

食道癌手術中に心室細動を生じ、救命しえた一例

井上 聖也, 三好 孝典, 青山 万理子, 黒田 武志, 三宅 秀則,
山崎 眞一

徳島市民病院外科

(平成28年7月27日受付) (平成28年9月20日受理)

症例は60歳代, 男性。糖尿病, 脊髄損傷で近医に入院中, 通過障害を認め, 上部消化管内視鏡で進行食道癌と診断, 当科紹介となった。進行食道癌と診断し, 術前化学療法を開始した。化学療法後, 手術の方針となった。胸部操作は完全胸腔鏡下で行い, 問題なく終了。腹部操作は腹腔鏡下で行い, 胸部食道を腹腔内に牽引, 食道裂孔が開放となった数分後に心室細動を発症した。即座に心肺蘇生を開始, 除細動を施行し, 正常波形に回復, 安定したことを確認し, 手術操作を再開した。再建は胃管を用い, 胸壁前経路で挙上し, 頸部で吻合を行った。術後経過は良好, 後遺症や術後合併症はなく, 術後7日目に食事開始し, 34日目に転院となった。食道癌手術は周術期に呼吸器や循環器系合併症を併発しやすい術式であり, 不整脈が発症する頻度が高い。今回われわれは, 食道切除術中に心室細動を発症し, 救命しえたまれな一例を経験したので報告する。

索引用語: 食道癌手術, 腹腔鏡下手術, 心室細動

食道癌手術は, 周術期に呼吸器や循環器系合併症を併発しやすい術式である。不整脈が発症する頻度は高く, 予防や治療が必要となる場合が少なくない。これまでの報告では, 食道癌手術中に心房細動が発症した報告は認めるが^{1,2)}, 心室細動を発症した報告はない。今回, われわれは, 食道切除術中に心室細動を発症し, 救命しえたまれな一例を経験したので文献的考察を加え報告する。

症 例

患者: 60歳代, 男性
主訴: 食事通過障害

既往歴: 高血圧, 糖尿病, 頸椎損傷

家族歴: 特記すべきことなし

喫煙歴: 20本×30年間

現病歴: 糖尿病, 脊髄損傷のため近医で入院中, 食事通過障害を認めたため, 上部消化管内視鏡検査で下部食道癌と診断され, 精査・加療目的で当科紹介となった。精査にて cT3N2 (No. 106RecL, 108, 109L) M0, Stage III (食道癌取り扱い規約第11版) と診断し, 術前化学療法の方針とした。化学療法は DFP 療法 < Docetaxel: 25mg/m²: (day1) + 5-FU: 370mg/m²(day1-5) + CDDP: 5 mg/body (day1-5), day6, 7 は休薬, 毎週投与で4週を1コース>を施行した。化学療法1コース終了後の効果判定は PR, 食道原発病変およびリンパ節腫大は著明な縮小を認めた。Down Staging を認め, 手術の方針となった。

入院時現症: 頸椎損傷のため下半身不随, 寝たきりの状態

血液生化学検査所見: 随時血糖: 170mg/dl, HbA1C: 5.9%と随時血糖は変化ないが, HbA1Cは正常化を認めた。腫瘍マーカーは, SCC: 11.1ng/ml, CYFRA: 4.5 ng/ml と共に上昇を認めていたが, 化学療法後, SCC: 2.8ng/ml, CYFRA: 2.2ng/ml と共に減少を認めた。上部消化管内視鏡所見: 門歯より32-37cm に1/4週の隆起性病変と一部に潰瘍病変を伴う2型腫瘤を認めていた (Fig. 1 a) が, 化学療法後, 病変部は瘢痕化し, 一部潰瘍を残す程度となり, 著明な縮小を認めた (Fig. 1 b)。瘢痕部の生検では, negative の結果であった。胸部単純 X 線検査所見: 明らかな異常所見なし。胸部 CT 所見: 胸部下部食道に全周性の壁肥厚 (Fig. 2 a) と No. 106RecL, 108, 109L の腫大を認めたが, 化学療

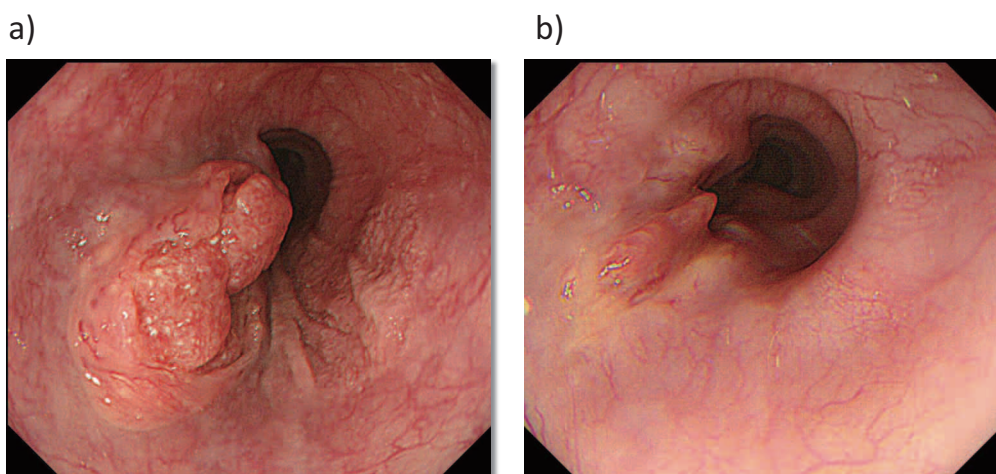


Fig. 1：上部消化管内視鏡所見

- (a) 来院時，門歯より32-37cm に1/4周の隆起性病変と一部潰瘍病変を伴う2型腫瘤を認めた。
 (b) 化学療法後，病変部は癒痕化し，一部潰瘍を認めるが，著明な縮小を認めた。

法後，病変部の食道壁肥厚は縮小 (Fig. 2 b) し，リンパ節腫大はすべて30%以上の縮小を認めた。また，両側胸水を認めるが，術直前には胸水は消失していた。

術前心電図 (Fig. 3)：正常洞調律，心拍数 65回/分，軽度の左軸偏位，ST 変化なし。特に異常所見を認めなかった。

術前心エコー：EF 55%，%FS 29%，明らかな異常所見は認めなかった。

以上の所見から，化学療法は奏効し，CT-cT2N0M0，stage II に Down Staging を認め，胸腔鏡下・腹腔鏡補助

下食道亜全摘の方針とした。

手術所見：全身麻酔下，左側臥位で胸部操作から開始した。胸部操作は，第7肋間中腋窩線上にカメラポート(12 mm)，術者用の第4肋間前腋窩線上に3 cm 台の小開胸，助手用の第5肋間後腋窩線上に2 cm の Access Window を作成し，気胸の併用は行わず，平圧で行った。胸腔鏡下で胸部食道の剥離，および縦隔リンパ節郭清を施行した。食道を離断後，20Fr トロッカーを挿入し，閉胸とした。胸部操作時間：3時間32分，出血量：150ml。胸部操作時には，循環動態には変化はなかったが，モニター

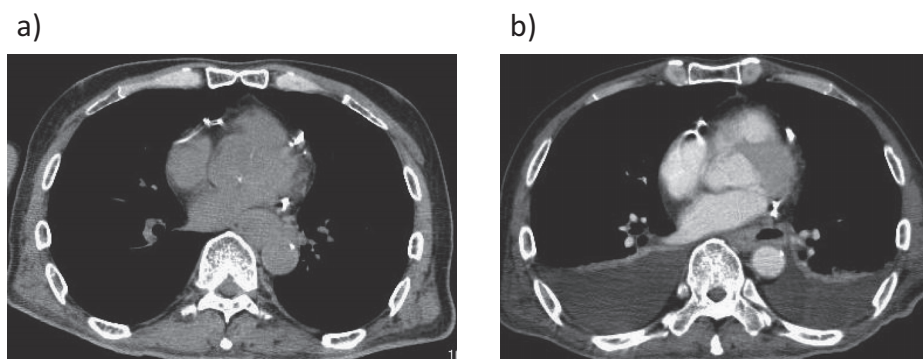


Fig. 2：胸部 CT 所見

- (a) 胸部中部から下部食道にかけて全周生の壁肥厚を認めた。
 (b) 化学療法後，食道壁肥厚は縮小を認めた。両側胸水を認めた。

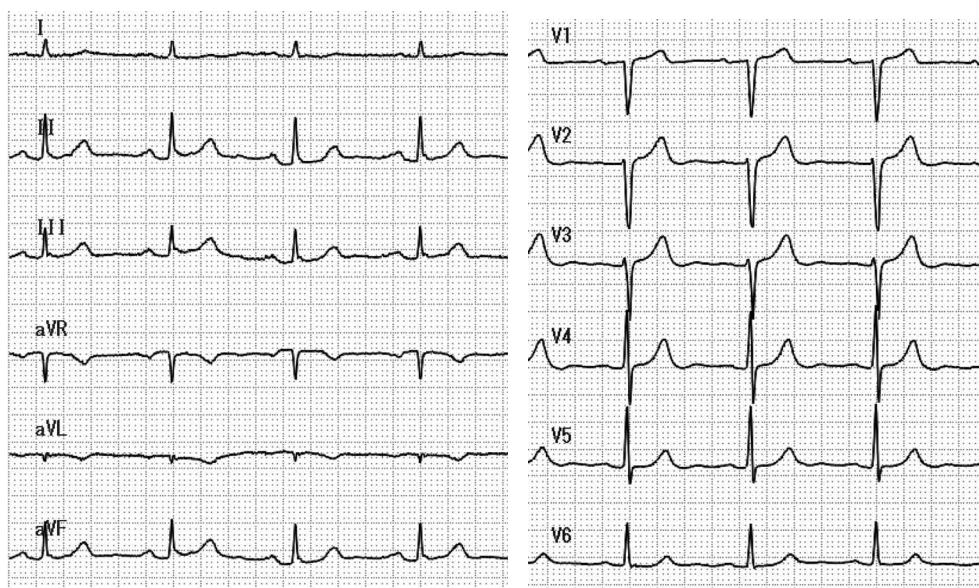


Fig. 3 : 術前心電図
 正常洞調律, 心拍数 65回/分, 軽度の左軸偏位, ST 変化なし, 明らかな異常所見は認めなかった。

上, 心室性期外収縮 (VPC) が散見されたが, 問題なく終了した。腹部操作は, 腹腔鏡補助下で行い, 臍部のカメラポート (12mm), 左右側腹部に4箇所5mmポートを作成, 胃管作成時には上腹部正中切開 (5cm)

を追加した。気腹圧は, 8 mmHg で行った。左胃大網動脈, 左胃動脈を処理し, リンパ節郭清後, 食道裂孔を剥離し, 食道を腹腔内へ牽引した。食道裂孔が開放後, 数分後にモニター上, 心室細動を認めた (Fig. 4 a)。即座

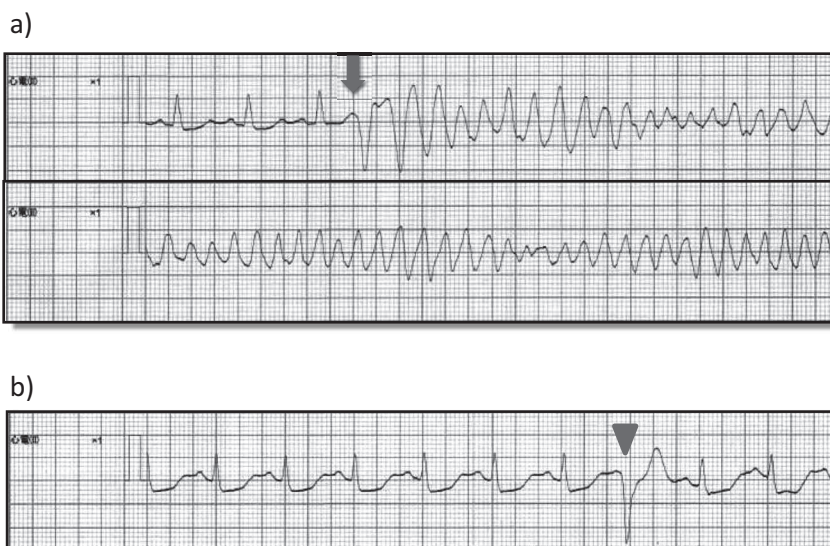


Fig. 4 : 術中心電図 (II 誘導)
 (a) 食道裂孔が開放となった数分後, 心室細動が発症 (矢印)。
 (b) 波形の回復後, VPC の単発を認める (矢頭) 以外は, 不整脈の出現は認めなかった。

に気腹を中止し、心臓マッサージ、薬物治療を開始した。除細動は、合計6回施行し、正常波形に回復した。心肺蘇生時間は33分であった。心肺蘇生中に施行した血液検査では、Hb：8.8g/dl、Plt： $4.6 \times 10^4/\mu\text{l}$ と低下を認め、K：6.2と上昇を認めた。血液ガス所見では、 PO_2 ：136 mmHg、 PCO_2 ：60.4 mmHgと高二酸化炭素血症を認めたが、酸素化は問題なかった。食道裂孔の開放時に胸部操作で挿入していた胸腔ドレーンは閉胸後から15cmH₂Oで吸引を行っており、心室細動を認める前後で脱気は認めず、血性胸水の排液のみであった。また、麻酔器のアラーム検出はなく、換気圧の上昇や換気容量にも変化は認められなかった。モニター上、心室細動が出現するまで血圧、脈拍、 SpO_2 の異常所見は認めず、波形にVPCが散見されるのみであった。心室細動後は、血圧、脈拍、 SpO_2 は測定不能の状態であった。蘇生後の胸部レント

ゲン写真では、軽度の左気胸を認め、胸腔ドレーンを挿入するも胸水のみであった (Fig. 5)。心肺再開直後に心エコー検査を行うも、心筋虚血を疑うような異常所見は認めなかった。心肺再開後、処置や検査などを含め、2時間程度経過したが、VPC以外は明らかな不整脈の出現はなく、循環動態も安定していたことから、手術の継続を判断した。なお、手術操作を再開した際にVPC以外の不整脈や血圧低下などが出現した場合には、手術を中止し、吻合を行わない二期の手術を行う方針とした。胸骨後経路での再建を予定していたが、心臓圧迫による影響が懸念されるため胸壁前経路に変更した。胃管を作成し、頸部で食道胃管吻合を手縫いで行い、手術は終了した。なお、波形回復後、手術終了までVPC以外は明らかな不整脈の出現は認めなかった (Fig. 4b)。手術時間 (腹部操作時) は9時間2分 (5時間30分)、出血量

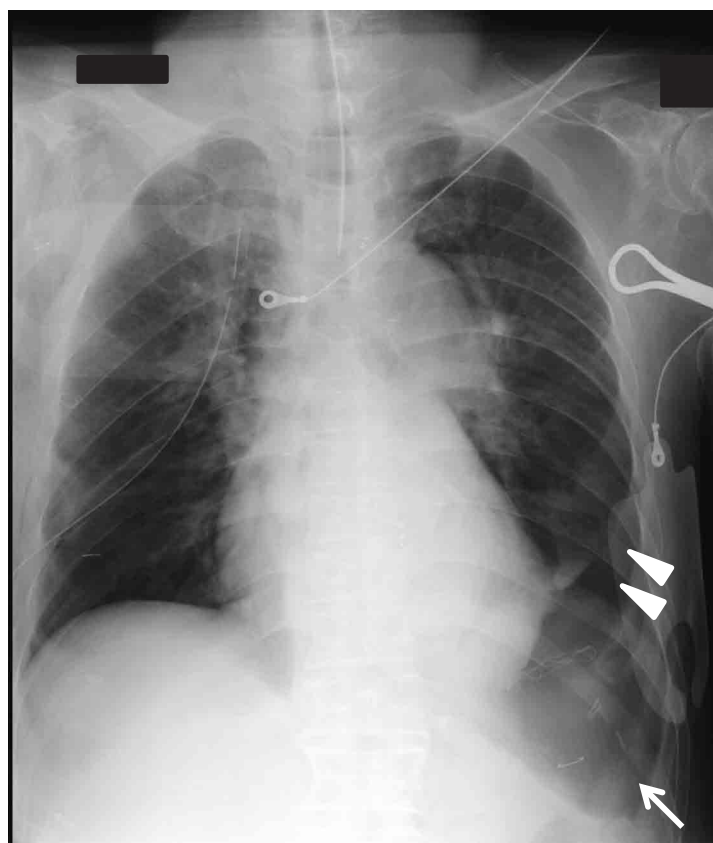


Fig. 5：術中胸部単純 X 線所見

胸水貯留は左右共に認めないが、左肺は軽度の虚脱を認めた (矢頭)。左横隔膜直下には、胃内のガスを認めた (矢印)。心陰影および右肺野は異常所見を認めなかった。

は350ml (200ml) であった。

術後経過：術後経過は良好で、心室細動に伴う後遺症は認めなかった。術後7日目には食事開始し、術後合併症も認めなかった。その後も問題なく、術後34日目に近医に転院となった。病理組織診断は、Well differentiated squamous cell carcinoma, 1.3×0.3cm, pT2(MP), INFb, ly0, v0, IM0, pPM0, pDM0, pRM0, CT-Grade2, pN0 (0/27), sM0, fStageII であった。

考 察

食道癌手術は、各重要臓器の予備能力が低下している高齢者に多いことに加え、手術侵襲が大きいため周術期にさまざまな合併症を併発しやすい。特に呼吸器や循環器系合併症を併発しやすい術式である^{3,4)}。不整脈が発症する頻度は高く、その予知は困難で、原因や経過によっては致命的となる可能性もあり、予防や治療が必要となる場合が少なくない^{1,2)}。

本邦における同様の報告は、医学中央雑誌を用いて1995年から2015年までの期間で「食道癌」、「食道癌手術」、「心室細動」をキーワードとして検索し、会議録を除いて検索できなかった。他の疾患で、胸腔鏡下手術で心室細動を発症した報告を2例に認めた^{5,6)}。Pub medを用いて検索したところ、海外の報告では、腹腔鏡下手術中に心室細動を発症した報告を3例に認めた⁷⁻⁹⁾。いずれも報告例は極めてまれであり、発症率については評価困難である。胸腔鏡下肺葉切除術の報告⁵⁾によると発症率は、0.5%と報告されている。これまでの術中に心室細

動を発症した報告を自験例も含め Table.1に示した。

食道切除術に伴う不整脈は、心房細動の報告が多く、頻度についてもさまざまな報告がある。北村ら¹⁰⁾は、胸部食道癌術後に277例中114例(41.2%)に循環器系合併症を認め、不整脈が最も多く86.8%であったと報告している。また、大野ら¹¹⁾の肺癌を中心とした検討では、開胸術及び開胸開腹術症例においてそれぞれ7.7%、15%で心房細動が発症し、他の術式に比較して有意に高い発症率を報告している。また、Cohen ら¹²⁾は、頻脈性不整脈は16.3%で発症したと報告している。しかし、Ellis ら¹³⁾のように食道または胃食道癌の切除術後に不整脈を認めた症例は4%と、より低い発症率の報告も認められる。これらの報告の頻脈性不整脈は、すべて心房細動であり、心室細動については報告されていない。

食道癌手術における不整脈の原因としては、一般的に①心筋虚血、炎症、損傷、変性、壊死などの器質的異常、②低酸素血症、電解質異常、酸塩基平衡異常などの内部環境の異常、③神経性、体液性制御機能の異常、薬物の影響などが報告されている¹⁾。このうち食道癌術後の発症には②が最も可能性が高いとされているが、術中については①が最も可能性が高いと考えられる。また、食道癌手術の報告ではないが、術中の心室細動の発症に電気メスの使用^{6,8,9)}や腹腔鏡下手術における気腹により空気塞栓を発症し、それに伴い心室細動を発症した報告⁷⁾を認めた (Table.1)。報告によると、すべて鏡視下手術で発症を認めており、限られた視野の中での電気メスの使用や気腹に伴うことが原因であると考えられた。さらに、原因に加え背景因子も不整脈発生に大きく影響を及

Table. 1：術中心室細動を発症した報告6例 (自験例含む)

報告者 (年)	鏡視下	術式	発症契機	発症原因	症例数(%)
Klop WN ら ⁸⁾ (2002)	腹腔鏡	Gastric Banding Gastroplasty	胸腔内でモノポーラー 電気メス使用中	電気メス	—
渡辺ら ⁵⁾ (2003)	胸腔鏡	肺葉切除	脈管処理前に肺靭帯を 処理中	不明	1/185 (0.5)
Chun-Yan Yan ら ⁹⁾ (2011)	腹腔鏡	肝臓切除	腹腔内でモノポーラー 電気メス使用中	電気メス	—
干野ら ⁶⁾ (2012)	胸腔鏡	胸腺摘出	腹腔内でモノポーラー 電気メス使用中	電気メス	—
Hye Young Shin ら ⁷⁾ (2014)	腹腔鏡	胆嚢摘出	胆嚢周囲の止血操作時	心室内の炭酸ガス塞栓	—
自験例	腹腔鏡	食道亜全摘	食道裂孔が開放後	縦隔内もしくは胸腔内 への炭酸ガスの流入	—

ほとと報告されている^{1,14)}。背景因子としては、高血圧の既往、術前心電図異常例、65歳以上の高齢者などが挙げられる。自験例は、高血圧や糖尿病を既往に持ち、動脈硬化や心機能低下が背景因子として考えられた。背景因子を認める上で、今回の原因としては、腹腔鏡下で食道を腹腔内に牽引し、食道裂孔が開放してから数分後に心室細動を発症しており、発症時には電気メスの使用は行っていなかったことから、心臓自体の問題や気腹にともなう心臓への負担などが考慮された。また、空気塞栓や心筋虚血は心肺蘇生後の精査ではっきりしておらず、可能性としては低い。気腹に伴う炭酸ガスが縦隔内もしくは胸腔内に流入したために心室細動が発症した可能性が最も考えられた。実際には、緊張性気胸に類似した病態で、縦隔内もしくは胸腔内の圧が上昇し、心臓が圧迫されたと考えられた。最後まで除外することができない原因として、胸部操作時より不整脈を認めたことから、心臓自体の原因であった。長時間の胸部操作、腹部操作のため心筋血流の悪化をきたし、心筋虚血となり発症したことも考えられた。これまでの報告では、食道癌術中に発症した報告は検索できず、自験例についての原因は推測でしかない。今後、胸腔鏡や腹腔鏡下手術の時には、気胸や気腹に伴い心臓への負担がないか常に念頭に置き、心臓周囲での電気メスなどのデバイスの使用についても十分な注意が必要であると考えられた。

自験例を経験し、気腹による胸腔内もしくは胸腔内への炭酸ガスが流入し、心臓に負担がかかったことが原因と考慮したため、不整脈発症の背景因子を含むリスクの高い症例に対して、食道裂孔を開放する際には、気腹を中止し、小開腹創から食道を腹腔内に牽引する方法に変更した。変更後は、同様の心室細動の発症は認めなかった。食道癌手術において、術前心機能の低下や動脈硬化が予想される症例に対して、腹腔鏡下で腹部操作を行う際には、可能な限り縦隔内または、胸腔内への炭酸ガス流入を減らし、心臓への負担を減らす必要があると考えられた。

結 語

今回、われわれは、食道切除術中に心室細動を発症し、救命しえた1例を経験した。

文 献

- 1) 今野修, 手塚徹, 武藤淳, 星野豊 他: 食道癌術後不整脈の検討. 日胸外会誌, 41(1): 45-51, 1993
- 2) Ojima, T., Iwahashi, M., Nakamori, M., Nakamura, M., *et al.*: Atrial fibrillation after esophageal cancer surgery: an analysis of 207 consecutive patients. Surg. Today, 44: 839-847, 2014
- 3) Griffin, S. M., Shaw, I. H., Dresner, S. M.: Early complications after Ivor Lewis subtotal esophagectomy with two-field lymphadenectomy: risk factors and management. J. Am. Coll. Surg., 194(3): 285-297, 2002
- 4) Ando, N., Ozawa, S., Kitagawa, Y., Shinozawa, Y., *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) 渡辺敦, 大澤久慶, 渡辺俊明, 馬渡徹 他: 胸腔鏡補助下肺葉切除における合併症の検討. 胸部外科, 56(11): 943-948, 2003
- 6) 干野晃嗣, 上村亮介, 西迫良, 横山健 他: 胸腔鏡下胸腺腫摘出術中に電気メスにより心室細動が発症した1例. 日心血麻会誌, 16(1): 213-216, 2012
- 7) Shin, H. Y., Kim, D. W., Kim, J. D., Yu, S. B., *et al.*: Paradoxical carbon dioxide embolism during laparoscopic cholecystectomy as a cause of cardiac arrest and neurologic sequelae. Korean J. Anesthesiol., 67(6): 425-428, 2014
- 8) Klop, W.M., Lohuis P.J., Strating, R. P., Mulder. W.: Ventricular fibrillation caused by electrocoagulation during laparoscopic surgery. Surg. Endosc., 16(2): 362, 2002
- 9) Yan, C.Y., Cai, X.J., Wang, Y.F., Yu, H.: Ventricular fibrillation caused by electrocoagulation in monopolar mode during laparoscopic subphrenic mass resection. Surg. Endosc., 25: 309-311, 2011
- 10) 北村道彦, 西平哲朗, 平山克, 川内三郎 他: 胸部食道癌術後の循環系合併症. 日胸外会誌, 37: 17-24, 1989
- 11) 大野博司, 河崎純忠, 吉田豊: 開胸術後の心房細動—統計学的検討—. 日臨麻会誌, 9: 143-148, 1989
- 12) Cohen, M.G., Pastor, B. H.: Delayed cardiac arrhythmias following non-cardiac thoracic surgery. Dis.

Chest., 32 : 435-440, 1957

- 13) Ellis, F. H. Jr, Gibb, S. P. : Esophagogastrectomy for carcinoma. Current hospital mortality and morbidity rates. Ann. Surg., 190 : 699-705, 1979
- 14) 上野正紀, 宇田川晴司 : 循環器疾患を合併した食道癌手術. 胸部外科, 65(8) : 743-748, 2012

A case of ventricular fibrillation that occurred during esophagectomy

Seiya Inoue, Takanori Miyoshi, Mariko Aoyama, Takeshi Kuroda, Hidenori Miyake, and Sinichi Yamasaki

Tokushima Municipal Hospital, Tokushima, Japan

SUMMARY

The patient was 60 years old, man. He is in the hospital with diabetes and spinal cord injury, admitted passing disorder, diagnosed with advanced esophageal cancer, and introduced to our hospital. Start the chemotherapy following systemic examination became operative after completion chemotherapy. Chest operation is carried out under full thoracoscopy, the end without any problems. Abdominal operation is done laparoscopy, towing the thoracic esophagus into the abdominal cavity, who developed ventricular fibrillation in a few minutes after the esophageal hiatus became a release. Immediately start cardiopulmonary resuscitation, underwent defibrillation, it was restored to the normal waveform. It was restarted operation. Reconstruction using a gastric tube, in the chest wall before route, was anastomosis in the neck. The postoperative course good, rather than after-effects and postoperative complications, and it was discharged on day 34. Esophageal cancer surgery is a highly invasive surgical procedure, there is a high frequency of arrhythmia will develop. We ventricular fibrillation develop in the esophagus resection surgery, and that a reported rare example that was life-saving.

Key words : esophagectomy, laparoscopic surgery, ventricular fibrillation