

総説

食道がんに対する鏡視下手術

Video-assisted thoracic surgery-esophagectomy for esophageal cancer

中川 悟 番場 竹生 勝見 ちひろ

Satoru NAKAGAWA, Takeo BANBA, and Chihiro KATSUMI

要 旨

食道がん手術に胸腔鏡下食道切除術 (Video-assisted thoracic surgery-esophagectomy: VATS-E) が導入されて20年が経過した。当初は技術的に難しい手術であるため、施行できるのは一部の先進的な施設に限られていた。一般的に普及し定型化されるまで多くの時間を要したが、現在では日本全体で行われる食道がん手術の3割を越えるに至っている。日本では根治性を重視した発展を遂げ、従来の開胸術に匹敵する根治術式となっている。術式の低侵襲性はもちろんのこと、術野を視覚的に共有できることにより教育面において開胸術より遙かに優れている。技術および医療機器はより発展することが予想され、内視鏡手術支援ロボット (da Vinci) によるVATS-Eも期待される。本稿では、日本における食道がんに対するVATS-Eの現状について解説した。

1. はじめに

消化器外科領域をはじめとして内視鏡外科手術の進歩は目覚ましく、その手技を身に着けることは外科医にとって必須事項となっている。多くのがんに対して鏡視下手術は導入され、食道がん手術においては1992年にイギリスのCuschieriらにより世界で初めて報告された¹⁾。本邦では1996年に東北大学のAkaishiらによりその成績が発表された²⁾。その後20年を経過し、本邦で行われる食道がん手術の3割以上を占めるに至っており、今後の増加が予想される³⁾。

これまでに多くの治療成績が報告されているが、日本と欧米との間には、基本的に大きな違いが認められる。欧米ではminimally invasive surgeryという言葉に象徴されるように、従来の開胸術に比べての低侵襲性が強調されてきた。しかし、日本ではがんに対する根治性を重視した術式として従来の開胸術と同等な徹底郭清に重きをおいた報告が多い。本稿では、日本の食道がんに対する胸腔鏡下食道切除術 (Video-assisted thoracic surgery-esophagectomy: VATS-E) について解説する。

2. 日本の食道がん手術の特徴

日本の食道がん手術は頸胸腹3領域に対する徹底

的なリンパ節郭清によって、その成績を向上させてきた⁴⁾。3領域リンパ節郭清術で最も重要な部分は上縦隔から頸胸境界部に至る領域の徹底郭清である。3領域リンパ節郭清術の導入当初は非常に侵襲の高い手術であった。その後リンパ節部位別転移頻度や予後の解析により郭清範囲の適正化がなされ、麻酔・術後管理などの周術期管理の進歩も相まって、現在では十分に安全な定型手術となっている。

食道がんに対するVATS-Eが報告された際、日本の食道外科医のほとんどは十分な根治性を得られないのではないかと考えた。しかし、その後の術野展開の工夫や内視鏡外科機器の発展により、現在ではVATS-Eは確実に進化し、開胸術に匹敵する術式となってきている。

3. VATS-Eの現状

食道がんに対するVATS-Eは「5cmを超える開胸創を持たず、直視せずにビデオ画像の中で操作の行われる食道切除術」と規定されることが多く、その体位から大きく2つに分類される。左側臥位で行う術式 (図1) と腹臥位で行う術式 (図2) である。

左側臥位でのVATS-Eは右開胸に慣れている外科

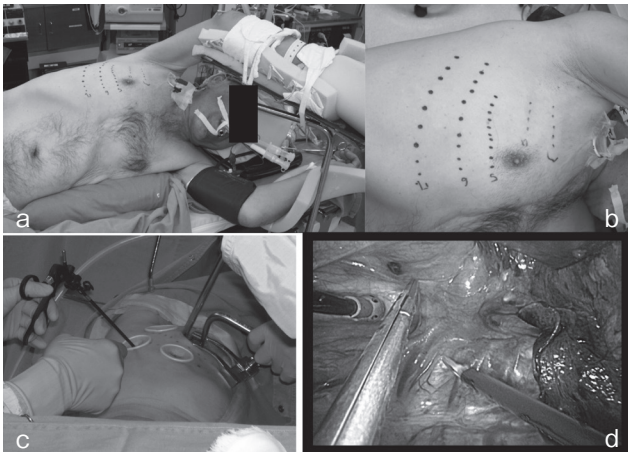


図1 a, b. 左側臥位, c.手術風景, d.操作画面(上縦隔)

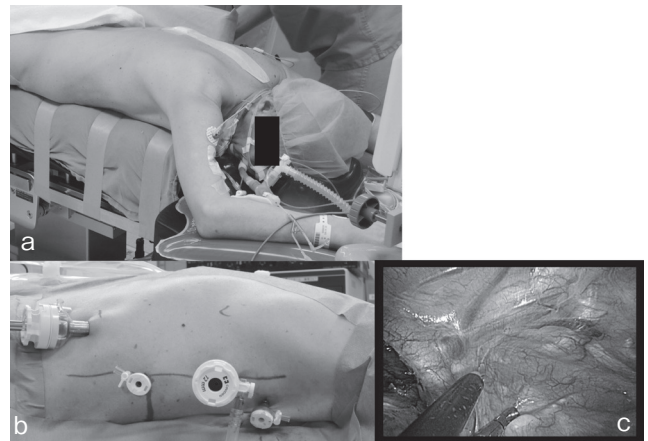


図2 a.腹臥位, b.Port位置, c.操作画面(上縦隔)

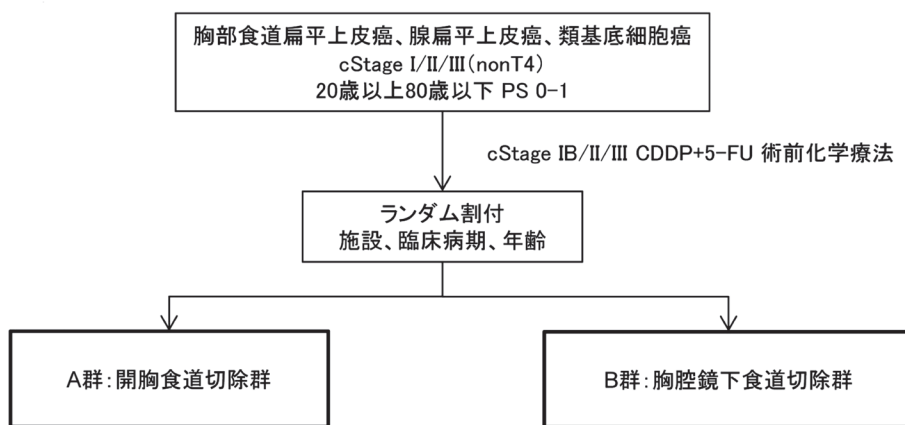
医にとっては解剖が理解し易い面があり導入し易い。しかし、助手及びカメラマンの力量が大きく物をいう手術であり、マンパワーがある施設で行う傾向にある。一方、腹臥位では出血の溜まりが術野を妨げにくい、肺が腹側に落ちて操作野が確保されるなどの利点がある⁵⁾。最近では徐々にではあるが、腹臥位の方が多く選択されるようになってきている。

また、胸郭は潰れることがないのでCO2などで体腔を広げることは必須ではないが、それぞれの体位で人工気胸を併施する場合がある。人工気胸によりわずかな染み出し出血が抑制され、目的の剥離層にAirが広がって手術操作が容易になる利点がある⁶⁾。

本邦の外科系全国データベース (National Clinical Database: NCD) の2011年に登録された食道切除再建術5354例のうち、VATS-Eは1751例 (33%) に行

われていた³⁾。また、日本胸部外科学会アンケート調査では、腹部操作の腹腔鏡手術も含めた数字ではあるが、2013年の食道表在癌の61%、進行癌の35%が鏡視下手術で行われている⁷⁾。更には「da Vinci」によるロボット手術が報告されるようになってきており、今後に期待される。

2015年6月より日本臨床腫瘍研究グループ (Japan Clinical Oncology Group: JCOG) において、「臨床病期I/II/III食道癌 (T4を除く) に対する胸腔鏡下手術と開胸手術のランダム化比較第III相試験 (JCOG1409)」が行われている (図3)。この試験は、JCOG食道がんグループとしては初めての手術術式に関する臨床試験であり、VATS-Eの非劣性を証明することを目的としている。まだ始まったばかりであるが、非常に注目されている。



Primary endpoint: 全生存期間
 Secondary endpoints: 無再発生存期間、根治切除割合、周術期合併症発生割合、再手術割合、術後晩期合併症割合、術後呼吸機能低下割合、QOLスコア (EORTC QLQ-C30)、開胸移行割合 (B群のみ)

図3 JCOG1409: シェーマ

4. VATS-Eの利点

VATS-Eは開胸術より制限された条件下でのより困難な手術であると考えられ易いが、手術器具の進歩、光学機器の発展(ハイビジョンから3D)により大きな利点があることが明らかになってきた。その利点とは主に拡大視と視線の変更である⁸⁾。VATS-Eでは必要に応じてカメラが対象に近接し、拡大されたイメージの中で手術ができ、開胸術より細かな操作が可能である。また、開胸術では深い術野を覗き込むので視線の方向が制限されるが、VATS-Eではカメラの先端を回り込ませれば肉眼では観察できない方向からの観察も可能となる。

この2つの利点は、開胸術においても難易度が高い部位の郭清術を、より確実な確認操作の下で行えることを意味する。実際、胸部操作を鏡視下に行ったほうが、胸部からの傍気管リンパ節郭清の上縁が高いことが確認できるし、これまでのほぼすべての報告が、case-control studyではあるものの郭清度の同等性と予後の非劣性を主張している^{8,9)}。

手術の非侵襲性に関しても、当初期待されたほどではないもののVATS-Eに利点のあることが数多く報告され⁹⁾、小規模ながら術後肺炎の減少を示したランダム化比較試験も存在する¹⁰⁾。一方でNCDデータの解析ではVATS-Eが開胸術群に比して術後30日以内の再手術率が高かったとの報告もあり、高い技術と慎重な適応選択が必要な術式であることが窺われる³⁾。

VATS-Eがすべての食道がん症例に対応できるわけではなく、適応外とする条件が存在する。それは、①広範な胸膜癒着、②周囲臓器浸潤(cT4)およびそれを危ぶむような大きな腫瘍(Bulky T3)、③放射線治療後、である。①についてはむしろ開胸より鏡視下のほうが癒着剥離の容易な場面もあり、相対的なものと言えるが、②と③は多くの外科医のコンセンサスが得られている。②と③はいずれも的確な剥離層の把握の難しい状況であり、術者の触覚に制限があり、臓器間の大きなorientationがつけづらい鏡視下手術の問題点によるものと思われる。しかしながら、より困難な条件下でもVATS-Eを行うという外科医も存在しており、今後の経験の蓄積及び機器の発展によりこの3つの条件が克服される可能性はあるものと思われる。

VATS-Eの最大の利点は、教育的効果が高いことである。VATS-Eではその場のすべてのスタッフが同じ術野を共有できるので、助手、看護師、見学者もより良く手術を理解できる。術者も他の熟達した術者の手術を学び、目標とし易いうえに、自分の手術が衆人にさらされていてごまかしが利かないという厳しい環境下で自らを磨くことができる。

また若手の教育を考えた場合、開胸術では第一助

手でさえも術者と同じ術野を共有することが難しく、最も難しい部分の教育が思うように進まないのに対し、鏡視下手術では指導者が助手に回っても同じ術野を共有できるため、安心して指導を続けることができ、教育の効率が上がると思われる。

5. 当院の成績

当院では2007年10月に導入し、当初はcT1bN0M0、cStage Iの症例を対象とし、左側臥位によるVATS-Eとして開始した¹¹⁾。2010年1月(29例目)からは腹臥位にて施行している。現在の対象症例は、cStage I,II,III(IVaの一部)で放射線治療の既往がなく、主病巣はcT3までとしBulkyでなく他臓器浸潤の可能性が低いものとしている。2016年5月までに食道がん患者134例に施行し、このうち12例は広範な胸膜癒着(5例)、術中出血(3例)やその他の理由(気管損傷1例、分離肺換気の問題3例)にて開胸操作に移行している。周術期成績では出血量は少ないが胸部操作時間が長く、合併症では反回神経麻痺が多いことを以前に報告した¹²⁾。長期成績についてはまだ十分な観察期間を経過しておらず、今後のデータ集積及び検討を要する。

これからの課題としては、腹部操作(胃管作成)への鏡視下手術の導入である。これまで12例に施行しているが、まだ全例に施行できるところまでには至っていない。胸部操作に時間を要していることがその原因である。症例の経験を積み、胸部操作の時間短縮が急務である。胸部操作はVATS-E、腹部操作は腹腔鏡補助下胃管作成が今後の食道がん手術の姿だと思われる。

6. VATS-Eの今後

泌尿器科領域では、内視鏡手術支援ロボットを用いた腹腔鏡下前立腺悪性腫瘍手術と腹腔鏡下腎悪性腫瘍手術(腎部分切除)が保険収載されている。消化器外科領域では、先進医療Bとして内視鏡下手術用ロボットを用いた腹腔鏡下胃切除術が、7施設(2016年5月現在)にて施行されている。一部の先進的な施設では、保険適応外(自費診療)ではあるが実施している。消化器外科領域の手術が保険収載されるかどうかはまだ不明であるが、ロボット手術は手振れがなく、精密な操作に優れており、安全性にも寄与すると考えられている。学会などでの報告をみると、ロボット手術をVATS-Eにも取り入れている施設が少しずつ増加している。食道がん手術においては、手振れがなく反回神経周囲の精密なリンパ節郭清操作を行えると予想されるので、非常に期待される。VATS-Eは今後多くの施設で定型手術として施行され、さらにロボット手術へと進化するものと思われる。

文 献

- 1) Cuschieri A, Shimi S, Banting S: Endoscopic oesophagectomy through a right thoroscopic approach. *J R Coll Surg Edinb* 37 (1): 7-11, 1992.
- 2) Akaishi T, Kaneda I, Higuchi N, et al: Thoroscopic en bloc total esophagectomy with radical mediastinal lymphadenectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 112(6): 1533-1540, 1996.
- 3) Takeuchi H, Miyata H, Gotoh M, et al: A risk model for esophagectomy using data of 5354 patients included in a Japanese nationwide web-based database. *Ann Surg* 260(2): 259-266, 2014.
- 4) Nobutoshi Ando, Soji Ozawa, Yuko Kitagawa, et al: Improvement in the Results of Surgical Treatment of Advanced Squamous Esophageal Carcinoma During 15 Consecutive Years. *Ann Surg* 232(2): 225-232, 2000.
- 5) Palanivelu C, Prakash A, Senthikumar R, et al: Minimally invasive esophagectomy: thoroscopic mobilization of the esophagus and mediastinal lymphadenectomy in prone position-experience of 130 patients. *J Am Coll Surg* 203(1): 7-16, 2006.
- 6) Takeuchi H, Kawakubo H, Kitagawa Y: Current status of minimally invasive esophagectomy for patients with esophageal cancer. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 61(9): 513-521, 2013.
- 7) Committee for Scientific Affairs, The Japanese Association for Thoracic Surgery: Thoracic and cardiovascular surgery in Japan during 2013: annual report by The Japanese Association for Thoracic Surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 63(12): 670-701, 2015.
- 8) Udagawa H, Ueno M, Kinoshita Y: Rationale for video-assisted radical esophagectomy. *Gen Thorac Cardiovasc Surg* 57(3): 127-131, 2009.
- 9) Osugi H, Takemura M, Higashino M, et al: A comparison of video-assisted thoroscopic esophagectomy and radical lymph node dissection for squamous cell cancer of the esophagus with open operation. *Br J Surg* 90(1): 108-113, 2003.
- 10) Biere SS, van Berge Henegouwen MI, Maas KW, et al: Minimally invasive versus open esophagectomy for patients with esophageal cancer: a multicentre, open-label, randomized controlled trial. *Lancet* 379(9829): 1887-1892, 2012.
- 11) 中川悟, 藪崎裕, 梨本篤, 他: 胸部食道癌に対する胸腔鏡下食道切除術導入初期例の検討. *新潟医学会雑誌*124(6): 341-347, 2010.
- 12) 中川悟, 藪崎裕, 番場竹生, 他: 胸部食道癌に対する胸腔鏡下食道切除術. *県立がんセンター新潟病院医誌*52(1): 10-14, 2013.