

## 胸腔鏡下食道癌手術は minimally invasive surgery か？

石巻赤十字病院外科, 東北大学第2外科\*

金田 巖 樋口 則男 赤石 隆\*  
海野 賢司 菊地 二郎 古田 昭彦

当科では胸部食道癌に対し積極的に胸腔鏡下切除を行ってきたが、この手術が癌に対する根治性を損なわない手術か？ はたして minimally invasive surgery といえるか？ について検討した。対象は1994年9月から1997年2月までの29か月間に行った37例で、手術侵襲に関しては過去に行った開胸手術症例を対照として比較検討し、根治度に関しては縦隔内郭清リンパ節と郭清後の縦隔の画像を検討した。結果は、術後疼痛の軽減、呼吸機能の早期回復など鏡視下手術の利点は顕著であったが、術直後の気道管理の必要性、合併症の頻度などは差が無く、minimally invasive surgery とは言い難かった。癌の根治度に関しては、郭清した縦隔内リンパ節数が平均23.8個と従来の開胸手術の18.5個と差が無く、郭清後の画像からも開胸とそんな色のない郭清が可能と考えられた。

**Key words:** thoracoscopic esophagectomy, en bloc mediastinal lymphadenectomy, minimally invasive surgery

### はじめに

胸部食道癌に対する胸腔鏡下手術は minimally invasive surgery という表現のもとに、縮小手術ととらえられることが多く、その適応もリンパ節転移の無い早期食道癌か poor risk の症例にやむなく行われるものと考えられることが多い<sup>1)</sup>。我々も当初は同様に考え、poor risk 症例に対し極力侵襲を避けるべく始めたものである。しかし、鏡視下手術中の画像と操作性から、通常の開胸手術と変わらない郭清が可能と考え、2例目以降は胸部食道癌に対する標準術式として積極的に胸腔鏡下の切除を行い報告してきた<sup>2)~4)</sup>。今回、この胸腔鏡下食道手術が癌に対する根治性を損なわない手術か？ はたして minimally invasive surgery といえるか？ について検討した。

### 対象と方法

1994年9月から1997年2月までの29か月間に行った37例の胸腔鏡下食道癌手術症例を対象とし、手術侵襲に関しては過去に行った開胸手術77例を対照として呼吸機能の推移、気道管理、合併症について比較検討し

た。術後疼痛に関しては共同演者の赤石が東北大学第2外科で行った、prospective study のデータを用いた。また根治度に関しては縦隔内郭清リンパ節数と郭清後の画像の面から検討した。

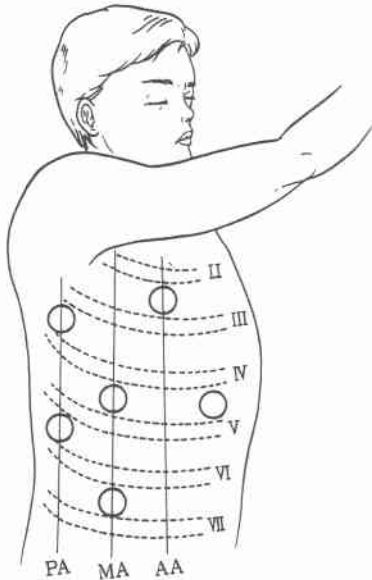
手術適応：胸腔鏡下手術の一般的な適応は分離肺換気に耐えられ、胸部手術の既往の無い症例を適応とした。癌の stage の面からの適応としては、術前深達度診断で m<sub>3</sub> から A2 までの症例を適応としている。術前 A3 が強く疑われる症例は危険を回避するため適応外とした。術中 A3 と判明した症例のうち、肺、胸管、心嚢、奇静脈などの合併切除の容易なものは、胸腔鏡下に手術を続行した。

手術術式：左側臥位とし、患者の背側に術者、腹側に助手とカメラ手を配置した。2台のモニターは向かい合わせに置き、助手の見るモニターは倒立してある。これは術者と助手が180度対置して行う手術では同じ術野をそれぞれ逆方向から見ているため、1つのスコープで作る2台のモニターの画像は一方を倒立させないと、オリエンテーションを失い、協調作業が不可能となるためである。右肺を虚脱した後、第4肋間中腋窩線を中心として計6か所にトロッカーを挿入した。スコープは30度の硬性鏡を用い第4肋間中腋窩線から挿入した (Fig. 1)。

術野は共同演者の赤石が考案した thoraco-web 法<sup>5)</sup>

\*第50回日消外会総会シンポ3・消化器癌における minimally invasive surgery  
<1997年12月3日受理>別刷請求先：金田 巖  
〒986-0015 石巻市吉野町1-7-10 石巻赤十字病院外科

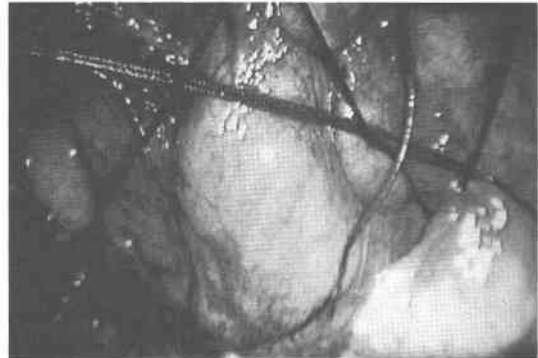
**Fig. 1** Trocar sites. Roman numerals indicate ribs.  
PA, Posterior axillary line; MA, midaxillary line; AA, anterior axillary line.



で確保している。すなわち横隔膜から上縦隔までの縦隔胸膜に endostitch を用い数か所の stay suture を置き、次におのおのの stay suture 間の糸を肋間より前胸壁に誘導牽引することにより、あたかも張り巡らした蜘蛛の糸で肺をからめ取るように圧排コントロールした (Fig. 2)。奇静脈を endo-GIA で切離した後、下部から中部食道にかけて大動脈、心嚢を露出するように食道を剝離した。胸管は原則として温存しているが、腫瘍あるいは近傍のリンパ節の浸潤を受けている場合は、合併切除した。左右の気管支動脈は極力温存しつつ肺門部および気管分岐部リンパ節を郭清した。右気管支動脈は郭清操作中犠牲になることが多いので、左気管支動脈の確認と温存に特に注意している。

次に上縦隔にうつり、右迷走神経を露出しつつ縦隔胸膜を頭側に向かい切開し、右鎖骨下動脈に至る。ここで右迷走神経から分枝する右反回神経を同定した後、これを温存しつつ106recの郭清を行った。左106recは左反回神経を食道側につけたまま気管から剝離した後、郭清を行っている。左右の反回神経周囲の郭清に際し留意すべきことは、極力神経そのものに触れずに剝離操作をすすめることで、反回神経にテープをかけて牽引するなどの反回神経麻痺を誘発する行為は厳に慎むべきである。縦隔の郭清が終了した後、食道

**Fig. 2** Shows the thoraco-web. The anterior edge of the posterior mediastinal pleura was retracted by four of five stay sutures to provide good exposure and to keep the lung away from the operative field.



を切離し、胸部操作を終了した。胸腔ドレーンを留置後、仰臥位にもどして従来と同様の腹部および頸部操作を行い、手術を終了した。

### 結 果

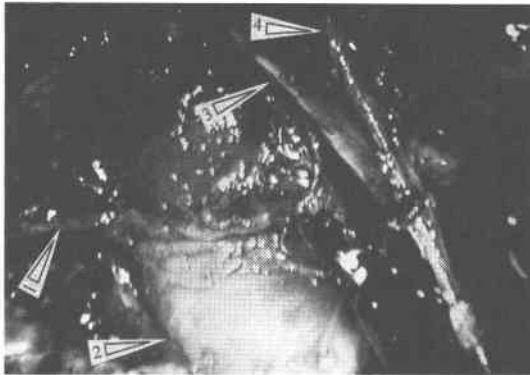
胸腔鏡下に行った食道癌手術37例中24例が stage III, IV の進行癌であったが全鏡視下に手術を終了しえた。胸腔鏡下の手術時間は $199 \pm 43$ 分で出血量は $360 \pm 250$ mlであった。郭清した縦隔内リンパ節数は8~48個、平均23.7個で、開胸手術症例の3~47個、平均18.5個に比べむしろ多かったが有意差はなかった。胸腔鏡下食道癌切除後の後縦隔の画像を検討しても、開胸下の手術にそんな色無い郭清ができたと考えている。矢印は1から順に左反回神経、大動脈弓、左気管支、温存した右気管支動脈である (Fig. 3)。

術後疼痛：術後疼痛に関しては、共同演者の赤石の prospective study の結果を示す。開胸症例に比べ鏡視下手術症例の疼痛の訴える回数が有意に少なかった (Fig. 4)<sup>9)</sup>。

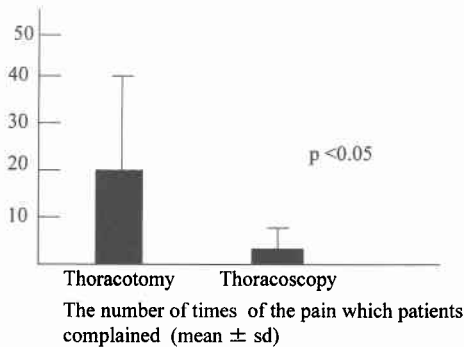
術後肺機能：術後肺機能の推移をみると、術後1か月の肺活量は術前に比べ81%に低下し以後徐々に回復し、1年後には平均96%でほぼ術前値に戻っていた。なお、開胸症例のうち、現在通院中で2年以上経過した5名の患者の肺活量を測定したところ、術前値の平均77.8%であった (Fig. 5)。

術後呼吸および気道管理：術後管理に関しては、人工換気を要した症例が16例と、開胸症例77例中48例に比べその割合は少なかったが、 $\chi^2$ 乗検定で推計学的に有意差は無かった。気管切開を要した症例は8例で

**Fig. 3** A picture of the posterior mediastinum after total esophagectomy with mediastinal lymphadenectomy by means of thoracoscopy. An arrow 1: left recurrent laryngeal nerve, An arrow 2: aortic arch, An arrow 3: left bronchus, An arrow 4: right bronchial artery



**Fig. 4** Shows the number of times of the postoperative pain which patients complained. There is a statistically significant difference between two groups by Student t test.



開胸症例の77例中15例と差は無かった (Table 1).

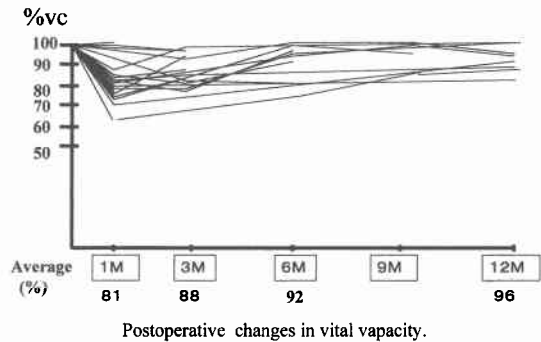
術後合併症：術後合併症は縫合不全2例，胃管壊死1例，右反回神経麻痺1例を認めた。術直死は無ったが手術関連死が1例あった。いずれの合併症も開胸症例と比較し有意差はなかった (Table 2).

**考 察**

胸腔鏡下の手術手技を食道癌に導入するにあたり以下の2点が問題になると思われる。すなわち，(1) 郭清を含め癌に対する操作が従来の開胸時とそん色無い手術が可能か否か，(2) 手術侵襲の軽減に寄与するか否か，である。

胸腔鏡下の操作性であるが，まず視野に関しては，

**Fig. 5** Shows postoperative changes in pulmonary functions. At one month after operation, vital capacity fell to 81%, but recovered to the preoperative levels in 12 months.



**Table 1** Shows the requirement of ventilatory support and tracheotomy. There is no significant difference between two groups by chi square test.

	Postoperative ventilatory support	Tracheotomy
Thoracoscopy (37 cases)	16(43.2%)	8(21.6%)
Thoracotomy (77 cases)	48(62.3%)	15(19.5%)

**Table 2** Postoperative complications and mortality. As for all these complications and mortality, there is no statistically significant difference between two groups by chi square test.

	Thoracoscopic group (37 cases)	Thoracotomy group (77 cases)
Anastomotic leak	2	2
Necrosis of gastric tube	1	1
Recurrent nerve palsy	1	2
Mortality	1	4

斜視鏡を用いた視野は，ふかんの全体視野が得られない欠点を有するものの，拡大効果も相まって開胸時よりも優れていた。次に臓器に直接触れえず，遠隔操作を強いられる鏡視下手術の欠点は，技術の習熟によりある程度カバーでき，通常の手術操作上足枷となることはなかった。また切除したリンパ節数，郭清後の縦隔の画像からも開胸手術とそん色無い手術ができたと考えている。しかし，2年を経過した症例が17例に過ぎず今後長期予後の面からの検討が必須である。

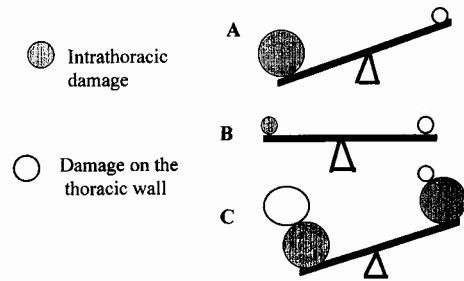
また，今回のシンポジウムのテーマ minimally

**Table 3** The extent of invasion in thoracoscopic esophagectomy.

Less traumatic damage on the thoracic wall	Similar grade of invasion by intrathoracic maneuver
1) Diminished post-operative pain. 2) Well reserved post-operative pulmonary function.	1) Similar grade of requirement of air way support because of atelectasis or diminished cough reflex. 2) Complications in thoracoscopic esophagectomy are similar to that in thoracotomy.

invasive surgery に関してであるが、手術侵襲を体壁損傷に伴うものと胸腔内手術操作によるものに分けて考えるとわかりやすいと思われる (Table 3)。体壁の損傷を回避できる胸腔鏡下手術は、術後疼痛が少ないのはもちろん、呼吸機能の回復の面でも、開胸手術との差は歴然としている。一方、胸腔内手術操作による侵襲に目を向けてみると、術直後の咳嗽反射の低下、無気肺の発生などによる気道管理の必要度は胸腔鏡下手術と開胸手術間にほとんど差がなく、手術に起因する合併症にも差がなかった。これは、胸腔内手術操作が同等に行われれば、それに伴う手術侵襲も同等に出現することを如実に示している。体壁損傷と胸腔内手術侵襲のバランスをシェーマにしてみると Fig. 6 のようになる。minimally invasive surgery とは中央の B のように体壁損傷のみならず胸腔内侵襲も minimum なものをさすものと思われ、胸腔内手術侵襲の大きな胸腔鏡下食道癌手術はシェーマ A に該当し、とても minimally invasive surgery とは呼べない代物と思う。しかしシェーマ C の左側の開胸手術に比べ右側の胸腔鏡下手術はその侵襲の総和が格段に小さく患者の QOL に寄与すること大である。胸腔鏡に限らず鏡視下手術の本質は体壁損傷の最小化であり、胸腔内手術操作を規定制限するものではない。それが低侵襲手術になるか否かは、胸腔内でいかなる手術操作を行ったかにかかる。ただ、体壁といえど避ける傷は避けるにしくはなく、またその恩恵も大であり今後ともこの術式を継続し、改善してゆきたいと考えて

Fig. 6 Shows the balance of invasion between intrathoracic damage and that on the thoracic wall. A: In thoracoscopic esophagectomy, intrathoracic damage is by far bigger than that on the thoracic wall. B: Both of the intrathoracic damage and that on the thoracic wall are small. C: The sum total of the intrathoracic damage and that on the thoracic wall in open technique is bigger than that in thoracoscopic esophagectomy.



いる。

#### 文献

- 1) 井上晴洋, 河野辰幸, 永井 鑑ほか: 胸部食道癌に対する胸腔鏡下手術. 消外 19: 539-552, 1996
- 2) 赤石 隆, 金田 巖, 樋口則男ほか: 消化器癌における皮膚切開と術野展開の工夫. 胸部食道癌手術—胸腔鏡下食道切除ならびにリンパ節郭清法. 臨外 50: 1401-1404, 1995
- 3) 赤石 隆, 金田 巖, 樋口則男ほか: 胸部食道癌に対する胸腔鏡による縦隔郭清. JSES 1: 150-155, 1996
- 4) 樋口則男, 赤石 隆, 金田 巖ほか: 胸腔鏡による胸部食道癌切除および縦隔リンパ節郭清—術者・助手・カメラ手の共同作業—. 外科診療 38: 1006-1011, 1997
- 5) 赤石 隆, 金田 巖, 樋口則男ほか: 縦隔郭清を伴う胸腔鏡下食道切除術の理念と実際. 消化器科 25: 133-139, 1997
- 6) 赤石 隆, 標葉隆三郎, 小栗 裕ほか: 胸腔鏡下食道癌手術—胸腔鏡下食道切除術と開胸術式との比較—. JSES 1: 378-383, 1996

**Is Thoracoscopic Esophagectomy Feasible for a Minimally Invasive Surgery?**

Iwao Kaneda, Norio Higuchi, Takashi Akaishi\*, Kenji Kaino,  
Jiro Kikuchi and Akihiko Huruta  
Ishinomaki Red Cross Hospital

\*Second Department of Surgery, Tohoku University School of Medicine

To investigate the feasibility of thoracoscopic esophagectomy for thoracic esophageal cancer, we evaluated the number of mediastinal lymph nodes harvested, a picture of the mediastinum after en bloc lymphadenectomy by means of thoracoscopy, postoperative pain, postoperative pulmonary function, requirement of ventilatory support and postoperative complications. From September 1994 to February 1997, 37 patients with thoracic esophageal cancer underwent total esophagectomy with en block mediastinal lymphadenectomy by means of thoracoscopy. We compared this series with patients receiving esophagectomy for thoracic esophageal cancer by conventional thoracotomy. All patients tolerated the procedure well, and the thoracoscopic esophagectomy was successfully completed in all of them. The operating time for thoracoscopy was  $199 \pm 43$  min and the estimated blood loss was  $359 \pm 250$  ml. The number of mediastinal lymph nodes harvested was 8~48 (mean 23.6). Postoperative pain in the thoracoscopic group was significantly less than in the thoracotomy group ( $p < 0.05$  by t test). Postoperative pulmonary function of the thoracoscopic group was better preserved than in the thoracotomy group. Requirement of ventilatory support and postoperative complications of the thoracoscopic group were, however, similar to those of thoracotomy group. Conclusions: The completeness of mediastinal lymph node dissection is equivalent to that of the conventional open technique. Though thoracoscopic esophagectomy is much less invasive than the open technique, we find it difficult to say that thoracoscopic esophagectomy is truly a minimally invasive operation.

**Reprint requests:** Iwao Kaneda Department of Surgery, Ishinomaki Red Cross Hospital  
1-7-10 Yoshino-cho, Ishinomaki, 986-0015 JAPAN

---