

原 著

各種食道疾患における食道内圧の検討

山口大学第2外科

村上 卓夫 石上 浩一 水田 英司 岡 正朗
丹黒 章 富永 博 清水 暢 林 弘人

STUDIES ON INTRALUMINAL ESOPHAGEAL MANOMETRY FOR VARIOUS ESOPHAGEAL DISORDERS

**Takuo MURAKAMI, Koichi ISHIGAMI, Eishi MIZUTA,
Masaaki OKA, Akira TANGOKU, Hiroshi TOMINAGA,
Toru SHIMIZU and Hiroto HAYASHI**

2nd Department of Surgery, Yamaguchi University School of Medicine

食道裂孔ヘルニア12症例の術後(Nissen法)の食道・胃接合部内圧頂値は、術前 $25.0 \pm 2.56 \text{cmH}_2\text{O}$ から $31.4 \pm 5.33 \text{cmH}_2\text{O}$ に上昇した。術中内圧測定は、術後成績を予測するのに有用であると思われた。

食道アカラシア11症例の術後(Jekler-Lhotka法)内圧は、術前の $42.7 \pm 3.31 \text{cmH}_2\text{O}$ の高値から $18.1 \pm 2.33 \text{cmH}_2\text{O}$ と著明に低下した。

食道静脈瘤に対しての経胸経腹の食道離断20症例の検討では、術後早期にはT.G.刺激に対する内圧亢進作用は減弱していたが、術後3カ月ごろより次第に回復する傾向を示した。一方EEAによる14症例の経腹の食道離断術では、術後早期からT.G.刺激に反応を示した。そのほかに再建胃管および再建結腸管の運動機能についても検討を加えた。

索引用語：食道内圧，食道アカラシア，食道裂孔ヘルニア，食道静脈瘤，食道再建臓器

はじめに

食道内圧検査は、食道の運動および生理学的研究の目的で用いられ、咽頭括約筋(upper esophageal sphincter)、下部食道括約筋(lower esophageal sphincter)、特に噴門逆流防止機構に関する研究に用いられてきた。1950年代にFyke¹⁾、Codeら²⁾により内圧の器具および方法が検討されてから、正確な診断が成されるようになり、さらに最近では、噴門機構の解明や、またその評価法の1つとして用いられ、病態生理を理解するうえで欠くことのできない検査法となってきた。本稿では、われわれが経験した種々の食道疾患における内圧測定および食道再建における再建臓器の運動機能と内圧測定などについて検討した。

内圧測定の意義

一般に食道・咽頭接合部、食道・胃接合部においては、生理的括約筋作用が存在するとされている。それぞれ上部食道括約筋(upper esophageal sphincter: USE)、下部食道括約筋(lower esophageal sphincter: LES)と呼ばれている。とくに食道・胃接合部には、嚥下時にみられる弛緩作用、胃内からの食道内の逆流を防ぐために、強力な逆流防止機構が存在している。1956年にFykeら¹⁾は、食道・胃噴門部に昇圧帯(lower esophageal high pressure zone: HPZ)が存在することを証明した。また近年下部食道括約筋圧(lower esophageal sphincter pressure: LESP)の調節には、ガストリンを初めとする消化管ホルモンの関与が指摘され種々論議³⁾⁴⁾されてきた。内圧測定の目的は、これらの圧を測定し、間接的に食道運動を解析することである。

食道内圧測定には嚥下時の内圧変化と静止圧の2つがあり、今回われわれが行っている内圧測定法と臨床応用およびその所見などについてのべる。

食道内圧測定法

内圧測定法には、大別して balloon 法と open-tip 法があり、とくに静止内圧測定には open-tip 法が用いられている。

経鼻的に食道内圧測定用ポリエチレンチューブ（日本シャーウッド社製、内径1.3mm、長さ100cm、側孔式または、5cm 間隔に測定孔がある3-lumen tube）を挿入し、静止圧（open-tip method）および嚥下圧を測定する。チューブ中枢側端は水注入用ポンプで30~40 ml/hour の水を回路内に持続注入しながら、Y字管の一方に連結された低圧用トランスデューサー（P231D）に接続し、チューブの遠位側端を胃内に挿入し、チューブを引き抜きながら（または固定したまま）、波形を日本光電製多用途監視装置（RM-45 or RM-6000）に増幅、記録させる。各圧は食道内圧を0点として測定し、cmH₂O で記録する。

種々の食道疾患と内圧

1. 食道裂孔ヘルニア

とくに滑脱型食道裂孔ヘルニアは、噴門閉鎖不全を伴うために、高率に逆流性食道炎を発生する。実験的に噴門括約機構を構成する因子のうち、下部食道括約筋、Willis 胃斜走筋および横膈食道膜を切離し、食道胃接合部高圧帯の圧値を低下させた（平均30.2cmH₂O から8.7cmH₂O）後に、各種の食道裂孔ヘルニア手術術式を経腹的に施行し検討したところ、Nissen 法で平均58.0cmH₂O と最も高値の高圧帯を認めた⁵⁾⁶⁾。

食道裂孔ヘルニア12例の術前の食道胃接合部内圧は25.0±2.56cmH₂O、高圧帯の幅は5.1±1.00cmH₂O であった。術式はいずれも Nissen 胃底部皺襞形成術変法を用いており、術後の同部の内圧は31.4±5.33 cmH₂O であり、術前に比較して有意に上昇しており、また高圧帯の幅は4.5±1.73cm となっていた（表1）。

われわれは最近術中内圧測定をも取り入れており、手術効果の判定に役立っている。症例は73歳女性で滑脱型食道裂孔ヘルニアで、術前の内圧は41cmH₂O、高圧帯の幅は3cm であった。術中開腹時の内圧は22 cmH₂O で、続いてヘルニア還納後の内圧は37cmH₂O と上昇し、Nissen 胃底部皺襞形成後には、42cmH₂O とさらに上昇した。高圧帯の幅も開腹時には4cm であったが、術直後では7cm と増大した。4 週後の食道内圧は52.5cmH₂O と著明に上昇していた（図1）。

表1 滑脱型食道裂孔ヘルニアにおける LES

		下部食道高圧帯 n=12				
		高圧帯長さ	高圧帯頂値			
術 前		5.1±1.00	25.0±2.56			
Nissen 手術後		4.5±1.73	31.4±5.33			
mean±SE						
		一相性	二相性	合 計		
		術 前	5	7	12	
Nissen 手術後		8	1	9		
T.G (5 μg/kg) 筋注に対する反応						
		-	+	≠	≡	合 計
		術 前	5	2	2	1
術 後		3	2	0	3	8
T.G (テトラガストリン)						

2. Achalasia と食道内圧

現在まで16例の食道アカラシア手術例⁷⁾(Jekler-Lhotka 法)を経験しており、そのうち食道内圧検査を行った11例についてみると、術前の食道胃接合部静止内圧は42.7±3.31cmH₂O と異常に高く、また胸部食道内圧は多くは3~8cmH₂O の陽圧を示した。術前テトラガストリン5μg/kg 筋中後5分には下部食道内圧は著明に上昇し、注射後7~10分には注射前の静止内圧に戻る傾向にあった。術後1ヵ月後の内圧測定においては、18.1±2.33cmH₂O と低下した。嚥下内圧の特徴は、嚥下時に弛緩(relaxation)がほとんどみられない（表2、図2、3）。

3. 食道離断術後の食道内圧

経胸的食道離断術症例の術後食道運動機能を open-tip 法による下部食道内圧および管内式環状双極電極法による食道筋電図などについて検討した。自覚症状として嚥下困難が多く約35.3%にみられた。食道透視では術後早期（2~4週）にかけては、食道離断部以下の蠕動運動の停止と tapered narrowing を認めた⁸⁾が、時間の経過とともに徐々に軽快していた。術後3年目の症例では離断肛門側の蠕動運動が出現し、tapered narrowing も消失していた⁹⁾。下部食道内圧検査では、術後早期にはガストリン刺激に対する反応は減弱していたが、徐々に回復する傾向を示した。臨床例20例における下部食道内圧を、T.G. (テトラガストリン) 注射に対する圧の上昇率で比較してみると、術後3ヵ月以前の12症例の圧上昇率は110.8±

図1 食道裂孔ヘルニア症例の術中内圧測定

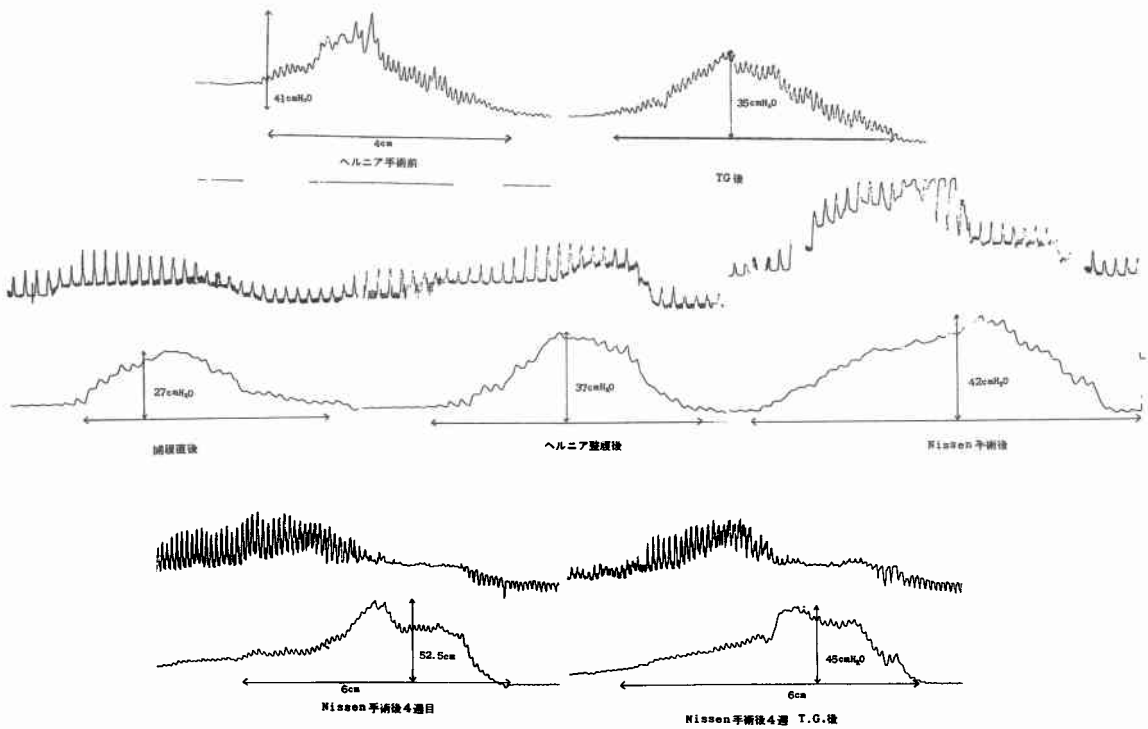


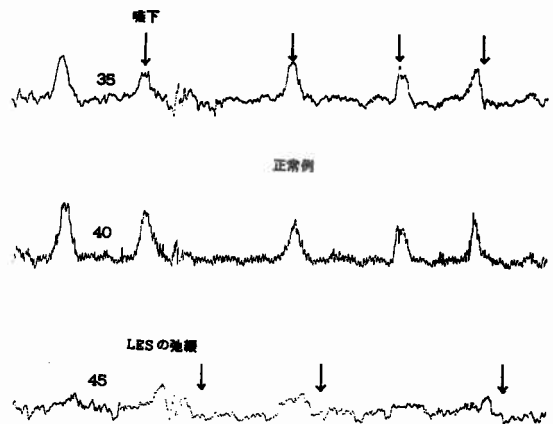
表2 アカラシア症例におけるLESP

食道・胃接合部高压帯頂値
 : $42.7 \pm 3.31 \text{ cmH}_2\text{O}$ (正常 $15 \sim 20 \text{ cmH}_2\text{O}$)
 (n=11) mean \pm SE
 胸部食道内圧 : $3 \sim 8 \text{ cmH}_2\text{O}$ (正常 $4.5 \text{ cmH}_2\text{O}$)
 T.G. ($5 \mu\text{g}/\text{kg}$) 筋注による反応

反応度	-	+	≠	≡
症例	1	2	3	3

T.G. (テトラガストリン)

図2 正常例における食道内圧



5.12 (mean \pm SE) %, 術後3カ月以後の8症例では $132.0 \pm 7.35\%$ で、術後3カ月目を境にして、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(表3, 図4).

昭和58年7月より食道静脈瘤に対して、われわれはEEA機械吻合器を使用した、経腹的食道離断術を採用してきた⁹⁾。EEA使用による食道離断術後の食道内圧所見について見ると、EEAによる経腹的食道離断術14例における、術後30~50日目でのLESPは、 $28.9 \pm 1.91 \text{ cmH}_2\text{O}$ で、T.G.刺激後には $35.6 \pm 2.04 \text{ cmH}_2\text{O}$ と有意に上昇しており、また圧上昇率についてみると $127.2 \pm 8.05\%$ と経胸的食道離断術より上昇率が高い傾向にあり、しかも術後約1カ月の測定においてもLESPは十

分に保たれていた(表4, 図5)。

4. 食道再建臓器における内圧検査

1) 結腸

現在まで食道癌、胃癌および甲状腺癌に結腸による食道再建を行った症例は65例であった。とくに頸部食道癌切除再建例24例についてみると、左側結腸順蠕動性20例、左側結腸逆蠕動性1例および右側結腸順蠕動性が2例であった。これら再建結腸の運動機能を内圧

図3 アカランシア症例, LESの弛緩は認められず上方の食道に同期性律動波がみられる。

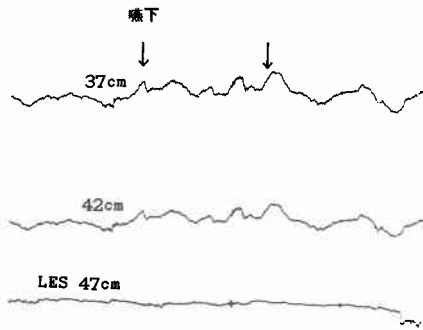


表3 経胸経腹的食道離断術後のLESP

時期	T.G注射前	T.G注射後	上昇率
術後 1~2カ月	33.0±2.28	36.3±2.73	110.8±5.12
術後 3~7カ月	28.3±3.43	37.3±5.32	132.0±7.35

mean±SE

T.G (5µg/kg) 筋注による反応

反応度	-	+	#	##
術後 1~2カ月	5	4	2	1
術後 3~7カ月	1	1	3	3

T.G (テトラガストリン)

表4 EEA使用による経腹的食道離断術後のLESP (術後30~50日目)

T.G注射前	T.G注射後	上昇率
28.9±1.91	35.6±2.04	127.2±8.05

p<0.01

mean±SE

T.G (テトラガストリン)

T.G (5µg/kg) 筋注による反応

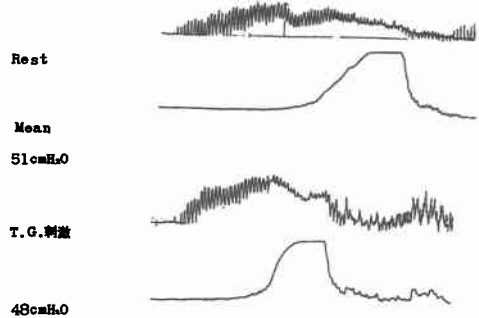
反応度	-	+	#	##
症例	2	3	5	3

測定にて検討してみると¹⁰⁾, 静止圧は4.2~9.3cmH₂Oでその平均は7.4±1.7cmH₂Oで, ガストリン刺激によって上昇を認めた(p<0.05). 飲水による嚥下波型の圧は10.0~29.0cmH₂Oでその平均は22.6±7.4cmH₂Oで, 波型はCodeの分類によると, 大腸II型およびIII型が主体で, これに大腸I型が混入するものが多かった. ガストリン刺激下では, 平均24.1±7.3cmH₂Oで, 無刺激に比べて有意に上昇したが, 伝達速

図4 経胸経腹的食道離断術症例

経胸経腹的, 食道離断術後1カ月の食道静止内圧ではテトラガストリンに対して反応を示さなかったが, 同じ症例の術後6カ月内圧ではよくテトラガストリンに反応していた。

術後1カ月



術後6カ月

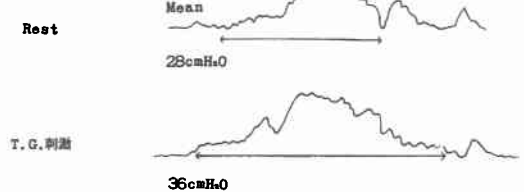
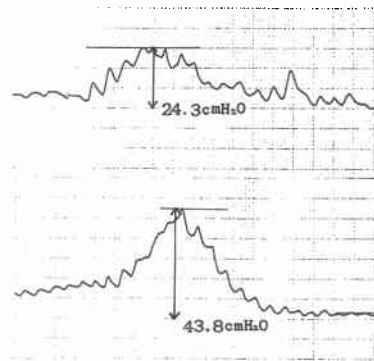


図5 EEA使用による経腹的食道離断症例の術後45日目の静止内圧

テトラガストリン5µg/kg刺激後, 24.3cmH₂Oから43.8cmH₂Oと上昇した。



度は無刺激と同様であった。空嚥下に比べて, 水嚥下の方が蠕動波の伝達率が上昇した。また一部の症例では, 固有のCode¹¹⁾大腸IV型の蠕動波を有するものがあり, その頻度は食道固有の蠕動波に比べて頻度も蠕動速度も低下していた (図6)。

2) 食道癌術後の再建胃管の内圧

図6 大腸IV型波に類似した固有蠕動波型

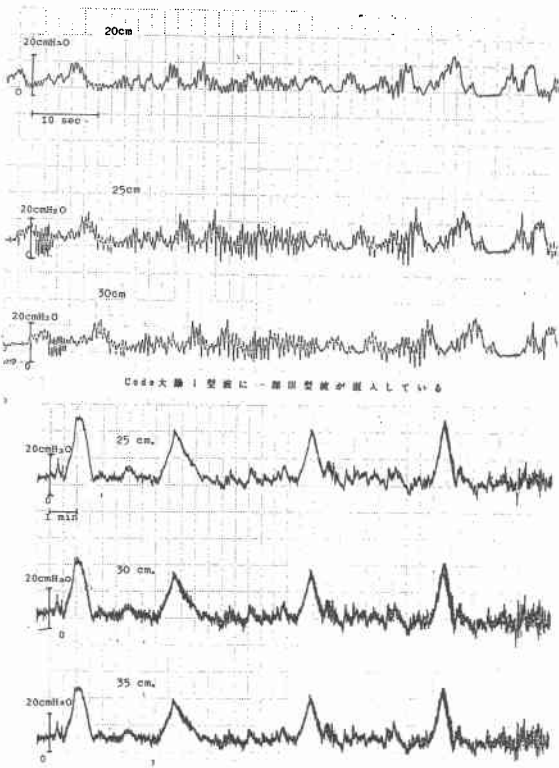
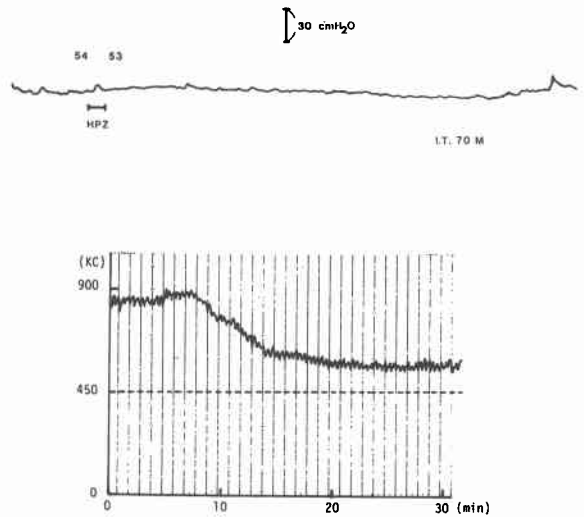


表5 食道再建手術3ヵ月後の再建胃管の内圧およびgastrogram所見

胸壁前再建		
症 例	LESP cmH ₂ O	T _{1/2} Gastrogram min
1	10.5	29.0
2	4.5	7.0
3	10.0	27.2
4	10.5	—
5	16.5	—
6	12.0	—
7	19.0	—
8	7.0	—
9	—	37.5
10	—	30.0
Total n=10	11.3±1.66	26.1±5.09
胸腔内再建		
症 例	LESP	T _{1/2} Gastrogram
1	26.0	—
2	16.5	24.0
3	12.0	42.5
4	14.0	23.7
Total n= 4	17.1±3.09	30.1±6.22

mean±SE

図7 胸壁前再建胃管の内圧およびGastrogramによる胃内容排出曲線

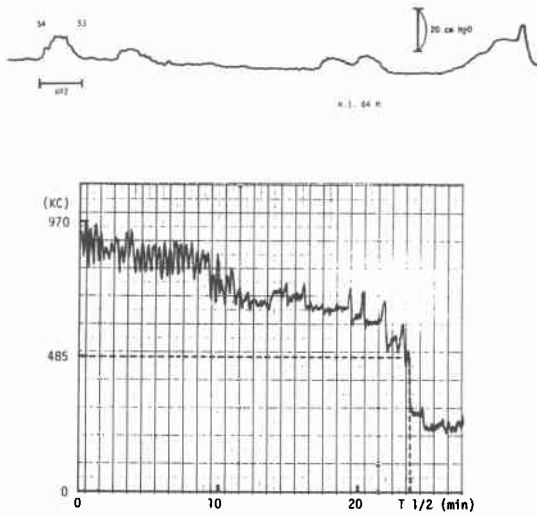


胃管作成後には胃管の運動機能が障害され、その内容排出が遅延する。そのために再建用胃管に幽門形成術を付加されることが多いが、この点についての要否は議論のあるところである。われわれは食道下部噴門癌に対しての再建術として、迷走神経胃管壁内埋込み胸腔内食道胃吻合術を行ってきた。胸腔内食道胃吻合術の際迷走神経埋込み術を併施した症例は、非埋込み例に比べて胃十二指腸接合部にある程度の圧が存在し、^{99m}Tc sulfur colloid 混入食摂取後の gastrogram でも胃管よりの内容排出は速やかであった。再建胃管の幽門および幽門洞部内圧を、胸壁前再建胃管8例、胸腔内再建胃管4例の計12例について術後3ヵ月目の内圧を測定した(表5)。全例幽門形成術を施行しており、胸壁前再建胃管の内圧は11.3±1.66cmH₂Oであった。また胸腔内再建胃管に迷走神経本幹埋込みを施行した症例の平均幽門前庭部内圧は17.1±3.09cmH₂Oであり、埋め込みを行わなかった3例についてみると、何れも内圧はほとんど0に近かった¹²⁾(図7, 8)。

考 察

食道内圧測定は、19世紀後半に Kronecker ら¹³⁾が行った内圧バルーンによる方法が最初とされている。

図8 胸腔内再建胃管の幽門洞部内圧および Gastrogram による排出曲線



1950年代に入って、Ingelfinger¹⁴⁾や Code ら²⁾によって non-infused open-tipped catheter を用いた方法が行われるようになり、1960年上半ごろに infused catheter が用いられるようになり、最初に LES における静止圧が検討され、さらに逆流性食道炎患者の症状と内圧との関係などについて検討された。Dodds ら¹⁵⁾は正確なしかも再現性のある内圧を得るためには、1) instrumentation performance, 2) recording technique, 3) scoring method などが重要であると指摘している。LES の内圧測定には、各施設でかなりの違いをしめしており、また内圧測定の評価が食道内 pH モニターなどの結果と一致しないこともあり、これにはその測定方法に原因があるとされている。Kaye ら¹⁶⁾は 3-lumen tube を用いて LES を測定し LES 内での圧の非対称性を指摘して、これは LES とその周囲組織の解剖学的構造によるものと推論している。Winans¹⁷⁾は 8-lumen tube を用いて検討しており、LES の左および左後壁の圧が高く、その原因として外的な横隔膜裂孔の差によるものと推論している。これらのことより single-lumen tube による圧測定では信頼性を損なわれる可能性がある。Dodds ら¹⁵⁾も 4-lumen tube を用い 12 例の正常例に対して、4 方向の平均値を求めている。われわれは以前は single-lumen tube による測定を行っていたが、最近では 3-lumen tube を用いており、両者を併用して検討するようにしている。

本邦においても LES 内の圧の非対称性が指摘され

ており、朱ら¹⁸⁾は種々の食道疾患で LES の非対称性がみられたとし、その原因として、下部食道そのもの、およびその周囲組織の形態的因子によるとしている。飯野¹⁹⁾は測定系自体の artifact が主体であり、LES の正しい圧測定には、できるだけ剛性の少ない材質のチューブで multiple lumen tube の使用が心要で、圧の値はそれらの平均値を用いることが望ましいとしている。金森ら²⁰⁾は体位による LES の圧および幅(長さ)を検討しており、DeMeester²¹⁾が指摘した昇圧帯の上昇には腹圧の影響をうける腹部食道の長さの重要性を肯定している。内圧測定法に関して宮下ら²²⁾は、下部食道昇圧帯の圧 (LES-P) や幅 (LES-W) のほか面積 (LES-S) を求め、食道胃接合部の機能評価の指標として、面積を幅で除した値を LES-index としてその有用性を検討している。食道疾患における手術操作の有効度をみるために術中に内圧測定を行う方法を Hill ら²³⁾が報告しており、食道運動機能障害 (achalasia, diffuse spasm, segmental esophageal spasm など) の手術時に、その myotomy の長さを決めるために術中内圧測定を行い、94% に臨床的改善をみており、また術後逆流性食道炎防止手術の必要もないとしている²⁴⁾。簀福ら²⁵⁾は手術操作終了後時と退院時では昇圧帯計測値が必ずしも一致しないことを指摘している。これには麻酔の影響のほかに、開胸・開腹、術中操作での刺激、噴門周囲の剝離操作など多種にわたり複雑で一概に説明できないとしている。とくにヘルニアおよび食道静脈瘤で、手術操作終了時に比べて、退院時の昇圧帯は約半減したとして、静脈瘤の消退もその一因であると推論している。また原田ら²⁶⁾は、術中と退院時では有意の差はなかったとしている。いずれにしても、術中内圧測定の意義は、手術効果の客観的評価の 1 つとして用いられ、さらに術後成績を正確に予測するための一方法であるとおもわれる。

各食道疾患と内圧に関しては、食道アカラシアの内圧の特徴²⁷⁾としては、胸部食道静止内圧の上昇、食道・胃接合部静止内圧の亢進、中・下部食道における同期性反復性陽性波の出現、食道・胃接合部における嚥下性陰性波の欠如ないし不完全の大きく 4 つの点があればられる。食道アカラシアに対する手術々式としては、通過障害を緩和するほかに、術後逆流性食道炎を防止する手術を付加する (この点に関しては欧米ではいまだ議論のあるところである)。われわれの施設では、粘膜外食道噴門筋輪長軸切開を開大し、この部に胃底部食道前壁に吊り上げ縫着する Jekler-Lhotka 法を採

用しているが⁷⁾、術後には下部食道内圧は逆流防止に適当な値に低下し、ガストリンに対する反応も減弱していた。またその類似疾患として上げられる、中・下部の hypermotility を特徴とする esophageal diffuse spasm に関しては、単一疾患とするか、アカラシアの統発的な疾患とするか議論²⁸⁾²⁹⁾のあるところであるが、前者とみなされる方が多いようである。内圧の特徴としては、胸部食道静止内圧の上昇、嚥下時の内圧では、中・下部食道の同期性陽性波、嚥下性陰性波 (relaxation) は正常であることで achalasia と区別される。

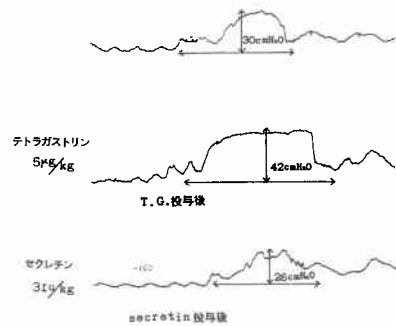
食道・胃接合部と消化管ホルモン

Giles ら³⁾のヒトにおけるガストリン負荷による LES 上昇作用の報告以来、各種消化管ホルモンと食道運動機能との関係が注目されてきた。下部食道括約筋 LES を初めとする噴門括約機構と消化管ホルモンの関連を種々の面より検討してきた。噴門括約機構成因子のうちでは、LES、ついで Willis 胃斜走筋がこの部の高圧帯の形成に最も重要であり、かつ最も著明に外因性ガストリンによって支配されていることが明らかになった³⁰⁾。

食道アカラシア症例に、外因性ガストリンの1つである T.G. を注射すると、下部食道内圧は著明に上昇し、また食道 X 線検査では、下部食道から噴門にかけて著明な強直性収縮がみられ、一部の症例では胸骨後方の激痛を訴えた。ガストリンはアセチルコリンを節後性に放出して平滑筋の緊張と運動に作用するが、食道アカラシア患者では節後性副交感神経性 Auerbach 神経叢変性があるため、その LES は Cannon の除神経の法則に基づいて、メコリール反応と同様に、外因性ガストリンに対してある程度特異性に、著明に反応するものと考えられる。

またわれわれは VIP (vasoactive intestinal polypeptide) と LES の関連について検討しており³¹⁾、VIP の作用の中で、特に平滑筋に対する強力な弛緩作用が関係しており、VIP はセクレチンに対して静止内圧で5倍、テトラガストリン刺激では7倍の抑制効果を示した(図9)。とくに食道アカラシア患者において、外因性セクレチンおよびVIPに対して強い過敏性反応を示すと考えられる。免疫組織学的にも LES、特に Auerbach 神経叢にVIP抗体に反応する神経細胞および神経繊維を認め、VIPがLES収縮に対する抑制神経の neurotransmitter として直接作用している可能性がある。

図9 アカラシア症例におけるテトラガストリンおよびセクレチン投与後の内圧がテトラガストリン刺激後は30cmH₂Oから42cmH₂Oと上昇セクレチン投与後は、26cmH₂Oと低下した。



食道静脈瘤に関して、今回われわれは術前の内圧測定についてはふれなかったが、大熊³²⁾および武田ら³³⁾の検討結果では、食道静脈瘤患者においては、LESPは正常人のそれと比較して有意差はなかったとしている。一方原ら³⁴⁾は静脈瘤患者における静止内圧曲線で、正常人に比べて下部昇圧帯の幅の延長と最高圧の低下がみられ、また食道静止圧の低下による呼吸相変換点を中心とした食道・胃圧差の増大を認めたとしており、この下部昇圧帯低下と食道・胃圧差の増大は、いずれも逆流を生じやすいとしている。術後においては、大熊ら³²⁾は経胸腹横隔膜切離術を行った症例が、術前に比べてLESPが低下したとしている。武田ら³³⁾は、術中測定で血行遮断後のLESPが術前に比べて低下したが、噴門形成術を追加すると著明な改善を示しており、術式が左開胸経横隔膜的開腹のため、括約筋機構の一部破壊によるとしている。術後早期の tapered narrowing に関しては、1年以降の症例には認められず、また内圧で食道・胃接合部の relaxation が認められないのが、4ヵ月以内の症例に多く認めている³²⁾。

われわれの症例の経胸経腹的食道離断術例とEEAによる経腹的食道離断術例の術後のLESPの比較では、前者の方がやや低値を示す傾向にあった。また術後のLESPのガストリンによる反応は経胸経腹例では術後約3ヵ月ごろより回復状態を示した。EEAによる経腹例では術後より反応を示していた。

再建臓器に関して、通常再建食道の通過は、その移植腸管の運動性の関与は少なく、主として食餌の咽頭嚥下機構に由来する加速度および重力によるとされてきた³⁵⁾。とくに結腸再建後の運動機能に関する内圧によるわれわれの検討では、嚥下伝達波をほぼ全例に認

め、かつ空嚥下と比べて水嚥下において伝達率の上昇を認めている。しかしその頻度は平均23%で、空腸³⁶⁾のそれより少ないようである。伝達波としては、Code分類の大腸II型およびIII型が多く、伝達速度は平均35 mm/secで、空腸の再建の場合とほぼ同じであった。移植結腸の固有蠕動の有無については議論のあるところで、われわれの検討では、非常に少数例ではあるが、嚥下と協調する蠕動とは別に、自律運動波と思われるCode IV型の比較的大きい蠕動を認めた。またテトラガストリン刺激によって、静止圧および飲水嚥下圧の上昇をみた点より結腸管の運動にも消化管ホルモンの関与が推定される。

以上述べたように食道内圧検査は、食道疾患の鑑別に、さらに食道手術後の運動機能および再建臓器の運動機能を検討するのに、欠くことの出来ない検査法の1つである。

結 語

教室で経験した食道疾患（食道裂孔ヘルニア、食道アカラシア）および食道静脈瘤術後、さらに食道手術再建臓器の運動機能をみる目的で行った食道内圧の所見を検討した。

1) 食道裂孔ヘルニアにおける術前の食道・胃接合部内圧頂値は $25.0 \pm 2.56 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、高圧帯の長さは $5.1 \pm 1.00 \text{ cm}$ であった。Nissen胃底部皺襞形成術後では、内圧頂値は $31.4 \pm 5.33 \text{ cmH}_2\text{O}$ と上昇しており、高圧帯の長さは $4.5 \pm 1.73 \text{ cm}$ となっていた。また術中内圧測定を取り入れており、術後成績を予測するのに有用であると思われた。

2) 食道アカラシアにおいては、Jekler-Lhotka手術々後は、術前の内圧 $42.7 \pm 3.31 \text{ cmH}_2\text{O}$ の頂値から $18.1 \pm 2.33 \text{ cmH}_2\text{O}$ と著明に低下した。またアカラシア症例ではT.G.筋注後に圧は上昇し著明なる反応を示した。セクレチン投与後は圧は減少し、VIP投与ではさらに抑制効果を示した。

3) 食道静脈瘤に対しての経胸経腹的食道離断術後には、術後早期にはT.G.刺激に対する反応は減弱していたが、術後3カ月ごろより次第に回復する傾向を示した。一方EEAによる経腹的食道離断術においては、術後早期からT.G.刺激に反応を示した。

4) 食道切除後再建に結腸管を使用した症例の中には、嚥下伝達波を認め、一部には固有のCode大腸IV型の蠕動波を示した。T.G.負荷により、静止圧および飲水嚥下圧の上昇をみた。また胸壁前再建胃管症例における内圧は $11.3 \pm 1.66 \text{ cmH}_2\text{O}$ であり、胸腔内再建胃

管に迷走神経本幹埋め込みを施行した症例の平均幽門前庭部内圧は $17.1 \pm 3.10 \text{ cmH}_2\text{O}$ であった。

文 献

- 1) Fyke FE Jr, Code CF, Schlegel JG: The gastroesophageal sphincter in heal the human beings. *Gastroenterologia*, 86: 135-150, 1956
- 2) Code CF, Schlegel JF: The pressure profile of the gastroesophageal sphincter in man: An improved method of detection. *Proc Mayo Clin* 33: 406-414, 1958
- 3) Giles GR, Mason MC, Humphries C et al: Action of gastrin on the lower esophageal sphincter in man. *Gut* 10: 730-734, 1969
- 4) Cohen S, Lipshutz W: Hormonal regulation of human lower esophageal sphincter competence: Interaction of gastrin and secretin. *J Clin Invest* 50: 449-454, 1971
- 5) Okazaki Y: Experimental and clinical studies on the operative treatment of sliding esophageal hiatal hernia. *Arch Jpn Chir* 49: 3-36, 1980
- 6) 石上浩一: 食道胃接合部の外科. *日消外会誌* 17: 1655-1664, 1984
- 7) 石上浩一, 山時 脩, 村上卓夫ほか: 食道アカラシアの手術手技. *外科治療* 40: 135-141, 1979
- 8) 藤木繁樹: 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. *日消外会誌* 17: 165-173, 1984
- 9) 村上卓夫, 石上浩一, 岡 正朗ほか: 食道静脈瘤の外科治療. *消外* 8: 1265-1269, 1985
- 10) 富永 博: 有茎結腸管による食道再健術、とくに術後の運動機能について. *山口医* 34: 465-482, 1985
- 11) Code GF, Hightower NC, Morlock CG: Motility of the alimentary canal in man: Review of recent studies. *Am J Med* 13: 328-351, 1952
- 12) Mizuta E: Motility of the gastric tube after surgery of the upper alimentaly tract with special reference to high pressure zone at the gastroduodenal junction. *Arch Jpn Chir* 51: 396-422, 1982
- 13) Kronecker M, Meltzer S: Der Schluck mechanism, seine Erregung und Hemmung. *Arch Anat Physiol Suppl* 7: 328-332, 1883
- 14) Ingelfinger FJ, Abbot WO: Intubation studies of human small intestine: Diagnostic significance of motor disturbances. *Am J Dig Dis* 7: 468-474, 1940
- 15) Dodds WJ, Stef JJ, Hogan WJ: Factors determining pressure measurement accuracy by

- intraluminal esophageal manometry. *Gastroenterology*, 70 : 117—123, 1976
- 16) Kaye MD, Showalter JP: Manometric configuration of the lower esophageal sphincter in normal human subjects. *Gastroenterology* 61 : 213—223, 1971
 - 17) Winans CS: Manometric asymmetry of the lower esophageal high pressure zone. *Gastroenterology* 62 : 830—840, 1972
 - 18) 朱 明義, 岡本英三, 桑田圭司ほか: 食道内圧測定に於ける Lower Esophageal Sphincter (LES) の非対称性について. *日平滑筋会誌* 15 : 315—326, 1979
 - 19) 飯野正敏, 高橋英世, 真家雅彦ほか: 内圧測定における下部食道昇圧帯の非対称性に関する原因論的検討. *日平滑筋会誌* 18 : 83—91, 1982
 - 20) 金森 裕, 篠福哲彦, 渡辺正敏ほか: 下部食道昇圧帯の非対称性と測定体位による変化. *日平滑筋会誌* 18 : 157—159, 1982
 - 21) DeMeester TR, Johnson LF, Kent AH: Evaluation of current operations for the prevention of gastroesophageal reflux. *Ann Surg* 180 : 511—525, 1974
 - 22) 宮下 薫, 武藤輝一, 佐々木公一ほか: 食道胃接合部の機能評価法としての食道内圧測定法—新しい指標 LES-index について—. *日胸外会誌* 33 : 1530, 1985
 - 23) Hill LD: Intraoperative measurement of lower esophageal sphincter pressure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 75 : 378—382, 1978
 - 24) Hill LD, Asplund LM, Roberts PN: Intraoperative manometry: Adjunct to surgery for esophageal motility disorders. *Am J Surg* 147 : 171—174, 1984
 - 25) 篠福哲彦, 渡辺正敏, 石田 薫ほか: 術中内圧測定による下部食道・噴門部術式の定量的評価と術後成績の予測. *日外会誌* 82 : 1033—1037, 1981
 - 26) 原田貞美, 海洋 裕, 大塚憲男ほか: 各種食道疾患の LESP—特に術中モニターとしての食道内圧測定の意義—. *外科診療* 21 : 1223—1336, 1979
 - 27) Olsen AM, Ellis FH, Creamer B: Cardiospasm (Achalasia of the cardia). *Am J Surg* 93 : 299—307, 1957
 - 28) Ellis FH Jr, Schlegel JF, Code CF et al: Surgical treatment of esophageal hypermotility disturbances. *JAMA* 188 : 862—866, 1964
 - 29) Vantrappen G, Janssens J, Helleman SJ, Cor-emans G: Achalasia, diffuse esophageal spasm, and related motility disorders. *Gastroenterology* 76 : 450—457, 1979
 - 30) Santoki O: Role of gastrin and other gastrointestinal hormones in the pathophysiology of achalasia of the esophagus. *Arch Jpn Chir* 46 : 88—112, 1977
 - 31) 丹黒 章: 噴門括約機構における VIP の関与と食道アカラシアの病態生理. *日外宝* 55 : 81—95, 1986
 - 32) 大熊利忠, 鳥越義継, 夏山秀康ほか: 食道離断術前後の食道機能. *日消外会誌* 14 : 1534—1542, 1981
 - 33) 武田仁良, 掛川暉夫, 山名秀明ほか: 食道静脈瘤に対する血行遮断術の下部食道噴門括約機構に及ぼす影響—臨床的, 実験的検討—. *日消外会誌* 14 : 1393—1398, 1981
 - 34) 原 輝彦, 平島 毅, 竹内英世ほか: 食道静脈瘤の病態生理. とくに食道内圧・PH 曲線について. *日消外会誌* 13 : 243—249, 1980
 - 35) 西村昭男, 佐野文男, 中西昌美ほか: 胸骨後有茎結腸移植後食道再建術の合併症ならびに移植結腸の形態と機能. *日消外会誌* 10 : 309—314, 1977
 - 36) 吉野邦英, 河野辰幸, 船越千郷ほか: 空腸による食道再建の問題点と対策. *外科診療* 23 : 269—275, 1981