

식도암 환자에서 da Vinci 로봇을 이용한 식도암 수술 (흉골하 통로를 통한 식도-위 문합술)

- 1예 보고 -

정상석* · 최필조* · 우종수* · 김시호* · 방정희* · 박권재*

da Vinci Robot-Assisted Esophagectomy for Esophageal Cancer: A Case of Esophago-gastrostomy through the Retrosternal Route

- A case report -

Sang Seok Jeong, M.D.*, Pill Jo Choi, M.D.*, Jong Soo Woo, M.D.*,
Si-Ho Kim, M.D.*, Jung Hee Bang, M.D.*, Kwon-Jae Park, M.D.*

Operations using the da Vinci robot have performed in for many surgeries, but the adoption of robotics to general thoracic surgery has been slow. The patient (age 74, male) visited our hospital complaining of hiccups and dysphagia. The CT scan and endoscopic biopsy revealed esophageal cancer (squamous cell carcinoma). We performed transthoracic esophagectomy using a da Vinci robot and this was followed by gastric tube mobilization via laparoscopy. Cervical esophago-gastric anastomosis was done using the hand-sewn method. The gastric tube was brought into the neck through the retrosternal route. The patient was discharged without any complications. We report here on a case of successful da Vinci robotic esophagectomy.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2009;42:396-400)

Key words: 1. Esophageal cancer
2. Robotics
3. Surgery method

증례

74세 남자 환자가 내원 2개월 전부터 시작된 15분에서 20분 간격의 딸꾹질과 연하 곤란을 주소로 내원하였다. 과거력상 폐기종, 천식, 안면신경마비가 있었으며 내원 당시 생체징후는 정상범위였고 이학적검사, 혈액검사, 요검사에서 특이소견은 없었다. 내원 후 시행한 흉부 컴퓨터 단층촬영과 양전자단층촬영술(positron emission tomography, PET)에서 수포를 포함한 심한 폐기종 소견과 흉강 내 식도의 원위부에 식도암으로 의심되는 식도벽의 비후

와 포도상 대사능의 심한 증가 소견이 관찰되었고 종격림프절의 전이소견은 없었으나 좌위동맥림프절(lymph nodes along the left gastric a.)의 전이 및 대사능 증가 소견을 관찰할 수 있었다(Fig. 1). 상부 위장관 내시경 검사 결과 절치(incisor)로부터 27 cm에서 35 cm까지 광범위하게 궤양성 병변이 관찰되었고 내시경을 통한 조직검사에서 편평상피세포암으로 진단되었다. 폐기능 검사에서는 경도의 폐쇄성환기장애소견을 보였다. 이상의 소견을 종합하여 식도 하부에 위치한 술전 암병기가 IIB (T2N1M0)인 식도 편평상피세포암으로 진단을 내리고 근처적 수술절제를

*동아대학교 의과대학 동아대학교병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Dong-A University Medical Center, College of Medicine, DongA University

†이 논문은 동아대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음.

논문접수일 : 2009년 1월 20일, 심사통과일 : 2009년 2월 11일

책임저자 : 최필조 (602-715) 부산시 서구 동대신동 3가 1, 동아대학교병원 흉부외과

(Tel) 051-240-5195, (Fax) 051-247-3180 E-mail: pjchoi@dau.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 저작권소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

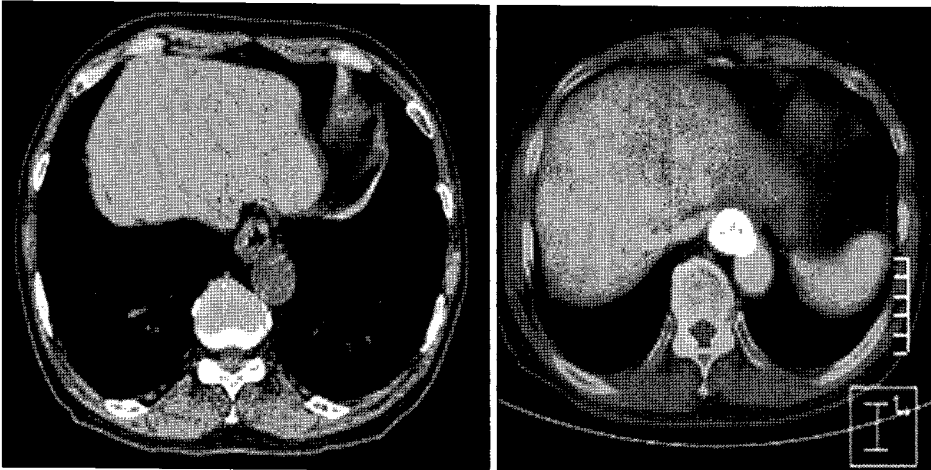


Fig. 1. Preoperative CT and PET of the chest shows the tumor originating from the esophagus.

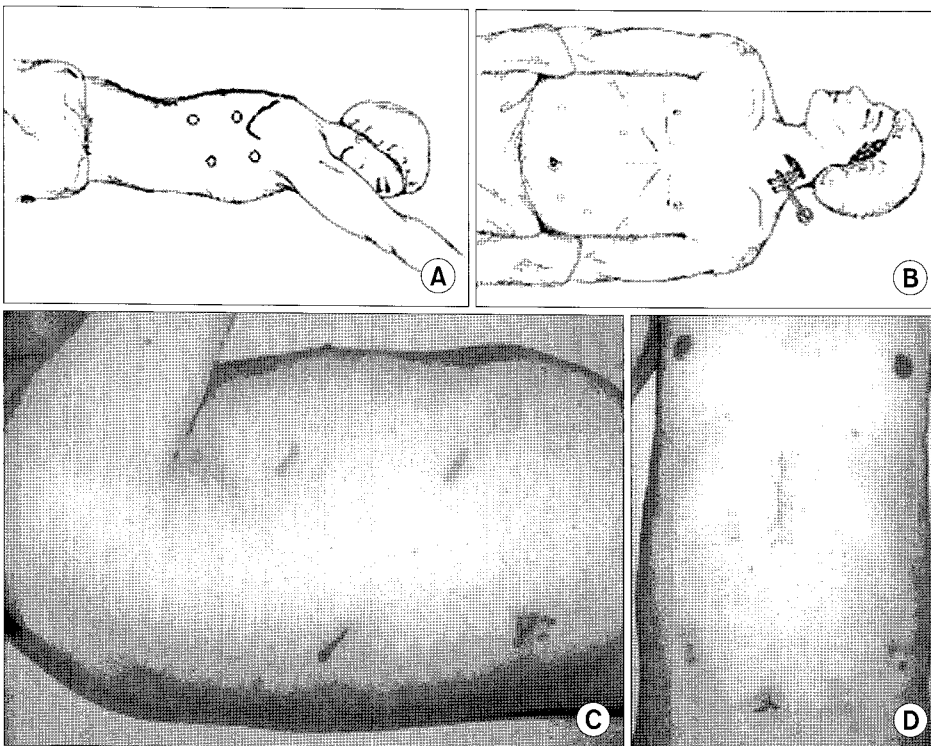


Fig. 2. Schematic drawing of placement of the trocars and the incision site (A, B). Real photograph of post-operative wound (C, D).

위해 로봇수술을 시행하였다.

수술은 전신 마취하에 환자를 30도 정도 비스듬한 복외위로 위치하고 우측 흉부에 4개의 투관삽관절개(5 mm 두 개, 10 mm 한 개, 12 mm 한 개)를 가하여 로봇을 이용하여 식도절제술을 시행하였다. 흉강내부는 약간의 흉막유착이 관찰되어 조심스럽게 박리하였으며 우측폐의 표면을 수포가 일부 관찰되었으며 전반적으로 검정색(anthraxotic pigmentation)을 보였다. 흉정맥(Azygos vein)을 분리한 후, 식도주위를 로봇팔에 부착된 hook electrocautery를

이용하여 식도의 상부에서 하부쪽 방향으로 식도암을 포함하여 완전히 박리하였다. 종격동 림프절을 주변 지방조직을 포함하여 완전히 박리, 절제 후 식도의 상부에서 자동봉합기를 사용하여 식도를 자른 후 출혈부위를 확인하고 식도절제술을 마쳤다. 그 후 환자의 자세를 양외위로 바꾸어 역 Trendelenburg 자세를 취한 후 5개의 투관침을 통하여 복강경 수술을 시행하였다. 우위대망혈관과 우위동, 정맥이 손상 받지 않도록 조심하면서 위장을 박리한 후 좌위동맥림프절을 포함한 복부 림프절 박리, 계기를



Fig. 3. Postoperative esophagogram shows no leakage and stenosis at anastomotic site.

마친 후 위장관 튜브를 완성하였다. 술전 PET에서 전이가 의심되었던 좌위동맥림프절은 병리조직검사에서 전이가 없는 것으로 확인되었다. 검상돌기 하부에 5 cm 가량 복부를 종절개 한 후 흉골 하부(retrosternal)에 tunnel을 만들고 이를 통하여 위장을 경부까지 끌어 올렸다. 경부에 사절개(oblique incision)를 가한 후 경부 식도를 노출시키고 근위부식도부와 위장관 튜브를 단순 단층 봉합으로 단단 문합(hand-sewn end-to-end anastomosis)하였다. 출혈이 있는지 확인한 후 배액관을 거치한 후 수술창을 닫았다(Fig. 2).

da Vinci로봇을 이용한 식도절제술에 소요된 총 수술시간은 180분이었고, docking time은 50분, console time은 130분이었다. 첫 수술이라 docking time의 연장 및 출혈과 조작상의 어려움은 있었으나 특별한 문제 없이 수술을 마칠 수 있었다. 환자는 수술방에서 인공호흡기를 이탈하고 기관삽관을 제거한 상태에서 중환자실로 이송되었고 술 후 1일째 일반병실로 전실하였다. 술 후 8일째 식도조영술을 시행하여 문합부 부위 누출이나 협착이 없음을 확인한 후 식이를 시작하였다(Fig. 3). 술 후 병리조직검사 결과는 분화도가 좋은 편평세포상피암으로 식도외막까지 침범된 소견이었으나 주위 림프절 전이는 없다(T3N0M0, stage IIA). 이후 호흡곤란이나 구강섭취의 불편감 없어 총정맥영양법을 중단하고 술 후 12일째 퇴원하였으며 현재 특이 소견 없이 6개월째 외래 추적 관찰 중이다.

고 찰

식도암 수술을 위한 식도절제술은 지난 몇 년간 수술 전후 환자관리, 수술 및 마취기술의 발전에도 불구하고, 다른 일반적인 수술에 비해 여전히 높은 이환율과 사망률을 보이고 있으며, 이러한 사망률과 이환율에 영향을 끼치는 술 후 합병증으로 문합부 누출, 식도대용물 괴사, 심장 합병증 등 여러 요인들이 있지만, 특히 폐합병증이 아주 중요한 요인으로 지적되고 있다[1]. 그리고 이런 폐합병증의 발생과 이로 인한 사망에 영향을 미치는 요인으로 여러 인자들이 관여하는 것으로 되어 있다. 이런 인자들을 수술전, 수술중, 수술 후의 세 기간으로 나눌 때 수술 중의 인자 중에서 폐합병증과 관련된 것으로서는 수술 중 출혈, 수술시간, 암의 위치, 수술 술기 등이 연관이 높은 것으로 보고된다[1-3]. 특히 Griffin 등은 수술적 접근에 있어서 절개범위의 정도가 폐합병증 발생에 있어서 가장 중요한 위험요소라고 주장하고 있다[2]. 실제적으로 최소침습수술이 폐합병증을 줄이는데 관련이 있는 것으로 생각되고 있으며, 본 증례에서도 술전 환자의 심한 폐기종 등의 폐상태와 고령인 점을 고려하여 폐합병증의 발생율이 높을 것으로 예상되어 da Vinci robot을 이용한 최소침습수술을 계획하였다.

로봇 수술은 da Vinci Surgical System이 2000년 7월 미 식품의약품 안전청의 정식 허가를 받은 이후 많은 관심과 흥미를 불러 일으키고 있다[4]. 로봇수술은 제한된 공간에서 정교한 동작을 필요로 하는 수술에 있어 가장 효용도가 높기 때문에 전립선암이나 심장판막질환에서는 광범위하게 이용되고 있지만, 식도암에서는 2004년도 처음으로 로봇을 이용한 경흉복부 식도절제술 후 경부 식도-위 문합술이 시행된 이후, 다른 수술접근방식보다 위의 방식이 합병증의 발생빈도가 낮고 치유율이 높다고 보고되고 있지만 아직까지는 식도암 수술에 있어 로봇의 이용이 큰 관심을 끌지 못하고 있다[5,6].

위에서 언급했듯이 식도암 수술에 있어서 로봇 수술의 장점은 시각적인 면에서 3차원 영상의 확대와 로봇팔의 관절의 수를 늘려서 자유도 7을 구현함으로써 자유로운 수술기구 동작의 가능, 그리고 수술자의 손떨림을 교정시켜 잠재적으로 정교한 움직임을 가능하게 하며, 최소 절개를 통하여 출혈량 및 술 후 통증의 감소를 유도해 조기운동을 가능하게 하여 술 후 폐 합병증을 예방 할 수 있다. 또한 경험이 많이 쌓이게 되면 수술시간의 감소 및 평균 재원 일수의 감소로 빠른 사회 복귀가 가능하다[7]. 그

러나 단점으로는 본 증례에서도 보였듯이 수술팀의 경험 부족으로 인한 docking time의 연장이 초기에 두드러질 수 있고, 전문적으로 숙련된 수술팀이 필요하며, 문제점 발생 시 수술의 상호교환능력이 요구된다는 점이다. 그리고 수술기구가 현재뿐만 아니라 가까운 미래에도 제약이 있을 것으로 보이며, 값비싼 비용 문제도 해결되어야 할 과제로 남아 있다. 또한 로봇 수술의 특성상 수술의는 환자와 떨어져 있고 수술영역 밖에 위치하고 있기 때문에 수술영역 내에 숙련된 보조의가 요구되고, 급성 출혈과 같은 응급상황 발생시 대처 가능한 보조의가 항상 대기하고 있어야 하며, 촉감이나 장력이 전혀 전달되지 않는 한계에 부딪힐 수 있다. 마지막으로 수술의는 혼자 외과의사 작업대(surgeon console)에서 수술하기 때문에 학습이나 숙련하는 과정에서 항상 도전적일 수 밖에 없다. 이러한 단점에도 불구하고 로봇을 이용한 식도절제술은 식도 주위의 구조들을 더욱 안전하게 확인하여 완전 박리, 절제가 가능하다.

본 증례에서도 식도암 수술에 있어서 로봇과 복강경을 이용함으로써 술중 출혈 및 술후 통증을 최소화 할 수 있었고 또한 절개 부위가 작기 때문에 수술 시간과 감염 위험도 어느 정도 줄일 수 있었다. 그리고 식도 재건경로를 흉골하 통로를 이용함으로써 식도열공을 통한 후종격동내 경로보다 더 간단하면서도 위장관 튜브의 완성도를 직접 눈으로 확인할 수 있고 수면 중이나 앙와위에서 위-식도 역류 등을 보다 효과적으로 예방하고자 하였다[8].

아직 식도암 수술시 로봇의 이용은 해결되어야 할 문제들이 있지만, da Vinci 로봇을 이용한 경흉부 식도 절제술(transsthoracic esophagectomy)은 최소 침습적인 좋은 수술방법일 뿐만 아니라, 개흉술에 비해 사망률과 이환율을 줄

일 수 있고, 흉강내시경 수술의 한계를 극복할 수 있으며, 어느 정도 숙련되면 수술시간뿐만 아니라 출혈위험도 상당히 줄일 수 있어 좋은 성적이 예상된다. 하지만 더 많은 경험과 장기간의 경과 관찰이 식도암 환자에 있어서 로봇 수술의 역할을 평가하는데 필요하리라 본다.

참 고 문 헌

1. Avendano CE, Flume PA, Silvestri GA, et al. *Pulmonary complications after esophagectomy*. Ann Thorac Surg 2002; 73:922-6.
2. Griffin SM, Shaw IH, Dresner SM. *Early complications after Ivor Lewis subtotal esophagectomy with two-field lymphadenectomy: risk factors and management*. J Am Coll Surg 2002;194:285-97.
3. Kinugasa S, Tachibana M, Yoshimura H, et al. *Postoperative pulmonary complications are associated with worse short- and long-term outcomes after extended esophagectomy*. J Surg Oncol 2004;88:71-7.
4. Watson TJ. *Robotic esophagectomy: Is it an advance and what is the future?*. Ann Thorac Surg 2008;85:S757-9.
5. Kernstine KH, DeArmond DT, Shamoun DM, et al. *The first series of completely robotic esophagectomies with three-field lymphadenectomy: initial experience*. Surg Endosc 2007;21: 2285-92.
6. Kernstine KH, DeArmond DT, Karimi M, et al. *The robotic, 2-stage, 3-field esophagolymphadenectomy*. J Thorac Cardiovasc Surg 2004;127:1847-9.
7. Boone J, Draaisma WA, van Hillegersberg R, et al. *Robot-assisted thoracoscopic esophagectomy for a giant upper esophageal leiomyoma*. Dis Esophagus 2008;21:90-3.
8. Hiebert CA, Bredenberg CE. *Selection and placement of conduits*. In: Pearson FG. *Esophageal surgery*. 1st ed. New York: Churchill Livingstone Inc. 1995;649-56.

=국문 초록=

다빈치 로봇수술은 현재 다양한 외과영역에서 시행되고 있으나 폐, 식도 외과영역에서는 아직까지 널리 이용되지 않고 있다. 본원에서는 74세 남자환자가 딸꾹질과 연하곤란을 주소로 내원하여 시행한 검사에서 식도암으로 진단되어 da Vinci 로봇을 이용하여 식도절제술을 시행한 후, 복강경으로 위장튜브를 만들어 흉골하 통로를 통해 경부에서 위장-식도 단단 문합을 시행하였다. 환자는 수술 후 특별한 합병증 없이 완쾌 되원하였다. 향후 다빈치로봇을 이용한 최소 침습수술이 식도암을 비롯한 폐, 식도외과 영역에의 활용에 있어서 좋은 결과가 기대되므로 보고하는 바이다.

중심 단어 : 1. 식도암
2. 로봇수술
3. 수술방법