
原 著

胃食道逆流症に対する腹腔鏡下 Nissen 噴門形成術における食道直接固定の重要性に関する検討

森 大 樹¹⁾, 石 橋 広 樹¹⁾, 矢 田 圭 吾¹⁾, 島 田 光 生²⁾

¹⁾徳島大学小児外科・小児内視鏡外科

²⁾同 消化器・移植外科

(平成28年7月5日受付) (平成28年7月27日受理)

背 景

今回、重症心身障害児(者)の胃食道逆流症(Gastro-Esophageal Reflux Disease:GERD)に対して腹腔鏡下 Nissen 噴門形成術を施行した症例において、wrap herniation による術後再発を予防するために食道直接固定を1針から3針に変更したので、その変更前後で術後成績を後方視的に比較検討した。

対 象

2005年から2012年までにGERDに対して腹腔鏡下噴門形成術を施行した72例(男53例,女19例)の重症心身障害児(者)を対象とした。年齢は3ヵ月から61歳で、15歳未満の小児例は42例(58%)であった。手術術式は、全例に腹腔鏡下 Nissen 噴門形成術を施行し、同時に胃瘻造設を68例(94%)に施行した。2008年に食道直接固定を1針から3針に改変した前後で、前期症例27例と後期症例45例に分け、比較検討を行った。

結 果

合併症率では、術中合併症は両群ともに認めず、術後合併症においては後期症例に胃穿孔を1例(2.2%)認め、再手術により閉鎖を行ったが、両群間で合併症率に有意差は認めなかった。wrap herniation による術後再発は9例(12.5%)に認められた。術後再発率は、前期症例で6例(22.2%)、後期症例で3例(6.7%)であり、食道の直接固定を1針から3針に改変してからは減少傾

向を認めた($p=0.05$)。再発例は、再手術を2例、胃食道分離術を1例に行い、残りの6例は経過観察している。

結 語

重症心身障害児(者)に対する腹腔鏡下 Nissen 噴門形成術において食道固定を工夫することで、wrap herniation による再発を予防できる可能性がある。

小児の胃食道逆流症(Gastro-Esophageal Reflux Disease:以下GERD)は、先天性横隔膜ヘルニアや食道閉鎖症術後に発症することがあるが、そのほとんどは重症心身障害児に発生する。GERDに対する手術的治療はさまざまな報告があるが、腹腔鏡下噴門形成術が1991年にDallemagneら¹⁾に報告されて以来、手術侵襲の少ない方法として本邦でも増加しており、近年では、多くの施設で腹腔鏡下噴門形成術が標準術式として施行されており、その再発率の低さからNissen法が一般的となっている²⁾。しかし、その術後再発率は健常児においては2~15%と低率であるのに対して、重症心身障害児では筋緊張、呼吸障害、側弯などの因子³⁻⁶⁾により12~30%と、依然として健常児より重症心身障害児で術後再発率が高いことが知られている⁷⁾。また、噴門形成術後再発の原因としては、wrap herniation が約28%と最も多い⁸⁾。腹腔鏡下 Nissen 噴門形成術後の機能不全には、1) 締め過ぎによる通過障害、2) slipped Nissen、3) wrap around the stomach、4) wrap disruption による逆流再発、5) 迷走神経損傷による胃停滞があり、術後再発

で最多の wrap herniation を予防するためには、2)、3) に対する対策を講じる必要がある。そこで、今回、腹腔鏡下噴門形成術における食道壁と横隔膜脚との食道直接固定の重要性に着目し、問題視されている重症心身障害児における wrap herniation による術後再発を予防するために食道直接固定を1針から3針に変更し、その変更前後での術後成績を後方視的に比較検討した。

方 法

対象は2005年から2012年までにGERDに対して腹腔鏡下噴門形成術を施行した重症心身障害児(者)72例で、男53例、女19例、手術時年齢は3ヵ月から61歳で、15歳未満の小児は42例(58%)であった。手術術式は、全例に腹腔鏡下Nissen噴門形成術を施行し、同時に胃瘻造設を68例(94%)に施行した。2008年に食道直接固定を1針から3針に改変した前後で、前期症例27例と後期症例45例に分け、比較検討を行った。

手術適応は、全例に上部消化管造影検査、24時間食道pHモニタリングを行い、造影検査で逆流の所見があり、食道pHモニタリングで逆流比率が4%以上の症例に手術を施行した。また、食道裂孔ヘルニア症例は、逆流の程度に拘らず、手術適応とした。

手術術式は、全例短胃動静脈を切離する全周性の腹腔鏡下Nissen噴門形成術を施行した(ポートの位置は図1に示す)。2008年以降の後期症例に対する術式を以下に示す。

1. 可及的に胃脾間膜をLCSで切離。
2. 胃底部と横隔膜間を剥離。
3. 食道裂孔左側から食道の剥離を開始し、次いで小彎側で迷走神経肝枝を確認・温存し、その頭側で食道を全周性に剥離し、食道をテーピング。

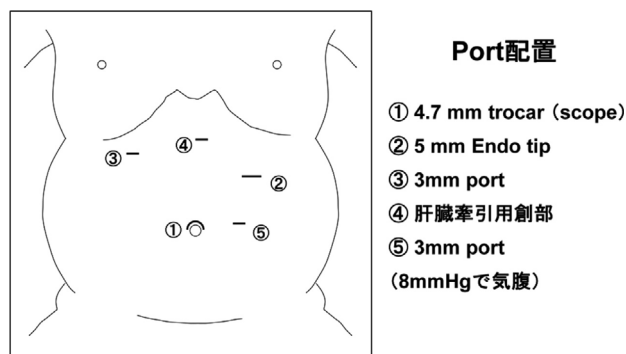


図1 腹腔鏡下Nissen噴門形成術のポート位置

4. 迷走神経前・後幹を食道壁につけて、腹部食道を3~4cm全周性に剥離。
5. 食道内に適当な太さのcalibration tubeを挿入し、食道裂孔の下縁を1~2針で縫縮(食道裂孔ヘルニア等で裂孔の開大があれば上縁の縫縮を追加)。
6. 食道壁と食道裂孔部横隔膜脚との直接縫合固定を、1時、7時方向の2カ所で行う(図2a)。
7. 胃噴門の前・後壁に指示糸をおいて、左右対称になるように噴門後壁を食道右側へ牽引する。shoeshine maneuver後、Nissen法にて、胃食道接合部から横隔膜側へ向かい3針、slipping防止で全て食道にも針を通しwrappingを行い、3針のうち、最も横隔膜側の1針は10時方向の食道裂孔にも針を通し、食道壁固定を追加(図2b)。wrapping長が2~2.5cmになるようにloose Nissen法を施行。
8. 最後にSliding防止で右側wrapと食道裂孔右脚を1針縫合。
9. 胃瘻造設例は左上腹部のポート創を2cmに延長し、腹腔鏡下に造設予定部位にかけた指示糸を牽引して、Stamm法にてballoon型ガストロボタンを用いて、胃瘻造設術を施行。
10. ドレーンは置かずに、閉創して手術終了。

以上の術式は2008年以降の後期症例に対して施行した術式を示したが、2008年以前の前期症例では、6の食道壁と横隔膜脚の直接固定は施行していなかった。後期症例において、食道壁と横隔膜脚との直接縫合固定を2針追加したことで、食道壁と横隔膜脚との固定がより強化され、術後のwrap herniation防止を目的とした術式となっている。

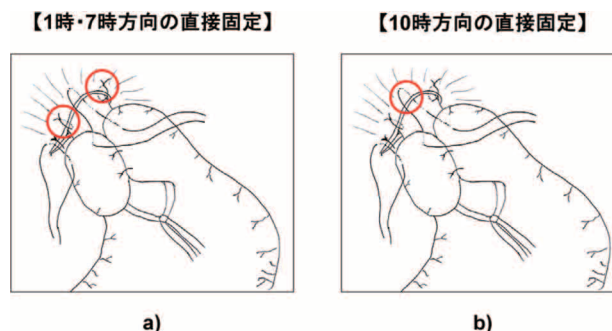


図2 食道直接縫合固定(3針)のシエマ
a) 食道腹側と横隔膜左脚との直接縫合固定(1時方向)と食道右側と横隔膜右脚との直接縫合固定(7時方向)
b) wrap形成針の食道腹側と食道裂孔腹側との直接縫合固定(10時方向)

術後再発の定義は、明らかな嘔吐があり、上部消化管造影検査で wrap herniation を認めるものとした。

追跡期間は、1.0~6.4年（中央値4.0年）であった。統計学的解析には、t 検定ないし Fisher の正確確率検定を用い、 $p < 0.05$ を有意とした。

結 果

患者背景では、後期症例で有意に女児が少ない結果であったが、その他年齢・食道裂孔ヘルニアの有無・術式・胃瘻造設の有無に関して有意差は認めなかった。術式に関しては、前期症例、後期症例すべて腹腔鏡下 Nissen 噴門形成術を施行した（表1）。

表1 患者背景

項目	前期症例 (n=27)	後期症例 (n=45)	p 値
年齢 (歳)	9.0(0.8-41.1)	9.1(0.7-37.8)	0.66
性別 (男/女)	16/11	37/8	<0.05
食道裂孔ヘルニア(+/-)	4/23	5/40	0.65
胃瘻造設 (+/-)	26/1	42/3	0.60

重症心身障害の原疾患では、前期・後期ともに脳性麻痺が最多であり、後期症例で染色体異常を3例に認めた。

開腹移行は、後期症例に視野不良により1例(2.2%)を認めた。合併症率では、術中合併症は両群ともに認めず、術後合併症においては後期症例に胃穿孔を1例(2.2%)認め、再手術により閉鎖、ドレナージ術を要したが、両群間で合併症率に有意差は認めなかった。

wrap herniation による術後再発は9例(12.5%)に認めた。術後再発率は、前期症例で6例(22.2%)、後期症例で3例(6.7%)であり、食道の直接固定を1針から3針に変更してからは減少傾向を認めた($p = 0.05$) (図3)。再発例は、再手術を2例、胃食道分離術を1例に行い、残りの6例は内服治療などで経過観察している。胃瘻に関しては肉芽形成や周囲のびらん等の合併症は認めたが、再造設が必要な症例は認めなかった。

考 察

現在、小児において GERD の治療対象となる症例は

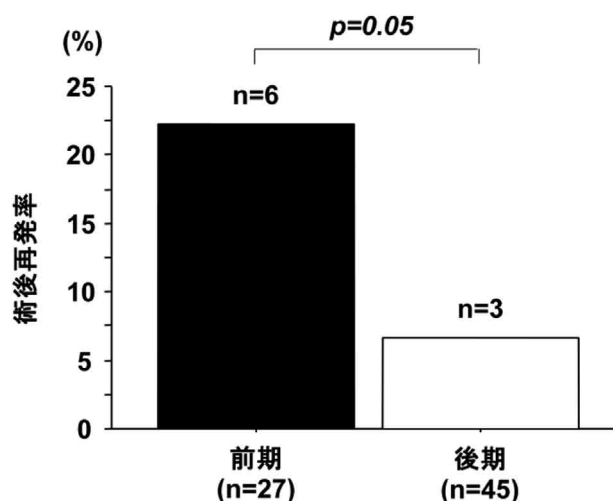


図3 術後再発率

その大半が重症心身障害児であり、神経学的正常児に比べて合併症発症のリスクが高いと考えられる。腹腔鏡下噴門形成術後再発については、Rothenberg ら⁹⁾は3.4%、Pessaux ら¹⁰⁾は10.1%、Diaz ら¹¹⁾は14.0%、世川ら¹²⁾は19%と報告しているが、重症心身障害児での発生が12~30%とされており^{5,13-16)}、神経学的正常児の2~15.4%^{5,13,15,17)}と比べて一般的に高いと言われている。今回、自験例での術後再発率は12.5%とほぼ同等であった。食道固定変更前の前期症例では術後再発率が22.2%と重症心身障害児での再発率とほぼ同程度であったが、食道固定変更後の後期症例では6.7%と著明な改善傾向を認めることができた。

食道と横隔膜脚との直接縫合に関する報告については、詳細な記載がない報告例が多いが、寺倉ら¹⁸⁾は、再発防止のために wrap の右側後面を食道裂孔脚部に1針固定しているのみであるが、低い再発率を報告している。同様の wrap と横隔膜脚との縫合固定（後方固定）の報告は散見される¹⁹⁾が、これらの縫合固定は wrap を介しての食道と横隔膜脚との間接的な固定であり、直接的縫合固定ではない。

岩中ら²⁰⁾は、再手術時の基本術式として、食道全周の横隔膜脚との直接縫合固定の必要性を強調しているが、重症心身障害児の術後 GERD 再発に最も影響を及ぼす因子が、術後の筋緊張、呼吸障害、側弯などの進行性かつ慢性的な腹圧上昇状態であることを考えると、この直接縫合固定を初回手術から行うことが、再発防止に重要であると考えられる。

さらに、世川ら¹²⁾は、初回手術から食道と横隔膜脚の

直接縫合固定を0針から3針に増やすことで術後観察期間は短いものの術後再発率は19%から0%に減少したと報告しており、術後再発予防に対する食道直接固定の重要性を強調していた。

われわれは、2008年以降、初回手術時から食道と横隔膜脚との直接縫合固定を1時、7時方向の2カ所で追加し、合計3針の直接縫合固定を行っている。さらに、右側 wrap と食道裂孔右側の間接縫合固定も含めると、計4カ所での食道横隔膜脚の固定を施行していることとなる。この術式を施行した症例では、術後再発率は大幅に改善されると同時に、開腹移行率と合併症率においても同等であったことから、術後痙攣発作による緊張状態が強い患児に対してだけでなく、小児 GERD に対しては、直接縫合固定を追加することが、wrap herniation 予防には有用と思われた。

おわりに

小児 GERD、特に重症心身障害児の食道裂孔ヘルニアに対する術後再発率は高く、その主たる原因は、術後の筋緊張、呼吸障害、側弯など進行性かつ慢性的な腹圧上昇因子であると考えられている。これらの術後再発例に対する再手術は、腹腔鏡下または開腹再噴門形成術や食道胃分離術などが、症例に応じて選択されているが、いずれも容易ではない。とくに重症心身障害児の場合、可及的に再手術、再々手術を避け、初回手術時に可能な限りの再発防止手術を行うべきである。本術式のように術後の原疾患の状態によらずに長期に再発し難い術式を考案していくことが、今後、患児とその家族の QOL 向上のためにも重要であると考えられる。

本論文に関して、公開開示すべき利益相反状態はありません。

文 献

- 1) Dallemagne, B., Weerts, J. M., Jehaes, C., Markiewicz, S., *et al.*: Laparoscopic Nissen fundoplication: preliminary report. *Surg. Laparosc. Endosc.*, 1: 138-143, 1991
- 2) Rothenberg, S. S.: The first decade's experience with laparoscopic Nissen fundoplication in infants and children. *J. Pediatr. Surg.*, 40: 142-147, 2005
- 3) Kimber, C., Kiely, E. M., Spitz, L.: The failure rate of surgery for gastro-oesophageal reflux. *J. Pediatr. Surg.*, 33: 64-66, 1998
- 4) Martinez, D. A., Ginn-Pease, M. E., Caniano, D. A.: Sequelae of antireflux surgery in profoundly disabled children. *J. Pediatr. Surg.*, 27: 267-271, 1992
- 5) Pearl, R. H., Robie, D. K., Ein, S. H., Shandling, B., *et al.*: Complications of gastroesophageal antireflux surgery in neurologically impaired versus neurologically normal children. *J. Pediatr. Surg.*, 25: 1169-1173, 1990
- 6) Dedinsky, G. K., Vane, D. W., Black, T., Turner, M. K., *et al.*: Complications and reoperation after Nissen fundoplication in childhood. *Am. J. Surg.*, 153: 177-183, 1987
- 7) 奥村健児, 広部誠一, 東間未来, 小森広嗣 他: 重症心身障害児に対する噴門形成術後成績および管理上の問題点. *日本小児外科学会雑誌*, 46: 214-219, 2010
- 8) Furnée, E.J., Draaisma, W.A., Broeders, I.A., Gooszen, H. G.: Surgical reintervention after failed antireflux surgery: a systematic review of the literature. *J. Gastrointest. Surg.*, 13: 1539-1549, 2009
- 9) Rothenberg, S. S.: Experience with 220 consecutive laparoscopic Nissen fundoplications in infants and children. *J. Pediatr. Surg.*, 33: 274-278, 1998
- 10) Pessaux, P., Arnaud, J. P., Delattre, J. F., Meyer, C., *et al.*: Laparoscopic antireflux surgery: five-year results and beyond in 1340 patients. *Arch. Surg.*, 140: 946-951, 2005
- 11) Diaz, D. M., Gibbons, T. E., Heiss, K., Wulkan, M. L., *et al.*: Antireflux surgery outcomes in pediatric gastroesophageal reflux disease. *Am. J. Gastroenterol.*, 100: 1844-1852, 2005
- 12) 世川修, 川島章子, 松尾真吾, 木村朱里 他: 胃食道逆流防止術後再発に対する再手術: 再発要因と再発防止のための初回手術. *小児外科*, 37: 1034-1040, 2005
- 13) Capito, C., Leclair, M. D., Piloquet, H., Plattner, V., *et al.*: Long-term outcome of laparoscopic Nissen-Rossetti fundoplication for neurologically impaired and normal children. *Surg. Endosc.*, 22: 875-880, 2008
- 14) Kawahara, H., Nakajima, K., Yagi, M., Okuyama, H.,

- et al.*: Mechanisms responsible for recurrent gastroesophageal reflux in neurologically impaired children who underwent laparoscopic Nissen fundoplication. *Surg. Endosc.*, 16 : 767-771, 2002
- 15) Fonkalsrud, E. W., Ashcraft, K. W., Coran, A. G., Ellis, D. G., *et al.*: Surgical treatment of gastroesophageal reflux in children: a combined hospital study of 7467 patients. *Pediatrics*, 101 : 419-422, 1998
- 16) Kawahara, H., Okuyama, H., Kubota, A., Oue, T., *et al.*: Can laparoscopic antireflux surgery improve the quality of life in children with neurologic and neuromuscular handicaps? *J. Pediatr. Surg.*, 39 : 1761-1764, 2004
- 17) Zeid, M. A., Kandel, T., el-Shobary, M., Talaat, A.A., *et al.*: Nissen fundoplication in infants and children: a long-term clinical study. *Hepatogastroenterology*, 51 : 697-700, 2004
- 18) 寺倉宏嗣, 奥村健児, 山口賢治, 桑田絹子: 腹腔鏡下噴門形成術における合併症と再発予防のための工夫. *日本小児外科学会雑誌*, 41 : 373, 2005
- 19) 河野美幸, 福本泰規, 増山宏明, 岡本晋弥 他: 重症心身障害児(者)の腹腔鏡下噴門形成術後の中期的予後の検討. *日本小児外科学会雑誌*, 40 : 528, 2004
- 20) 岩中督, 新井真理, 川嶋寛, 工藤寿美 他: 噴門形成術術後再発に対する腹腔鏡下食道裂孔ヘルニア再根治術. *日本小児外科学会雑誌*, 38 : 591, 2002

A study on the importance of the direct suture between the esophagus and diaphragmatic crus in laparoscopic Nissen fundoplication for gastro-esophageal reflux disease

Hiroki Mori¹⁾, Hiroki Ishibashi¹⁾, Keigo Yada¹⁾, and Mitsuo Shimada²⁾

¹⁾*Department of Pediatric and Pediatric Endoscopic Surgery, the University of Tokushima, Tokushima, Japan*

²⁾*Department of Digestive and Transplantation Surgery, the University of Tokushima, Tokushima, Japan*

SUMMARY

【Background】

For the neurologically impaired (NI) patients with gastro-esophageal reflux disease (GERD) who underwent laparoscopic Nissen fundoplication, the direct suture between the esophagus and diaphragmatic crus (esophagus direct suture) was changed from one to three stitches in order to prevent the postoperative recurrence due to wrap herniation. Therefore, the postoperative outcome was evaluated before and after this change retrospectively.

【Methods】

Seventy-two NI patients (53 boys and 19 girls, mean age 9.1 years old) with GERD performed laparoscopic Nissen fundoplication from 2005 to 2012 were enrolled in this study. Surgical procedure was laparoscopic Nissen fundoplication for all patients and additional gastrostomy at the same time for 68 cases (94%). Patients were divided into the following two groups: early period group (n=27) and late period group (n=45). The early period group included the number of esophagus direct suture was one stitch from 2005 to 2007 and the late period group included the number of esophagus direct suture was three stitches from 2008 to 2012.

【Results】

There was no intraoperative complication in both two groups. In postoperative complication rate, there was no significant difference between the two groups though one case (2.2%) showed a gastric perforation in the late period group. Postoperative recurrence was found 9 cases (12.5%) due to wrap herniation. In postoperative recurrence rate, the early period group was 22.2% (n=6) and the late period group was 6.7% (n=3). The modified esophagus direct suture by from one stitch to three stitches had a tendency to decrease the postoperative recurrence rate (p=0.05). For nine recurrent cases, re-operation was performed in two patients, esophagogastric dissociation in one patients and observation in six patients.

【Conclusions】

Devising the esophagus direct suture in the laparoscopic Nissen fundoplication for NI patients might have the possibility to prevent the recurrence due to wrap herniation.

Key words : gastro-esophageal reflux disease (GERD), laparoscopic Nissen fundoplication, recurrence, esophagus direct suture, neurologically impaired (NI) children