

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

中川 悟・藪崎 裕・梨本 篤・土屋 嘉昭
瀧井 康公・野村 達也・丸山 聡・田中 乙雄

県立がんセンター新潟病院外科

桑原 史郎

新潟市民病院外科

Results of Video-Assisted Thoracoscopic Esophagectomy for Thoracic Esophageal Cancer During the Induction Period

Satoru NAKAGAWA, Hiroshi YABUSAKI, Atsushi NASHIMOTO
Yoshiaki TSUCHIYA, Yasumasa TAKII, Tatsuya NOMURA
Satoshi MARUYAMA and Otsuo TANAKA

Niigata Cancer Center Hospital, Department of Surgery

Shiro KUWABARA

Niigata City General Hospital, Department of Surgery

要 旨

胸部食道癌に対する根治手術として胸腔鏡下食道切除術 (VATS-E) を導入した。導入初期 19 例 (VATS-E 群) の成績と、同時期に通常開胸にて食道切除を施行した cStage II 胸部食道癌 15 例 (開胸群) を対象として比較検討した。VATS-E 群の初期 7 例は、指導医より手術を指導して頂いた。総手術時間中央値は、開胸群 355 分と VATS-E 群 389 分 ($p = 0.0005$)、胸部操作時間中央値は、開胸群 140 分と VATS-E 群 185 分 ($p < 0.0001$) であり、有意に VATS-E 群で手術時間が長かった。総出血量中央値では、開胸群 140ml と VATS-E 群 290ml で VATS-E 群に多い傾向があるが、有意差は認められなかった ($p = 0.18$)。郭清した縦隔リンパ節個数中央値は、開胸群 20 個と VATS-E 群 17 個であり、有意な差は認めなかった ($p = 0.72$)。VATS-E 群において、指導を受けて VATS-E を施行した 7 例 (指導あり群) の胸部操作時間中央値は 190 分、指導を受けなかった 12 例 (指導なし群) では 184.5 分であり、有意な差は認めなかった。郭清した縦隔リンパ節個数中央値は、指導あり群 12 個と指導なし群 23.5 個であり、有意に指導なし群で郭清個数が多かった ($p = 0.04$)。術後在院日数中央値では、開胸群 20 日と VATS-E 群 16 日であり、有意に VATS-E 群で短かった ($p = 0.02$)。術後合併症は、開胸

Reprint requests to: Satoru NAKAGAWA
Department of Surgery
Niigata Cancer Center Hospital
2-15-3 Kawagishi-cho Chuo-ku,
Niigata 951-8566 Japan

別刷請求先：

〒951-8566 新潟市中央区川岸町 2-15-3
新潟県立がんセンター新潟病院外科

中川 悟

群4例(27%)とVATS-E群6例(22%)に認められた。開胸群では反回神経麻痺を認めなかったが、VATS-E群では6例(22%)に一過性の反回神経麻痺を認めた。胸部食道癌に対するVATS-Eは指導医の指導の元に安全に導入することができ、その後も安全に施行できるものと考えられる。今後更なる技術の向上と術式の定型化を図りながら、推進していく術式と考えられる。

キーワード：胸部食道癌，胸腔鏡下食道切除術

はじめに

胸部食道癌に対する外科治療は開胸開腹を必要とし、消化器癌の手術のなかでも最も侵襲が大きく、術後合併症の頻度も高い手術である。この侵襲を少しでも軽減する目的で、胸腔鏡下食道切除術（Video-assisted thoracoscopic esophagectomy: VATS-E）が考案され、Cuschieriら¹⁾によって報告された。本邦では、Akaishiら²⁾が1996年にはじめて報告している。近年、VATS-Eは手術手技や器具の向上により多くの施設で導入され初めているが、その難易度や安全性などの面から広く普及しているとは言えない。先駆者や習熟した術者から報告されるVATS-Eの成績は非常に良好であるが、新たにVATS-Eを導入し施行するには、個々の施設においてその安全性や妥当性の自己検証が必要と考えられる。当施設もVATS-Eを導入して1年8ヶ月が経過したので、本稿では導入初期19例の成績を解析し、今後推進していくべき術式か否か検討し考察を行った。

対象と方法

対象は2007年10月から2009年6月までに県立がんセンター新潟病院においてVATS-Eを施行した胸部食道癌19例（VATS-E群）とした。VATS-Eの適応は、強度の胸膜癒着がなく分離肺換気可能な症例で、導入初期の5例は臨床診断にてcStage I（cT1bN0）の症例とし、6例目以降はcStage II（cT1bN1-2, cT2N0-1, cT3N0）までとした。また、cT3の場合は、主病巣がBulkyでなく、他臓器浸潤の可能性が低いものとした。同時期に通常開胸にて食道切除を施行した

cStage II胸部食道癌15例（開胸群）を対象として比較検討した。検討項目としては、背景因子、術式・手術成績と術後成績とした。なお、臨床病理学的所見は食道癌取扱い規約第10版³⁾に従った。統計学的な検討は、Mann-Whitney U testおよび χ^2 testを用い、危険率0.05以下を有意差ありとした。

当科での右開胸食道切除術は、左側臥位で右第5肋間開胸（後側方開胸）の分離肺換気下で施行している。胸部操作終了後に背臥位とし再建操作を行い、再建臓器としては胃管を第一選択としている。進行期IIの症例には原則として頸部郭清術を施行している。

VATS-Eを導入するにあたり初期の7例は、指導医（日本内視鏡外科技術認定医）とカメラマンの2名をVATS-Eの経験豊富な施設より当院へ招いて、第1助手とカメラマンとして手術を指導して頂いた。8例目移行は当院の手術チームにてVATS-Eを施行した。また、VATS-Eを導入するにあたり、通常開胸と同様の視野を得るために、東野ら⁴⁾が報告している2モニター法を採用することにした。

VATS-Eの手術方法は、左側臥位で分離肺換気下の右肺虚脱・左片肺換気で行っている。右第5肋間前腋窩線上を中心とし5cmの小開胸を置き、ポートは第3肋間中腋窩線上・右第5肋間後腋窩線後方・第7肋間前腋窩線上・第7肋間後腋窩線上に計4本挿入している。原則として食道切除および胸腔内リンパ節郭清は通常開胸と同様の手順で行っている。

奇静脈弓は切離し、背側の切離端の結紮糸を体外へ誘導し牽引して、視野展開を行う。上縦隔の壁側胸膜を短冊状に切開する。右気管支動脈は右

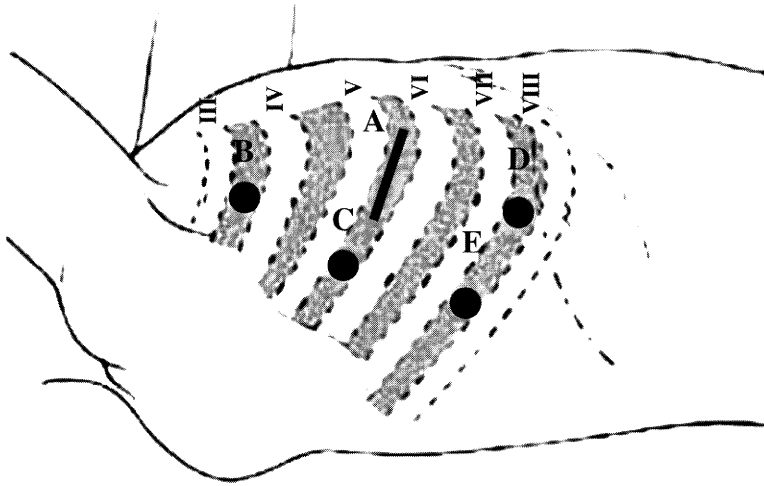


図 1

A：第 5 肋間小開胸（5 cm），B：第 3 肋間中腋窩線，C：第 5 肋間後腋窩線，
D：第 7 肋間前腋窩線，E：第 7 肋間後腋窩線

第 3 肋間動脈との分岐部で切離する。右反回神経を剥離・露出し、神経周囲を鋭的に郭清する。上部食道と気管の間は鋭的鈍的に剥離して食道前面を露出させ、食道後面は胸管を温存する面で剥離する。腫瘍浸潤が疑われない場合には原則として胸管は温存している。左反回神経沿いのリンパ節郭清には小開胸創より大杉ら⁵⁾が考案した気管鉤を挿入している。この気管鉤にて気管を腹側に強く圧排し、食道を背側に牽引することにより、左反回神経が気管左側から引き出される。左反回神経とその周囲のリンパ節を一塊として気管壁から剥離して、次にリンパ節を左反回神経から郭清する。

中縦隔の壁側胸膜を短冊状に切開し、中部食道、下部食道の順に食道後壁と下行大動脈の間を剥離する。食道固有動脈はクリップにて処理する。右下肺靭帯を切離し、肺を前方に圧排し、食道の前方の視野を展開する。食道裂孔を形成する横隔膜脚を露出するレベルまで食道を剥離・授動し、横隔膜上（111）と後縦隔リンパ節（112）を郭清する。食道と心嚢の間を鋭的鈍的に剥離した後、右下肺静脈を確認し、右主気管支下リンパ節

（109R）、気管分岐部リンパ節（107）、左主気管支下リンパ節（109L）を郭清する。右迷走神経肺枝は剥離して温存する。

食道の全長に渡って前面と後面が剥離されたのち、上部食道で食道を切断する。肛門側の食道断端に糸をかけ、尾側に牽引する。中縦隔から下縦隔にかけて左側胸膜との境を露出し、鋭的に剥離する。食道を全長に剥離した後、縦隔の視野が良好となるので、左側気管支リンパ節（106tL）の郭清を追加する。止血を確認した後、32Fr. 胸腔ドレーンを挿入し、小開胸は 3 層に閉胸し、他のポート孔は 2 層に閉鎖する。胸腔内操作終了後は背臥位とし、通常開胸後の操作と同様に再建操作と cStage II には頸部郭清術を施行する。

結 果

開胸群と VATS-E 群の背景を表 1 に示した。開胸群の年齢中央値は 72 歳であり、VATS-E 群の 65 歳より有意に高かった。深達度と cStage において、開胸群に進行した症例が有意に多かった。

術式・手術成績では、総手術時間の中央値は開

表1 患者背景

	開胸群 (n=15)	VATS-E 群 (n=19)	P
年齢* (歳)	72 (58 - 79)	65 (50 - 76)	0.006
性 (M:F)	10:5	16:3	0.23
主局在			
Ut	0	2	0.12
Mt	11	16	
Lt	4	1	
cT			
1a	0	1	0.003
1b	0	9	
2	3	5	
3	12	4	
cN			
0	15	17	0.20
1	0	2	
2	0	0	
cStage			
0	0	1	0.004
I	0	9	
II	15	9	

*中央値 (範囲)

胸群 355 分と VATS-E 群 389 分, 胸部操作時間の中央値は開胸群 140 分と VATS-E 群 185 分であり, 有意に VATS-E 群で手術に時間を要していた (表 2). 総出血量の中央値では, 開胸群 140ml と VATS-E 群 290ml と VATS-E 群に多い傾向があるが, 有意差は認められなかった. 郭清した縦隔リンパ節個数の中央値は, 開胸群 20 個と VATS-E 群 17 個であり, 有意な差は認めなかった.

VATS-E 群において, 指導を受けて VATS-E を施行した 7 例 (指導あり群) の胸部操作時間の中央値は 190 分, 指導を受けなかった 12 例 (指導なし群) では 184.5 分であり, 有意な差は認めなかった. 総手術時間と総出血量では, 指導を受けた手術のほうが有意に良好であった. 郭清した縦隔リンパ節個数の中央値は, 指導あり群 12 個と指導なし群 23.5 個であり, 有意に指導なし群で

郭清個数が多かった ($p = 0.04$).

当院では術当日のみ呼吸器を装着し翌日に抜管しているが, VATS-E 群 19 例と開胸群 15 例の全例で翌日に抜管し再挿管例はなかった. 術後は両群ともに同じクリナルパスを使用しており, 歩行は 3 日から, 経口摂取は 6 日に開始している. 開胸群と VATS-E 群では, 平熱に復するまでの日数, 歩行までの日数と経口摂取までの日数には有意な差は認められなかった (表 3). 術後在院日数中央値では, 開胸群 20 日と VATS-E 群 16 日であり, 有意に VATS-E 群で短かった ($p = 0.02$).

術後合併症は, 開胸群 4 例 (27%) と VATS-E 群 6 例 (22%) に認められた (表 4). 開胸群では反回神経麻痺を認めなかったが, VATS-E 群では 6 例 (22%) に反回神経麻痺を認めた. 全例一過性の麻痺であり, 3 ~ 6 ヶ月に軽快している.

表2 術式・手術成績

	開胸群 (n=15)	P*	VATS-E 群 (n=19)			P**
			計	指導あり (n=7)	指導なし (n=12)	
リンパ節郭清						
D0	1	0.29	0	0	0	0.65
D1	3		9	4	5	
D2	3		2	1	1	
D3	8		8	2	6	
縦隔リンパ節郭清個数†	20 (12 - 35)	0.72	17 (4 - 45)	12 (4 - 32)	23.5 (10 - 45)	0.04
再建臓器						
胃	14	0.36	18	7	11	0.43
回結腸	1		0	0	0	
小腸	0		1	0	1	
癌遺残度**						
R0/1	14	0.25	19	7	12	-
R2	1		0	0	0	
術前化学療法						
Yes	13 (87%)	0.06	11 (58%)	2	9	0.39
総手術時間† (分)	355 (246 - 566)	0.0005	389 (325 - 658)	360 (325 - 421)	403 (357 - 658)	0.02
胸部操作時間† (分)	140 (105 - 190)	<0.0001	185 (155 - 270)	190 (155 - 210)	184.5 (171 - 270)	0.83
総出血量† (ml)	140 (30 - 1070)	0.18	290 (100 - 660)	120 (100 - 475)	442.5 (210 - 660)	0.002

*開胸群 vs. VATS-E 群、**VATS-E 群 指導あり VS. VATS-E 群 指導なし、†中央値 (範囲)、††R: residual tumor

表3 術後経過

	開胸群 (n=15)	VATS-E 群 (n=19)	P
平熱に復するまでの日数	4 (2 - 12)	5 (1 - 14)	0.89
歩行までの日数	3 (3 - 6)	3 (3 - 6)	0.51
経口摂取までの日数	6 (6 - 56)	6 (6 - 36)	0.93
術後入院日数	20 (16 - 71)	16 (12 - 47)	0.02

中央値 (範囲)

両群ともに、在院死亡は認めなかった。術後観察期間の中央値は開胸群 12 ヶ月と VATS-E 群 5 ヶ月である。この観察期間中では、開胸群で再発を 2 例 (縦隔リンパ節再発 1 例、胸膜播種 1 例) に認め、他病死 2 例を認めた。VATS-E では、頸部リンパ節再発を 2 例に認めたが、1 例は外科切除、1 例は化学放射線療法を施行し、全例生存中である。

考 察

日本で初めて Akaishi ら²⁾ が報告して以来 10 数年が経過し VATS-E は様々な施設で導入され始めているが、まだ標準化されるまでには至っていない。食道癌の手術は、通常開胸においても反回神経周囲のリンパ節郭清など、高度な技術を要し、その技術を習得するまでに多くの手術経験を

表4 合併症

	開胸群 (n=15)	VATS-E群 (n=19)		
		計	指導あり (n=7)	指導なし (n=12)
発症例数	4 (27%)	6 (22%)	2 (29%)	4 (21%)
合併症内容				
肺炎	1	0	0	0
不整脈	1	0	0	0
縫合不全	2	0	0	0
反回神経麻痺	0	6	2	4
その他	1 (腸閉塞)	1 (胃管潰瘍)	1	0

要する。これは VATS-E においても同様で、Osugi ら⁶⁾は VATS-E による術後呼吸器合併症の軽減などの利点を得るようになるまでに 36 例の手術経験を要したと述べている。標準化されない要因として、VATS-E は要求される手術手技の難易度が高いことと、多くの手術経験を要することにあると思われる。

当院では根治性を損なうことなく、安全に施行することを前提として VATS-E の導入を試みた。経験豊富な指導医とカメラマンの 2 名を招き、第一助手とカメラマンとして指導して頂いた。二宮ら⁷⁾は 10 例の指導にて一応の習熟が得られ指導施設と遜色のない郭清度の手術が可能になったと述べている。当院では当初の 7 例を指導して頂いたが、その 7 例とその後当院の手術チームで行った 12 例との比較では、胸部操作時間に有意な差は認めなかった。また、縦隔内のリンパ節個数では当院の手術チームでの個数の方が 23.5 個と有意に多かった。指導を受ける症例数に決まったものはないが、導入初期に適切な指導があればその後は円滑に VATS-E を取り入れて施行することが可能であると考えられる。

VATS-E の低侵襲性については、胸壁損傷を軽減することにより術後肺炎の減少や呼吸機能温存、また疼痛の軽減などの利点が報告されている⁸⁾。しかし一方で Law ら⁹⁾は、高リスク症例に VATS-E を適応としたが、利点は得られなかったとしている。VATS-E の低侵襲性についてはまだ

議論のあるところで、現在までにその実証はない。この疑問を解決するには、大規模なランダム化比較試験が必要である。当院で VATS-E を施行した 19 例を同時期に開胸手術を施行した cStage II 15 例と比較すると、胸部操作時間は有意に長く、総手術時間も延長していた。しかし、総出血量には差を認めず、合併症も増加はしていなかった。開胸例とは、そもそも背景に差があり純粋に比較することはできないが、導入期では VATS-E の手術時間は有意に長いことが同われる。しかしながら、手術時間の延長による不利益は認められなかった。経験症例数を重ねた施設では VATS-E の手術時間と出血量などは、従来の開胸手術と比較して大きな差がないと報告されている⁶⁾。今後症例数を重ねて行くことで、手術時間は短縮していけるものと考えている。

術後経過では、当院で使用しているクリニカルパスによって経過し、通常開胸例と比べても遜色のない結果と思われる。術後在院日数では有意に VATS-E 症例で短く、術後在院日数の短縮に有用である可能性がある。合併症の発生率は、開胸群 4 例 (27%) と VATS-E 群 6 例 (22%) でその頻度には差を認めなかった。まだ経験数は少ないが、VATS-E 群では肺炎などの呼吸器合併症を認めず、呼吸器合併症の軽減が期待される。しかし VATS-E 群では、明らかに反回神経麻痺の発生が多かった。東野ら¹⁰⁾は、開胸群との比較検討にて VATS-E 群で反回神経麻痺の発生率が高く、

また、二宮ら⁷⁾は、VATS-E導入期に反回神経麻痺が多かったと報告している。当院で反回神経麻痺を認めた6例はすべて一過性であり、3～6ヶ月後には軽快している。麻痺の防止には、神経周囲での通電の回避やより愛護的な剥離操作などの習熟が必要であると思われる。

現在食道癌治療ガイドライン¹¹⁾においては、VATS-Eは研究段階の治療法と位置づけされており、まだ一般的な治療法とはされていない。当院でも導入したが、その長期成績はまだ不明である。VATS-Eの根治性の検証には、低侵襲性の証明も合わせ、従来の開胸切除・郭清術と比較したランダム化比較試験が必要と考えられ、今後の多施設共同研究などに期待したい。

結 語

これまでのVATS-E導入初期例の経験より、胸部食道癌に対するVATS-Eは指導医の指導の元に安全に導入することができ、その後も安全に施行できるものと考えられる。今後更なる技術の向上と術式の定型化を図りながら、慎重に推進していくに足る術式であると考えられる。

文 献

- 1) Cuschieri A, Shimi S and Banting S: Endoscopic oesophagectomy through a right thoracoscopic approach. *J Roy Coll Surg Ed* 37: 7-11, 1992.
- 2) Akaishi T, Kaneda I, Higuchi N, Kuriya Y, Kuramoto J, Toyoda T and Walkabayashi A: Thoracoscopic en bloc total esophagectomy with radical mediastinal lymphadenectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 112: 1533-1541, 1996.
- 3) 日本食道学会編：食道癌取り扱い規約. 第10版, 金原出版, 東京, 2007.
- 4) 東野正幸, 谷村慎哉, 福長洋介, 加藤 裕, 岸田哲, 尾方章人, 藤原有史：食道癌に対する内視鏡下手術－2モニター法－. *日鏡外会誌* 10: 607-612, 2005.
- 5) 大杉治司, 竹村雅至, 李 栄柱, 西川隆之, 福原研一郎, 岩崎 洋：食道内視鏡外科の動向と器具の開発. *日鏡外会誌* 10: 607-612, 2005.
- 6) Osugi H, Takemura M, Higashino M, Takada N, Lee S, Ueno M, Tanaka Y, Furukawa K, Hashimoto Y, Fujiwara Y and Kinoshita H: Learning curve of video-assisted thoracoscopic esophagectomy and extensive lymphadenectomy for squamous cell cancer of the thoracic esophagus and results. *Surg Endosc* 17: 515-519, 2003.
- 7) 二宮 致, 大杉治司, 藤村 隆, 萱原正都, 高村博之, 西村元一, 太田哲生, 三輪晃一：胸腔鏡下食道癌根治術導入期における指導効果の検討. *日鏡外会誌* 11: 155-161, 2006.
- 8) Osugi H, Takemura M, Higashino M, Takada N, Lee S and Kinoshita H: A comparison of video-assisted thoracoscopic oesophagectomy and radical lymph node dissection for squamous cell cancer of the oesophagus with open operation. *BJS* 90: 108-113, 2003.
- 9) Law S, Fok M, Chu KM and Wong J: Thoracoscopic esophagectomy for esophageal cancer. *Surgery* 122: 8-14, 1997.
- 10) 東野正幸, 谷村慎哉, 福長洋介：胸部食道癌－胸腔鏡下食道切除, 腹腔鏡下胃管作製術の成績－. *外科治療* 83: 405-410, 2000.
- 11) 日本食道学会編：食道癌治療ガイドライン 2007年4月版. 金原出版, 東京, 2007.

(平成21年8月12日受付)