

# 肺手術が胃運動に及ぼす影響に関する実験的研究

大阪医科大学外科学教室 (指導 麻田栄教授)

石 川 登

〔原稿受付 昭和35年9月3日〕

## EXPERIMENTAL STUDIES ON THE INFLUENCE OF PULMONARY SURGERY ON GASTRIC MOVEMENT

by

NOBORU ISHIKAWA

From the Department of Surgery, Osaka Medical College  
(Director : Prof. Dr. SAKAI ASADA)

### INTRODUCTION

Despite the occurrence of more number of clinical cases with gastric troubles following pulmonary surgery, scant interest has been aroused on the subject. Considering this fact, the author made an attempt to examine the influence of pulmonary surgery on gastric movement throughout the course of its development.

### EXPERIMENTAL METHOD

In rabbits, weighing approximately 2.5 kg, gastric fistulae were produced, through which balloons were inserted into the stomach and were inflated. By means of SAWADA-MIYAHARA'S gastrogram, gastric motility curves were obtained. After these rabbits were subjected to various kinds of surgical intervention to the lung, successive changes of the gastric movement were followed up for 8 weeks subsequent to the operation.

### EXPERIMENTAL RESULTS

1) Disorder of the gastric movement was always present following the pulmonary operations. The most serious disorder was seen in the cases of bronchial fistula following lobectomy, pneumonectomy and oleothorax, all of which caused the inhibition of gastric movement over the period of more than several weeks. These were followed by thoracoplasty, lobectomy, artificial pneumothorax and thoracotomy in the order. The disorder of the gastric movement was restored to the preoperative state after 3~5 weeks in the case of thoracoplasty, two weeks in the case of lobectomy, one week in the case of artificial pneumothorax, and three days to one week in the case of thoracotomy.

2) All of the operations caused inhibition of gastric movement more strongly when performed to the left lung than when performed to the right lung.

3) Examinations were made on the results, on the basis of tonus and peris-

talsis, subdivisions of gastric movement, as much as on the grouping of these rabbits subjected to pulmonary operations, namely, collapse surgery group (thoracoplasty, bronchial fistula following lobectomy, oleothorax and pneumothorax) and resection group (pneumonectomy and lobectomy). It was revealed that the gastric movement of the collapse group was more strongly depressed of peristalsis, while the resection group showed depression of tonus more prevailingly.

4) By comparing these results with the gastric movement following vagotomy and phrenic neurectomy, it was concluded that the disorder of gastric movement following pulmonary operation is mainly ascribed to the loss of balance in the vagus due to collapse of the lung or crushing the periphery of the vagus in the collapse group and to the transposition of the stomach due to the elevated diaphragm in the resection group.

5) The gastric movement, so inhibited following pulmonary operations, was found to return to its pre-operative state and the normal gastric motility curve was regained sooner or later within 1~8 weeks, although the time length required was varied according to the type of operation.

6) Examination on the effects of various kinds of peristalsis stimulating drugs on the disorder of gastric movement following pulmonary operation revealed that the simultaneous use of vagostigmin and pantol is relatively effective.

## CONCLUSION

Gastric movement was found to be inhibited following pulmonary surgery, the degree of inhibition being variable according to the types of operation. On the basis of the findings, emphasis was placed on that attention should be drawn to the disorder of gastric movement after pulmonary surgery.

## 目 次

第1章 諸 言	前の胃運動曲線—基本曲線
第2章 実験方法	第2節 各種の肺手術が胃の運動に及ぼす影響
A) 実験動物	I) 開胸術後の胃運動曲線
B) 胃運動描記法並びに胃運動曲線観察法	II) 肺剔除術後の胃運動曲線
C) 侵襲方法	III) 肺葉切除術後の胃運動曲線
1) 各種の肺手術	IV) 胸成術後の胃運動曲線
i) 開胸術	V) 油胸後の胃運動曲線
ii) 肺剔除術	VI) 気胸後の胃運動曲線
iii) 肺葉切除術	VII) 肺葉切除後に発生した気管支瘻に於ける胃運動曲線
iv) 胸成術	VIII) 気管支瘻の際の胃運動減弱に対する各種胃運動亢進剤の効果
v) 油胸	第3節 迷走神経並びに横隔膜神経切断が胃の運動に及ぼす影響
vi) 気胸	I) 迷走神経切断後の胃運動曲線
vii) 肺葉切除術後の気管支瘻及び膿胸	II) 横隔膜神経切断後の胃運動曲線
viii) 各種胃腸運動亢進剤の投与	第4章 総括並びに考按
2) 迷走神経切断並びに横隔膜神経切断	第5章 結 論
i) 迷走神経切断	
ii) 横隔膜神経切断	
第3章 実験成績	
第1節 胃瘻造設後、各種の手術侵襲を加える以	

第1章 緒 言

第2章 実験方法

肺手術の後に急性胃拡張、嘔吐、腹部膨満、食欲減退等の胃障害を来す患者が多いことは周知の事実であつて、世良、田村等によれば19~21%に及ぶとされり、当教室4年間約200例の手術症例についての調査によつても約40%に達している。

かかる肺手術後の胃障害の原因に関しては、従来、全身状態<sup>2)3)</sup>、肝機能<sup>3)4)</sup>、新陳代謝、電解質平衡<sup>5)</sup>、呼吸循環機能<sup>6)7)8)</sup>、自律神経系等<sup>3)6)9)10)11)</sup>の各面から、或いは麻醉方法<sup>1)12)13)</sup>、手術時間との関係等から種々検討されたが、これに関与する因子が複雑多岐に亘るため、未だ充分な解明が与えられていない。

一方、特定の肺手術々式、即ち、肺切除術<sup>3)</sup>、人工気胸<sup>15)16)17)</sup>、胸成術等が<sup>2)5)9)18)19)</sup>が胃機能に及ぼす影響を検討した少数の報告が見られるが、術後経過を追い、或いは互に比較して観察した研究はなく、更に肺剔除術、気管支梗、膿胸等の影響に関する研究は未だ見られない。

肺手術後に屢々見られる胃障害は、患者の体力の回復を遅延せしめ、術後経過に大きい影響を及ぼすにも拘わらず、上述の如く一般に余り関心が払われず、未解決のまま放置されている実情といえる。

著者は、以上の点に鑑み、聊かなりともこの胃障害の実態を解明せんことを志し、家兎に各種の肺手術を施行して、これが胃の運動にどのような影響を及ぼすものであるかを、経過を追つて観察し、興味ある知見を得たので、ここに報告する次第である。

A) 実験動物

体重2.5kg前後の成熟家兎82羽を使用し、1週間以上オカラ90、フスマ5、米ヌカ5の組成を有する一定の食餌を以つて飼育した後に、実験を行つた。

B) 胃運動描記法並びに胃運動曲線観察法 (図1)

先ず家兎の上腹部に胃瘻を造設した。即ち、家兎を24時間絶食せしめた後、背位に固定、上正中切開にて開腹し、胃の大彎側前壁の直径約1.5cmの円形部が露出する如く、前腹壁切開創に結節縫合を以つて縫着した。3日~1週間経過後、腹壁と胃漿膜とが完全に癒着したことを確かめ、露出せしめてある上述の胃壁を切開して胃瘻を完成した。この胃瘻から、胃内にバルーンを挿入して胃運動曲線を描画し、1~2週間後に胃運動曲線が後述する如き基本曲線に回復したことを確認した。その後初めて、この家兎に各種の肺手術等の侵襲を加え、これが胃運動に及ぼす影響とその回復経過を、術後24時間、48時間、3日、1週間、2週間、……8週間目に、胃運動を描記することにより、日を逐つて観察した。尚、気管支瘻群に対しては、各種の胃腸運動亢進剤がどのような効果をもたらすかについても検索した。

胃運動描記には、沢田・宮原式胃曲線描写器<sup>20)21)22)</sup>を使用した。胃内に挿入するバルーンとしては、山之内製薬の「3Cゴールド・コンドーム」を使用し、その容積をバルーン内のゾンデの長さ4.5cmとなる如くに一定した。このバルーンを胃瘻を通して胃内に挿

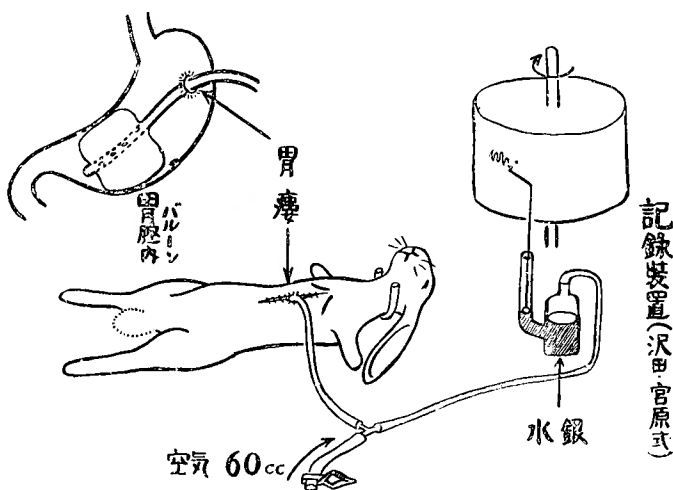


図1 胃運動描記法

入し、常に胃内の前底部に位置せしめ、記録装置の「ペン」の先端を描写紙の目盛15の線上に一致せしめた後、バルーン内に60ccの空気を注入した。このバルーンの容量は60cc以上であるが、胃内に挿入されて、60ccの空気が注入されると、ふくらんだバルーンに対して、胃壁が及ぼす圧力がバルーン内圧として現われ、これが通常15mmHgを示し、従つて「ペン」の先端は上昇して描写紙の目盛30の線上に一致した。胃の個々の蠕動波及びその周期は、内圧が0から20mmHgの間にあれば殆んど変化しないとされているので<sup>23)24)</sup> 空気注入量60cc、バルーン内圧15mmHg前後という上述の方法は胃運動描画に極めて適切な方法と考えられた。

胃運動曲線の分類には、従来、小野寺、鐘ヶ江等の疾患別分類法<sup>25)26)27)28)</sup>、沢田、藤田等の病巣別分類法<sup>29)30)</sup>、田北の成因研究上の分類法<sup>31)32)33)</sup>等が見られるが、一般に胃運動曲線は、基本律動、即ち、個々の蠕動波と、この基本律動の頂点を連ねて生じる大きい「ウネリ」、即ち、分波動と、基本律動の低点を連ねて生じる線、即ち、緊張基線の三つに分析されて考察されることが多い。そして、胃運動が増強すると、先ず蠕動波数は増加し、波高は高くなり、波中は狭くなり、波型は頂点が鋭く、上行脚及び下行脚は直線状となり、且つ分波動は大となり、その数が多くなり、更に緊張基線は上昇するとされている。これに反して胃運動が減弱すると、蠕動波数が減少し、波高は低下し、波中は広くなり、且つ、分波動は小となるか又は消失し、緊張基線も下降するとされている。

著者は胃の運動曲線が示す蠕動波数の増減、波高の高低、波中の広狭、波型の鋭鈍等から、胃の蠕動の状態を判定し、又分波動の大小、有無及び緊張基線の昇降等から、胃の緊張の状態を判定することとした。

### C) 侵襲方法

#### 1) 各種の肺手術

肺手術として、次に述べる各種の手術を選んだ。

##### i) 開胸術

第4肋間で開胸し、開胸時間は一律に20分間とした。閉胸後直ちに胸腔の脱気を行つて胸腔内圧を陰圧とし、肺の再膨張を計つた。手術は、左右夫々同数に施行し、両者を比較検討した。以下に述べる肺剔除術、肺葉切除術、胸成術、油胸、気胸、気管支瘻及び膿胸、迷走神経切断、横隔膜神経切断等についても、同様に左右両側について検討した。

##### ii) 肺剔除術

第5肋骨を切除して開胸し、集束結紮により一側肺を剔除した後、改めて血管、気管支を夫々各個別に結紮した。開胸時間は原則として20分間とし、閉胸後は脱気を行つて胸腔内圧を陰圧とした。

##### iii) 肺葉切除術

同様にして開胸、上葉を集束結紮で切除した。開胸時間は原則として20分間と定め、閉胸後は直ちに脱気を行つて胸腔内圧を陰圧とした。

##### iv) 胸成術

背位に固定、第4肋骨に沿つて皮膚切開を加え、第3.4.5.6肋骨を前方は胸肋関節迄、後方は肋横関節の近く迄広範に切除した。開胸は行わなかつた。

##### v) 油胸

30%ウロコリン20ccを、一側胸腔内に注入した。

##### vi) 気胸

空気20ccを一側胸腔内に注入して内圧を0~+60mmH<sub>2</sub>Oとした。

##### vii) 肺葉切除術後の気管支瘻及び膿胸。

第5肋骨を切除して開胸、上葉を切除し、気管支断端を軽く圧挫した後、結紮することなく放置した。そして気管支造影によつて造影剤の漏出を認めるか、或いは胸腔内圧が陽圧を示した例を気管支瘻発生例と見做した。尚、剖検により瘻の存在を確認した家兎の成績のみを採用した。膿胸例としては上述の気管支瘻作成家兎の中で、自然に膿胸を併発した家兎群を当て、とくに感染操作は施さなかつた。

##### viii) 各種胃腸運動亢進剤の投与

気管支瘻作成24時間後に、胃の運動が減弱している家兎に対し、各種胃腸運動亢進剤を下記の如く注射し、その効果を検討した。

- (1) ビツィトリン：—perkg 0.1 単位筋肉内注射。
- (2) アセチルコリン：—perkg 1.5mg 筋肉内注射。
- (3) ワゴスチグミン：—perkg 0.01mg 筋肉内注射。
- (4) パントール：—perkg 1.5mg 静脈内注射。
- (5) ワゴスチグミン+パントール：—perkg ワゴスチグミン 0.01mg 筋肉内、パントール 1.5mg 静脈内注射。

##### 2) 迷走神経切断並びに横隔膜神経切断

肺手術の対照とする意味で、迷走神経及び横隔膜神経を、次に述べる如き方法で切断した。

##### i) 迷走神経切断

頸部中央で約0.5cm 切除し、且つ、実験終了後、剖検により神経の完全切断を確認した。

##### ii) 横隔膜神経切断

第5肋骨を切除して開胸し、肺門の約2cm上方で横隔膜神経を0.5cm切除した。開胸時間は20分間とし術後、胸腔の脱気を行つたことは、前実験群と同様である。

### 第3章 実験成績

#### 第1節 胃瘻造設後、各種の手術侵襲を加える以前の胃運動曲線—基本曲線

全例に於いて、胃瘻造設後の胃運動曲線を、日を追つて描記した。胃瘻造設直後には、全例に於いて、胃

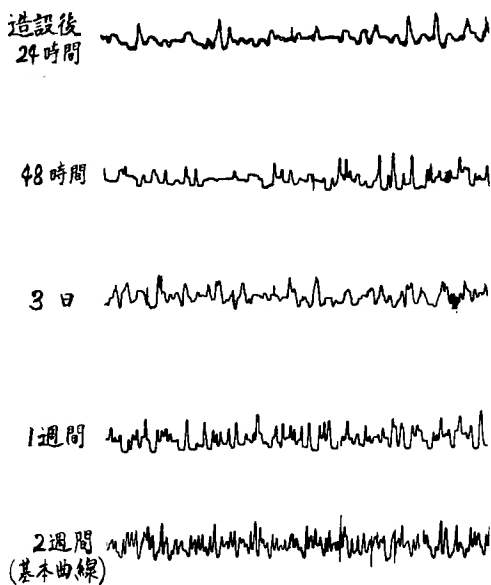


図2 胃瘻造設後の胃運動曲線

運動の減弱が認められたが、これは1~2週間で、すべて一定の運動曲線に回復することを知つた(図2)。

この一定の曲線というのは、蠕動波数は5分間に11~16コ(平均14コ)、波高は平均5mmHg、波巾は10~40秒(平均20秒)、波型は尖端が鋭く、上行脚及び下行脚は概ね直線を示すが上行脚は時に階段状を示し、分波動は1~数分に及ぶ不規則なウネリとして認められ、緊張基線は30線上にあり、比較的運動が増強している旺盛期と、減弱している減弱期との二つの相が見られた(図3)。

著者はこの胃運動曲線を胃瘻造設後の胃運動の基本曲線とし、この基本曲線が各種の肺手術侵襲によつ

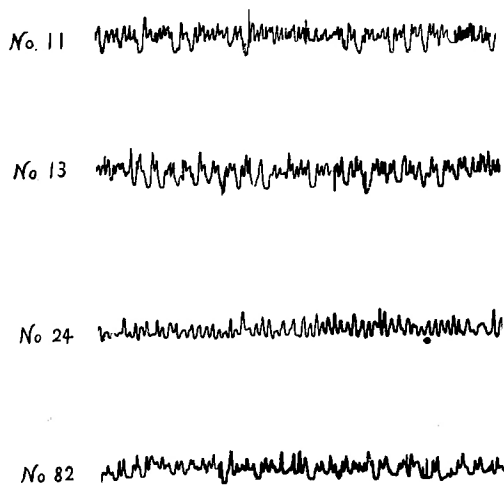


図3 基本曲線例(胃瘻造設後1~2週間)

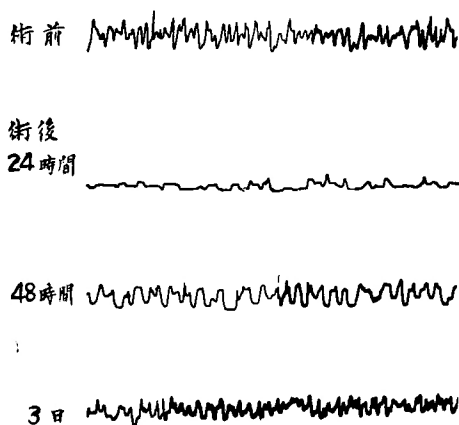
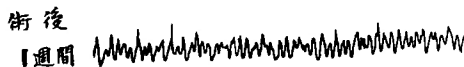


図4 開胸術後の胃運動曲線(No. 4) —左開胸術



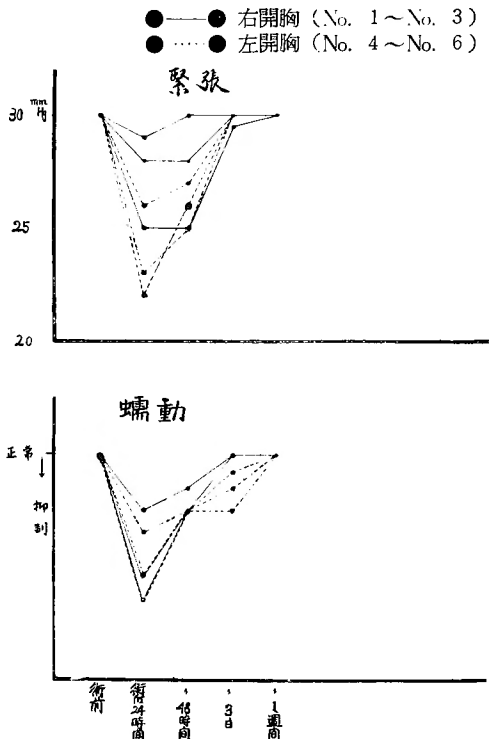


図5 開胸術後の胃運動回復状態

て、どのように変化するものであるかを、以下に述べる如く、逐時的に観察したのである。

第2節 各種の肺手術が胃の運動に及ぼす影響

1) 開胸術後の胃運動曲線 (図4,5)

左右夫々3例, 計6例 (No. 1~No. 6) について、胃運動曲線を描記した。

(1) 24時間後に於いては、全例に運動の減弱を認めしたが、その後の回復は極めて速やかで、3日~1週間後には全例が術前の運動に復帰した。

(2) この胃運動曲線を緊張の面から観察するに、開胸術後24時間後に於いては、緊張が軽度低下したものの2例、中等度に低下したものの2例、高度に低下したものの2例であり、これらの低下度は平均-4.5mmHgを示したが、その後の回復は極めて速やかであつて、48時間後に於いて、既に術前に復帰したものが1例あり、低下度の平均は-3mmHgとなり、3日後には極く軽度の低下を示す1例以外はすべて術前の緊張に復帰した。緊張の低下並びにその回復経過には、術側によつて有意の差異は認められなかつた。

(3) 次に胃運動曲線を蠕動の面から観察するに、24時間後に於いては、軽度抑制2例、中等度抑制2例、高度抑制2例で、全例に抑制を認め、蠕動波の頻度は

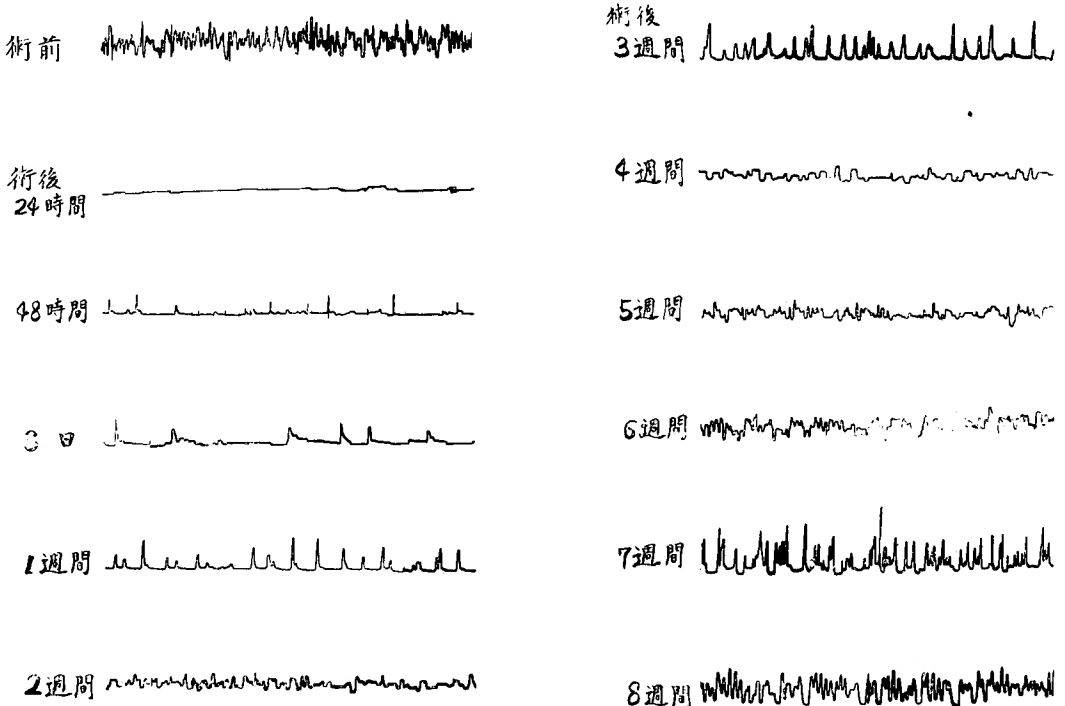


図6 肺切除術後の胃運動曲線 (No. 11) — 左肺切除術

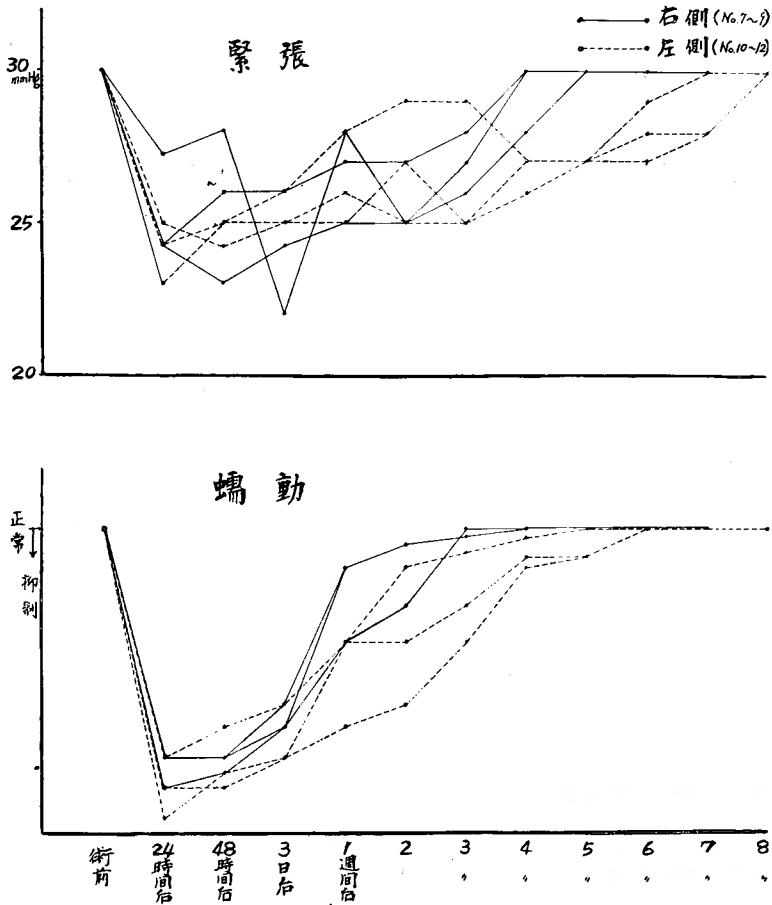


図7 肺剔除術後の胃運動回復状態

1分間に1~2回、波高は1~2mmHgであつて、辛うじて基本運動波型を窺い得る程度であつた。しかしその後には全例が極めて速やかに回復する傾向を示し、48時間後には、全例に明白な基本運動波型が出現し、3日後には右開胸群の全例が術前に復帰し、左開胸群では尚抑制を認めたが、1週間後には術前に復帰した。

〔小括〕

開胸術後、胃運動は減弱することが認められたが、これは比較的軽微で、3日~1週間で、術前の運動に復帰した。そして蠕動の回復は、左開胸群が右開胸群に比してやや遅延する傾向を示したが、緊張については、左右の差は殆んどなく、3日後にはほぼ術前に復帰した。

II) 肺剔除術後の胃運動曲線 (図6, 7)

左右夫々3例、計6例(No. 7~No.12)について検索した。

(1) 肺剔除術後24時間に於いては、全例に高度の運動減弱を認めた。その回復は緩慢であつて、術前の運動に復帰するのに4~8週間を要した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、24時間後に於いては、軽度低下1例、中等度低下4例、高度低下1例で、全例の低下度の平均は-5.5mmHgで可成り強い低下を示した。48時間後及び3日後の低下度の平均はともに-5mmHgで、回復の傾向が遅く、その後の回復も極めて緩慢で、右肺剔除群では4~5週間後に、左肺剔除群では7~8週間後に到つて、初めて術前の緊張に復帰した。

(3) 次にこの胃曲線を蠕動の面から観察するに、24時間後に於いては、全例高度の抑制を認め、蠕動波は

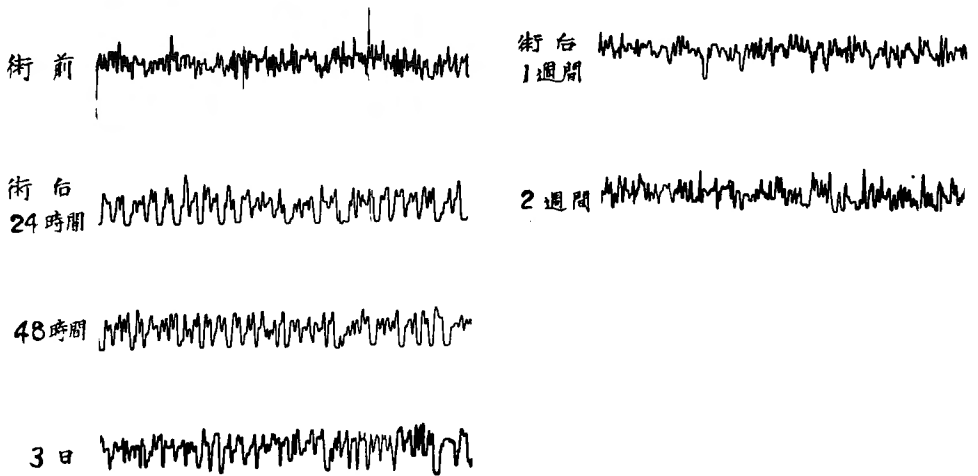


図8 肺葉切除後の胃運動曲線 (No. 13) — 右上葉切除術

消失するか1分間に1回程度、波高は1mmHg以下で極めて低く、単調な波が僅かに認められるに過ぎず、基本運動波型は殆んど窺知し得なかつた。その後は、時間の経過とともに徐々に回復に向つたが、48時間後、3日後に於いても尚大多数が高度に抑制されており、右肺葉切除群は3~4週間、左肺葉切除群は5~6週間に要して術前に復帰した。術側による差異は、術後3日迄は認められなかつたが、その後の回復経過は左側手術群が遅延した。

#### 〔小括〕

肺葉切除術後、胃運動は極めて著明に減弱した。その回復も緩慢で、術前に復帰するのに4~8週間に要した。蠕動は3~6週間後に術前に復帰したが、緊張の回復はこれより遅れ4~8週間に要した。即ち、緊張の蒙る影響の方が、蠕動が受ける影響よりも大であつた。左側肺葉切除群は右側肺葉切除群に比し、緊張、蠕動ともにその回復が遅延した。

#### III) 肺葉切除術後の胃運動曲線 (図8)。

左右夫々3例、計6例 (No.13~No.18) について検索を行つた。

(1) 肺葉切除術後の胃運動の減弱は比較的軽度で、その回復も早く、2週間後には全例が術前に復帰した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、24時間後には、軽度低下5例、中等度低下1例で、低下度は平均-2.5mmHgを示し、比較的軽度であつた。その後の回復は速やかで、48時間後には3例が術前に復帰し、全例の低下度の平均も-1mmHgとなつた。1週

間後に於いては術前よりむしろやや亢進した例 (No. 13)、或いは尚軽度に低下している例等が見られて成績が一定せず、2週間後になつて、全例が術前に復帰した。又本手術群では左右の差が比較的明瞭で、左肺葉切除群は、右肺葉切除群に比し、緊張の低下の度合が強く、且つ回復も遅延する傾向が見られたのに較べ、右肺葉切除群中の2例では1週間後緊張がむしろ術前よりも亢進を示した。

(3) 次にこの胃曲線を蠕動の面から観察するに、24時間後に於いては、軽度抑制2例、中等度抑制2例、高度抑制2例と全例に蠕動抑制を認めたが、その後は極めて速やかに回復する傾向が見られ、1週間後には全例が術前に復帰するか、又は更に術前以上の促進を示した。尚、この術前以上の促進を示した例に於いては、同時に緊張も亢進していた。左右術側の差は、緊張に於けると同様、左肺葉切除群が、右肺葉切除群に比し、蠕動抑制の程度が一般に強く、その回復もやや遅延する傾向があつた。

#### 〔小括〕

肺葉切除術によつて、胃の運動は比較的軽度に減弱し、2週間後には全例が術前に復帰した。そして緊張の回復は蠕動より僅かに遅れる傾向があつた。左右の差は比較的明瞭で、緊張、蠕動ともに左側手術がより低下、抑制を示し、回復も遅延した。右肺葉切除群の中には1週間後に緊張、蠕動ともに術前よりもむしろ亢進、促進を示した例が見られたが、これは2週間後には術前の運動に復帰した。

#### IV) 胸成術後の胃運動曲線 (図9, 10)



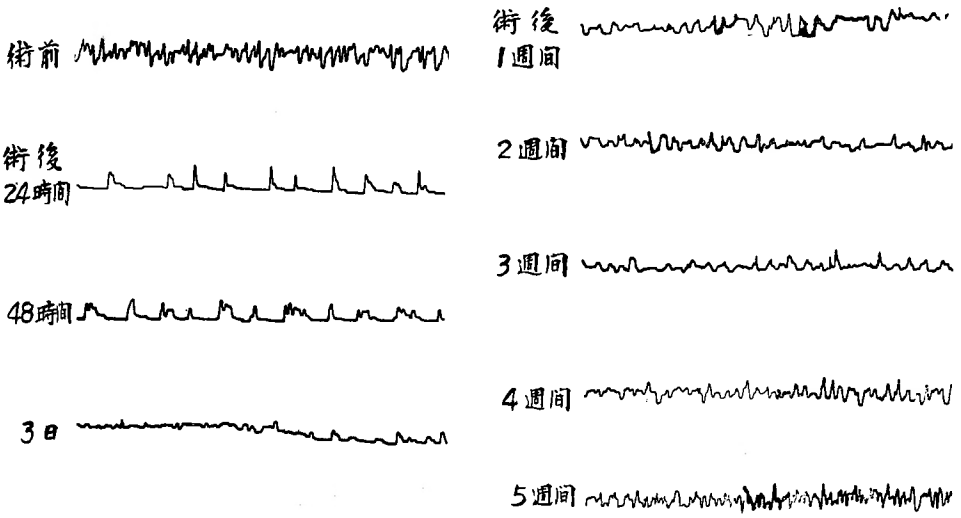


図9 胸成術後の胃運動曲線 (No. 24) —左胸成術

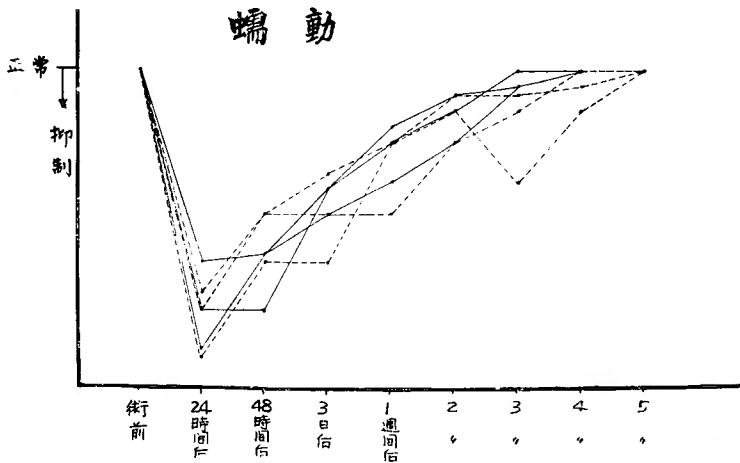
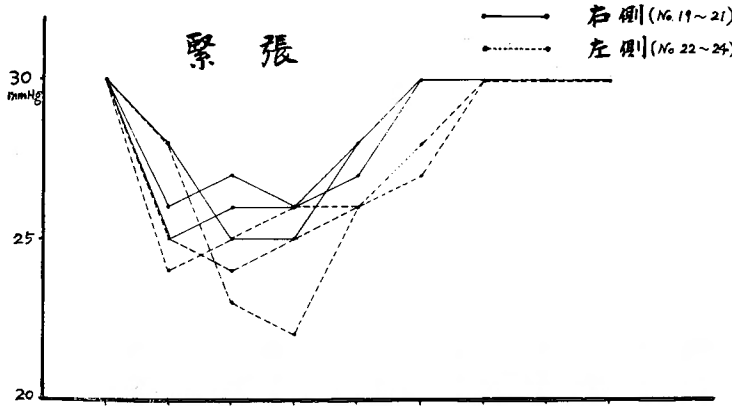


図10 胸成術後の胃運動回復状態

左右夫々3例, 計6例 (No.19~No.24) について検索を行った。

(1) 胸成術により胃運動は高度の減弱を示した。その回復は比較的緩慢であつたが、3~5週間後には、全例が術前の運動曲線に復帰した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、24時間後に於いては、軽度低下が2例、中等度低下が4例で、全例の低下度の平均は-4 mmHgを示した。48時間後では、3例に於いて更に緊張の低下が著明となり、低下度の平均は-5 mmHgとなつた。そして3日後に於いてもこれは同じく-5 mmHgを示して、尚回復の傾向が見られなかつた。しかしそれ以降には比較的速やかに回復し、1週間後の低下度の平均は-3 mmHgとなり、2週間後には右胸成群の全例が、3週間後には左胸成群の全例が、術前の緊張に復帰した。

(3) 一方この胃曲線を蠕動の面から観察するに、24時間後に於いては中等度抑制1例、高度抑制5例で、蠕動波数は1~2分間に1コ、波高は1~3 mmHgで、単調な波が僅かに保持されていた。術側による有意の差異は認められなかつた。その後の回復は比較的緩慢で、48時間後に於いては、高度の抑制を示したものは

1例のみで、他は全例中等度に抑制され、3日後には中等度抑制5例、軽度抑制1例となつた。左胸成群は右胸成群に比して蠕動の回復が遅延する傾向があり、右胸成群は4週間後に全例が術前に復帰したのに対して、左胸成群の術前復帰は5週間後であつた。

〔小括〕

胸成術によつて胃の運動は高度に減弱し、且つその回復は緩慢であつたが、3~5週間後には術前に復帰した。緊張の低下は24時間後よりもむしろ48時間~3日後に於いて最も著明で、2~3週間後に術前に復帰した。一方蠕動は24時間後に於いて最も抑制され、その後の回復は遅く、3~5週間後に術前の蠕動に復帰した。左胸成群は右胸成群に比し、緊張、蠕動ともにその回復が遅延した。

V) 油胸後の胃運動曲線 (図11)。

左右夫々3例, 計6例 (No.25~No.30) について検索を行った。

(1) 油胸後胃運動は高度に減弱し、これが長期間持続し、凡そ8週間後に初めて術前の運動曲線に復帰した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、24時間

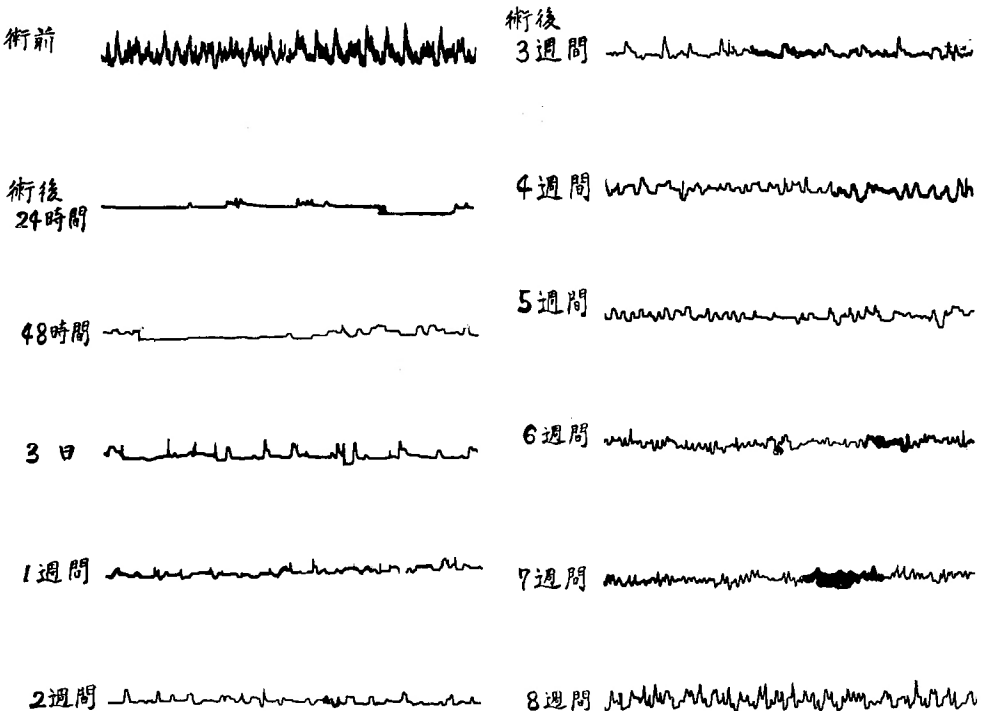


図11 油胸後の胃運動曲線 (No. 30) —左油胸

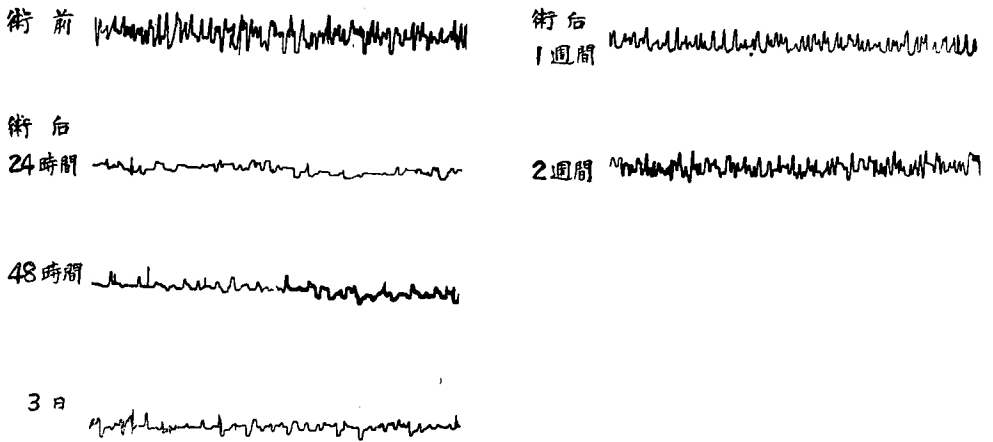


図12 気胸後の胃運動曲線 (No. 36) —左気胸

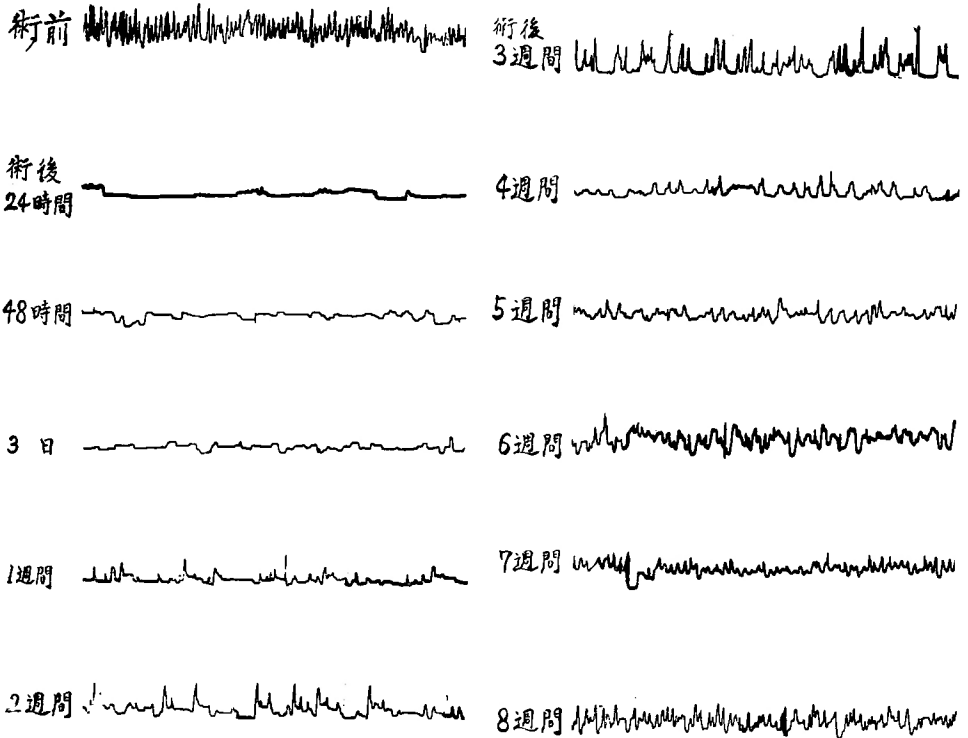


図13 気管支瘻発生例の胃運動曲線 (No. 43) —左上葉切除後の気管支瘻

後に於いては、中等度低下の1例を除いて、他は全例高度の低下を示し、低下度は平均 $-7\text{ mmHg}$ であつた。その後時間の経過とともに比較的速やかに回復し、3日後には平均 $-4\text{ mmHg}$ となり、右油胸群では1週間後、左油胸群では2週間後に術前の緊張に復帰した。

(3) 一方この胃曲線を蠕動の面から観察するに、蠕動に及ぼす影響は極めて著明で、全例高度に抑制さ

れ、且つこれが長期間に亘つて持続した。即ち、24時間後に於いては全例が高度に抑制され、蠕動波は消失するか、又は1分間に1回程度、波高は $1\text{ mmHg}$ 以下で、単調な波が僅かに窺われるに過ぎなかつた。そしてかかる蠕動抑制状態からの回復は緩慢で緊張がほぼ術前に復帰した1週間後に於いても、尚蠕動は全例が中等度に抑制されており、これが術前に復帰したの

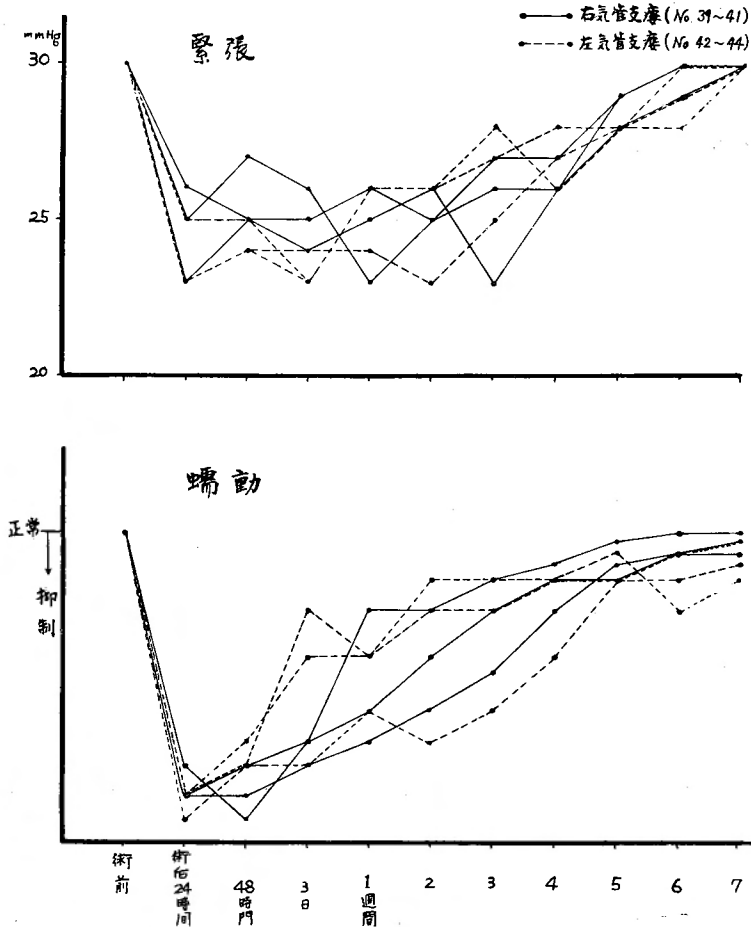


図14 気管支瘻発生例の胃運動回復状態

は、右油胸群で5～7週間後、左油胸群では7～8週間後であった。

〔小括〕

油胸後、胃の運動は著しく減弱し、これが長期間継続し、8週間後に到つて初めて術前に復帰した。緊張は1～2週間後に術前に復帰したが、蠕動の回復はこれより遙かに遅れて5～8週を要し、緊張よりも蠕動の受ける影響が明らかに大きかつた。左油胸群は右油胸群に比し胃運動の減弱度が大きで、その回復も亦遅延した。

VI 気胸後の胃運動曲線 (図12)。

左右夫々4例、計8例 (No.31～No.38) について検索を行なつた。

(1) 24時間後に於いては、全例に運動の減弱を認められたが、48時間、3日と時日の経過とともに漸次回復に

向い、1週間後には全例が術前の運動に復帰した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、24時間後の胃の緊張は、軽度の低下を示したものの2例、中等度低下3例、高度低下3例であつて、即ち、全例が緊張低下を示し、低下度の平均は-5 mmHgであつた。48時間後にはこれが平均-3 mmHgに回復し、3日後には6例が、1週間後には全例が術前の緊張に復帰した。

(3) 次に胃曲線を蠕動の面から観察するに、24時間後に於いては、軽度の抑制2例、中等度抑制3例、高度抑制3例であつて、全例に蠕動の抑制が認められたが、その後は時間の経過とともに速やかに回復し、3日後には1例が、1週間後には全例が術前の蠕動に復帰した。

〔小括〕

気胸後、胃運動は減弱を示したが、その程度は軽く、凡そ1週間で術前に復帰した。緊張は大多数が3日後に、蠕動は1週間後に術前に復帰し、即ち、緊張よりも蠕動の蒙る影響がやや大であつた。左右術側については、差異は認められなかつた。

VII) 肺葉切除後に発生した気管支瘻に於ける胃運動曲線 (図13, 14)。

上葉切除術後に発生せしめた気管支瘻、左右夫々3例及び更に膿胸を併発した6例、計12例 (No.39~No.50) について検索した。

(1) 気管支瘻作成後、胃運動は高度に減弱し、その回復は極めて緩慢であつて、7~8週間後に初めて術前の運動に復帰した。気管支瘻に膿胸を併発した群は一定の回復経過を示さぬままに、全例が1~3週間後に死亡したので、詳しい検索は不可能であつた。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、24時間後に於いては、中等度低下3例、高度低下3例で、全例の低下度の平均は - 6 mmHgで、強く低下しており、且つその後も2週間に亘つて殆んど回復の傾向が見ら

れず、むしろ更に若干低下が著明となる例さえ見うけられた。3週以後は時日の経過とともに極めて緩慢に回復に向い、6~7週間後に初めて術前の緊張に復帰した。術側によつて有意の差異は認められなかつた。

(3) 一方胃曲線を蠕動の面から観察するに、全例高度に抑制され、且つこれが長期間に亘つて持続した。即ち、24時間後に於いては全例が極度に抑制され、蠕動波数は消失するか若しくは1~2分間に1回程度で、波高は2mmHg以下であり、時に単調な波が僅かに認められたが、基本運動波型は殆んど認められなかつた。その後の回復も甚だ緩慢で、8週間後に於いても尚大多数が軽度の抑制を示した。左右の術側による差異は認められなかつた。

〔小括〕

肺葉切除術後気管支瘻の発生と共に、胃運動は甚しく減弱し、その回復も極めて緩慢で、回復に8週間を要した。緊張は6~7週間後に術前に復帰したが、蠕動はこれより遅れ8週間以上を要して術前に復帰した。左右の術側による有意の差異は認められなかつた。

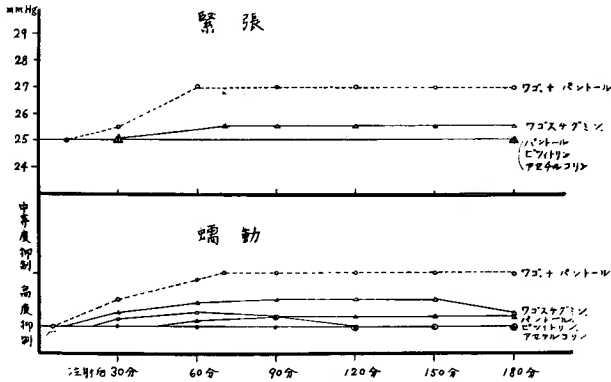


図15 気管支瘻発生例の胃運動減弱に対する各種胃運動亢進剤の効果

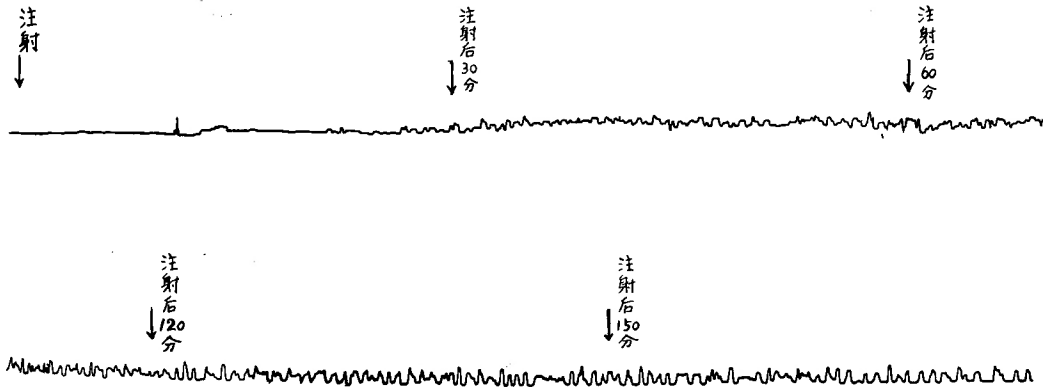


図16 気管支瘻発生例の胃運動減弱に対するワゴスチグミン、パントール同時注射後の胃運動曲線 (No.68)

VIII) 気管支瘻の際の胃運動減弱に対する各種胃腸運動亢進剤の効果 (図15, 16)

気管支瘻作成後24時間に於いて、胃運動が著明に減弱した家兎に対して、次に述べる各種の胃腸運動亢進剤を投与し、その作用を検討した。

a) ビツイトリン perkg 0.1 単位注射群 (4例) (No. 51~No.54) 注射後20~30分で蠕動波数の増加を認め、1時間前後に最も著明となつたが、その後は再び波数の減少を認め、2時間でもとの状態に復帰した。この間、波高の増大は認められず、又緊張には全く変化が認められなかつた。

b) アセチルコリン perkg 1.5mg 注射群 (4例) (No. 55~No. 58) 僅かに蠕動波数が増加したが、その数は少なく、且つ波高は僅かに高くなつたのみであり、又緊張には全く影響が認められなかつた。

c) ワゴスチグミン perkg 0.01mg注射群 (4例) (No. 59~No.62) 注射後10~20分で蠕動波数が増加し始め、且つ波高も高まり、これとともに緊張も軽度亢進した。作用時間は比較的長く、注射後2.5時間後頃から次第に注射前の状態に復帰しはじめた。

d) パントール perkg 1.5mg注射群 (4例) (No.63~No.66)注射後30~50分で蠕動波数の増加を認め、その

後次第に著明となつたが、波高は僅かにしか高まらず、又緊張には殆んど影響が見られなかつた。作用時間は長く、3時間以上に亘つてその効果が認められた。

e) ワゴスチグミン perkg 0.01mgとパントールperkg 1.5mgの同時注射群 (4例) (No.67~No.70)

上述の成績から、最も著明な効果を示すこの両者の併用を試みた。注射後5~20分で蠕動波数の増加が認められ、波数の増加とともに波高も高くなり、軽度ではあるが緊張も亢進した。これら運動の増強は1~1.5時間で最高となつたが、3時間後に於いても殆んど減弱が認められなかつた。

〔小括〕

各種胃腸運動亢進剤が、肺葉切除後の気管支瘻発生例の胃運動減弱に及ぼす効果を要約すると、ビツイトリン、アセチルコリンは殆んど効果がなく、パントールは蠕動波数を軽度に増加せしめ、作用時間は長かつたが、速効性に乏しく、ワゴスチグミンはその作用発現が迅速で、蠕動を促進せしめる作用も相当強力であり、又軽度にはあるが緊張をも亢進せしめ得たが、作用の持続時間はパントールよりも短かつた。最も有効であつたのはワゴスチグミンとパントールを併用

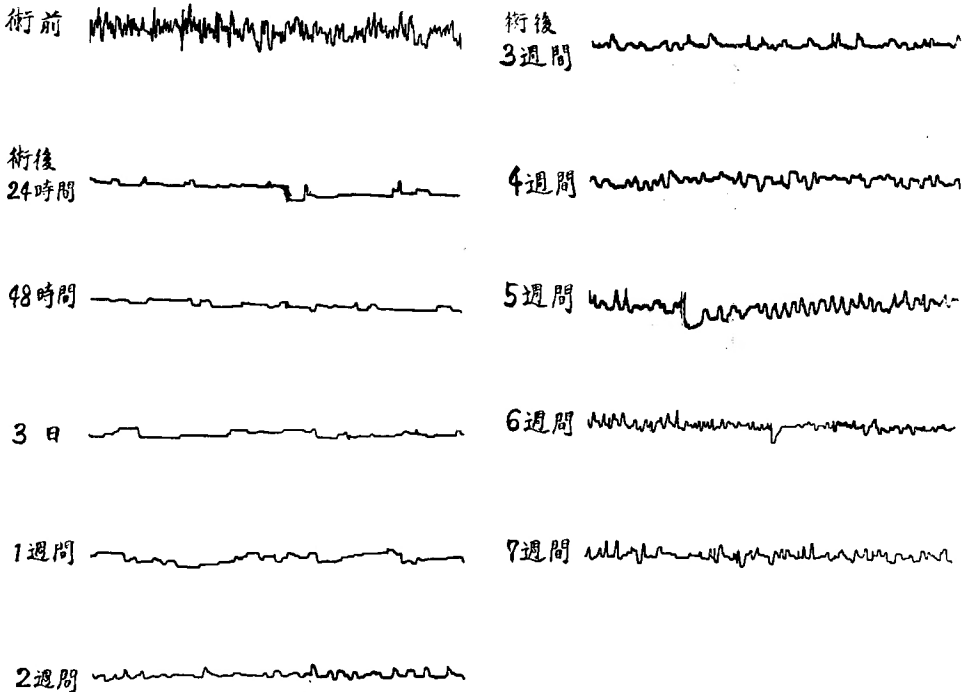


図17 迷走神経切断後の胃運動曲線 (No. 76) 一両側迷走神経切断

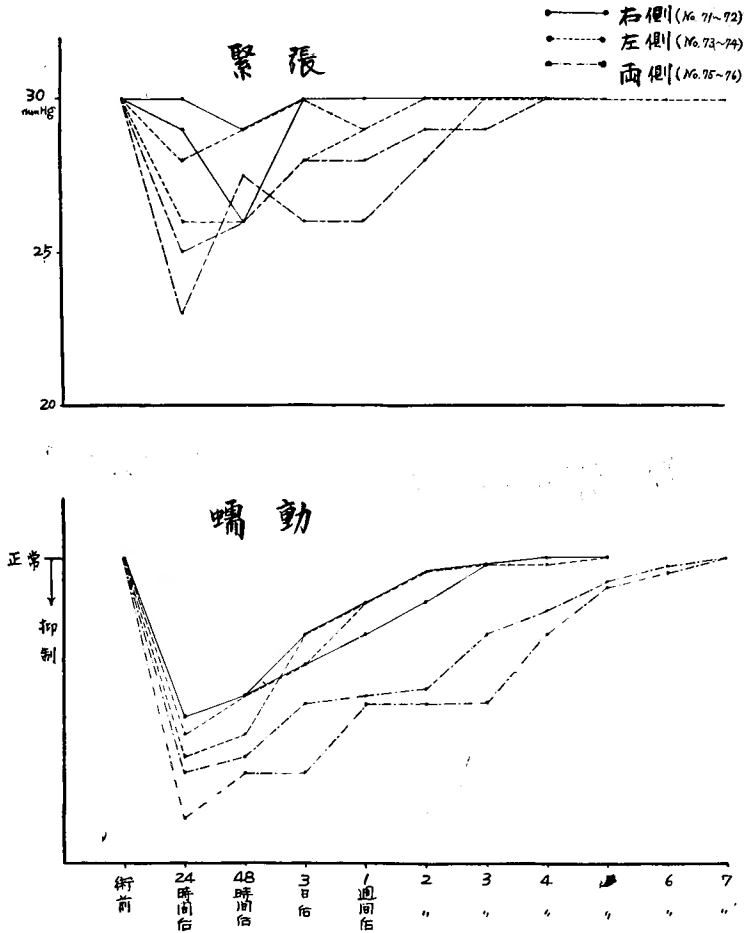


図18 迷走神経切断後の胃運動回復状態

した場合で、効果発現が最も迅速で、作用時間も数時間に及び、蠕動は旺盛となり、緊張も軽度ながら亢進した。

第3節 迷走神経並びに横隔膜神経切断が胃の運動に及ぼす影響

次に肺手術の対照とする意味で、迷走神経及び横隔膜神経切断後の胃運動について検索した。

1) 迷走神経切断後の胃運動曲線 (図17, 18)

右側切断2例, 左側切断2例, 両側切断2例, 計6例 (No.71~No.76) について検索を行った。

(1) 迷走神経切断による胃運動の減弱は極めて高度で、その回復もまた緩慢であつた。右迷切群は4週間, 左迷切群は5週間, 両側迷切群は8週間後に、初めて術前の胃運動曲線に復帰した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、右迷走

神経切断を行った2例では、24時間後には殆んど緊張の低下を認めず、むしろ48時間後の方が夫々-1, -3 mmHgと軽度の緊張低下を示した。しかし3日後には何れも術前の緊張に復帰した。左迷切の2例では、24時間後で夫々-2, -4 mmHgと軽度の緊張低下を示したが、その後は比較的速やかに回復し、2週間後には術前に復帰した。両側迷切の2例は最も影響が大で、24時間後に於いて低下度が夫々-5, -7 mmHgと高度の低下を示し、油胸群, 肺剔除群, 気管支瘻群等と同様の単調性の緊張低下を認め、且つ回復も比較的緩慢で術前に復帰するのに3~4週間を要した。

(3) 次にこの胃曲線を蠕動の面から観察するに、緊張とは逆に高度に抑制され、且つこれが長期間に亘つて持続した。即ち、24時間後に於いて、右迷切群では中等度に抑制され、左迷切群ではそれよりやや強く、

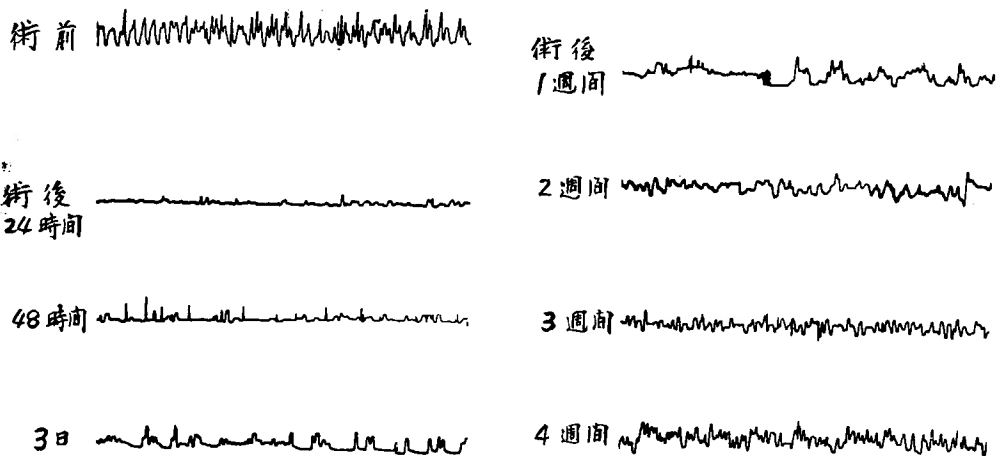


図19 横隔膜神経切断後の胃運動曲線 (No. 82) ——左横隔膜神経切断

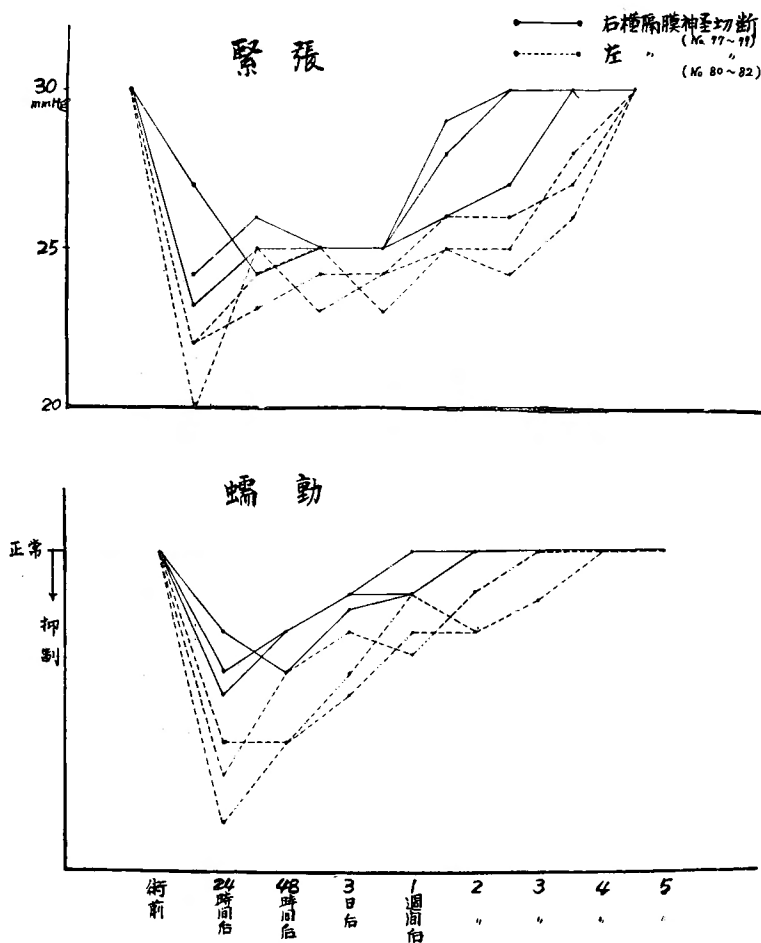


図20 横隔膜神経切断後の胃運動回復状態



両側迷切群は更に強く高度の抑制を認めた。その後はいずれも著しく緩慢な経過をとつて回復し、右迷切群は4週間後、左迷切群は4～5週間後、両側迷切群は7～8週間後に術前に復帰した。

#### 〔小括〕

迷走神経切断後、胃運動は著明に減弱し、その術前への復帰は一側切断で4～5週間、両側切断では8週間を要した。緊張の低下は比較的軽度であつたが、蠕動は全例が強く抑制され、回復もまた遅延した。右迷切群は最も影響が少なく、緊張は3日後、蠕動は4週間で術前に復し、次は左迷切群で緊張は2週間、蠕動は4～5週間で回復したが、両側迷切群は最も強い影響を受け、緊張は3～4週間、蠕動は7～8週間後に術前に復帰した。

#### II) 横隔膜神経切断後の胃運動曲線 (図19, 20).

左右夫々3例、計6例 (No.77～No.82) について検索した。

(1) 横隔膜神経切断後、全例に胃運動の減弱を認めたが、5週間後には全例が術前に復帰した。

(2) この胃曲線を緊張の面から観察するに、迷切群とは逆に、緊張の低下が極めて著明で且つ長期間持続した。即ち、24時間後に於いて、軽度低下1例、中等度低下1例、高度低下4例で、低下度の平均は $-7\text{ mm Hg}$ という著明な低下を示し、48時間、3日、1週間後にはいずれも平均 $-5\text{ mm Hg}$ を示し、単調性の高度の緊張低下を認めた。その後の回復も緩慢であり、3～5週間を要して術前に復帰した。右横隔膜神経切断群と左横隔膜神経切断群とを比較すると、左側切断群の方が緊張の低下が強く、且つ回復も遅延した。

(3) 次にこの胃曲線を蠕動の面から観察するに、24時間後に於いて、全例に蠕動の抑制を認め、右横隔膜神経切断群は軽度抑制1例、中等度抑制2例、左横隔膜神経切断群は中等度抑制1例、高度抑制2例であつたが、肺切除、油胸、気管支瘻、迷走神経切断等の諸群の如く著明ではなく、いずれも基本運動波型は窺い得た。そして時間の経過とともに蠕動は緊張に比して速やかに回復し、右切断群は1～2週間後、左切断群は3～4週間後に術前に復帰した。即ち、蠕動に対しても、左側切断群の方が右側切断群に比して抑制が著明であつた。

#### 〔小括〕

横隔膜神経切断後、高度の胃運動の減弱を認め、回復には3～5週間を要した。特に緊張の低下は蠕動の抑制よりも著明であり、且つその回復も遅延し、これ

は前述の迷走神経切断群とは全く逆の傾向であつた。左横隔膜神経切断群は右側切断群に比し、緊張、蠕動ともに強い影響を受け、その回復も遅延した。

## 第4章 総括並びに考按

胃運動の研究方法としては、腹窓法、浴槽法、レントゲン透視によつて観察する方法、キモグラフを用いて胃壁の運動を直接記録する方法、ゴム球を用いて内圧の変動を記録する方法、或いは筋電図学的研究法等があるが、これらの中、経口的にゴム球によつて胃内圧の変動曲線を描記する方法は、操作が簡単で、成績が客観的に観察され、且つ或る程度数量的に記録することも出来るので、最も便利な方法とされている。<sup>34-38)</sup> 本法はBordyreff<sup>39)</sup>によつて初めて試みられ、その後Cannon<sup>40)</sup>、Carlson<sup>41)</sup>、Iwanow<sup>42)</sup>等によつて追試されたが、これを臨床に応用したのは小野寺、鐘ヶ江が最初で、その後、松藤、吐師、沢田、藤田、宮原、田北等、本邦の研究者達がその値値を確認した<sup>20)-22)</sup>、<sup>25)-34)</sup>、<sup>43)-57)</sup>。しかし本法には、ゴム球の位置によつて波型が変化し得るのと<sup>58)59)</sup>、曲線の臨床的解釈が困難であるという二つの欠点が存在している。そこで著者は本法を追試するに当り、ゴム球を経口的に盲目的に胃内に挿入する代りに胃瘻を造設し、ここからゴム球を胃内に挿入する方法を用いたところ、ゴム球の胃内の占居部位を常に一定となし得て、バルーンの位置のずれから来る波型の変化を防止し得た。又、曲線の解釈に当つては、これを緊張と蠕動の両者に分析して検討したところ、上述の如き甚だ興味深い結果を得たのである。

著者の成績では、一般にどのような肺手術によつても、術後必ず胃運動が減弱することが認められたが、最も障害が著明であつたのは肺切除術後に発生した気管支瘻並びに膿胸、肺切除術及び油胸の三者の場合であつて、ともに術後6～8週間に亘つて著明な胃運動の減弱が認められた。これらに次ぐものは胸成術で3～5週間、次は肺葉切除術で約2週間、以下、人工気胸は1週間、開胸は最も軽度で数日間胃運動の減弱が認められたのである。

次に手術が右側であるか、左側であるかの相違によつて胃運動への影響がどのように異なるかを検討したところ、一般に左側手術の方が右側手術に較べて強い影響を示すことが判明し、特に肺切除術後の気管支瘻、胸成術、肺切除術、油胸に際して、この傾向が著明であつた。

次にこれらの手術群を、肺虚脱手術群、即ち、胸成術、肺切除術後の気管支瘻、油胸並びに人工気胸と、肺切除術群、即ち、肺剔除術及び肺葉切除術との二群に大別し、一方、胃運動を緊張と蠕動との二つに分析して検討したところ、次のような興味深い結果を得た。即ち、肺虚脱手術群では蠕動の方が緊張よりもより強く障害されたのに反して、肺切除術群では逆に緊張の方が蠕動よりも強く障害されたのである。更に迷走神経切断後の胃運動曲線は蠕動が強く抑制され、横隔膜神経切断後には緊張が強く低下することが対照実験の成績から判明したので、従つて肺虚脱手術群は迷走神経切断群と、肺切除術群は横隔膜神経切断群と胃運動曲線が相似しているという結果が得られたのである。この点に関しては後に述べることとする。

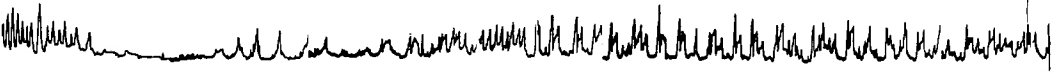
次に二三の文献的考察を加えてみたい。人工気胸が胃運動に及ぼす影響に関しては、石原<sup>15)</sup>、松尾<sup>16)</sup>、飯塚<sup>17)</sup>等の報告があり、何れも著者の成績とほぼ同様の結果を得ているが、これらの報告はすべて気胸直後に観察されたものであつて、胃運動障害の原因を、肺虚脱のために肺内迷走神経末端が刺戟され自律神経が失調を来たすためであると解釈している。次に胸成術が胃運動に及ぼす影響に関しては、掛川<sup>2)</sup>、横井<sup>18)</sup>、彦坂<sup>19)</sup>、石崎<sup>5)</sup>、広田<sup>9)</sup>等が、臨床例を系統的に追求して、胸成術後約3分の1に胃の緊張低下と蠕動抑制を認め、術後3週間後にこれが最も強く、3ヵ月後には術前に復帰したと報告している。著者の成績では胸成術後緊張は48時間～3日後に最も強く低下し、以後次第に回復して3週間で術前に復帰し、蠕動はこれよりやや遅れて5週間後に術前に復帰し、彼等とやや異つた結果を得たが、これは実験対象並びに方法の相違によるものであろう。又、肺切除術が胃運動に及ぼす影響に関しては、伴<sup>3)</sup>、世良、田村<sup>1)</sup>等が、術後2週間頃にレ線撮影並びに胃運動描記を施行して、緊張低下と蠕動抑制を認め、その原因は低蛋白血症、又は手術操作による迷走神経の影響であると想像している。

従来、肺手術後の胃運動障害、特に術後の急性胃拡張の発生機序を明らかにせんとして、多数の<sup>1), 6), 8), 10)~12), 61)~67)</sup>研究が行われ、(1)胃神経障害説、(2)新陳代謝、電解質平衡障害説、(3)呼吸運動障害説等が提唱された。胃神経障害説には、胃運動を支配する迷走神経の障害によるとする説と、胃壁神経叢の機能障害によるとする説とがあり、前者として Walz, Hochenegg, Petitpiere 等は急性胃拡張例の剖検で、迷走神経或いは迷走神経運動核の変化を認め、又 Fritsch, Stieda,

Braun & Seidel, Nieden 等は実験的に迷走神経を両側横隔膜下で切断して、胃の緊張消失と拡張を起し得たと報告しているのに対し<sup>68)</sup>、後者は胃には胃外神経の他に Auerbach, Meissner 等の胃筋層内神経叢及び粘膜下並びに漿膜下に神経叢が存在するので、たとえ迷走神経の切断によつて胃筋の緊張低下が起るとしてもそれが甚だ高度となることはあり得ないとして、胃内神経系の障害を重視しているのであつて、例えば伴<sup>69)</sup>は肺切除後の患者及び犬の実験で、左側迷走神経胸腔内切断群と、非切断群について、胃運動曲線、胃液検査、自律神経系機能検査等を行い、両群の間に胃機能の有意の変動は認められなかつたと述べ、大井<sup>70)</sup>も迷走神経切断後に急性胃拡張の発生は認められなかつたと報告し、Zwerg<sup>71)</sup>等も胃壁神経の萎縮が術後胃拡張の原因となつたことを認めている如きである。次に新陳代謝、電解質平衡障害説としては、Markowsky<sup>72)</sup>は低栄養が胃の緊張低下乃至拡張を誘発しやすいことを挙げ、Starr<sup>73)</sup>は術後胃拡張の発生を電解質平衡障害、即ち、K, Na, Cl. の喪失によると述べ、鮫島<sup>6)</sup>等は術後のK欠乏が胃緊張の低下に極めて大きい影響をもつと主張している。呼吸運動障害説は Klemptner, Moris の唱えるもので<sup>74)</sup>、すべての術後胃拡張は術後の呼吸障害と密接な関係があると述べ、異常な呼吸運動によつて空気の嚥下が起り易く、従つて胃にガスが貯留して横隔膜が挙上され、これは呼吸障害を更に助長して胃の拡張を促すという悪循環が生じ得るとしている。以上の三説の他に、麻酔方法との関係について、田村<sup>1)</sup>は低圧麻酔で行つた場合に術後の胃運動障害の発生が多く、強化麻酔では極めて少数であつたと報告し、宮本<sup>13)</sup>はマスク麻酔は胃拡張を誘発しやすいと述べ、又手術時間との関係について世良、田村<sup>1)</sup>は、3時間以上を要した患者は3時間以内の患者に較べ術後胃拡張の発生率が高かつたと報告している。以上要するに、肺手術後の胃の運動障害の発生機序に関しては多数の説があるが、一元的に説明することは不可能で、恐らく多くの因子が複雑に関与しあつているのであろう。

著者の実験成績では、肺手術後の胃運動の障害減弱は、肺虚脱の程度が強く、且つ長期に亘る術式ほど、又横隔膜或いは縦隔の転位が大きいものほど著明に現われたが、しかし手術侵襲の大きさや出血量に平行するものではないことが確かめられた。尚、著者の実験はすべて無麻酔下に行われ、手術時間も一定しているので、術式の比較検討には妥当であると思われる。こ

症例 1



症例 2



図21 肺葉切除術後2ヵ月の胃運動曲線（臨床例）

（症例1—右上葉切除術後2ヵ月）  
 （症例2—左上葉切除術後2ヵ月）

ここで興味深いことは、前述の如く、肺虚脱手術群は迷走神経切断の場合と、肺切除術群は横隔膜神経切断の場合と胃運動曲線が相似していることで、換言すると、肺虚脱手術群では迷走神経の失調が、肺切除術群では横隔膜の挙上が、胃運動障害に大きく関与していることが推定されるのである。即ち、肺虚脱手術群では肺虚脱或いは肺虚脱にともなう迷走神経末梢の牽引圧迫により迷走神経失調を来すものと想像され、肺切除術では術後横隔膜が上昇し、腹部臓器がここへ引き込まれて転位が起り、胃運動に悪影響を及ぼす、とくに左側手術後に著明であると考えられ、即ち、著者の成績は前述の胃神経障害説及び呼吸運動障害説を支持する結果となつたのである。

ところで、以上の如き肺手術後の胃運動減弱は、各術式について遅速に多少の差異は認められるものの、時日の経過とともに1～8週間ですべて術前の運動に復帰するものであることも判明した。著者が数例の臨床例で行つた成績に於いても、術後2ヵ月以上経過した患者ではすべて正常の胃運動曲線を示し、何等変化が認められなかつた(図21)。即ち、肺手術後患者の示す胃運動曲線は、術後2ヵ月以上を経過するならば正常に戻るものといひ得るのである。これは術後時日の経過とともに胃固有神経系及び自律神経系が代償作用を営む故と考えられる。尚、著者はこの肺手術後の胃運動障害に対する各種の胃腸運動亢進剤の効果を検討したところ、ワゴスチグミンとパントールの併用が比較的有效であることを知つた。

最後に、肺手術後の胃障害は意外に多いものであつて患者の回復を遅らせることが大きい点に鑑み、われわれは胸部症状のみでなく腹部症状にも常に細心の注意を払うべきであつて、術後の胃運動障害を来たしやすいような術式はやはりなるべく避けるべきであるこ

とを強調する次第である。

## 第5章 結 論

肺手術が胃運動に及ぼす影響を、家兎を用いて実験的に検討し、即ち、胃瘻を造設してここから胃内にゴムバルーンを挿入し、沢田一官原式胃曲線描写器によつて、各種肺手術後の胃運動曲線を逐時的に描写し、以下に述べるような結論を得た。

1) 肺手術後には常に胃運動が障害された。最も著しいのは肺切除後の気管支瘻並びに膿胸、肺切除術及び油胸で、いずれも数週間以上に亘る胃運動の減弱が認められた。以下胃運動障害の強さは胸成術、肺葉切除術、人工気胸、開胸の順であつた。

2) 一般に各手術ともに、左側手術の方が右側手術に較べて、強い胃運動の減弱をもたらすことが判明した。

3) 胃の運動を緊張と蠕動とに分析し、又肺手術を肺虚脱群と肺切除群に二分して検討したところ、肺虚脱手術群は蠕動の方がより強く抑制され、肺切除術群は緊張の低下がより強いことが認められた。

4) 迷走神経切断及び横隔膜神経切断後の胃運動を対照として考察したところ、肺虚脱手術群では迷走神経の失調が、肺切除術群では横隔膜の挙上が、胃運動障害に大きく関与していることが推定された。

5) 併しながら、これら肺手術後の胃運動障害は、いずれも1～8週間で術前の運動に回復するものであり、それ以後には正常の胃運動曲線に復帰することを知つた。

6) 各種の胃腸運動亢進剤が肺手術後の胃運動減弱にもたらす効果を検討し、ワゴスチグミンとパントールの併用が比較的有效なことを知つた。

擱筆するに当り、終始御指導を賜つた恩師麻田栄教

授並びに種々御援助下さった教室員各位に心から感謝の意を表します。

尚、本論文の要旨は第13回日本胸部外科学会総会に於いて発表した。

### 文 献

- 1) 世良英則, 他: 肺結核手術後の腹部合併症. 日胸外会誌, 6, 484, 昭33.
- 2) 掛川達夫, 他: 胸郭成形術後に於ける胃障害の原因と対策. 外科, 15, 846, 昭28.
- 3) 伴竜三郎: 肺切除術の胃機能に及ぼす影響について. 胸部外科, 10, 577, 昭32.
- 4) 長谷川源一郎, 他: 胸部手術後の食欲不振について. 日外会誌, 58, 1640, 昭33.
- 5) 石崎学: 3) より引用.
- 6) 鮫島夏樹, 他: 胸部外科手術後の急性胃拡張の3症例. 胸部外科, 11, 409, 昭33.
- 7) 神山南海男, 他: 胸成術後12指腸潰瘍穿孔の1例. 日医大誌, 22, 820, 昭30.
- 8) 浦部嘉夫: 左側肋膜外充填術後急性胃拡張の1例. 胸部外科, 4, 393, 昭26.
- 9) 広田精三: 胸郭成形術の胃腸管機能に及ぼす影響特に自律神経系との関係について. 日胸外会誌, 3, 552, 昭30.
- 10) 矢島忠久: 肺葉切除後の急性胃拡張及び部分切除後頑固な気管支喘息を来せし症例. 日外宝, 23, 430, 昭29.
- 11) 岩田真朝, 他: 肺結核に於ける虚脱療法と急性胃拡張の関係について. 臨床内科小児科, 5, 506, 昭25.
- 12) 高橋雅俊: 日本に於ける肺切除の合併症. 日胸外会誌, 6, 706, 昭33.
- 13) 宮本忍: 肺外科の実際麻酔, 手技, 後療法. 中外医学社, 130, 195, 昭31. 東京.
- 14) 渡辺暉邦: 肺切除術の偶発症について. 胸部外科, 8, 956, 昭30.
- 15) 石原国, 他: 気胸の腸運動に及ぼす影響. 結核 28, 764, 昭28.
- 16) 松尾公三: 人工気胸の腸管に及ぼす影響. 結核 28, 629, 昭28.
- 17) 飯塚義彦: 人工気胸及び人工気腹の胃液分泌に及ぼす影響. 医療, 4, 49, 昭25.
- 18) 横井亘: 肺結核手術前後の胃機能について. 名古屋医学会誌, 65, 55, 昭26.
- 19) 彦坂亮一: 胸郭成形術に伴う消化器の障害. 胸部外科, 5, 別集, 26, 昭27.
- 20) 沢田藤一郎, 他: 沢田一宮原式胃曲線描写器. 医療器械会誌, 8, 449, 昭6.
- 21) 沢田藤一郎, 他: 余等の考案せる胃曲線描写器について. 日消会誌, 31, 202, 昭7.
- 22) 沢田藤一郎: 沢田一宮原式胃曲線描写器にて描写せる胃癌症例の胃曲線について. 日消会誌, 31, 261, 昭7.
- 23) 福原武: 消化管運動の生理. 医学書院, 昭28. 東京.
- 24) 川崎元一: 血液灌流による剔出胃の運動及び内容排泄に関する研究. 日生会誌, 4, 225, 昭14.
- 25) 鐘ヶ江三郎: 消化管殊に胃の運動を描写してなせる観察. 日内会誌, 14, 327, 昭1.
- 26) 鐘ヶ江三郎: 胃及び食道収縮曲線による臨床診断法の研究. グレンツゲビート, 3, 507, 昭4.
- 27) 松藤宗治, 他: 胃曲線による胃癌及び胃潰瘍の鑑別診断について. 日消会誌, 29, 623, 昭5.
- 28) 松藤宗治, 他: 胃運動曲線について. 実地医家と臨床, 10, 12, 116, 218, 昭8.
- 29) 沢田藤一郎, 他: 病巣の所在部位による胃運動曲線. 日消会誌, 45, 32, 昭22.
- 30) 藤田正紀: 病巣の所在部位による胃運動曲線の分類に関する研究. 福岡医学会誌, 39, 83, 昭23.
- 31) 田北周平: 胃運動曲線の統計的観察. 臨床と研究, 27, 407, 昭25.
- 32) 田北周平: 胃運動曲線について. 日消会誌, 47, 1, 昭24.
- 33) 田北周平: 胃運動曲線の分析的研究. 実践医学 4, 275, 343, 419, 昭9.
- 34) 峰勝: 胃運動の実験的観察法, 特に胃固定窓による胃運動曲線描写法について. 日外宝, 17, 998, 昭15.
- 35) Brody, D. A. et al.: Intraluminal pressures of the stomach and duodenum in health and disease. Gastroenterology, 9, 570, 1947.
- 36) Brody, D. A. et al.: A physiologic and clinical consideration of the pressure developed in the digestive tract. Am. J. Med., 13, 73, 1952.
- 37) Code, C. F. et al.: Motility of the alimentary canal in man. Review of recent studies. Am J. Med., 13, 328, 1952.
- 38) Lorher, S. H. et al.: Technical consideration in measuring gastrointestinal pressures in man. Gastroenterology, 27, 478, 1956.
- 39) Bordyreff, W.: Die periodische Tätigkeit des Verdauungsapparates ausser der Verdauungszeit. Zbl. Physiol., 18, 489, 1904.
- 40) Cannon, W. B. et al.: A study of the hunger contraction of the stomach in man. Am. J. Physiol., 29, 441, 1911.
- 41) Carlson, A. J.: The tonus and hunger contraction of the empty stomach during parathyroidtetany. Am. J. Physiol., 32, 398, 1913.
- 42) Iwanow, W.: Über Bewegungen des nüchternen Magens bei gesunden Menschen. Z. ges. Exp. Med., 54, 326, 1927.
- 43) 小野寺直助, 他: 胃壁の緊張及び運動に関する吾人の臨床的観察. 日消会誌, 27, 552, 昭3.
- 44) 平田胤春: 胃曲線の診断的価値について. 実地医家と臨床, 8, 683, 765, 昭6.

- 45) 小野寺直助, 他: 胃運動描写法の臨床診断的価値. 日内会誌, 20, 327, 昭7.
- 46) 中山通治: 胃の運動について. 日消会誌, 31, 445, 519, 昭7.
- 47) 松原正香, 他: 胃曲線の診断的価値について. 日消会誌, 31, 609, 昭7.
- 48) 門松利三, 他: 胃癌型運動曲線の成因に関する実験的研究. 日消会誌, 32, 291, 昭8.
- 49) 小野寺精喜: 胃運動曲線の周期について. 日消会誌, 36, 296, 昭12.
- 50) 佐藤八郎: 胃運動曲線に関する実験的研究. 日消会誌, 37, 281, 昭13.
- 51) 佐藤八郎, 他: 胃曲線診断補遺. 日消会誌, 38, 280, 昭14.
- 52) 山田泰, 他: 諸種の疾患に於ける胃曲線の診断的価値について. 日消会誌, 40, 243, 昭16.
- 53) 寺本長平, 他: 胃壁緊張度の数量的表現. 日消会誌, 42, 303, 昭18.
- 54) 廖貴英: 良性幽門狭窄型胃運動曲線. 日消会誌 42, 308, 昭18.
- 55) 岡田一郎, 他: 胃運動曲線の新しい見方. 日内会誌, 37, 47, 昭23.
- 56) 榎屋富一, 他: 胃運動曲線に関する研究. 胃液性状との関係. 日消会誌, 48, 38, 昭25.
- 57) 田北周平: 胃運動曲線, 最新医学, 5, 779, 昭25.
- 58) 福井正: 胃体部並びに胃幽門運動の同時観察. 日消会誌, 50, 31, 昭27.
- 59) 高橋正司: 胃曲線の研究. 臨床外科, 14, 931, 昭34.
- 60) Tomas, C. A. et al.: Acute dilatation of the stomach following leftsided phrenic paralysis and thoracoplasty. J. Thorac. Surg., 5, 506, 1936.
- 61) 井上権治, 他: 肺結核手術後の胃合併症. 日外会誌, 59, 152, 昭33.
- 62) 角南敏孫: 術後急性胃拡張に対する経験. 胸部外科, 9, 1126, 昭30.
- 63) 黒岩秀夫: 肋膜外合成樹脂充填術後の急性胃拡張症の1例. 日内会誌, 39, 348, 昭25.
- 64) 山内実: 胸廓成形術後の胃腸麻痺について. 外科, 17, 372, 昭30.
- 65) 門馬文雄, 他: 肺切除後の合併症の回顧. 胸部外科, 8, 869, 昭30.
- 66) 横田浩吉: 急性腹膜炎. 特殊症状の本態に関する研究並びに之に立脚する治療方針. 胸部外科 9, 1126, 昭30.
- 67) 増戸武夫, 他: 胸廓成形術に続発せる急性腸間膜動脈性十二指腸閉塞. グレンツゲビート, 11, 123, 昭2.
- 68) Petitpierre, M.: Zur Kenntnis der akuten atonischen Magendilatation bei akuten Infektionskrankheiten. Dtsch. Z. Chir., 226, 125, 1930.
- 66) 伴竜三郎: 62)より引用
- 70) 大井実: 腹部手術の合併症とその対策. 治療, 36, 196, 昭29.
- 71) Zwerg, H. G.: Zur Ätiologie akuten Magendilatation. Brun's Beitr. Klin. Chir., 143, 777, 1928.
- 72) Markowsky, B.: Acute dilatation of the stomach. Brit. Med. J., 4516, 128, 1947.
- 73) Starr, K. W.: 6)より引用.
- 74) Moris, C. R.: Mechanism of acute abdominal distension. Arch. Surg., 55, 101, 1947.