

特 集 消化器癌に対する低侵襲性手術

食道癌に対する胸腔鏡下手術

昭和大学医学部外科学教室（消化器・一般外科学部門）

大塚 耕司 村上 雅彦 五 藤 哲
佐 藤 篤 山下 剛史 有吉 朋丈
茂木健太郎 青木 武士 加藤 貴史

はじめに

食道癌に対する標準手術は、開胸・開腹・頸部手術を必要とし、消化器癌手術において最も難易度が高く、患者侵襲も大きく、時には命に直結する合併症を伴う手術である。さらに手術だけではなく、術後管理においても長期の人工呼吸器管理、集中治療室管理など患者サイドだけでなく、担当医師においても侵襲の大きな手術であると言える。

1991年に胸腔鏡下胆嚢摘出術を日本で初めて山川らが導入して以降、低侵襲手術という概念は社会的背景にも後押しされ急速に進歩した。当然、手術手技の向上に伴い、適応は当初の良性疾患から悪性腫瘍に向けられ、根治性を確保しつつ Advanced Surgery として大腸癌、胃癌、そして食道癌にまで拡がっていった。鏡視下食道手術の出現が、両者にもたらした恩恵は他大なものがあると言える。

食道癌に対する鏡視下手術の変遷と特徴

食道癌に対する胸腔鏡下食道切除術（亜全摘術）は1992年のPeracchia¹⁾の報告をはじめとして、1994年には本邦で川原ら²⁾が報告して以降急速に普及した。

欧米では、リンパ節郭清の質よりも低侵襲性に重点が置かれ、完全鏡視下手術が始まりであったが、本邦では質の高い根治性に優れた標準手術を基盤として、当初よりリンパ節郭清の質を落とすことなく、低侵襲を維持することに重点が置かれた。結果として、胸腔内手術体位として、1) 左側臥位 2) 腹臥位の2種類、胸腔内アプローチ法としては 1) 小開胸併用、2) 完全鏡視下の2種類に分かれることとなった。また、鏡視下手術特有である視野展開に

おいても、1) 従来法と同様な食道を側面よりとらえる2モニター法、2) 腹腔鏡手術と同様に頭側に向かってとらえる1モニター法、と分かれた。さらに、胸腔内における視野展開の補助として、手を用いる用手補助下法が開発された。腹部手術においても、1) 完全鏡視下 2) 用手補助下 3) 開腹の3種類のアプローチ法がとられ、各施設で各アプローチ法を組み合わせ施行しているのが現状である。

われわれは1996年より本法を導入³⁻⁷⁾し、現在まで450例以上に施行してきたが、従来法と比べ、その低侵襲性は明らかである。反面、他領域の消化器癌に対する腹腔鏡手術に熟練した者でも、食道癌に対する胸腔鏡下手術におけるリンパ節郭清は局所解剖の熟知と高度の技術が要求され、また1つのミスで重大な合併症を惹き起こす可能性が高く、非常に難易度の高い手術である。われわれは、当初より低侵襲手術にこだわり、胸腔内は完全鏡視下、腹腔内は用手補助下腹腔鏡下にて行ってきた。手技が確立された2004年以降開胸手術は皆無となり、全ての手術適応食道癌に対する標準術式として施行している（Fig. 1）。本稿では、当科での手術手技を紹介する。

手術手技

1. 体位・麻酔・器械設定

体位は左側臥位、頭側やや高位。術者は患者背側、助手・カメラマンは患者腹側に立つ。モニターは患者頭側に置き、同一視野にて手術を施行する（Fig. 2）。手術中は左片肺換気とし、胸腔鏡は5mm径30°斜視硬性鏡を使用し、常にカメラ軸を左右に振りながら視野角を展開する。ポートは術者2ポート、助手2ポート、カメラポートの計5ポー

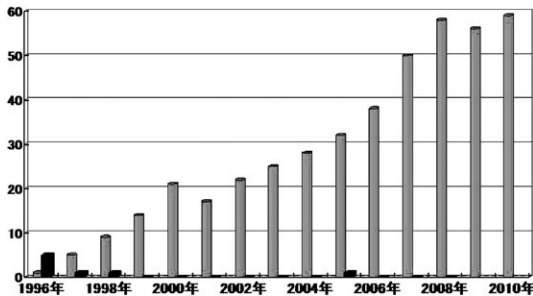


Fig. 1 当院における胸腔鏡下食道亜全摘術の推移
年々増加しており、2004年以降全ての症例を胸腔鏡下もしくは縦隔鏡下に手術が施行している。



Fig. 2 胸腔操作の positioning
胸腔操作頭側に1つモニターを置き、術者・助手が同一視野にて手術を行う。

トにて行う。村上が提唱した、カメラポートを横隔膜上に置き足側から頭側への視野確保により、腹部手術と同様な視野展開が可能となり、従来の開胸時の視野（食道に対して直角）ではなく、食道に対し平行な視野展開となる。

2. 胸部手術

胸腔内手術手順および手技に関し簡単に説明する。

1) 上縦隔胸膜剥離

奇静脈弓を境として上縦隔右側胸膜を剥離し食道を露出する。

2) 右反回神経周囲リンパ節郭清 (106recR)

足側より頭側に向かって右迷走神経に沿いながら背側のリンパ節を一塊として気管より剥離する。右反回神経を頭側に追っていくと右反回神経の分岐が右鎖骨下動脈背側に確認できる。反回神経より3～4本枝が延びているので、それらを慎重に剥離、切離しながらリンパ節郭清を行う。この際の枝の切離

においては鉗鉗子を用いる。超音波凝固切開装置など熱凝固装置を用いる事により熱による神経損傷を生じる可能性があるためである。

3) 奇静脈弓切離

奇静脈弓切離の際は、細い静脈枝が数本流入している事に注意しながら、両端をダブルクリップ後、Endo-loop (Johnson & Johnson 社) にて結紮し、切離する。

4) 右気管支動脈温存

気管の血流を考え、可能な限りわれわれは右気管支動脈を温存している。

5) 胸部上部食道剥離・離断 (105)

食道周囲を剥離した後に、腫瘍占居部位によるが胸部上部食道で自動吻合器を用いて離断する。この際は、胸管、左反回神経等を傷つけないように注意する。

6) 下縦隔リンパ節郭清 (110, 111)

右下肺間膜を肺組織側で剥離したのちに、心嚢・下大静脈周囲のリンパ節、横隔膜直上の下大静脈背側のリンパ節を含めて摘出する。

7) 中縦隔リンパ節郭清 (107, 108, 109R)

胸部中部食道周囲リンパ節とともに両側主気管支周囲～気管分岐部までのリンパ節を一塊として摘出する。この際に、右気管支動脈の気管支・食道枝・右迷走神経食道枝は切離し、肺枝は温存する。

8) 中～下縦隔 (左側) リンパ節郭清 (109L, 108, 110, 112pul, 112Ao)

離断した食道を足側に下ろしながら、周囲リンパ節を含めて剥離する。その際には左下肺静脈の上下に存在するリンパ節 (112pul) も取り残さないように注意する。

横隔膜脚まで剥離したらあとは腹側から施行する。

9) 左反回神経周囲リンパ節郭清 (106recL, 106tbL)

左迷走神経から左反回神経は大動脈弓を廻るよう存在しているので、その付近より頭側に反回神経周囲の剥離を進める。その際には交感神経心臓枝も確認しながら、慎重に剥離を進める。剥離では、主に剥離鉗子か鉗鉗子を用いて熱損傷を防止する。

10) 胸部操作終了

胸腔ドレーンとして15Fr シリコンドレーンを挿入して終了する。



Fig. 3 腹部操作

写真の如く、術者は左手を腹腔内に挿入し、他に3つ、5mmの創部よりtrocarを挿入し手術を行う。通常、この腹部リンパ節郭清は30分ほどで終了し、胃管は体外にて作成される。

胸腔内手術は平均4時間弱と、開胸式と比較しても大きな相違はみられなかった。

3. 腹部手術

胸部手術終了後、体位を仰臥位に変更し、上腹部（剣状突起下約2～3横指の部位）に左側優位に約7cmの横切開をおく。

まず直視下に幽門側前庭部周囲の大網切離、血管処理を行っておく。大彎側は右胃大網動脈最終枝、小彎側は右横隔膜裂孔部近傍、症例によっては左胃動静脈根部処理まで可能である。

その後、臍下及び左下腹部に5mmポートを計3本挿入（Fig. 3）。さらに気腹し腹腔内操作に移行するが、上腹部横切開創は左手の用手手技操作として用いる。

1) 胃上部左側操作

直視下に行った部位より口側に大網の剥離を進め、短胃動静脈を切離する。また、小彎側においても剥離をすすめる。

2) 左胃動静脈処理

用手的に胃を挙上しながら左胃動静脈を露出し剥離する。さらに口側も剥離を進めた後に、左胃動静脈の処理をクリップ、超音波凝固切開装置（LCS）にて行う。

上記、気腹下腹腔内操作は30分程で操作は終了可能である。その後、通常は胃管を作成の後に胸骨後ルートにて再建し、頸部食道胃管吻合は頸部の創にて行う。

ま と め

1996年前後を境として、国内で食道癌に対する胸腔鏡下手術が導入され始めた。すでに、食道癌に対する根治性の優れた手術として、開胸・開腹手術が完成されていた事、特殊領域の手術として専門性が確立されたい事等の理由により、鏡視下手術の経験の浅い食道外科医が導入することが一般的であった。そのため、東野、大杉らが提唱する小開胸併用胸腔鏡下手術が主流であり、さらにモニターにおいてもわれわれの推奨する頭側ワンモニターに対して、開胸食道手術に準じ、対面モニターとして2つ置き、術者・助手が鏡面像でモニターを見るという方法が選択されたのは当然のことであった。その中で、村上は1996年に独自の視野展開での食道癌手術として、横隔膜上から頭側を見上げる視野展開での手術を推奨した。腹腔鏡下手術で得られた鏡視下手術のノウハウを胸腔鏡手術に導入したものであった。現在では、体位・アプローチ法の違いは別として、この視野展開を行う施設が多くを占めるようになった。

鏡視下手術の導入は、従来手術と比較して術後管理・合併症の点で、驚くほどの改善を示した。術後患者のQOLの改善はもとより、術後管理を行う医師にとってもストレスは著明に改善された（Fig. 4）。胃癌・大腸癌手術後の患者と比較しても遜色のない術後経過を示していた。そのため、次第に適応も拡大され、当院でも当然の如く大幅に適応拡大され、時にはT4症例に至るまで化学放射線療法を行った後に胸腔鏡下食道手術を施行し、長期生存している方もいる。低侵襲手術であるという結果は、高齢者手術適応にも反映された。その適応年齢は大幅に拡大され、若年者と比較しても術後合併症を増加させることなく、根治手術が可能となった。当科では、最高齢87歳の患者さんに対しても根治性を落とすことなく施行されたが、良好な結果が得られている（Table 1）。

しかしながら、手術手技の難易度が高いこと、助手、スコピストを含めた全員の技量が問われることの欠点があり、多くの施設で左側臥位による胸腔鏡下食道癌手術がトライされても、容易に普及されないのが現状であった。日本内視鏡外科学会による、内視鏡外科手術に関するアンケート調査（第10回



Fig. 4 術後創部

術後の創部は上記写真の如くである。創部痛に関しては、術後早期よりドレーン挿入部以外は殆ど痛みを訴えず、離床においても制限されることはない。

Table 1 高齢者と若年者における周術期比較

	75 歳未満	75 歳以上
抜管 (日)	0.1 ± 0.7	0.23 ± 0.8
食事開始 (日)	3.6 ± 1.7	3.4 ± 1.2
呼吸器合併症 (%)	5.6	7.5
反回神経麻痺 (%) (一過性含む)	16.4	11.4
縫合不全 (%)	3.4	3.7

高齢者と若年者において、周術期における有意差は認められず、良好な術後経過をたどる。

集計結果報告：1996 年～2009 年) では、1996 年で全国的に 81 例であった食道癌手術は 2009 年までの 14 年間で 901 例と 10 倍にまで増加した。一見すると全国的にも手術手技が普及されているような印象を受ける。実際的には、一定の施設においての手術症例の増加が顕著となっただけと思われる。一方、胃癌では、同時期で 27.3 倍、大腸癌では 24.9 倍と症例数、施行施設の普及率の伸びは食道癌と比べ、比較にならない。このように、食道癌手術の専門性、そして一人だけでは出来ないという難しさから普及率が伸び悩んでいたが、1994 年に Cushieri⁸⁾ が発表した腹臥位で施行する胸腔鏡下食道手術が、2009 年に宇山ら⁹⁾ により導入され爆発的に普及した。本法は、Solo Surgery としての意義付けが大きい手術であり、助手・スコピストの技量に関わらず、術者一人の技量で殆どの操作が可能である点、



Fig. 5 学生鏡視下トレーニング

医学部 5 年生より鏡視下トレーニングを行い、鏡視下手術に対する興味、実際について体験してもらう。

各専門医をかかえる施設において施行が楽となった。しかしながら、左反回神経周囲リンパ節郭清の不十分さ、緊急処置が必要となった場合での対処法等に多少の問題点をかかえている。さらに、次世代の術者養成においても、どのように育てていくのか課題が残される。

われわれの施設では、村上が導入後、現在の手術法を確立した後の 2004 年以降、チームとして食道癌手術に入るメンバー 3～4 人を固定して手術にあたった。その後、徐々に助手から術者を経験させながら、現在では 4 人の医師が術者として手術を行うことが可能となっている。

また、術者として独立した者が、腹臥位手術を行

うことは容易であり、症例数の増加に対応している。

鏡視下手術において最も重要なのは手術手技トレーニングである。安全が確保されていることが前提となる手術であり、いかに外科医を教育し、手術手技を向上させるかということが課題となる。われわれの施設ではこの点に重点を置いた独自のトレーニングシステムを作成し、学生時より教育を行っている (Fig. 5)。また、手術手技の安定化を図るため、教室独自の鏡視下手術手技マニュアルを作成し、標準化を目指している。さらに周術期管理を含めたチーム医療にも重点を置き、全員が一人の患者に対して見落としの無い医療を実践することを心がけている。

文 献

- 1) Peracchia A, Ancona E, Ruol A, et al: Use of mini-invasive procedures in esophageal surgery. *Chirurgie* 118 : 305-308, 1992.
- 2) 川原英之, 桜井孝志, 捨田利外茂夫, ほか: 食道癌に対する胸腔鏡下食道亜全摘術. 手術 48 : 790-794, 1994.
- 3) 村上雅彦, 加藤貴史, 大塚耕司, ほか: 胸腔下食道亜全摘術 (VATS-E). 手術 55 : 1717-1722, 2001.
- 4) 村上雅彦, 加藤貴史, 大塚耕司: 食道癌に対する手術. 腹腔鏡下手術: これは困ったぞ, どうしよう! (加納宣康編著), pp. 10-14, 中外医学社, 東京, 2004.
- 5) 村上雅彦, 加藤貴史, 大塚耕司, ほか: 胸腔下食道切除術. 臨外 59 : 1239-1246, 2004.
- 6) 村上雅彦, 佐藤 篤, 五藤 哲, ほか: 内視鏡外科手術: 食道癌に対する胸腔下食道切除術. 外科治療 100 : 776-782, 2009.
- 7) 村上雅彦, 大塚耕司, 五藤 哲, ほか: 食道癌に対する胸腔鏡・腹腔鏡下併用食道亜全摘術. 消外 33 : 1385-1394, 2010.
- 8) Cuschieri A: Thoracoscopic subtotal oesophagectomy. *Endosc Surg Allied Technol* 2 : 21-25, 1994.
- 9) 宇山一朗, 櫻井洋一, 小森義之, ほか: 鏡視下食道癌手術 そのノウハウ 気胸併用腹臥位 (腹這い左半側臥位) による胸腔鏡下食道癌手術. 日臨外会誌 68 (増刊) : 344, 2007.