低胃粘膜 pH は3.0以上であり、術後再発はなかった。他の3例に最低胃粘膜 pH が3.0以下が認められ、このうち2例が再発潰瘍症例であった。SV+Antr 後では胃粘膜はほぼ中性であった。迷切後においては胃粘膜 pH は上昇し、最低胃粘膜 pH が3.0以下にとどまるものは、潰瘍再発が危惧されることが示唆された。

本論文の要旨は第10回迷切研究会に発表した。当院第1内科草刈孝次先生、第3内科大原裕康先生、内視鏡室の三山嘉寿美、藤崎サチ子、木代千恵子の諸氏に深謝する。

文 献

- 1) Flexner, J., Kniazuk, M. and Nyboer, J.: Scientific apparatus and laboratory methods: A method for continuous recording gastric pH in situ. *Science* 90: 239-340, 1939
- 2) 小泉 裕: 吻合部潰瘍症例の検討. *日消外会誌* 11: 290-296, 1978
- 3) 大館敬一, 芦川和高, 亀谷 忍ほか: 消化管疾患に対する in situ 胃内 pH 測定法の応用とその意義 (第I法). *聖マリアンナ医大誌* 6: 547-557, 1978
- 4) 亀山仁一, 関根 毅: 胃・十二指腸潰瘍に対する各種胃手術前後の胃液, 特にペプシン分泌動態に関する研究. *日消病会誌* 75: 9-18, 1978
- 5) 杉山 貢, 滝沢利男, 山中 研ほか: 消化器疾患における血清ガストリン測定とその意義. *外科診療* 19: 942-949, 1977
- 6) Capper, W.A., et al.: The pH fields of the gastric mucosa. *Lancet* 2: 1200-1202, 1962
- 7) 久間祥多: pH meter による術中幽門洞識別に関する研究. *横浜医* 20: 39-47, 1967
- 8) Grassi, G. and Orechia, C.: A comparison of intraoperative tests of completeness of vagal section. *Surg* 75: 156-160, 1974
- 9) 近藤近江, 河井啓三, 又井一雄ほか: 胃内 pH 測定による迷切効果の術中判定法—全身麻酔下におけるガストリン刺激法の検討. *日消外会誌* 13: 1604, 1980
- 10) 大館敬一, 飯島 登: 十二指腸潰瘍に対する選択的低位迷走神経切断術—術中胃内 pH 測定—, *外科診療* 21: 1437-1440, 1979
- 11) 綿貫 詰, 安藤 博, 小室恵二ほか: 内視鏡直視下食道・胃粘膜 pH 測定の実験. *日臨* 30: 1995-1999, 1972
- 12) 綿貫 詰, 鈴木正彌, 安藤 博ほか: 内視鏡を応用した消化管機能検査法の開発—内視鏡直視下胃粘膜 pH の測定—. *日医師会誌* 69: 718-722, 1973
- 13) 大原敬二: 微小ガラス電極を用いた内視鏡直視下

- 食道, 胃粘膜 pH 測定法の開発及びその臨床応用
について, 慈恵医大誌 93:166-185, 1978
- 14) 鳥巢隆資: 直視下胃粘膜 pH 測定に関する研究
—特に萎縮性腎炎について—, 日消病会誌 75:
150-159, 1978
- 15) 鳥巢隆資: 直視下胃粘膜 pH 測定に関する研究
—特に消化性潰瘍について—, Gastroenterol
Endosc 20:861-866, 1978
- 16) 竜田正晴, 三枝達明, 奥田 茂: Congo-red 色素を
用いた内視鏡的機能検査法, 成人病 13:28-41,
1972-73
-