

特集 1

# 筋電図・内圧・pH からみた食道胃接合部病変の病態

千葉大学医学部第2外科

神津 照雄	村島 正泰	村岡 実	宮崎 信一
坂口 文秋	菱川 悦男	有馬美和子	田中 元
石島 秀紀	佐久間洋一	小野田昌一	平島 毅
磯野 可一			

われわれの開発した、内視鏡ガイド下に食道筋電図、内圧、pHを同時に測定する方法で、63例を対象に食道胃接合部病変とくに逆流性食道炎の病態について検討した。その結果、食道粘膜に酸性化を関知する受容体が存在すると仮定すると、正常例、食道炎(-)例、および食道炎(+)でも、その程度の軽いI型ぐらまでの症例においては、逆流した酸に対する排出機能が残存していると筋電図の解析からはいえる。しかしそれ以上の進行した食道炎の形態を示す症例ではその機能は消失していると推定される。この一度消失した、逆流した酸に対する食道の排出機能がどの程度、可逆性なのかは今後の検討課題である。

この点が解明されると逆流性食道炎に対する外科手術の適応が明確になると考えられる。

**Key words:** reflux esophagitis, electromyogram, esophagogastric junction

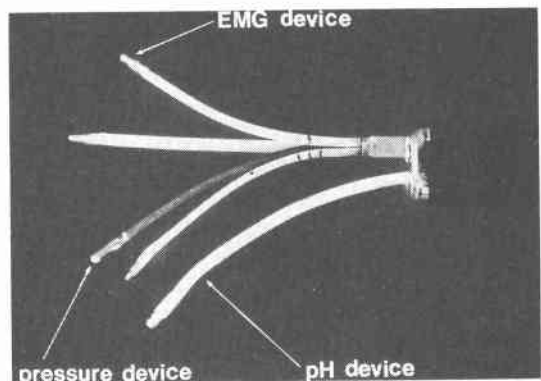
## I. 諸言

従来、食道胃接合部の病態には内圧やpHの観点から論じられてきた。そしてこれらの測定位置の同定にはX線透視下や下部昇圧帯との関係から報告されてきた。教室では1984年以来、内視鏡ガイド下に食道筋電図、内圧、pHを同時に測定する方法を開発し、下部食道疾患の病態解明に応用してきた<sup>1,2)</sup>。本法の利点は測定部位が確実であり、また蠕動運動について筋電図、内圧上からも論じられる点である。本稿では本装置を使い、食道粘膜抵抗性の観点から逆流性食道炎の病態について報告する。

## II. 検索対象および方法

検索対象はボランティアを含むX線、内視鏡的に形態異常を認めない正常例20例、食道裂孔ヘルニアを伴い内視鏡的に食道炎を認めない14例、食道炎の認められた29例の計63例である。測定装置はFig. 1に示すように2チャンネルの生検鉗子孔を有する、外径12.2mm径のスコープ先端から3本の筋電図センサー、そ

Fig. 1



の中央より内圧センサー、別の鉗子孔よりpHガラス電極を出し入れできる性能を有する。筋電図センサーは接触型であり、手元操作で120度ずつの開きを持つようになっている。内圧センサーはmicrotip intraluminal transducerである。検査方法としては、初めにlower esophageal sphincter pressure (LESP)の測定を行う。この際にはスコープを粘膜接合部直上で固定し、内圧センサーとpHセンサーのみを胃内に10cm送り込み、スコープごとslow pull through法で引き抜き、LESPの高さ、長さおよびpHの変化を記録した。つい

\*第35回日消外会総会シンポ1・食道・胃接合部の病態と手術

<1990年6月13日受理> 別刷請求先: 神津 照雄  
〒280 千葉市亥鼻1-8-1 千葉大学医学部第2外科

で食道胃粘膜接合部口側1cmの部で3本の筋電図センサー、内圧センサー、pH ガラス電極を内視鏡観察下と同じ高さに置き、安静時の筋電図、内圧の変化、1次蠕動波の出現の確認を行った。その後、内視鏡側孔より0.1規定の塩酸5mlを注入して、食道内のpH変化をもたらず食道運動を計測した。同様の検索を食道胃粘膜接合部口側5cmにおいても施行した。

III. 成績

以後の成績には逆流性食道炎の程度との観点から論じていくので、まず教室で使用している食道炎の程度分類を述べる。I型は線条・斑状の白色混濁と発赤びらん、II型は樹枝状・地図状びらん、III型は粘膜移行部に接して存在する潰瘍を認めるもの、IV型は粘膜移行部に狭窄を有する症例である。食道炎の長期観察例では段階的にI型からIV型に移行していくのも観察されたがI型、II型のままで止まっている症例も観察される<sup>3)</sup>。

1) 内視鏡下LESPの測定

正常例のLESPは $22.2 \pm 1.5$ mmHg、食道裂孔ヘルニアを合併するが食道炎(-)例では $18.3 \pm 1.6$ mmHgと有意の差を認めるが、食道炎(-)例と食道炎I~IV型の各型との間には有意差を認めていない (Table

1)。

2) 粘膜移行部1cm口側におけるpH

粘膜移行部1cm口側におけるpHは正常例で $5.5 \pm 0.2$ 、食道炎(-)例は $4.3 \pm 0.4$ と有意に低下している。そして食道炎III型の粘膜移行部に潰瘍の存在する症例では $2.5 \pm 0.2$ と極度に低い値を示していた (Table 2)。

3) 酸負荷に対する食道筋電図の変化

食道内のpH下降後の筋電図の変化として4パターンに分類できる。Fig. 2は頻発型とした筋電図パターンである。Fig.の上段より3方向の筋電図、喉頭筋電図、pH、electric pressure tracing内圧、そして最下

Fig. 2 Continuous discharge pattern

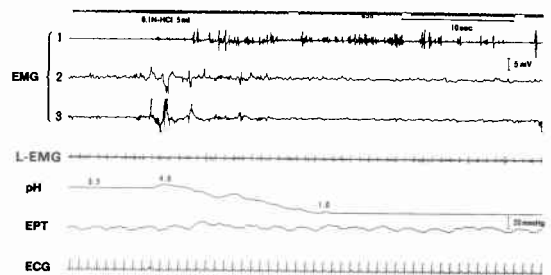


Table 1 LESP through endoscope

Endoscopic findings			LESP (M±SE)	
Normal		18 cases	$22.2 \pm 1.5$ mmHg	
Hiatus hernia	Esophagitis (-)	12	$18.3 \pm 1.6$	
	Esophagitis (+)	I	6	$19.8 \pm 4.5$
		II	3	$15.0 \pm 2.7$
		III	6	$14.0 \pm 1.5$
		IV	6	$20.8 \pm 3.7$

\* p < 0.05

Table 2 pH level at 1 cm oral side of EGJ

Endoscopic findings			pH (M±SE)	
Normal		20 cases	$5.5 \pm 0.2$	
Hiatus hernia	Esophagitis (-)	13	$4.3 \pm 0.4$	
	Esophagitis (+)	I	6	$4.5 \pm 1.0$
		II	4	$3.3 \pm 0.3$
		III	5	$2.5 \pm 0.2$
		IV	6	$4.9 \pm 0.7$

\* p < 0.01

段に心電図を示してある。筋電図, pH, 内圧の各センサーは食道の同じ高さに固定してある。頻発型では0.1規定の塩酸5mlの注入により, pH曲線の下降とともに持続時間1.5秒程度の筋放電が10秒間に5個以上認められるもの, あるいは持続する筋放電パターンを示すものとした。図では筋放電が持続している。Fig. 3は散発型の筋放電パターンを示す。pH曲線下降後, 10秒間に2~4個の筋放電が見られるものである。Fig.

Fig. 3 Discrete discharge pattern

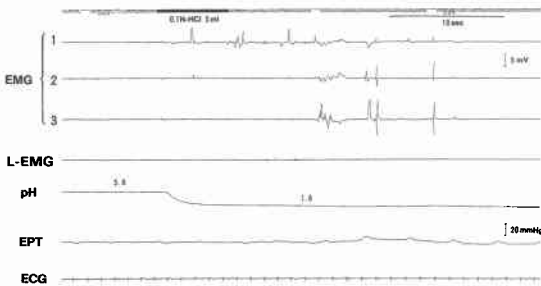
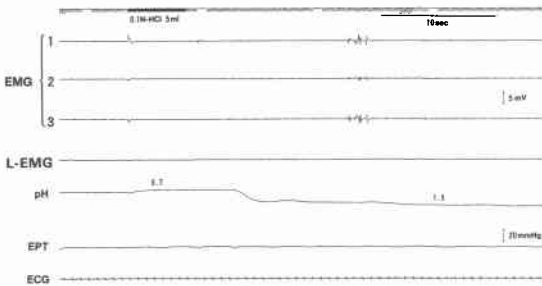


Fig. 4 Single discharge pattern



4は単発型としたパターンである。pH下降後に10秒間に1個程度の筋放電が観察されている。Fig. 5は無反応型としたパターンである。pH曲線が下降しているにもかかわらず, 筋放電は見られず, 酸負荷に対して筋電図上反応が見られないパターンである。以上の4パターンは塩酸負荷の時だけでなく, 空嚥下指示によっても発生する筋電図の変化である。塩酸負荷に対する食道筋電図パターンの出現頻度を粘膜移行部5cm口側の部で見ると (Table 3), 正常例では散発型が71.4%と最も頻度が高く, 食道炎(-)の食道裂孔ヘルニア症例でも散発型が50%と多い。一方, 裂孔ヘルニアに食道炎を合併した症例では, 線条発赤の食道炎I型では同様に散発型が71.4%と最も頻度が高く, 樹枝状・地図状びらんII型でも散発型が60%を占めている。粘膜移行部に潰瘍の見られるIII型では各パターンが見られるが, 無反応型が37.5%と多かった。粘膜移行部に狭穿を認めるIV型では一定の傾向を認めなかった。一方, 粘膜移行部1cm口側では食道筋電図

Fig. 5 Silent pattern

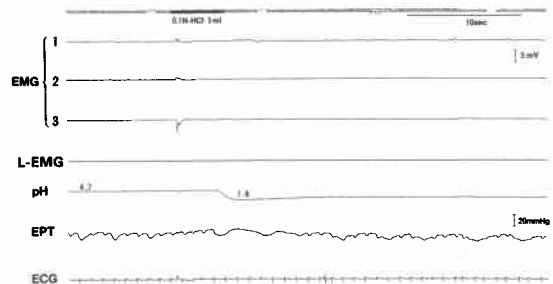


Table 3 EMG pattern after HCL loading (At 5 cm oral side from EGJ)

Endoscopic findings		EMG pattern		Continuous discharge pattern	Sporadic discharge pattern	Single discharge pattern	Silent pattern
			cases				
Normal			7 cases	1 (14.3%)	5 (71.4%)	0	1 (14.3%)
Esophagitis (-)			8	1 (12.5%)	4 (50.0%)	0	3 (37.5%)
Hiatus hernia	Esophagitis (+)	I	7	1 (14.3%)	15 (71.4%)	0	1 (14.3%)
		II	5	0	3 (60.0%)	1 (20.0%)	1 (20.0%)
		III	8	1 (12.5%)	2 (25.0%)	2 (25.0%)	3 (37.5%)
		IV	3	1 (33.3%)	1 (33.3%)	0	1 (33.3%)

Table 4 EMG pattern after HCL loading (At 1 cm oral side from EGJ)

Endoscopic findings		EMG pattern		Continuous discharge pattern	Sporadic discharge pattern	Single discharge pattern	Silent pattern
			13 cases				
Normal			13 cases	4 (30.8%)	8 (61.5%)	0	1 (7.7%)
Hiatus hernia	Esophagitis (-)		10	2 (20.0%)	6 (60.0%)	1 (10.0%)	1 (10.0%)
	Esophagitis (+)	I	9	3 (33.3%)	2 (22.2%)	3 (33.3%)	1 (11.2%)
		II	4	1 (25.0%)	1 (25.0%)	0	2 (50.0%)
		III	6	1 (16.7%)	0	0	5 (83.3%)
		IV	7	2 (28.6%)	3 (42.8%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)

Table 5 Change of EMG pattern after HCL loading (At 1 cm oral side from EGJ)

Endoscopic findings		Change of EMG pattern			
		Increase	Decrease	No change	
Normal		13 cases	6 cases (46.2%)	1 (7.6%)	6 (46.2%)
Hiatus hernia	Esophagitis (-)	10	4 (40.0%)	1 (10.0%)	5 (50.0%)
	Esophagitis (+)	26	11 (42.3%)	2 (7.7%)	13 (50.0%)

パターンに差が見られる (Table 4)。正常例と食道炎のない裂孔ヘルニア症例では、同様に散発型の頻度がそれぞれ61.5%、60%と高いが、食道炎I型の症例では散発型、単発型がそれぞれ33.3%に見られた。そして食道炎II型、III型では無反応型がそれぞれ50%、83.3%を占めた。IV型では各パターンがみられ一定の傾向が見られない。粘膜移行部1cm 口側で塩酸負荷前後で筋電図パターンがどう変化したかをみると (Table 5)、筋放電が増強するもの、減少するもの、変化のないものが各群で同じような頻度であった。しかしこの変化なしの内訳を見ると、食道炎症例13例のうち、9例70%が塩酸負荷後も無反応型の症例であった。一方、正常例、食道炎(-)の症例では1例が無反応型のままであったが、残りの10例91%の症例は塩酸負荷前にも筋放電のみられるパターンを呈していた。

#### IV. 考 察

本研究の手技は内視鏡ガイド下という制約があるが、測定部位が確実に同定できる利点がある。杉山ら<sup>4)</sup>によれば、内視鏡下とそうでないLESP測定と比較では、前者が後者に比べて低い値を示したが有意差はな

かったと述べている。今回の検討結果をまとめると、裂孔ヘルニア症例では正常例に比べて、LESPは有意に低下しているが、食道炎病型との間には差はなかった。そして裂孔ヘルニア症例では正常例に比べて、粘膜移行部1cm 口側の部のpHは有意に低下しており、特に潰瘍形成症例で低い。食道内酸負荷により、樹枝状・地図状びらん、潰瘍形成症例では粘膜移行部1cm 口側では筋放電の見られない症例が多いが、5cm 口側では潰瘍形成症例を除き、樹枝状・地図状びらん症例は正常例に近い反応を示した。以上の点より食道粘膜に酸性化を感知する受容体が存在すると仮定すると、正常例や食道炎症例でもI型までの症例は受容体の働きで逆流した酸を排出する機能が残っているが、食道炎II型以上の症例ではその機能は消失していると筋電図の面から推定される。

今後は仮説の受容体の存在の証明と、その機能回復がどの程度の食道炎なら可逆性なのかの検討が残されている。その解決により逆流性食道炎に対する手術適応も明確にされてくる。

## 文 献

- 1) 神津照雄：逆流性食道炎における問題点と内視鏡的アプローチ。並木正義編。消化器内視鏡の最先端。医学図書出版，東京，1985，p1~34
- 2) 村島正泰，神津照雄，磯野可一ほか：食道アカラシアにおける内視鏡下食道筋電図の検討。日平滑筋会誌 22：359—360，1986
- 3) 坂口文秋，神津照雄，磯野可一ほか：逆流性食道炎の内視鏡分類と長期的経過。消内視鏡の進歩 35：51—55，1989
- 4) 杉山 雅，西岡利夫，功刀正吏ほか：内視鏡を用いた消化管内圧測定法に関する研究—食道における直接法との比較—。Prog Dig Endosc 16：66—71，1880

**Pathophysiology of the Lesion Around the Esopagogastric Junction —With Special Reference to the Electromyogram, Internal Pressure and pH—**

Teruo Kouzu, Masayasu Murashima, Minoru Muraoka, Shinichi Miyazaki, Fumiaki Sakaguchi,  
Etsuo Hishikawa, Miwako Arima, Hajime Tanaka, Hideki Ishijima,  
Youichi Sakuma, Shoichi Onoda, Tsuyoshi Hirashima  
and Kaichi Ishono  
Second Department of Surgery, Chiba University

Sixty-three patients with an esophagogastric junctional lesion, especially reflux esophagitis, were examined in our institute by our original methods to analyze the electromyogram, internal pressure and pH simultaneously through an endoscopic guide. When there is some kind of system of monitoring the acidity in the esophageal mucosa, analysis of the electromyogram shows that the washing out function of the esophagus against acid is present not only in the normal esophagus but also even in the case of esophagitis when it is mild type. However, in the case of moderate or severe esophagitis, the function is resumed to be lost. There are many factors which need further investigation in relation to whether the function is reversible or not once it has disappeared. The answer to this argument should give a clear indication regarding surgical treatment for reflux esophagitis.

**Reprint requests:** Teruo Kouzu Second Department of Surgery, Chiba University  
1-8-1 Inohana, Chiba, 280 JAPAN

---