

原 著

食道静脈瘤に対する経胸的食道離断術後の食道運動機能

山口大学医学部第2外科 (主任:石上浩一教授)

藤 本 繁 樹

MOTILITY OF THE ESOPHAGUS AFTER TRANSTHORACIC ESOPHAGEAL TRANSECTION FOR ESOPHAGEAL VARICES

Shigeki FUJIMOTO

The Second Department of Surgery, Yamaguchi University School of Medicine

(Director: Prof. Koichi Ishigami)

経胸的食道離断術後の食道運動機能を検索する目的で、食道筋電図検査と下部食道内圧検査を用いて、実験的ならびに臨床的研究を施行した。食道離断術を施行したイヌに慢性植え込み電極法を施行し、無麻酔・無拘束で嚥下にとりなり食道筋電図を観察したところ、術後早期では離断部口側から肛門側へのburstの伝達率は11.6%と障害されていた。また、この手術を施行した臨床例においても32.4%に嚥下困難を、80%に食道透視上、離断部肛門側の蠕動運動の欠如を認めた。食道離断術後の食道運動機能を温存するためには噴門括約機構を破壊せず、しかも離断部位をできるだけ肛門側にし、可能であれば粘膜を全周性に離断しない方法が良いと考えられた。

索引用語: 食道静脈瘤, 経胸的食道離断術, 食道運動機能, 食道筋電図, 食道内圧測定

I. はじめに

近年、食道静脈瘤に対して直達手術が広く行われるようになってきた。一方、直達手術が下部食道および隣接組織の破壊を引き起こし、術後に食道運動機能の障害を初めとする種々の後遺症を発生したとの報告¹⁻³⁾も見られる。山口大学第2外科では1970年4月より1983年3月までの過去13年間に112例の食道静脈瘤症例を経験し、その内80例に直達手術、すなわち、経胸的食道離断術を施行したが、この手術後にはしばしば嚥下困難が認められた。この原因および病態を検索する目的で、動物(イヌ)および食道離断術後患者において筋電図検査ならびに下部食道内圧検査を用いて食道運動機能検査を行い、若干の知見を得たので報告する。

II. 研究対象および方法

(1) 動物実験

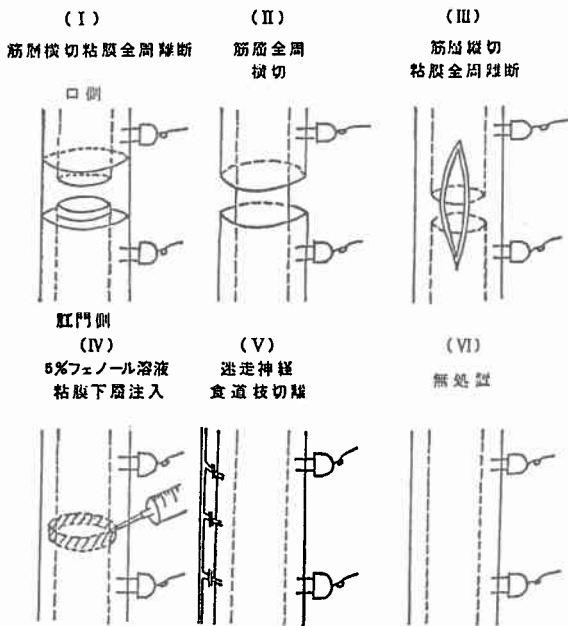
体重10~15kgの雑種成犬を使用した。20時間以上絶食とし、塩酸ケタミン(ケタラルール®50, 三共, パーク

デービス)を10mg/kgの割合で筋注したのち、手術台上に固定した。上肢または下肢より静脈路を確保し、ベントバルビタールナトリウム(ネンプタール®, アポットラポラトリーズ)20mg/kgを静注した。一方、気管内挿管を施行し、ルームエアーのもとでレスピレーター調節呼吸とし、手術を施行した。

(A) 食道筋電図

できるだけ生理的な状態で食道運動機能を検索する目的で、慢性植え込み電極法を応用し、無麻酔・無拘束下での食道筋電図を記録した。成犬26頭を次のI~VI群に分類した(図1)。筋層半周横切粘膜全周離断群(I)、筋層のみ全周横切群(II)、筋層縦切粘膜全周離断群(III)の各5頭と5%フェノール溶液を離断予定部位より肛門側の粘膜下層内に注入した群(IV)、迷走神経食道枝切離群(V)の各3頭および無処置群(VI)の5頭である。手術に際しては気管内挿管調節呼吸のもと、右側臥位とし、左第6肋間で開胸した。筋層の横切あるいは粘膜の離断は噴門括約機構の破壊を避けるために食道胃接合部より口側約4cmの部で施行し、双極針電極を食道筋層内に管外性に刺入した。なお、迷走神経食道枝の切離は肺門部より食道胃接合

図1 各種術式とグループ分類



部にわたる範囲に行った。電極の材質は白金で、極間抵抗は10~20k Ω とした。電極の太さは300 μ 、極間距離は2mm、長さは5mmで、先端1mmを残して絶縁してある。電極のリード線は30cmで、その先端はソケットとなっており、記録器のリード線と容易に接合できるようになっている。電極は食道離断施行例には離断部の口側、肛門側の各々1cmの部に、その他の群では口側と肛門側の2カ所に、約2cmの距離で刺入した。電極は筋層に刺入後、食道壁に縫着し、自然除去が起らないように固定した。この電極のリード線は胸腔を出たのち、皮下を通して背部正中線の上方より体外に出し、ソケットの部で皮膚に縫合、固定した。筋電図測定の際には、このソケットを筋電図誘導入力箱に接続し、これより増幅器を経て、ポリグラフ（日本光電製多記録装置、RP-45）に連結した。なお時定数は0.003秒、記録速度は0.6~1.5cm/secとした。以上のように設置し、イヌにミルクまたは固形物を嚥下させて、術後1週間より3~4週間にわたり、経日的に食道筋電図を記録した。なお、交流の混入を防ぐ目的で、筋電図の測定はシールドルーム内で施行した。

(B) 下部食道内圧測定

I, III, VI群について、下部食道内圧を測定した。open-tip法を採用、仰臥位で内圧測定用チューブを挿入した。内圧測定の際にはカテーテル(Argyle-Arndorfer-

Mcstee Motility tube, U.S.A.)を圧トランスジューサー(LPU-0.1A, 日本光電)に接続し、増幅器を経て、ポリグラフに接続した。引き抜き曲線は紙送り速度0.75cm/secで記録した。内圧測定中は40ml/hr.の割合で水を注入し、カテーテルは10mm/sec.の速さで引き抜いた。食道内圧測定はテトラガストリン(Tetragestrin[®], 5 μ g/kg 帝国臓器)静注前後の静止圧の変化を観察、検討した。更にヒト下部食道の抑制的 β -アドレナリン受容体⁸⁾の損傷の有無を検索する目的で、I群とIV群について、アドレナリン受容体作動薬である塩酸アルプレノロール(アプロバル[®]0.15 μ g/kg, 藤沢)とL-塩酸イソプロテレノール(プロタノール[®], 0.15 μ g/kg, 日研化学)投与群についても、内圧の変化を観察した。

(2) 臨床研究

山口大学第2外科で施行している経胸的食道離断術は石上らの報告⁹⁾にあるようにWalkerによって発表された経胸的単純食道離断術、さらに杉浦ら¹¹⁾によって改良された手術術式の変法である。すなわち、経腹的に門脈圧測定、経脾門脈造影、肝生検、左胃静脈上行枝結紮・切除、脾摘除および胃噴門部血行遮断を行い、次に経胸的に下部食道の剥離・血行遮断と食道胃接合部より約3cm口側における食道離断術を行う。食道離断術は筋層半周横切と粘膜全周の離断、1/3周ずつ血管縫合糸を改めた粘膜・粘膜下層の連続縫合および筋層の結節縫合を施行している。原則として迷走神経はできるだけ温存するが、もし旁食道静脈の血行遮断の際に迷走神経幹を損傷した場合には幽門成形術のみを追加する。当教室で過去13年間に80例の食道離断術を施行したが、そのうち追跡し得た症例を対象とした。

(A) 自覚症状

術後1カ月より7年にわたる34症例について自覚症状を調査した。また、嚥下困難の発生頻度、その性質ならびに経日的な変化についても検討した。

(B) 食道透視

術後1カ月より7年にわたる20症例について食道透視を実施し、蠕動運動の状態および食道の形状の所見について検討した。

(C) 食道内圧測定

術後症例のうち、20例についてopen-tip法を用いて短期例では術後1カ月、長期例では術後3年目に下部食道内圧を測定した。食道内圧検査の際には12時間以上の絶食後、患者を仰臥位とし、カテーテルを経鼻的に胃内に挿入した。カテーテルは動物実験と同様の内

圧用トランスジューサーに接続し、増幅器を経て、ポリグラフに接続し、引き抜き曲線を記録した。ガストリン(以後 T.G.と略す)注射前後の静止圧を測定し、圧の上昇率(注射後の圧÷注射前の圧×100(%))を測定するとともに、術後経過期間による圧の変化についても検討を加えた。

(D) 食道筋電図

管内式誘導による食道筋電図記録法^{4)12)~14)}を採用した。すなわち、12時間以上絶食ののち、経口的に電極管を飲ませ、仰臥位において検査した。電極管は径6mmのネラトンチューブに2対の環状双極電極を装着した電極管を用いた。環状電極には300 μ の白金線を用い1対の電極間隔は1cmとした。2対の環状電極の位置は電極管の先端より45cmの部を基準点とし、それより先端方向35・36cmおよび39・40cmの点とした。電極を経口的に食道内に挿入したが、この位置はレントゲン透視で確認した。口側電極と肛門側電極が各々確実に食道離断部の口側と肛門側に位置するように定めた。電極管内には糸を通し、電極管入口部より糸を引くことによって、電極管が電極部で彎曲し、電極が食道壁に密着・固定するようにした。極間抵抗は10~20k Ω とした。リード線を入力箱に接続したのち、増幅器を経て、ポリグラフに接続した。時定数は0.003秒、記録の紙送り速度は毎秒1.5cmとした。空嚥下時の食道筋電図を記録したが、図の上段を離断部口側、下段を離断部肛門側とした。食道離断術後2カ月目および1年目の症例、更に健常者など5例の食道筋電図を記録した。

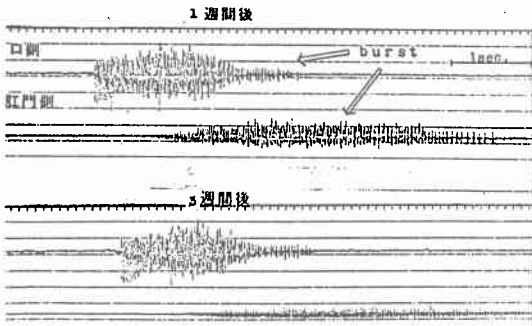
III. 結 果

(1) 動物実験

A. 食道筋電図

安静(非嚥下)時の食道筋電図では口側、肛門側と

図2 無処置群(VI)食道筋電図、全経過を通して口側、肛門側ともにburstの発生を認める。



もに心電図が見られるのみで、他にはなんら電気的変化は認められなかった。無処置群(VI)においてはミルクまたは固形物を一口嚥下させると、嚥下後3~4秒して、まず口側にburstが発生し、約0.6秒後に肛門側にも発生した。電極埋め込み後、経時的に1~4週間後の食物嚥下時食道筋電図を記録し、図2に示した。図3は筋層のみ横切全周離断犬(II)における食道筋電図を示している。術後1週間目において、嚥下後、まず口側にburstが発生し、次に約1秒後、肛門側にもburstの発生を認めた。術後2,3,4週間目においても1週間目と同様に、嚥下にともなって、まず口側にburstが発生し、約1秒後、さらに肛門側にもburstが引き続き発生した。次に、図4に当教室で臨床上実際に施行している食道離断術、すなわち、筋層を半周のみ横切し、粘膜を全周性に離断、再縫合したI群犬について、経口的に嚥下時食道筋電図を記録した。術後比較的早期の1~3週間後においては嚥下後3~4秒

図3 筋層のみ全周横切離断群(II)食道筋電図。全経過を通して、口側、肛門側ともにburstの発生を認める。

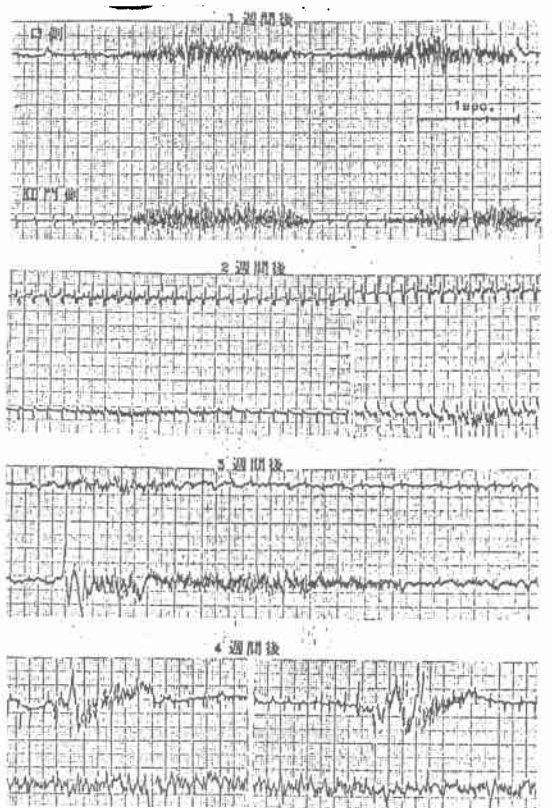


図4 筋層横切粘膜全周離断群(I), 食道筋電図. 1~3週間後は肛門側にburstが認められない. 4週間後は肛門側にもburstの発生を見る.

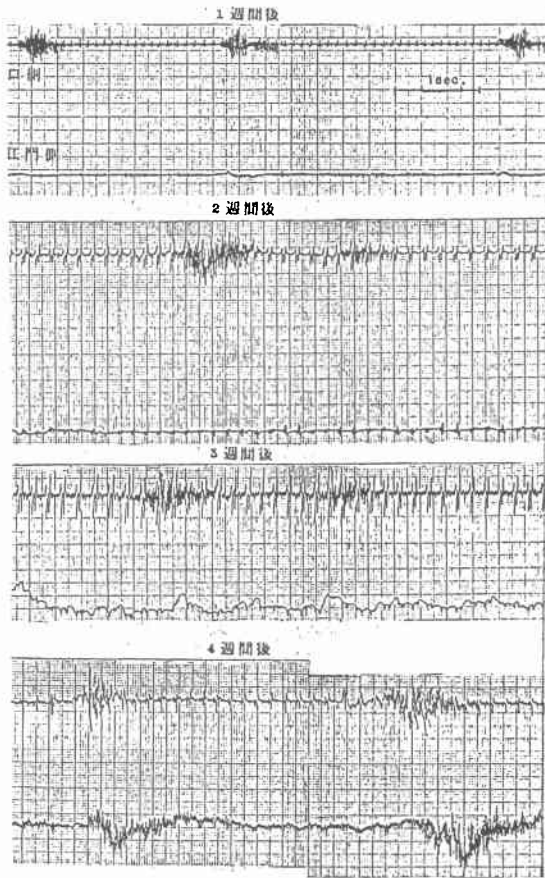
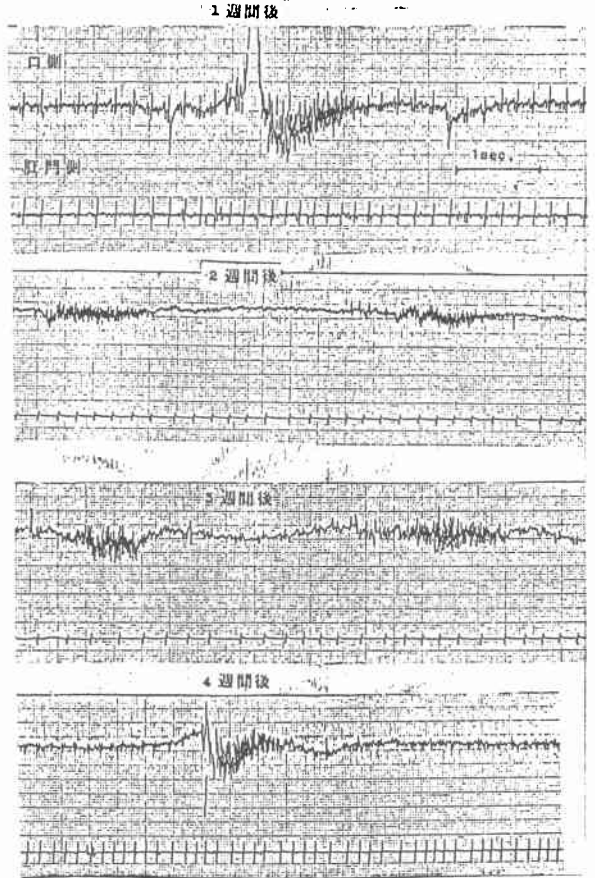


図5 5%フェノール粘膜下注入群(V), 食道筋電図. 全経過ともに肛門側へのburstの伝達は認められない.



にまず口側にburstが認められたが、離断部肛門側へのburstの伝達は障害された。しかし4週間後には口側のburst発生後0.5~0.8秒に引き続き肛門側にもburstが発生した。筋層を縦切し、粘膜を全周性に離断したIII群の食道筋電図では、1, 2週間後においては嚥下後、離断部口側にはburstが認められたものの肛門側へはburstは発生しなかった。しかし、術後3週間目には口側のburst発生後、約1秒して肛門側にもburstの発生を認め、さらに4週間目においても、口側burstに引続き、肛門側へもburstが発生した。

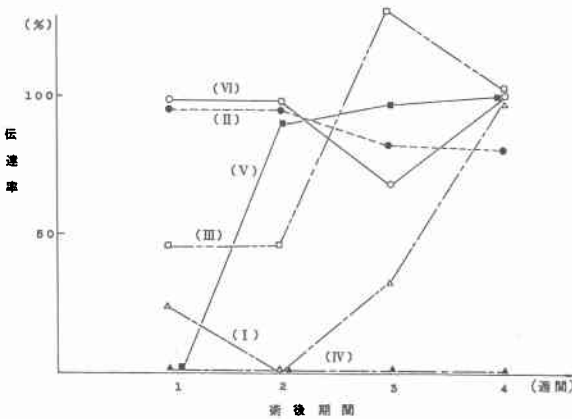
次に図5に5%フェノール溶液を離断予定部位より肛門側の粘膜下層内に注入した群の食道筋電図を示したが、嚥下後、まず注入部の口側にburstは発生したが、肛門側にはburstが認められなかった。これは術後1~4週間の全経過を通じて同様であった。迷走神経

食道枝を切離したV群の食道筋電図では、まず1週間後では口側にburstの発生を認めたが、肛門側には認められなかった。しかし、術後2週間後では口側発生後、約0.6秒に肛門側にburstが発生し、3, 4週間後においても各々0.5秒、0.7秒後に口側のburst発生に引きつづいて肛門側へもburstが発生した。以上をまとめて表1に示し、また図6にI~VI群の食道筋電図におけるburst伝達率をまとめて示した。I群では術後2週間以内のburst伝達率は口側86回のburst数に対し、肛門側のburst数は10回であり、わずかに11.6%であった。しかし、時間の経過とともにburstの伝達は徐々に改善され、術後3~4週間目では口側の77回に対して肛門側は55回となり、burst伝達率は71.4%であった。次にII群においてはburstの伝達障害はほとんどなく、術後早期(1~2週間後)の伝達率96%、

表1 各群イヌの食道筋電図による burst 発生数.

グループ	1 週間後		2 週間後		3 週間後		4 週間後	
	口 側	肛門側	口 側	肛門側	口 側	肛門側	口 側	肛門側
I	4.3	1.0	4.3	0	3.3	1.1	4.4	4.4
II	1.1	1.0	1.1	1.1	3.9	3.4	1.9	1.5
III	3.3	1.6	4.2	2.0	1.7	2.8	1.9	1.9
IV	3.2	0	4.5	0	3.2	0	2.7	0
V	2.5	0	3.9	3.8	2.8	2.8	1.5	1.5
VI	8.1	8.0	4.1	4.0	2.1	1.4	1.6	1.6

図6 各群イヌの burst 伝達率



後期（3～4週間後）は84%であった。III群では早期46.8%，後期103.0%と早期は障害された。IV群では肛門側への burst 伝達は全く認められず，全経過を通じて0%であった。V群では早期の burst 伝達率は59.3%，後期は100%であり，早期においてやや障害されたが，特に術後1週間は0%と低下していた。VI群は早期，後期おのおの98%，81%とほとんど伝達障害は認められなかった。

B. 下部食道内圧

I, III, VI群についてテトラガストリン注射前および注射後の安静時における下部食道内圧を測定するとともに，その圧の上昇率（T.G.注射後の圧÷T.G.注射前の圧×100）も算定した。食道離断術を施行したイヌ

（I群）の T.G.注射前と注射後の静止圧の変化を術後1週間目より4週間目にわたって測定したものでは，1, 2週間後では T.G.注射前と後において，各々23→23cmH₂O, 45→45cmH₂O と圧の変化は認められなかった。しかし，術後3週間目では18→30cmH₂O, 4週間目では20→25cmH₂O と良好な反応を示した。I群では術後2週間以内の圧上昇率は94.3（72.9～122.1）%，3週間以後の圧上昇率は144.4（119.6～174.3）%へと明らかに増大した（p<0.01）。またIII群においても101.3（79.5～129.0）%より166.3（145.0～190.8）%へと明らかに増大した（p<0.01）。しかし，無処置犬群（VI）では148.8（117.3～189.0）%および131.2（103.9～165.6）%であり，差は認められなかった。

（2）臨床研究

A. 自覚症状

34例中11例（32.4%）に術後の嚥下困難を認めた。その内5例の嚥下困難は食物内容，体調によって程度の差あるいは日内変動が認められた。

B. 術後食道透視

20例中16例（80%）に離断部肛門側の蠕動運動の欠如が認められ，また，大熊らの報告¹⁾による tapered narrowing 様の所見も認められた。図7に術後1カ月目の食道透視所見を示したが，離断部肛門側の tapered narrowing が認められる。この所見は術後時間の経過とともに改善した。図8は術後1年の透視所見を示したが，tapered narrowing 様の所見は消失し，蠕動

図7 食道離断術後1ヵ月食道透視(臨床例)。離断部肛門側の蠕動障害と tapered narrowing を認める。

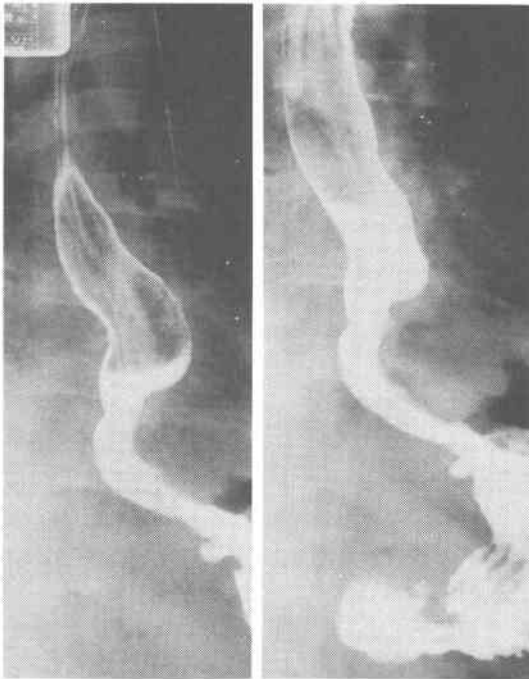


表2 臨床例食道内圧測定, 術後3ヵ月以上例はそれ以前に比し, 圧上昇率が高い。

No.	術後期間	T.G注射前	T.G注射後	上昇率	上昇率平均値
1	1ヵ月	51cmH ₂ O	48cmH ₂ O	9.4%	110.8 ± 5.12 ($\bar{x} \pm 1 \cdot SE$)
2	1	24	24	10.0	
3	1	27	24	8.9	
4	1	33	39	11.8	
5	2	37	33	8.9	
6	2	36	33	9.2	
7	2	35	38	10.9	
8	2	33	40	12.1	
9	2	32	41	12.8	
10	2	40	55	13.8	
11	2	23	25	10.8	
12	2	25	36	14.4	
13	3	30	30	10.0	132.0 ± 7.35
14	3	40	55	13.8	
15	3	40	57	14.3	
16	3	30	48	16.0	
17	6	28	36	12.9	
18	4年	22	23	10.5	
19	6	26	34	13.1	
20	7	10	15	15.0	

運動が認められた。

C. 下部食道内圧

この手術を施行した20例について下部食道内圧をT.G.注射に対する圧の上昇率で比較・検討し, 表2に示した。術後3ヵ月以前の12症例の圧上昇率は $110.8 \pm 5.12 (\bar{x} \pm 1 \cdot SE)\%$, 術後3ヵ月以後の8症例は $132.0 \pm 7.35\%$ となり, 術後3ヵ月目を境として, 下部食道内圧のT.G.刺激に対する反応は改善傾向を示した ($p < 0.05$)。

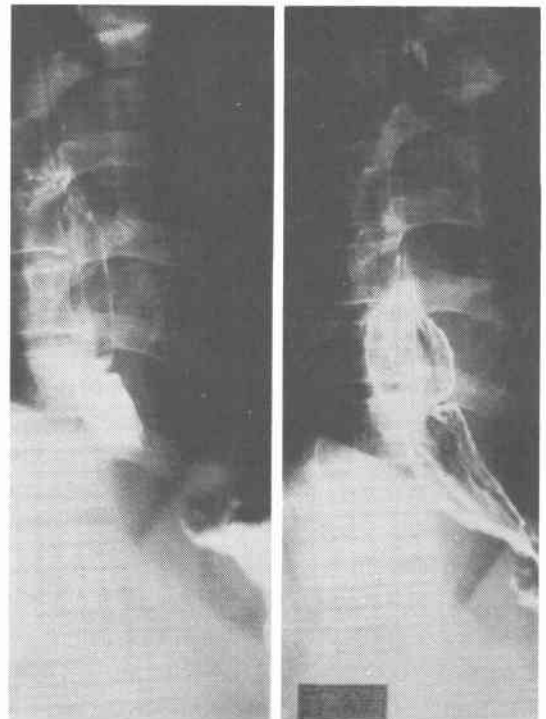
D. 食道筋電図

術後早期症例の検査が不可能であったため, 健常者, 術後5ヵ月および1年目の症例を含めて計5例の食道筋電図を記録した。いずれの場合にも, 口側, 肛門側ともに burst の発生が認められた。

IV. 考 察

最近, 食道静脈瘤に対してしばしば行われるようになった食道離断術の術後には食道の運動機能障害が発生することが注目されているが, これらの中には食道離断そのものの影響ばかりでなく, 下部食道の血行郭清や横膈食道膜や下部食道括約筋などの損傷にともなう噴門括約機構の破壊による嚥下困難や胃食道逆流現象なども含まれていると思われる。しかし, これらの

図8 食道離断術後1年食道透視(臨床例)。離断部肛門側の蠕動運動が認められる。



報告は²³⁾自覚症状, X線透視, VTR, 下部食道内圧, PH測定および食道の血流測定¹⁵⁾などを用いた検索の報告である。著者は食道筋電図を応用して, 当教室で通常施行している経胸的食道離断術, すなわち, 筋層半周横切粘膜全周離断群(I群), 筋層のみの全周離断群(II群), Steltzner式食道離断術である筋層縦切し, 粘膜を全周性に離断した群(III群), 粘膜下層の神経要素を破壊ブロックする意味で離断予定部より肛門側粘膜下層内に5%フェノール溶液を注入した群(IV群), 迷走神経の食道運動に与える影響を調べる目的で迷走神経食道枝を肺門部より食道胃接合部にわたり切離した群(V群)および無処置群(VI群)の6群に分けたイヌを用いて経胸的食道離断術後の食道運動機能を検索した。実験動物にイヌを使用した, 解剖学的にみると, Hellemansら¹⁶⁾の報告にみられるように, イヌの食道はすべて横紋筋よりなっている点でヒトの食道と異っており, 若干の問題がある。しかし, 著者の研究は食道の切離・縫合そのものによる運動機能の変化を検索したものであり, その実験結果をヒトの食道離断術後の食道運動機能検索に応用しても支障はないものと考えられる。実際, 食道筋電図の動物実験にはイヌを使用した報告が多い^{4)~6)16)17)}。食道の運動機能を検索する方法としては, 食道内圧測定¹⁸⁾¹⁹⁾, 内視鏡による観察, 食道X線透視などが行われてきたが, 食道筋電図を応用した報告はまだ非常に少ない^{20~26)}。これらの食道筋電図による検索の大部分は摘出食道や麻酔下における頸部迷走神経の電気刺激やバルーンによる拡張刺激など^{24)~26)}が行われていて, 生理的状態とは考えにくい。食道の最大の運動機能は嚥下にもなる蠕動運動であり, 嚥下時の筋電図観察が最も重要であると考えられる。そこで, 著者は無麻酔・無拘束下における食物嚥下時の食道筋電図を観察した。動物実験による食道筋電図において, 安静時には心電図が見られるのみで, 他にはなんら電氣的变化は認められなかったが, 嚥下によって初めてburstが発生した。これらのburstは横紋筋性のパターンを示した。筋層のみの切離犬(II群)では筋層の横切, 縦切のいずれによってもburstの伝達障害は軽度で, 無処置犬(VI群)と同様の所見を呈した。すなわち, 筋層切離のみでは食道運動に与える影響は比較的小さいものと考えられた。ところが紅谷ら¹⁷⁾はイヌを使用し, 食道筋層を縦切・再縫合した場合, 筋層全周性横切・再縫合した場合の嚥下時食道筋電図を記録し, 筋層を縦切した場合にはburstは肛門側へ伝達したが, 横切した場合にはburst

は肛門側へ伝達せず, 食道筋層縦切の方が横切開よりも下部食道の運動機能をより温存できると報告しており, 著者の実験結果と異なっている。その原因については不明であるが, 筋層横切の位置が紅谷らは食道胃接合部より2cm口側の部であるのに対し, 著者の術式は4cmの部であることから, 筋層横切の位置に原因があると推察される。また迷走神経食道枝切離犬(V群)では, 術後2週間目以後はburstの伝達障害は軽度であり, 比較的食道運動機能は良好に保たれたが, これは外来自律神経である迷走神経食道枝の切離のみでは食道蠕動運動に与える影響は小さいことを思わせた。一方, 当教室が採用している食道離断術, すなわち, 筋層半周横切粘膜全周離断犬(I群)およびSteltzner式食道離断術, すなわち, 筋層縦切粘膜全周離断犬(III群)においては, 両者とも粘膜を全周性に離断し再縫合したが, 術後1~3週間目まではburstの伝達障害が認められ, 粘膜全周離断を付加することによって初めてburstの伝達障害, 食道の蠕動運動の障害が現われるものと考えられた。さらに, 粘膜・粘膜下層の食道運動における役割をより明確にする目的で, 山時²⁷⁾の報告に従い, 離断予定部位より肛門側の粘膜下層内に5%フェノール溶液を注入し, 粘膜下層の神経要素破壊を試みた。その結果, 本法施行後にはburstの伝達が著明に障害され, 食道蠕動運動の障害が引き起こされたが, このことより, 食道の粘膜下層内には食道内腔からの刺激に対する知覚受容体およびそれから肛門側食道の筋層内のアウエルパッハ神経叢へ向かう節後神経線維などからなる局所反射弓などの食道蠕動運動にとって重要なメカニズムが存在することが示唆される。松浦²³⁾は蛙の食道運動の超生実験において, 食道管を中央の高さで横切離した場合, 食道下半分は上半分に比べ, 蠕動運動が障害されたと報告している。以上の現象より, 食道の蠕動運動機能は粘膜下層の全周離断ないしは破壊によって障害されると考えられる。一方, 佐藤ら⁴⁾はアカラシア様犬を作成し, 食道筋電図を記録しているが, それによるとburstの振幅減少, 無秩序性あるいは消失などを認め, これは迷走神経機能の脱落および壁在神経節の変性による影響と述べている。同様に平嶋²⁸⁾も21例の食道アカラシア症例の食道筋電図発現様式を検索し, 筋活動の減退や伝達機序の障害を認めている。この実験では食道粘膜全周離断犬(I, III群)や粘膜下層内フェノール注入犬(IV群)の食道筋電図でburstの消失や無秩序性などが出現したが, これらの実験結果はアカラシアのそれに類

似していた。また、イヌの下部食道内圧検査においても、食道粘膜を全周性に離断した群 (I, III群) では無処置犬 (VI群) に比べ、術後早期においては T.G. 刺激に対する圧上昇率は低く、反応は減弱していた。また、I, VI両群犬において交感神経受容体作働薬に対する下部食道内圧測定結果においても、無処置犬 (VI群) ではイソプロテレノール注射後、内圧は低下、引き続いてアロプレノロール注射後には内圧は上昇を示した。これらの結果は Alvin ら⁸⁾の報告と一致した。一方、食道離断犬 (I群) では交感神経受容体作働薬の注射後、以上のような反応は認められず、この薬物に対して反応が消失していたが、これらの結果は食道離断術施行後には下部食道の粘膜・粘膜下層の神経要素の変性によって運動機能が障害されていることを推測せしめた。臨床例においては食道離断術後の嚥下困難は食物の内容、体調による差および日内変動などの特徴をもっていた。しかしながら、術後3~6カ月以後にはこれらの症状は軽快する傾向があった。また食道離断術後症例の下部食道内圧検査において、術後3カ月以後の T.G. 注射に対する圧上昇率は術後3カ月以前のそれに比し、増加し、術後運動機能は徐々に改善されていた。以上のように、食道離断術後には下部食道の運動機能障害による嚥下困難が認められたが、自覚症状および下部食道内圧測定の結果より、術後大体3カ月以上を経過すれば、これらの症状は軽快するものと考えられ、このような術後の嚥下障害は器質的というよりは、機能的異常によるものと思われる。大熊ら⁹⁾も食道離断術後症例において自覚症状、食道 X 線透視および VTR 検査結果より、食道離断術後早期には嚥下障害、アカラシア様 tapered narrowing, 蠕動運動の減弱、離断部以下の蠕動伝達の消失を認め、一方、食道内圧測定によって、外因性ガストリンに対する反応性の低下を認めているが、術後6~12カ月経過例ではその80~90%に、以上の所見の回復がみられたと報告している。

以上の動物実験ならびに臨床研究の検査結果より、食道静脈瘤に対して経胸的食道離断術を施行する際には静脈瘤に対する効果が確実であることが最も重要であるが、一方では術後の食道運動機能をできるだけ温存し、嚥下障害の発生を防ぐことが重要であり、それには食道の離断部は噴門括約機能を温存し、しかもできるだけ肛門側、すなわち食道胃接合部より口側2~3 cm の部とし、可能であれば、食道の粘膜、粘膜下層を全周性に破壊しない手術術式を採用する必要がある

う。

まとめ

食道静脈瘤に対する経胸的食道離断術後の食道運動機能を検索する目的で、主として食道筋電図検査と食道内圧測定を用いて実験的ならびに臨床的研究を施行した結果、以下の様な結論を得た。

1. 無麻酔・無拘束下での慢性植え込み電極法による、イヌの食道筋電図の観察において、食道粘膜全周離断によって burst の伝達障害が認められた。筋層のみの横切や迷走神経食道枝切離のみでは burst 伝達障害は軽度であった。
2. 下部食道内圧測定において、食道離断犬は無処置犬に比べ、術後早期においては外因性ガストリンや交感神経受容体作働薬に対する反応が減弱していた。
3. 食道離断術後症例34例中11例 (32.4%) に嚥下障害が認められたが、この嚥下障害は食事内容、体調によって差があり、また日内変動を認めるなど、アカラシアに類似した所見を呈した。
4. 食道離断術後には食道透視上、離断部肛門側の蠕動運動障害および tapered narrowing 様所見が認められた。しかし術後時間の経過とともに改善がみられた。下部食道内圧検査においても、術後3カ月以上経過すると、徐々に運動機能は回復を示した。
5. 食道離断術後の食道運動機能をできるだけ温存するためには静脈瘤に対する効果を十分に生かしながら、噴門括約機構を破壊せず、しかも離断部を可能な限り肛門側にし、可能であれば粘膜・粘膜下層を全周性に離断しないような術式が良いと考えられた。

稿を終えるに臨み、御指導と御校閲を賜った本学第2外科学教室石上浩一教授に深謝する。また、御協力いただいた教室諸兄に感謝の意を表する。

本論文要旨は第25回日本胸部外科学会関西地方会 (岡山、昭和57年6月) と第44回日本臨床外科医学会 (東京、昭和57年11月) において発表した。

文 献

- 1) 大熊忠利, 鳥越義継, 夏山秀康ほか: 食道静脈瘤に対する食道離断術後の食道運動機能について。日消外会誌 14: 191, 1981
- 2) 東 博治: 食道静脈瘤の直達手術における下部食道噴門括約機構への影響。久留米医誌 43: 512-521, 1980
- 3) 杉町圭蔵, 井口 潔, 小林旭夫: 外科 Mook 噴門。東京, 金原出版, 1980, p108-115
- 4) 佐藤 博, 平嶋 毅: 食道の筋電図。日平滑筋会誌 8: 1-15, 1972

- 5) Hellemans J, Vantrappen G: Electromyographic studies on canine esophageal motility. *Am J Dig Dis* 12: 1240—1254, 1967
- 6) Masaki A, Charles F: Electrical activity of the canine esophagus and gastroesophageal sphincter. *Am J Dig* 15: 191—208, 1970
- 7) Mizuta E: Motility of the gastric tube after surgery of the upper alimentary tract with special reference to high pressure zone at the gastroduodenal junction. *Arch Jpn Chir* 51: 396—422, 1982
- 8) Alvin MZ, Richard P, Fred NA et al: Inhibitory beta adrenergic receptors in the human distal esophagus. *Am J Dig Dis* 15: 303—310, 1970
- 9) 石上浩一, 柴田眼治, 村上卓夫ほか: 経胸的食道離断術. *外科治療* 37: 14—20, 1977
- 10) Walker RM: Transection operations for portal hypertension. *Thorax* 15: 218—224, 1960
- 11) 杉浦光雄, 関根尚之, 佐藤有規: 食道静脈瘤の手術術式. *消外* 4: 415—426, 1981
- 12) 時田 喬: 筋電図による食道自律神経支配の研究. *日気管食道会報* 19: 42—53, 1968
- 13) 加藤邦二: ヒト食道運動の筋電図学的研究. *日耳鼻会報* 73: 73—112, 1970
- 14) 黄 江庭: 食道運動に関する電気生理学的研究. *日平滑筋会誌* 10: 23—31, 1974
- 15) 平嶋 毅, 原 輝彦, 竹内英世ほか: 食道静脈瘤に対する経腹的食道粘膜離断術の電気生理学的検討. *外科* 37: 927—932, 1975
- 16) Hellemans J, Vantrappen G, Valembois P: Electrical activity of striated and smooth muscle of the esophagus. *Am J Dig Dis* 13: 320—334, 1968
- 17) 紅谷 明, 平嶋 毅, 原 輝彦ほか: 下部食道接合部機能の筋電図学的研究. *日平滑筋会誌* 17: 217—218, 1981
- 18) Ingelfinger FJ, Sanchez GC, Kramer P: Motormechanism of the esophagus, particularly of its distal portion. *Gastroenterology* 25: 321—332, 1953
- 19) 坂西昭夫: 食道運動に関する研究補遺. *日胸外会誌* 11: 906—949, 1963
- 20) Brücke ET, Inoue T: Die Aktionströme der Muskulatur der Kaninchenösophagus bei Reizung der Nervus mit Einzereizen. *Pflüger's Arch* 145: 152—169, 1912
- 21) Brücke ET, Satake J: Über die Aktionströme des Kaninchenösophagus während des Ablaufes einer Schlückwelle. *Pflüger's Arch* 150: 208—216, 1913
- 22) 横沢三平: 食道機能の筋電図学的研究. *耳鼻臨* 49: 705—727, 1956
- 23) 松浦自治男: 食道運動に関する電気生理学的研究. *久留米医学会誌* 23: 4412—4430, 1960
- 24) Inoue T: Electromyographic investigation of esophagus in animals. *日気管食道会報* 16: 145—154, 1965
- 25) 水野秀一: 犬における正常および頸部迷走神経切断時の下部食道ならびに胃噴門部の電気生理学的研究. *日大医誌* 23: 621—633, 1964
- 26) 大川和春, 八木正勝, 佐々木均ほか: 食道の通過機構に関する筋電図学的研究. *耳鼻臨* 60: 499—504, 1967
- 27) Santoki O: Role of gastrin and other gastrointestinal hormones in the pathophysiology of achalasia of the esophagus. *Arch Jpn Chir* 46: 88—112, 1977
- 28) 平嶋 毅: 食道の良性疾患. 東京, 南江堂, 1981, p104—108
- 29) 平嶋 毅: 食道の良性疾患. 東京, 南江堂, 1981, p70—71