

臨床トピックス

非穿孔式内視鏡的壁内反切除術

藤 城 光 弘*

内 容 紹 介

消化管腫瘍に対する根治切除においては、内視鏡的切除の適応から外れると、定型的な消化管切除を行うことが基本であるが、切除範囲を必要最小限にとどめ、機能温存を図り、患者の術後 QOL (quality of life) 低下を防ぐという考え方は、やや希薄であったと言わざるを得ない。腫瘍によっては、局所を切除することで根治が得られるものも多く、腹腔鏡手術と内視鏡的粘膜下層剥離術(endoscopic submucosal dissection: ESD)の技術とを組み合わせた「腹腔鏡・内視鏡合同手術(laparoscopic and endoscopic cooperative surgery: LECS)」と呼ばれる消化管壁全層切除術が、近年、転移を有さない消化管腫瘍に行われるようになり、注目を集めている。本稿ではそのうち、我々が開発に携わった非穿孔式内視鏡的壁内反切除術(non-exposed endoscopic wall-inversion surgery: NEWS)を中心に概説する。

は じ め に

厚生労働省が公表する NDB (レセプト情報・特定健診等情報データベース) オープンデータ ([https://www.](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177182.html)

[mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177182.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177182.html)) によると、保険診療で行われている上部消化管内視鏡検査(esophagogastroduodenoscopy: EGD) 件数は年間約 900 万件に上る。2016 年(平成 28 年)度から対策型胃がん検診に EGD が導入されたが、人間ドックなどの任意型検診に加え、対策型検診での施行件数も合わせると、現在年間 1,000 万件を超える EGD が本邦で行われていることになる。このことは単純計算で、全国民の 10 人に 1 人が EGD を受けていることを意味し、我々は、他国に類を見ない“EGD 大国”に暮らしていることがわかる。

EGD へのアクセスのよさは、無症状、かつ、ごく早期の段階での上部消化管腫瘍の発見を可能にしており、転移の可能性がないと考えられる腫瘍に対しては、基本、臓器切除を伴わず、完全な機能温存が可能な内視鏡的切除が選択される。しかし技術的側面から、内視鏡的切除が適さない病変は少なからず存在し、そのような病変に対しては外科的切除が行われている。内視鏡的切除と外科的切除のあいだには、治療の侵襲度や臓器の機能維持において、未だに大きなギャップがあり、そのあいだを埋める治療として、近年、胃腫瘍に対する新たな治療となる腹腔鏡・内視鏡合同手術(LECS)が開発され、他の消化管臓器へも応用されるようになった。

I. 腹腔鏡・内視鏡合同手術(LECS)とは

広義には、腹腔鏡と内視鏡を組み合わせた腹部手術全般を連想する用語であるが、狭義には、腹腔鏡手術

— Key words —

腹腔鏡手術、内視鏡的粘膜下層剥離術、腹腔鏡・内視鏡合同手術、全層切除、消化管腫瘍

* Mitsuhiro Fujishiro: 名古屋大学大学院医学系研究科病態内科学講座(消化器内科学分野)

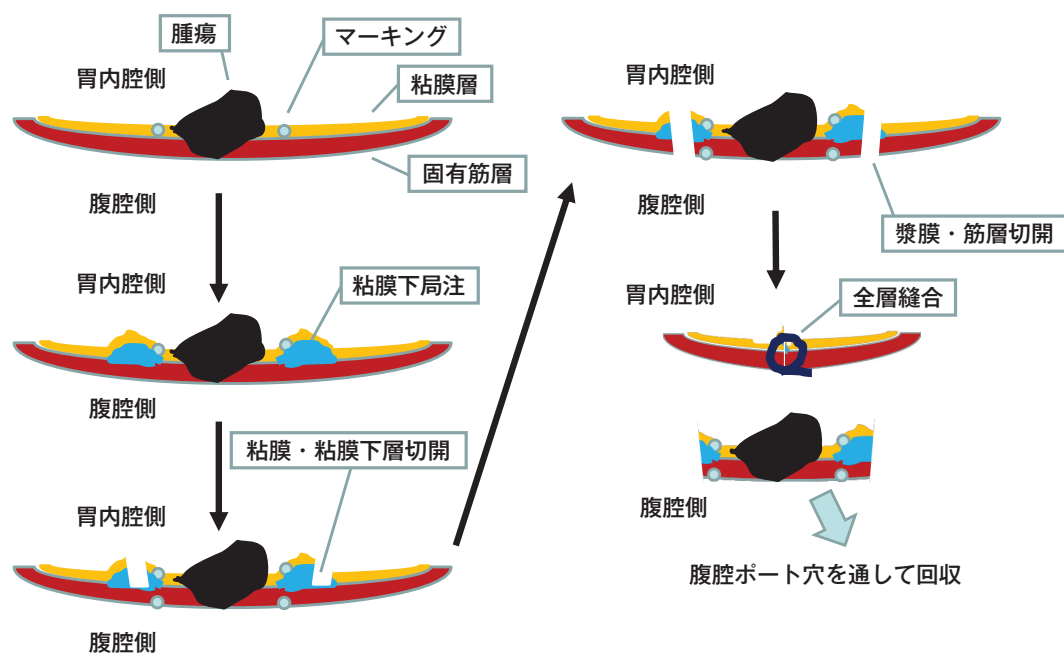


図1 Classical LECS 手技の流れ

とESDの技術とを組み合わせ、粘膜層から漿膜層までの消化管壁全層を一括切除する局所切除術を指す。理論上は、下部食道から大腸まで腹腔鏡操作が可能な範囲に適応可能であるが、技術的な難易度と対象病変の存在頻度から、胃における治療成績の報告が圧倒的に多く、十二指腸、大腸が続く。消化管壁全層を一括切除可能であることから、転移のない粘膜下腫瘍（特に消化管間質腫瘍[gastrointestinal stromal tumor: GIST]）がよい適応であるが、ESDが困難である上皮性腫瘍（腺腫や早期がん）への適応の報告もみられる。

2008年、Hikiらは、腹腔鏡手術に胃内腔側からの内視鏡操作を組み合わせることで、胃の切除範囲を必要最小限とし、再建術は不要で組織欠損部の縫合閉鎖のみで済む、新たな低侵襲、機能温存手術をLECSとして報告した¹⁾。

具体的には、内視鏡下でESDの要領で、①病変周囲の粘膜面にマーキング、②10%グリセリン溶液などを粘膜下局注、③病変周囲を全周性に粘膜・粘膜下層切開、④胃内腔側からESD用高周波デバイスを用いて、意図的に筋層・漿膜を貫き穿孔させ、⑤ESD用高周波デバイスもしくは腹腔鏡用エネルギーデバイスを用いて、粘膜・粘膜下層切開ラインに沿って、全周性に漿膜・筋層切開し病変を切離、⑥腹腔鏡ポート穴を通して病変を回収、⑦自動縫合器を用いて消化管壁を縫合閉鎖する術式である（図1）。

本術式は、消化管切除は壁外側から行うという常識を打ち破り、術後の回復も早く、機能障害もほとんど残らないため、胃に限らず、他の消化管臓器への応用も成されている。さらにその後、腹腔鏡と内視鏡を組み合わせ、消化管壁全層切除を行う新たな術式もいくつか考案されたため、本術式自体は現在、Classical LECSと呼称されている。現在までに開発が成され、臨床応用されているLECSの各種術式を表1に示す。

Ⅱ. 非穿孔式内視鏡的壁内反切除術(NEWS)とは

LECSの術式のひとつにNEWSがある²⁾。NEWSはその名の示すように、非穿孔式の術式であるため、腹腔内感染や腫瘍の腹腔内播種の可能性を危惧することなく、消化管壁全層切除を行うことが可能である。胃腫瘍に対する治療として開発されたが、理論上は、大腸など他の消化管臓器にも応用可能である。

具体的には、①ESDの要領で病変周囲の粘膜面にマーキング、②腹腔鏡下で病変周囲の漿膜面にマーキング、③ESDの要領でヒアルロン酸溶液などを粘膜下局注、④腹腔鏡下で病変周囲を全周性に漿膜・筋層切開、⑤腹腔鏡下に、病変を含む消化管壁全層を管腔側に押し込み（内反させ）ながら、持針器を用いて漿膜・筋層縫合、⑥ESDの要領で、病変周囲を全周性に粘膜・粘膜下層切開し病変を切離、⑦内視鏡下で経

表 1 LECS 手技の一覧

手技	報告者	報告年	胃内腔と 腹腔の交通	病変の回収	縫合
Classical LECS	Hioki N, et al (文献 1)	2008	あり	腹部創	自動縫合器 (持針器も可)
NEWS	Goto O, et al (文献 2)	2011	なし	経口	持針器
CLEAN-NET	Inoue H, et al (文献 3)	2012	なし	腹部創	自動縫合器
Inverted LECS	Nunobe S, et al (文献 4)	2012	あり	経口もしくは 腹部創	自動縫合器 (持針器も可)
Closed LECS	Kikuchi S, et al (文献 5)	2017	なし	経口	持針器

(文献 1～5 より筆者作成)

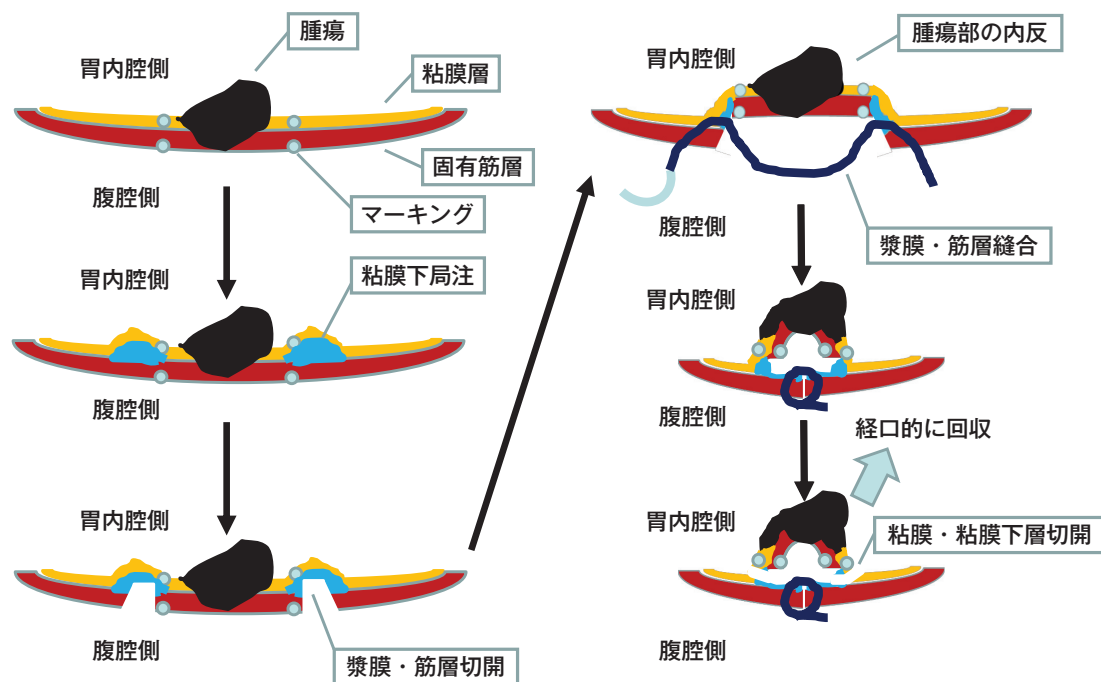


図 2 NEWS 手技の流れ

口(肛門)的に病変を回収する術式である(図2)。

Ⅲ. 適応

NEWSは切除した組織を経口(肛門)的に回収する方法であるため、適応は経口(肛門)で回収可能なサイズの病変に限定される。粘膜下腫瘍においては、短径3cm以下の腔内/壁内発育型粘膜下腫瘍(主にGIST,潰瘍の有無を問わない)がよい適応となる。上皮性腫瘍においては、リンパ節転移がないと考えられる場合、

基本、ESDを中心とした内視鏡的切除が行われるため適応病変は限られるが、その中でも、UL-Ⅲ以上の(組織欠損が固有筋層に達する)潰瘍合併例、高度線維化症例、遺残再発症例など、ESDが技術的に困難な病変はNEWSの適応となり得る。上皮性腫瘍の場合、粘膜下腫瘍と異なり短径3cm以上でも経口(肛門)的に回収可能であるが、潰瘍合併例の場合、胃分化型粘膜内がんにおけるリンパ節転移がない条件が長径3cm以下であることから、当面のあいだ、長径3cm以下

の症例を対象とするのがよいと考えている。また、NEWS とセンチネルリンパ節ナビゲーション手術とを組み合わせることで、リンパ節転移の可能性がある病変に適応を広げようという試みも行われている⁶⁾。

IV. 治療成績

PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) を用いて、“non-exposed wall-inversion surgery” をキーワードに 2019 年 8 月までの英語論文を検索したところ、4 編の原著論文(日本 3 編, チェコ共和国 1 編)^{7~10)} と 7 編の症例報告(日本 4 編, タイ 2 編, 韓国 1 編)^{6, 11~16)} が抽出された。2 編の原著論文は同一施設からの報告であり^{7, 8)}、重複例を除くと 88 症例 89 病変(胃 88 病変, 十二指腸球部 1 病変)が検討対象となった。

胃 88 病変の存在部位および組織診断の内訳は、胃上部 54 病変, 中部 24 病変, 下部 10 病変であり, GIST 59 病変, 異所性腺 7 病変, 平滑筋腫 5 病変, 早期胃癌 3 病変, その他 14 病変であった。平均病変長径は 25.0mm, 術中穿孔をきたしたものが 5 病変 (5.7%) (classical LECS に移行した 1 例を除く 4 例は再縫合で修復)であった。経腹的に病変が回収されたのが 2 病変 (2.3%) であり, 1 病変は NEWS を予定するも, 腔内発育型 GIST のため腹腔鏡側から病変範囲を同定できず, classical LECS へ移行したためであり, もう 1 病変は短径が 35mm であり, 食道胃接合部を通過しなかったため, 胃壁縫合部を開窓しての回収となった⁸⁾。術後合併症は 4 病変 (4.5%) でみられたが, いずれも外科的再手術を要さず軽快した。早期胃癌の 3 病変のうち, 1 病変はセンチネルリンパ節ナビゲーション手術が行われ⁶⁾, 2 病変は所属リンパ節切除も同時に行われていたが, 最終病理診断でいずれも転移を認めなかった¹⁰⁾。3 編の原著論文における術時間中央値はそれぞれ, 184 分⁸⁾, 198 分⁹⁾, 103 分¹⁰⁾であった。

十二指腸病変は 13mm の神経内分泌腫瘍に対する NEWS の報告であり, 262 分の術時間を要したが, 特に合併症などなく根治切除が行われた¹³⁾。

おわりに

LECS の開発以来, 臓器機能を温存する消化管壁全層切除が見直され, 特に胃腫瘍においては, 2014 年(平成 26 年)度の診療報酬改定において, “腹腔鏡下胃局所切除術・内視鏡処置を併施するもの”として保険承認を得た。NDB オープンデータによると, 2017 年(平成 29 年)度には少なくとも年間 1,312 件の LECS が行

われたと推定される。その一部は NEWS によって治療されているはずであるが, 他の各種 LECS 手技との適切な使い分けについての検討や, 同一条件の病変に対する手技間の比較検討は成されておらず, 今後の課題である。また, NEWS の手技としてのコンセプトは確立しているものの, 未だに術者の技量に依存するところもあり, 手技を容易にするデバイスの開発なども求められる。NEWS 自体はまだ大腸での臨床報告はみられていない。しかし, 胃より穿孔による感染リスクが危惧される大腸にこそ, 非穿孔式の本術式が有用な可能性があり, 大腸への応用に向けた, 倫理面も含めた体制の整備も必要と思われる。今後のさらなる発展に期待したい。

利益相反

筆者は, オリンパス, 富士フイルムより講演料を受けている。

文 献

- 1) Hiki N, et al : Laparoscopic and endoscopic cooperative surgery for gastrointestinal stromal tumor dissection. *Surg Endosc* 2008 ; **22** : 1729-1735.
- 2) Goto O, et al : New method of endoscopic full-thickness resection: a pilot study of non-exposed endoscopic wall-inversion surgery in an *ex vivo* porcine model. *Gastric Cancer* 2011 ; **14** : 183-187.
- 3) Inoue H, et al : Endoscopic mucosal resection, endoscopic submucosal dissection, and beyond: full-layer resection for gastric cancer with nonexposure technique (CLEAN-NET). *Surg Oncol Clin N Am* 2012 ; **21** : 129-140.
- 4) Nunobe S, et al : Successful application of laparoscopic and endoscopic cooperative surgery (LECS) for a lateral-spreading mucosal gastric cancer. *Gastric Cancer* 2012 ; **15** : 338-342.
- 5) Kikuchi S, et al : Nonexposure laparoscopic and endoscopic cooperative surgery (closed laparoscopic and endoscopic cooperative surgery) for gastric submucosal tumor. *Gastric Cancer* 2017 ; **20** : 553-557.
- 6) Goto O, et al : First case of non-exposed endoscopic wall-inversion surgery with sentinel node basin dissection for early gastric cancer. *Gastric Cancer* 2015 ; **18** : 434-439.
- 7) Mitsui T, et al : Non-exposed endoscopic wall-inversion surgery as a novel partial gastrectomy technique. *Gastric Cancer* 2014 ; **17** : 594-599.
- 8) Mitsui T, et al : Non-exposed endoscopic wall-inversion surgery for gastrointestinal stromal tumor. *Transl Gastroenterol Hepatol* 2018 ; **3** : 17.
- 9) Aoyama J, et al : Clinical outcomes of non-exposed endoscopic wall-inversion surgery for gastric submucosal tumors: long-term follow-up and functional results. *Gastric Cancer* 2020 ; **23** : 154-159.
- 10) Hajer J, et al : Non-exposure endoscopic-laparoscopic cooperative surgery for stomach tumors: first experience from the Czech Republic. *Clin Endosc* 2018 ; **51** : 167-173.
- 11) Kim DW, et al : Non-exposed endoscopic wall-inversion

- surgery for gastrointestinal stromal tumor of the stomach : first case report in Korea. Clin Endosc 2016 ; **49** : 475-478.
- 12) Mahawongkajit P, et al : Non-exposed endoscopic wall-inversion surgery for a gastrointestinal stromal tumor of the stomach : a case report. Oncol Lett 2017 ; **1** : 4746-4750.
- 13) Mahawongkajit P, et al : Non-exposed endoscopic wall-inversion surgery for submucosal tumor of the duodenum : novel case report. Dig Endosc 2017 ; **29** : 818-819.
- 14) Ebi M, et al : A gastric glomus tumor resected using non-exposed endoscopic wall-inversion surgery. Clin J Gastroenterol 2017 ; **10** : 508-513.
- 15) Matsumoto S, et al : Non-exposed endoscopic wall-inversion surgery for pediatric gastrointestinal stromal tumor: A case report. Asian J Endosc Surg 2019 ; **12** : 322-325.
- 16) Sugiyama T, et al : Gastric schwannoma with high accumulation on fluorodeoxyglucose-positron emission tomography resected by non-exposed endoscopic wall-inversion surgery. Clin J Gastroenterol 2019 ; **13** : 50-54.