食道癌に対する da Vinci[®] 手術

da Vinci[®] surgery for esophageal cancer

能城浩和

佐賀大学一般・消化器外科

Hirokazu Noshiro

Department of Surgery, Faculty of Medicine, Saga University

Abstract

Since da Vinci[®] surgical system was introduced to Japan as practical medicine in 2009, various types of gastrointestinal surgery have been developed. In esophageal surgery, the multi-articulated arms or 3D high definite vision of da Vinci[®] surgical system would be expected to provide more advantages because esophageal surgery is complicated and meticulous. In this paper, we show the current status of da Vinci[®] surgery for esophageal cancer.

Key words

Esophageal cancer, Robotic surgery, Minimally invasive surgery.

1. はじめに

海外ではすでに 2004 年 Kernstine らによって最初の Robotically-assisted esophagectomy が報告されている¹⁾。わが国では 2009 年に Intuitive 社の da Vinci[®] Surgical System (以下, ダビンチ) が薬事法承認を得てロボット手術が本格的に開始され, 消化器外科領域にもロボット手術が応用されるに従い, 食道外科に関しても手術例数が蓄積されてきた。ダビンチは関節機能を有するロボット鉗子, 生理的振戦の除去, 鉗子動作のスケール変更, 3D イメージなどの有用な機能を有し, これらの機能を駆使することにより繊細で緻密な手術が可能になることが期待されている。本稿では主に胸部食道癌に対するダビンチ食道手術の使用状況, 利点および問題点を解説する。

2. 使用状況

ダビンチ手術では本来内視鏡下手術が持つ体壁の破壊を最小限にできる利点の上に, 関節機能を有することにより食道手術領域では肋間での創痛が軽減されることが期待される²⁾。従って通常の 3 領域を手術野と

する食道癌根治術のうち胸部操作において最もその適応が良いとされている³⁾⁴⁾。もっとも腹部操作にロボット手術を適応する試みもされているが, 大きな臓器の取り回しや術野の移動がはげしい操作に関してそれらをロボット手術は得意とせず, 腹部操作をロボット手術で時間をかけてするまでの利点を見いだせていないし³⁾⁴⁾, 腹部操作と同時にしていた頸部操作は頭側からの Patient cart の roll-in では同時にはできない。また食道切除を経裂孔的に行う手技をダビンチにて行う試みも行われている⁵⁾。食道癌に対するダビンチ手術はわが国では 2014 年 3 月現在保険収載されていないばかりか高度先進医療の適応もなく自由診療で行われているのが現状である。従って各施設で個別の手術適応により行われているが, 術野が取りづらいほどの大きな腫瘍や高度進行癌で多臓器合併切除をとまなうものやサルベージ手術を適応とするに初期には躊躇されている。食道癌に対するロボット手術は日本内視鏡外科学会のロボット委員会の調査では 2013 年 12 月までの集計では全国で 90 例ほどに達しているが, 他の消化器に対するダビンチ手術症例数よりははるかに少ない。

3. 手術手技

通常の胸腔鏡下食道切除術においても左側臥位、腹臥位や半側臥位などの体位に関する優劣は一定の見解がえられず、多くの報告が存在する。ダビンチ食道手術の導入時は左側臥位で始まったが、現在はわが国では我々を含め腹臥位でのダビンチ食道手術が多いようである (Fig.1a)。麻酔の導入は分離肺換気麻酔を用いていたために、それ専用の気管内挿管チューブを使用していたが気胸併用の腹臥位手術ではその必要はなく、むしろ両肺換気 (右に関しては部分換気程度) をすることの方が術後肺合併症軽減を期待できる。ポート位置は基本的に第7肋間後腋窩線上にカメラポートを挿入して、第5肋間後腋窩線上背側に第1アーム、第9肋間肩甲骨下角線上に第2アーム、第3肋間後腋窩線上やや腹側に第3アームを挿入して、助手用ポートとして第5肋間沖腋窩線上やや背側に 12 mm の胸腔鏡手術用のポートを挿入している (Fig.1b)。基本的にポート配置はW字を想定してポート間を可能な

限り、できれば4横指以上に大きく開大する工夫が重要である。Roll-inは患者頭側45°からカメラポートがsweet spotを正確に確保して行う。下縦隔郭清では背側90°からのroll-inをし直すこともある。Fig.1bの如く設定された1st arm, 2nd arm and 3rd armで用いる鉗子は1st armは術者右手の主操作となる剥離や切離のためモノポラー電鏡を装着したScissorsかバイポラー電極を装着したMaryland鉗子を用いることが多い (Fig.2)。2nd armは術者左手のカウントラクション用にバイポラー電極を装着できる有窓鉗子かMaryland鉗子を用いる。1st armとon-offで用いる3rd armは術野の大きな展開用にCadier鉗子を用いる。スコープは30°斜視鏡と直視鏡を適宜切り替えて用い、ロボット手術中は手洗いをした少なくとも1名の助手が腹臥位になった患者の右側にいて鉗子の交換と先の述べたようにロボットアーム同士の干渉や患者への体外での接触をマネージメントしている。手術手技の詳細は他稿に譲る⁶⁾。

(a)

(b)

Fig.1 (a) 体位 (b) ポート位置

4. 食道癌に対するダビンチ手術の利点および問題点

現在、様々な体位で行われているのでダビンチ食道手術の利点欠点を明らかにすることは難しいが、腹臥位で行われたダビンチ手術に関していくつかの文献をみると、いずれも胸腔鏡や開胸に移行することなく手術を完遂し、肺合併症率も少なかったと述べている。Kimらは21人の患者で行われたダビンチ食道手術で胸腔鏡食道切除の経験がない術者でもこれらを完遂でき非常に短いlearning curveであることを示した⁷⁾。また最も多い32例の症例数を記しているPuntambekarらの報告では平均総手術時間は210分、平均胸部操作時間100分、平均総出血量80 mL、平均郭清縦隔リンパ節数20個、術後肺合併症は2例、術後在院日数9日と素晴らしい成績を示している。それ以外に外科医

Fig.2 右反回神経周囲郭清

のストレスは極端に軽減したことも強調している⁸⁾。我々の review を含めた最近のロボット食道手術に関する意見においても安全に施行でき、従来手術と同等の手術成績を示している。しかしながら十分な検証がまだできていないし、従来法を凌駕する手術成績が出ているわけではない⁹⁾⁻¹¹⁾。これは本来食道外科術後合併症率が比較的高いことなどに対する効果が証明できれば高額なダビンチ食道手術の普及に公費を投入しやすくなることに対するジレンマである。

参考文献

- 1) Kernstine KH, DeArmond DT, Karimi M, Van Natta TL, Campos JH, Yoder MR, Everett JE. The robotic, 2-stage, 3-field esophagolymphadenectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 127:1847-1849, 2004.
- 2) Dapri G, Himpens J, Cadiere GB. Robot-assisted thoracoscopic esophagectomy with the patient in the prone position. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 16:278-285, 2006.
- 3) van Hillegersberg R, Boone J, Draaisma WA, Broeders IA, Giezeman MJ, Borel Rinkes IHM. First experience with robot-assisted thoracoscopic esophagolymphadenectomy for esophageal cancer. *Surg Endosc* 20:1435-1439, 2006.
- 4) Suda K, Ishida Y, Kawamura Y, Inaba K, Kanaya S, Teramukai S, Satoh S, Uyama I. Robot-assisted thoracoscopic lymphadenectomy along the left recurrent laryngeal nerve for esophageal squamous cell carcinoma in the prone position: technical report and short-term outcomes. *World J Surg* 36:1608-1616, 2012.
- 5) Seto Y, Mori K, Yamagata Y. Thoracoscopic oesophagectomy and robot-assisted surgery of esophageal cancer. *Gan To Kagaku Ryoho*. 39:1341-1344, 2012.
- 6) 能城浩和, 池田 貯, 河野 博. 胸部食道癌に対する腹臥位ロボット支援手術. *消化器外科*. 37:23-30, 2014.
- 7) Kim DJ, Hyung WJ, Lee CY, Lee JG, Haam SJ, Park IK, Chung KY. Thoracoscopic esophagectomy for esophageal cancer: feasibility and safety of robotic assistance in the prone position. *J Thorac Cardiovasc Surg* 139:53-59, 2010.
- 8) Puntambekar SP, Rayate N, Joshi S, Agarwal G. Robotic transthoracic esophagectomy in the prone position: experience with 32 patients with esophageal cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 142:1283-4, 2011.
- 9) Watson TJ. Robotic esophagectomy: is it an advance and what is the future? *Ann Thorac Surg*. 85:S757-S759, 2008.
- 10) Clark J, Sodergren MH, Purkayastha S, Mayer EK, James D, Athanasiou T, Yang GZ, Darzi A. The role of robotic assisted laparoscopy for oesophagogastric oncological resection; an appraisal of the literature. *Dis Esophagus*. 24:240-50, 2010.
- 11) Noshiro H, Miyake S. Thoracoscopic esophagectomy using prone positioning. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 19:399-408, 2013.