

腹臥位胸腔鏡下食道切除術

松谷 毅^{1,2} 内田 英二¹ 丸山 弘^{1,2}
西川 晃司³ 山田 光輝³ 笹島 耕二^{1,2}

¹日本医科大学大学院医学研究科臓器病態制御外科学

²日本医科大学多摩永山病院外科

³日本医科大学多摩永山病院麻酔科

Thoracoscopic Esophagectomy with the Patient in the Prone Position

Takeshi Matsutani^{1,2}, Eiji Uchida¹, Hiroshi Maruyama^{1,2},
Koji Nishikawa³, Koki Yamada³ and Koji Sasajima^{1,2}

¹Surgery for Organ Function and Biological Regulation, Graduate School of Medicine, Nippon Medical School

²Department of Surgery, Nippon Medical School Tama Nagayama Hospital

³Department of Anesthesiology, Nippon Medical School Tama Nagayama Hospital

Abstract

We introduce a new technique of thoracoscopic esophagectomy with the patient in the prone position. The prone position allows mobilization of the esophagus and lymphadenectomy with only 5 trocars because the deflated lung does not block access. Stomach mobilization and gastric tube creation are performed by means of laparoscopy with the patient in the supine position. The esophagogastric anastomosis is an end-to-side anastomosis performed through a left cervical incision. This technique could reduce postoperative pain and morbidity.

(日本医科大学医学会雑誌 2009; 5: 211-214)

Key words: esophageal carcinoma, prone position, thoracoscopic surgery

はじめに

従来法である開胸開腹食道癌手術は、手術侵襲が大きく、過剰な生体防御反応から術後合併症の頻度が高いと報告してきた^{1,2}。従来法による胸壁、腹壁の大きな損傷は、術後疼痛や社会復帰後のQOLの低下をきたすことが報告されている³。胸腔鏡・腹腔鏡下手術は、手術侵襲を軽減し、根治性を損なうことなく従来法と同等のリンパ節郭清が可能である^{4,5}。左側臥位での胸腔鏡下食道切除術は、手術手技のみならず縦隔の

視野展開と確保にも習熟した操作が要求されるが、腹臥位での胸腔鏡下食道切除術は、容易な縦隔の視野展開のもとに手術が可能であることから、われわれは腹臥位胸腔鏡下食道切除術を導入した。本稿ではわれわれの行っている腹臥位胸腔鏡下食道切除術の手技・工夫について述べる。

腹臥位胸腔鏡下食道切除術の適応

当科における本術式の適応は、1) 分離肺換気で麻酔の維持が可能な肺機能低下がない症例、2) 高度な

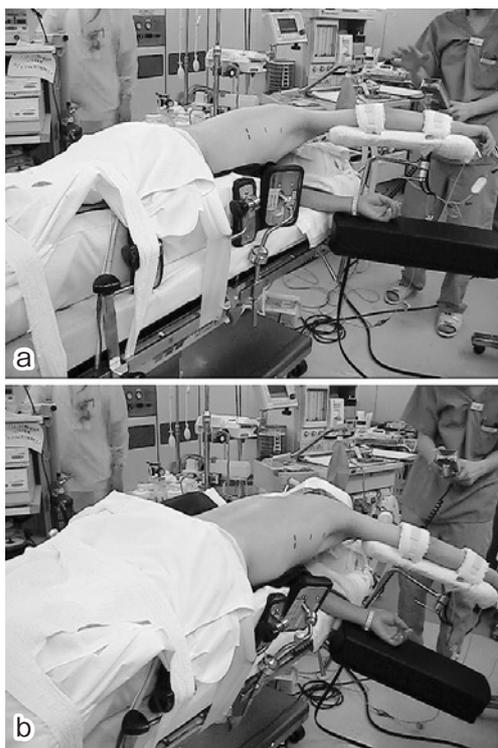


図1 手術体位. 半腹臥位 (a). 手術台を回転させて腹臥位へ (b).

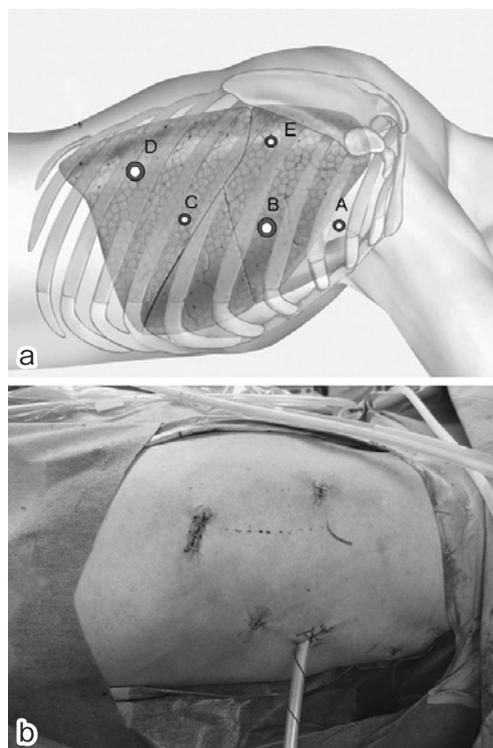


図2 ポート挿入位置 (a). 創の閉鎖と胸腔ドレーン留置部位 (b).

胸膜癒着がない症例, 3) 壁深達度が T1b から T3 までの症例としている. また, 最近増加している放射線化学療法を施行した後の壁深達度が T3 までの症例も適応としている.

手術手順

体位, 使用する器具とその配置

体重と体温で柔らかく変形し効果的に体圧を分散できる特殊ウレタンを使用したソフトナース (オペ台用, 190×50×6.5 cm, クラシエ薬品株式会社) とマジックベットを手術台に設置し, 患者右上肢は体幹から約 100 度で挙上・固定, 左上肢は腹側に伸ばした状態で半腹臥位とした (図 1a). 手術時には, 手術台を回転させて完全腹臥位とした (図 1b). 術者, 第一助手ならびにスコーピストは患者の右側に立ち, モニターは患者の左側に置いている. カメラは軟性鏡を使用している. ポートの位置は, 後腋窩線上の第 5 肋間から 12 mm のポート, 後腋窩線上の第 3, 7 肋間から 5 mm のポート, 後腋窩やや背側の第 9 肋間に 12 mm カメラポート, 肩甲骨下の第 6 肋間から 5 mm ポートとしている (図 2a). 分離片肺換気下右肺虚脱で, CO₂ ガスを使用し 6~8 mmHg 圧で気胸する.

縦隔の術野展開

第 9 肋間から挿入した胸腔鏡を胸壁沿いに進める. 気胸と重力によって虚脱した右肺が腹側に位置し, 肺鉗子や気管圧排鉤を使用することなく良好な縦隔の視野が得られる. 術者が主に使用する第 5, 7 肋間ポートの間で, 胸腔鏡の先端を 9 時方向に屈曲させると, 縦隔全体に良好な eye-hand coordination が得られる.

右上縦隔の郭清

奇静脈弓上縁から右迷走神経を同定し, 右迷走神経に沿って胸膜を頭側に切開し, 右鎖骨下動脈の近傍で右反回神経を確認する. 右反回神経から分枝する食道枝を数本切離し, 頭側に向かって鋭的に小剪刀を用いて右反回神経周囲リンパ節を郭清する (図 3a). 上縦隔背側の胸膜は右鎖骨下動脈から背側に切開を延長し, さらに椎体に沿って奇静脈弓頭側に向けて短冊状に切開する. 対側の左縦隔胸膜を露出するように食道の背側の剝離を進め, 胸管を同定する. さらに剝離層を気管近傍まで進めると, 左反回神経を損傷する可能性があるため, ここで止めておく. この際, 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.

中縦隔, 下縦隔の郭清

椎体静脈の前方の胸膜を奇静脈弓から下行大動脈に

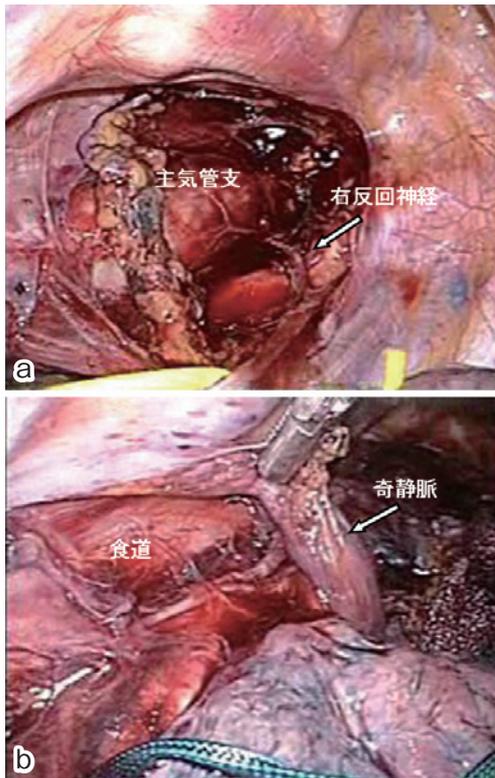


図3 上縦隔リンパ節郭清 (a), 中縦隔リンパ節郭清と奇静脈の剝離 (b).

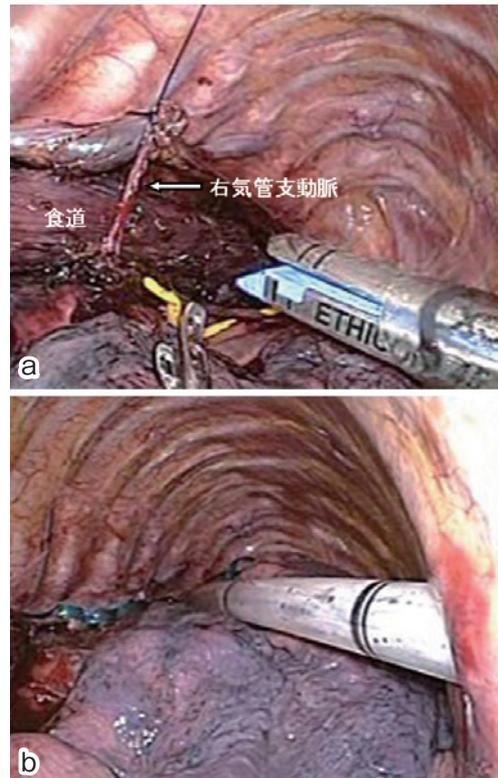


図4 食道切離 (a) と胸腔ドレーン留置 (b).

沿って横隔膜まで切離し、食道裂孔脚を露出する。対側左縦隔胸膜を露出する層で剝離を進め、下行大動脈を露出する。食道を把持鉗子で手前に引くようにすると下行大動脈から分枝する食道固有動脈が容易に同定できるので、エンドクリップを使用し切離する。この剝離層を左主気管支尾側まで行っておく。腹側は横隔膜上のリンパ節郭清を行い、右下肺靱帯を切離した後心嚢を露出する層で剝離を頭側に進める。右下肺静脈を同定し、その高さで腹側から背側への剝離を進めて、食道をテーピングする。さらに剝離を頭側に進め、気管分岐部リンパ節、左右主気管支下リンパ節を一塊にして食道につけたまま郭清する。次に、奇静脈弓の頭側に存在する右気管支動脈を損傷しないように奇静脈壁に沿って剝離を行う (図 3b)。第5肋間ポートから挿入したリニアステープラー (45 mm white) をほぼ直角に奇静脈弓に挿入し、これを切離する。奇静脈背側部の断端をエンドループで結紮し、この結紮糸をエンドクローズ (COVIDIEN 社) で体外に誘導する。通常、胸管は温存しており、腹側で剝離するため右気管支動脈と右第3肋間動脈の共通幹は露出しない。

食道の切離

腫瘍の部位により奇静脈弓頭側の上部食道で、ある

いは下部食道でリニアステープラー (45 mm Blue) を用いて切離する (図 4a)。

左上縦隔の郭清

ガーゼを把持した鉗子で気管分岐部の膜様部を腹側に牽引すると気管左側軟骨縁が確認でき、これに沿って左反回神経とリンパ節を含んだ脂肪組織を剝離しておく。剪刀を用いて左反回神経のみを鋭的に剝離し温存する。胸管が左反回神経の背側で交叉する高さまで郭清を行う。末梢側の胸管はここでクリップする。大動脈弓下では、左主気管支頭側と気管左側の軟骨に沿って剝離後、左反回神経と左気管支動脈を損傷しないように郭清する。頸胸境界部の食道に近接する左反回神経に注意しながら、食道を頸部方向に十分剝離する。

最後に横隔膜上で下行大動脈と椎体の間に存在する胸管を確認し、二重にクリップする。さらに食道離断端の近位側と遠位側に後縦隔に誘導用のテープを結紮固定しておき、第5肋間ポート孔から胸腔鏡ドレーンを留置し胸部操作を終了する (図 4b)。ポート孔は2層に閉鎖する (図 2b)。

腹部操作は、仰臥位にて腹腔鏡下に胃管作成し、後縦隔経路で胃管を挙上する。頸部にて残食道・胃管吻合を行っている。

おわりに

食道癌手術に対する鏡視下手術の導入には、左側臥位より腹臥位胸腔鏡下食道切除術を導入する方が容易である。左側臥位での胸腔鏡下食道切除術は術者の縦隔リンパ節郭清の手技ばかりではなく、第一助手およびスコピストによる縦隔の視野展開とその確保にも習熟した操作が要求され、手技習熟が容易でない^{4,5}。

腹臥位では、容易な縦隔の視野展開のもとに術者および助手の負担が少ない手技で手術が可能であること、左側臥位では手術操作部位が最も低い縦隔深部であるため術野に血液が溜まっていたが、腹臥位では前縦隔に溜まるため術野が常に良好である、などが短時間で手術を終了できる要因と報告されている^{6,8}。本術式は小開胸創を置かない完全鏡視下手術であり、胸壁、とくに筋の損傷が軽度で、呼吸機能の保持から術後肺合併症の発症を軽減・減少できる可能性があると思われる。

腹臥位での問題点は、1) 術中片肺喚起時でCO₂ガスを使用し気胸を行うため容易に高CO₂血症となり呼吸状態が悪化しやすい、2) 緊急開胸が必要な場合には対応が困難、などが考えられた。術中の呼吸状態は、PaO₂ 100 mmHg 前後、PaCO₂ 45 mmHg 未満を維持するように、酸素濃度、片肺換気量、呼吸回数、気道内圧の各条件を麻酔科医が細やかに調整することによって呼吸管理を行った。また手術台のローテーションを解除することによって、緊急に後側方開胸で対応できると考えている。

以上、当科における腹臥位による腹臥位胸腔鏡下食道手術の胸部操作について報告した。今後は症例の集積を行い、治療成績の評価と更なる改良による術式の確立が課題である。

文 献

1. Matsutani T, Onda M, Sasajima K, Miyashita M: Glucocorticoid attenuates a decrease of antithrombin III following major surgery. *J Surg Res* 1998; 79: 158-163.
2. Sasajima K, Onda M, Miyashita M, Nomura T, Makino H, Maruyama H, Matsutani T, Futami R, Ikezaki H, Takeda S, Takai K, Ogawa R: Role of L-selectin in the development of ventilator-associated pneumonia in patients after major surgery. *J Surg Res* 2002; 105: 123-127.
3. Taguchi S, Osugi H, Higashino M, Tokuhara T, Takada N, Takemura M, Lee S, Kinoshita H: Comparison of three-field esophagectomy for esophageal cancer incorporating open or thoracoscopic thoracotomy. *Surg Endosc* 2003; 17: 1445-1450.
4. Akaishi T, Kaneda I, Higuchi N, Kuriya Y, Kuramoto J, Toyoda T, Wakabayashi A: Thoracoscopic en bloc total esophagectomy with radical mediastinal lymphadenectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 1533-1541.
5. Osugi H, Takemura M, Higashino M, Takada N, Lee S, Ueno M, Tanaka Y, Fukuhara K, Hashimoto Y, Fujiwara Y, Kinoshita H: Video-assisted thoracoscopic esophagectomy and radical lymph node dissection for esophageal cancer. *Surg Endosc* 2002; 16: 1588-1593.
6. Cuschieri A, Shimi S, Banting S: Endoscopic oesophagectomy through a right thoracoscopic approach. *J R Coll Surg Edinb* 1992; 37: 7-11.
7. Palanivelu C, Prakash A, Senthilkumar R, Senthilnathan P, Parthasarathi R, Rajan PS, Venkatachlam S: Minimally invasive esophagectomy: thoracoscopic mobilization of the esophagus and mediastinal lymphadenectomy in prone position—experience of 130 patients. *J Am Coll Surg* 2006; 203: 7-16.
8. Fabian T, McKelvey AA, Kent MS, Federico JA: Prone thoracoscopic esophageal mobilization for minimally invasive esophagectomy. *Surg Endosc* 2007; 21: 1667-1670.

(受付：2009年7月6日)

(受理：2009年8月3日)