

特集 1

胃食道逆流症に対する腹腔鏡下噴門形成術の評価

東京慈恵会医科大学外科

柏木 秀幸 小村 伸朗 矢野 文章
石橋 由朗 羽生 信義 青木 照明

目的：胃食道逆流症に対する腹腔鏡下噴門形成術の有用性や問題点を明らかにする。

対象と方法：87例の術中・術後経過と、国際食道疾患会義による AFP 分類に基づき、その治療効果について検討した。年齢は 52 ± 16 歳（18～81歳）で、男性が52例、女性が35例であった。噴門形成術としては、Nissen 法が56.3%、Toupet 法が40.2%、そして Dor 法が3.5%に行われた。

成績：胃の損傷、気胸、脾臓よりの出血などの合併症が11.5%に見られたが、開腹移行例は認められなかった。プロトンポンプ阻害薬抵抗例に対しても良好な治療成績を示した。また、Nissen 法と Toupet 法で治療成績による差は見られなかった。在院期間も短く、良好な成績であったが、嚥下困難 2 例、胃食道逆流症の再発 1 例で再手術が行われた。

結論：腹腔鏡下噴門形成術は、胃食道逆流症に対し、安全性が高く、有用な治療である。

目 的

胃食道逆流が存在するにも関わらず食道炎の認められない症例もあり、逆流性食道炎は胃食道逆流症 (gastroesophageal reflux disease : GERD) として包括されるようになってきている。この外科治療として、Nissen 法を代表とする噴門形成術が行われるが、1990年代に入り、腹腔鏡下噴門形成術が急速に普及してきている¹⁾。特に、有病率の高い欧米からの報告が多く、良好な成績が示されている。しかし、欧米の成績をそのまま本邦の治療としてあてはめるには問題もある。これまでに経験した症例の検討より、腹腔鏡下噴門形成術の評価を行った。

対象と方法

1994年8月より2000年9月までに、東京慈恵会医科大学外科学講座第2ならびに教室関連病院にて、腹腔鏡下噴門形成術を施行した87例を対象とした。年齢は 52 ± 16 歳（18～81歳）で、男性52例、女性35例であった (Table 1)。滑脱型ヘルニアの合併が77例 (88.6%) に認められ、傍食道型が1例、混合型が3例含まれていた。

原則的に薬物治療の有無に関わらず、長期 (1年以

上) の逆流症状や食道炎の持続を手術適応の条件とした。術前における薬物治療の自覚症状・内視鏡所見に対する効果から、 H_2 受容体拮抗薬 (以下、 H_2 -RA と略記) 有効は13例 (14.9%)、 H_2 -RA 無効・プロトンポンプ阻害薬 (以下、PPI と略記) 有効は47例 (54.1%)、PPI 無効は25例 (28.7%) であった。また混合型食道裂孔ヘルニアの2例 (2.3%) では薬物治療を行われず、手術適応となった。開腹手術の既往は22例 (25.3%) に認められたが、虫垂切除術などの下腹部手術創が多く、上腹部に手術創が及んでいたのは6例 (6.9%) であった。

施行された噴門形成術は、全周型の Nissen 法が49例 (56.3%) と最も多く、非全周型の噴門形成術としては Dor 法が3例 (3.5%) に、Toupet 法が35例 (40.2%) に行われた。手術は著者の1人 (柏木) が53例 (60.9%) に術者として、残りを助手として参加し、既報²⁾のごとく行った。

付加手術として、原則的に十二指腸潰瘍合併例では、選択的近位迷走神経切離術 (以下、選近迷切術と略記) が加えられ、17例 (19.5%) に行われた。この場合、非全周型の噴門形成術が選択されたが、それ以外の症例では、Nissen 法と Toupet 法の選択に厳密な基準を設けなかった。また、選近迷切術付加例のうち6例では、十二指腸潰瘍狭窄のため、Finney 幽門形成術などの誘導術が腹腔鏡下に4例、小開腹下に2例に行われた。

* 第55回日消外会総会シンポ7・内視鏡外科の評価
< 2000年12月19日受理 > 別刷請求先：柏木 秀幸
〒105 8461 東京港区西新橋3 25 8 東京慈恵会医科大学外科

Table 1 Characteristics of patients

Gender	
male	52(60%)
female	35(40%)
Age(mean \pm S.D. y.o.)	52 \pm 16(18 - 81)
Hiatal hernia	
no hernia	6(6.9%)
sliding hernia	77(88.6%)
paraesophageal hernia	1(1.1%)
mixed type hernia	3(3.4%)
Preoperative response for acid suppression drug	
no drug	2(2.3%)
H ₂ -RA responder	13(14.9%)
PPI responder	47(54.1%)
PPI non-responder	25(28.7%)
Past history of abdominal surgery	22(25.3%)
Type of anti-reflux surgery	
1) Nissen	49(56.3%)
Collis gastroplasty in 2	
2) Toupet	35(40.2%)
HSV in 9 and HSV + PP in 5	
3) Dor	3(3.5%)
HSV in 2 and HSV + PP in 1	
Other procedures	10(11.5%)
cholecystectomy	6(6.9%)
adhenolysis	2(2.3%)
inguinal hernia repair	1(1.1%)
wedge resection of gastric submucosal tumor	1(1.1%)

HSV : highly selective vagotomy, PP : pyloroplasty

また短食道を合併する2例に対し、Collis胃形成術が行われたが、この場合にはNissen法が選択された。ほかに、胆嚢摘出術が6例、癒着剝離術が2例、左鼠径ヘルニア修復術と、胃粘膜下腫瘍の切除術が各1例に行われた。

これらの症例の手術経過、術後経過、退院後経過について検討した。また、術前・術後で、上部消化管造影検査、内視鏡検査ならびに24時間食道内pHモニタリング検査を施行し、AFP分類³⁾(Table 2)に基づく評価から、術前の薬物治療の反応性や、噴門形成術の違いの治療成績に及ぼす影響について検討した。

統計学的検討にはMann-Whitney U検定、paired Wilcoxon検定を用い、危険率5%未満を統計学的有意とした。

成 績

1) 手術成績

手術時間は198 \pm 70分(90~460分)であった。幽門形成術や胆嚢摘出術などの付加手術に要した時間を除いた時間、すなわち噴門形成術のみの時間は177 \pm 52分(90~315分)であった。手術時間は次第に短縮していたが、肥満例や術中合併症が認められた症例で延長した。術中出血量は58 \pm 11ml(0~600ml)で、輸血を必要とした症例は認められなかった(Table 3)。

経鼻胃管の抜去は術後1.3 \pm 1.1日目(0~8日目)に行われ、2.8 \pm 1.9日目(1~14日)より食事が開始された。術後の在院期間は11.8 \pm 7.7日(5~60日)であった。この在院期間は嚥下困難例、胃排出障害例において延長した。

2) 術中ならびに術後早期合併症

開腹移行例はなかったが、術中に問題となった合併症は10例(11.5%)であった。その内訳は、脾臓被膜の損傷部よりの出血が5例、食道裂孔の縫縮時に横隔膜右脚の離開が2例、腹部食道露出時に食道後壁の筋層の損傷が1例、胃体上部後壁の全層損傷の1例で、いずれも腹腔鏡下に対応できた。また、腹部食道の露出時に、左側の緊張性気胸が1例に認められたが、左の胸腔内にトロッカーを挿入し、持続吸引を行った状態で、腹腔鏡下に手術を行うことができた。

術後早期の合併症として、Nissen法の6例と、Toupet法の2例の計8例(9.2%)に高度の嚥下困難が認められ、うち4例に内視鏡的拡張治療が行われた。Nissen法の1例のみ内視鏡的拡張治療の効果がなく、同一入院期間中に開腹下にDor法への噴門形成術の変更が行われた。十二指腸潰瘍狭窄合併例に対し誘導術を加えた3例で術後の経鼻胃管よりの排液が持続したが、保存的に改善した。

3) 術前薬物治療の反応性から見た治療成績

術前において、PPIにより症状の消失、食道炎の消失が見られた症例を反応例(responder)、内服にも関わらず、症状の消失が見られないか、食道炎が持続した症例を非反応例(non-responder)とした。両群の術中・術後経過に差は見られなかった。食道裂孔ヘルニアは、術前では90%以上の症例に見られ(Table 4)、術後ともに92~95%の症例で消失し、その程度(A-grading)に差は見られなかった。F-gradingは24時間食道内pHモニタリング検査におけるpH 4.0未満の%holding time(以下、%HTと略記)が用いられるが、術前では非反応例で、高度酸逆流を示す症例が多く認められた。

Table 2 Classification of AFP³⁾

A = Anatomy-assessment is based on barium and/or endoscopy :

- 0 . No hiatal herniation identified.
- 1 . Small and/or intermittent sliding (axial)hiatal hernia.
- 2 . Constant sliding (axial)hiatal hernia, not reducing on barium studies or with the esophagogastric junction fixed more than 3 cm above the diaphragm on endoscopy.
- 3 . Mixed or paraesophageal (paraxial)hiatal hernia.

F = Function-based on 24-hour pH measurement :

- 0 . Normal acid exposure, defined as pH below 4 for up to 3.9% of recording time.
- 1 . Increased acid exposure, with pH below 4 for 4.0 to 7.9% of recording time.
- 2 . Increased acid exposure, with pH below 4 for 8.0 to 19.9% of recording time.
- 3 . Increased acid exposure with pH below 4 for 20.0% or more of recording time.

P = Pathology-based on barium, endoscopy or operative finding :

- 0 . No macroscopic finding
- 1 . Isolated or non-confluent erosive lesions in the mucosa.
- 2 . Circumferential or confluent erosive lesions in the mucosa.
- 3 . Chronic lesion involving the wall of the esophagus, i.e. stricture, short esophagus or penetrating ulcer.

Table 3 Clinical results of laparoscopic antireflux surgery for GERD

Operating time (mean ± S.D., min.)	198 ± 70 (90 ~ 460)
operating time without added procedure	177 ± 52 (90 ~ 315)
Operative bleeding (mean ± S.D., ml)	58 ± 11 (0 ~ 600)
Perioperative complication	10 (11.5%)
bleeding from the spleen	5 (5.7%)
breakdown of crural repair	2 (2.3%)
esophageal muscle injury	1 (1.1%)
gastric perforation	1 (1.1%)
pneumothorax	1 (1.1%)
Postoperative Course (mean ± S.D., day)	
duration of N.G. tube	1.3 ± 1.1 (0 ~ 8)
liquid meal start	2.8 ± 1.9 (1 ~ 14)
hospital stay after operation	11.8 ± 7.7 (5 ~ 60)
Early postoperative complication	15 (17.2%)
severe dysphagia	8 (9.2%)
gastric stasis	3 (3.4%)
liver damage	4 (4.6%)

Table 4 The relationship between preoperative PPI-response and AFP-grading before and after surgery

	Responder		Non-Responder	
	Preope	Postope	Preope	Postope
A-grading	n = 58		n = 25	
0	5 (8.6%)	55 (94.8%)	1 (4.0%)	23 (92.0%)
1	30 (51.8%)	3 (5.2%)	12 (48.0%)	1 (4.0%)
2	22 (37.9%)	0 (0%)	11 (44.0%)	0 (0%)
3	1 (1.7%)	0 (0%)	1 (4.0%)	1 (4.0%)
F-grading	n = 28		n = 17	
0	2 (7.1%)	24 (85.7%)	1 (5.9%)	12 (70.5%)
1	9 (32.1%)	3 (10.7%)	0 (0%)	1 (5.9%)
2	12 (42.9%)	1 (3.6%)	2 (11.8%)	2 (11.8%)
3	5 (17.9%)	0 (0%)	14 (82.4%)	2 (11.8%)
P-grading	n = 58		n = 25	
0	14 (24.1%)	57 (98.3%)	6 (24.0%)	24 (96.0%)
1	30 (51.8%)	1 (1.7%)	8 (32.0%)	0 (0%)
2	13 (22.4%)	0 (0%)	6 (24.0%)	0 (0%)
3	1 (1.7%)	0 (0%)	5 (22.0%)	1 (4.0%)

* p < 0.05

しかし、術後、ともに有意の改善を示し、両者で差は認められなくなった。しかし、反応例はF₂以上が3.6%であるのに対し、非反応例では23.6%と多かった。

AFP分類の食道炎の評価 (P-grading) は、Savary & Miller 分類に基づいているが、食道炎のない症例 (P₀) が、反応例の24.1%、非反応例の24.0%を占めていた。P₃の症例は反応例の1.7%に対し、非反応例は22.0%

%と多かったが、有意差は認められなかった。術後に食道炎はともに著明に改善し、両群間で差は認められなかった。

4) 噴門形成術の違いから見た治療成績

噴門形成術の術式による違いの検討は、Dor法が3例のみであったので、Nissen法とToupet法に比較した。

術前の食道裂孔ヘルニアの程度には差がなく (Table 5)、術後では94%近くまで修復されていたが、Toupet法でA₃症例が1例に認められた。

24時間食道内pHモニタリングにおけるpH 4.0未満の%HTは、術前ではNissen法の方が軽症例の占める割合が多い傾向にあったが、有意差は認められなかった。術後はF₀がNissen法85.7%、Toupet法74.9%と、後者がやや不良であるが、有意差は認められなかった。

術前の食道炎の程度は、P₀がNissen法で28.6%、Toupet法で21.9%を占めていたが、両者で有意差は認められなかった。術後の食道炎の再発はともに1例のみで有意差は認められなかった。

5) 退院後の問題症例

ほとんどの症例で胸焼けなどの逆流症状は消失した。同時に、多くの症例で2~3か月目までは軽度の嚥下障害が認められたが、次第に消失した。手術を必要とした嚥下障害は2例(2.3%)で、いずれもNissen法の症例であったが、1例は前述したように、同一入院期間中に再手術が行われた。もう1例は退院後も嚥下困難を繰り返し、術後3年目に腹腔鏡下にToupet法

への変更が行われ、嚥下困難は消失した。

胃食道逆流症、逆流性食道炎の再発のために治療が行われたのは、Toupet法、Nissen法の各1例であった。後者は軽度の滑脱型食道裂孔ヘルニアを伴う軽症例で、一時的に内服治療を必要とした。一方、パレット上皮を伴う食道炎に対するToupet法の1例は、術前の24時間食道内pHの4.0未満の%HTが25.8%と高度の酸逆流を示していた。手術後に食道炎は消失したが、術後1年目に滑脱ヘルニア、全周型食道炎の再発を示した。その後、食道炎・症状が悪化し、%HTも89.6%と高値であったため、初回手術2年9か月後に開腹下にCollis-Nissen法が行われ、その後、逆流症状・食道炎は消失し、%HTは0.4%まで改善した。

噴門形成術に直接関係していないが、術後に胃潰瘍が3例、十二指腸潰瘍が1例に見られた。

考 察

逆流性食道炎は欧米では有病率が高く、酸関連疾患において重要な位置を占めている。我が国でも、この疾患の有病率の増加が指摘され、食生活の変化、*Helicobacter pylori*感染率の低下が原因として考えられている。逆流性食道炎は胃酸を主体とした消化液の逆流によるものであるが、食道炎陰性例においても胃食道逆流により逆流症状の持続や、喘息など食道外病変が指摘されるようになってきた。そのため、胃酸による食道への逆流により患者の生活が損なわれる状態を胃食道逆流症と総称するようになってきている。この疾患に対する治療としては、PPIなどの酸分泌抑制薬が用いられるが、薬剤中止後の再発が問題となる。従来、開腹下にNissen法を始めとする噴門形成術が広く行われていたが、PPIのような強力な酸分泌抑制薬の普及により、次第に薬物療法へ移行しつつあった。ところが、1990年代より胃食道逆流症に対する腹腔鏡下手術が行われるようになり、欧米では急速に手術例が増加している。その理由としては、切除を必要としない術式であり、開腹では視野の確保が大変な噴門部が気腹下においては容易に確保できること、対象となる疾患が持続性で、逆流防止手術自体の治療効果自体が開腹手術の時代において確立し、良好な治療成績が報告されていたことが挙げられる。本邦でも今後普及してくると思われるが、各施設の症例数も少ないため、その評価は十分なものとはなっていない。

今回の対象例では傍食道型・混合型の食道裂孔ヘルニアを除き、1年以上の症状や治療の持続を手術適応としている。混合型食道裂孔ヘルニアの症例はいずれ

Table 5 The relationship between type of fundoplication and AFP-grading before and after surgery

	Nissen		Toupet	
	Preope	Postope	Preope	Postope
A-grading	n = 49		n = 32	
0	4(8.2%)	4(93.9%)	2(6.3%)	3(93.8%)
1	2(46.9%)	3(6.1%)	1(49.9%)	1(3.1%)
2	2(44.9%)	0(0%)	1(34.4%)	0(0%)
3	0(0%)	0(0%)	3(9.4%)	1(3.1%)
F-grading	n = 28		n = 16	
0	3(10.7%)	2(85.7%)	0(0%)	1(74.9%)
1	5(17.9%)	2(7.1%)	3(18.8%)	1(6.3%)
2	9(32.1%)	1(3.6%)	5(31.3%)	2(12.5%)
3	1(39.3%)	1(3.6%)	8(49.9%)	1(6.3%)
P-grading	n = 49		n = 32	
0	1(28.6%)	4(98.0%)	7(21.9%)	3(96.9%)
1	2(46.9%)	1(2.0%)	1(40.6%)	0(0%)
2	1(20.4%)	0(0%)	8(25.0%)	0(0%)
3	2(4.1%)	0(0%)	4(12.5%)	1(3.1%)

*p<0.05

も胃が縦隔内に入り込んでいた upside-down stomach であり、その存在自体が致命的な合併症をきたす危険性があるために手術適応となった。

本邦でも2000年12月より、逆流性食道炎に対し、PPI による維持療法が保険適応となったが、今後はPPI の維持療法と外科治療の関係を踏まえた上での手術適応が重要となってくると思われる。本邦における逆流性食道炎に対する手術適応は、開腹手術の時代のもので、そのまま存続しており、薬物治療抵抗例を手術適応とする考え方が強い。今回の検討では、PPI 抵抗例は28.7%を占めていたが、腹腔鏡下噴門形成術はPPI 抵抗例に対しても、良好な成績を示していた。しかし、PPI 抵抗例は術前の24時間食道内 pH モニタリング検査では高度酸逆流を示す症例が多く、そのような症例では、術後の改善率が劣る傾向にあり、現在の噴門形成術の限界も考えられた。

胃食道逆流症に対する逆流防止手術の適応の必要条件は胃食道逆流の持続にある。そして、逆流防止手術が腹腔鏡下に行われるようになり、患者側の身体的負担が軽減され、受け入れやすい治療となってきた。そのため、PPI の長期維持療法に対する代替治療としての位置づけを有するようになり、このような形の手術適応が欧米でも増加している。それゆえ、患者の全身状態の評価、疾患の評価を踏まえた上での手術適応が今後、本邦でも受け入れられるようになってくるであろう。

胃食道逆流症の治療として、選近迷切術の付加は必須ではないが、十二指腸潰瘍合併例、高酸例では、選近迷切の付加が勧められている⁴⁾。今回の症例でも選近迷切術の付加が17例(19.5%)に行われた。十二指腸潰瘍合併例は12例(13.8%)で、その半分の6例は狭窄を合併しており、Finney 幽門形成術のような誘導術の付加が必要となっている。

噴門形成術の種類としては、Nissen 法、特に60Fr 前後の太めの食道拡張プジーを挿入しての floppy Nissen 法が多く用いられるが、今回の検討では56.8%の症例に行われていた。非全周型の噴門形成術は初期では選近迷切術を付加する場合に用いていたが、最近の症例では、特に Toupet 法は20例(23.0%)に単独でも施行している。一方、Dor 法は開腹手術例の経験で、胃穹窿部の授動が十分に行われないと、嚥下困難が認められ、逆流防止効果も危惧されることから、食道アカラシアに対する Heller 筋層切開術の逆流防止手術としてのみ用いるようになっている。Toupet 法は食道体

部の運動障害例を適応とする見解もあるが、今回の適応では食道内圧に基づく術式選択は行われていない。今回の検討で、Nissen 法と Toupet 法は、ともに良好な成績が示していたが、Nissen 法において術後嚥下障害の発生が多く、再手術が行われた2例はいずれも Nissen 法であった。一般的に、Nissen 法が確実性において優れており、Toupet 法の方が安全性に勝っていると認識されている。現在、我々は、咀嚼能力の低下する高齢者(70歳以上)や選近迷切術を付加する場合には、術後の嚥下障害の危惧から Toupet 法の選択を行っているが、それ以外の症例に対する両者の術式選択に関しては、長期の評価とともに、さらに検討を重ねていきたいと考えている。

今回の検討でヘルニアの残存・再発が5例に認められている。これは腹腔鏡手術の導入により増加が危惧されている問題点の一つであり¹⁾、確実な食道裂孔の縫縮が推奨されている。また、短食道の存在が術式選択や手術手技において重要視されるようになり、その治療に Collis 胃形成術の付加に推奨されてきている。今回の症例でも Collis-Nissen 法が2例に行われ、いずれも高度逆流症例であったが、確実な逆流防止効果が得られている。すなわち、術式選択の工夫により、逆流防止効果を高めることができることを示唆するが、その適応は今後の課題の一つである。

今回の検討で開腹移行例はなかったが、食道胃損傷、出血、横隔膜脚の離開、気胸などの合併症の発生が認められた。このような合併症はすでに報告されているが⁴⁾、対応が遅れると致命的となることもあり、慎重な手術操作とともに縫合に関する手技が重要であると思われる。今回の成績は、これまでの欧米の報告に比べ遜色はないと思われるが、術後の在院期間は長い傾向にあり、この点は医療制度の違いも考慮に入れなければならない。これまでの開腹手術例との比較では在院期間が短縮しており⁶⁾、食事摂取なども比較的早期より始められるようになってきている。腹腔鏡手術の導入により、創痛の軽減、早期離床など、患者の負担が少なくなっていることは明らかである。今回の検討で、胃食道逆流症に対する腹腔鏡下噴門形成術は、有効性ならびに安全性の高い治療であることが明らかとなったが、本邦でも胃食道逆流症に対する標準的外科治療として普及していくことが期待される。

文 献

- 1) Hunter JG, Smith CD, Branum GD et al: Laparoscopic fundoplication failures. Patterns of failure

- and response to fundoplication revision. *Ann Surg* 230 : 595-606, 1999
- 2) 柏木秀幸, 小村伸朗, 青木照明 : 食道アカラシア・逆流性食道炎に対する腹腔鏡下手術 . *手術* 53 : 1605-1612, 1999
- 3) Matthews HR : A proposed classification for hiatal hernia and gastroesophageal reflux . *Dis Esophagus* 9 : 1-3, 1996
- 4) Hinder RA, Charles CJ, Wetscher G et al : Laparoscopic Nissen fundoplication is an effective treatment for gastroesophageal reflux disease . *Ann Surg* 220 : 472-483, 1994
- 5) Laws HL, Clements RH, Swillie CM : A randomized, prospective comparison of the Nissen fundoplication versus the Toupet fundoplication for gastroesophageal reflux. *Ann Surg* 225 : 647-653, 1997
- 6) 柏木秀幸, 小村伸朗, 矢野文章ほか : 逆流性食道炎 . *外科治療* 83 : 397-403, 2000

Clinical Evaluation of Laparoscopic Fundoplication for Gastroesophageal Reflux Disease

Hideyuki Kashiwagi, Nobuo Omura, Fumiaki Yano, Yoshio Ishibashi,
Nobuyoshi Hanyu and Teruaki Aoki
Department of Surgery, The Jikei University School of Medicine

Background : From August 1994 through September 2000, we retrospectively reviewed 87 patients undergoing laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease (GERD) Our purpose is to evaluate clinical results and complications of laparoscopic fundoplication.

Method : Subjects were 52 men and 35 women aged 18 to 81 (mean age : 52 years) Preoperative assessment included endoscopy, upper gastrointestinal series, and 24-hour pH monitoring. Floppy Nissen fundoplication was conducted in 49 and Collis gastroplasty in 2. Remaining 37 underwent incomplete fundic wrap and highly selective vagotomy together with antireflux surgery in 17.

Results : Mean operating time was 177 minutes (range : 90 to 315) and longer in early cases and obese patients. Perioperative complications included bleeding from the spleen in 5, breakdown of crural repair in 2, esophageal muscle injury in 1, gastric perforation in 1 and pneumothorax in 1 each. No patients required conversion to open procedure. The mean time required for patients to tolerate a full liquid diet was 2.8 days (range : 1 to 14) and mean hospital stay of 11.8 days (range : 5 to 60) Further surgery was required for 2 patients who developed persistent dysphagia after Nissen fundoplication and for 1 patient with a relapse of severe gastroesophageal reflux.

Conclusion : Laparoscopic fundoplication for GERD is safe and effective and has all of the advantages of minimal invasiveness.

Key words : gastroesophageal reflux disease, antireflux surgery, laparoscopic fundoplication

[*Jpn J Gastroenterol Surg* 34 : 345-350, 2001]

Reprint requests : Hideyuki Kashiwagi Department of Surgery, The Jikei University School of Medicine
3-25-8 Nishi-Shinbashi, Minato-ku, Tokyo, 105-8461 JAPAN