

식도재건술

고려대학교 구로병원 흉부외과*

최영호* · 황재준*

= Abstract =

Esophageal Reconstruction

Young Ho Choi, M.D.*, Jae Joon Hwang, M.D.*

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Guro Hospital, Korea University*

The first successful transthoracic esophagectomy and intrathoracic esophago-gastric anastomosis reported in 1938. Stomach, small intestine, and colon as well as free revascularized grafts have been substituted for excised esophagus. During the past 60 years, there have been substantial advances in preoperative assessment, nutritional support, anesthetic and operative techniques, and postoperative care of patients undergoing esophageal resection and reconstruction. However the hospital mortality and morbidity of esophageal resection and reconstruction is still high and disruption of an intrathoracic esophagogastric anastomosis continues to be the most dreaded complication of esophageal surgery. And the choice of the conduit is still controversial. In this paper, I would like to review the current surgical options available to patients who require esophageal resection and reconstruction as well as the advantages and disadvantages of each technique.

Key Words : Esophageal Carcinoma, Esophageal reconstruction

I. 서 론
1877년 Czerny가 처음으로 경부식도암을 절제
한 이래로¹⁾ Kelling이 1911년 처음으로 식도 대
용장기로 횡행대장을 사용하였으며²⁾, 1913년에는
Torek이 개흉을 통한 식도절제술(transthoracic

교신저자 : 최영호(Young Ho Choi, M.D.)
152-050 서울특별시 구로구 구로동 80번지 고려대학교구로병원 흉부외과
Tel : 02) 818-6073, Fax : 02) 866-6377

esophagectomy)를 성공하면서 식도재건술의 역사가 시작되었다³⁾. 1933년에는 Oshawa가 흉부식도를 절제한 뒤 식도재건수술을 성공하여 식도암 환자에서 보편적인 치료 방법으로 자리잡게 되었다⁴⁾. 그 뒤 Waterston, Belsey, Skinner, Akiyama, Orringer 등에 의해 여러 대용장기의 사용 및 수술방법의 고안 등의 업적으로 오늘날에 이르게 되었다. 최근 수술전처치, 영양요법, 마취 및 수술수기, 술후 치료 등의 발전으로 식도절제 및 식도재건술의 결과를 향상시키게 되었다. 그러나 이러한 발전에도 불구하고 식도수술의 합병증인 흉곽내 식도-위 문합부위의 파열로 인한 2차적인 종격동염 및 폐혈증, 또한 개흉 및 개복을 동시에 시행함으로써 야기되는 호흡기계의 합병증 등으로 인하여 수술후의 이환율 및 사망률은 아직도 다른 장기의 수술에 비해 높게 보고되고 있다.

이러한 제반의 문제점들을 보완하고자 위, 대장, 공장 등의 여러 장기를 이용한 다양한 종류의 식도재건술이 고안되어 왔고, 문합방법의 다양화, 대치장기의 다양한 위치 등 많은 시도가 이루어졌다. 그러나 식도절제술 후 대용장기를 선택함에 있어서 수술자의 개인적인 경향이 많이 작용되고, 수술의 세부적 절차도 마찬가지로이다. 따라서 본 저자는 식도재건술에 이용되는 식도대치장기를 각각 소개하고, 각 대치장기에 따른 장·단점과 적응증 및 다양한 수술기법을 소개하고자 한다.

II. 본 론

1. 식도재건술에서 대치식도의 흉곽내 위치

A. 피하 위치(Subcutaneous Route) 또는 흉골전 위치(Presternal Route)

고식적인 수술방법(Palliative operation)에서 주로 사용되는 위치로 대치식도를 흉골 앞쪽의 피하에 거치시키는 방법으로(Fig. 1. a), 대치식도가 피하에 노출되어 모양이 좋지않고 대치식도가 위치한 피하조직이 후에 섬유화를 일으키어 기능상 장애를 유발할 수 있으나, 대치식도의 운동성을 육안으로 확인 가능하며, 공급혈관의 경색(Infarction)시 조기에 쉽게 관찰되어 제거하기가 간편하고 또한 환자 자신이 가슴을 쓸어줌으로써

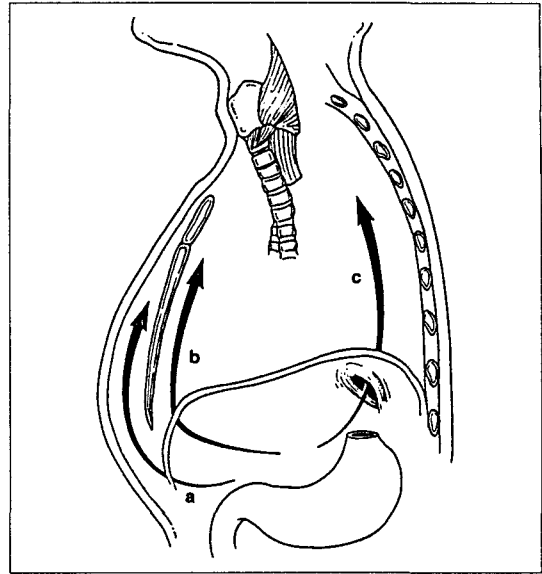


Fig. 1. The three potential routes for passage of the neoesophagus during esophageal bypass operation. Arrows show subcutaneous route(a), substernal route(b), and mediastinal route(c).

음식물의 이동을 도와 줄 수 있다. 이 방법은 단지 역사적 의의만 있지 현재는 잘 사용하지 않는 방법이다.

B. 흉골하 위치(Substernal or Retrosternal Route)

역시 식도암의 고식적 수술방법으로 흔히 사용되는 위치(Fig. 1. b)로 대치식도의 상부에 관을 삽입하여 배액 및 감압(Drainage and Decompression), 영양공급(Feeding)을 해줄 수 있는 장점은 있으나, 식도-위 문합부위의 부자연스러운 위치로 경부식도가 흉골병(Sternal manubrium) 상부에서 각형성(Angulation)을 보이고, 또한 공급혈관의 압박등으로 식도-위 문합부위의 누출(Leakage)이 타 위치보다 잘 생기며, 수술후 발생할 수 있는 식도협착의 치료시, 즉 Bougie나 풍선확장시 어려운 시술이 될 수 있는 단점이 있다. 흉골후방 부위의 위의 눌림을 방지하기위하여 상부흉부에서 내측 쇄골과 흉골병(Manubrium) 부위를 일부 잘라주는 것이 필요하다. 경부문합을 흉골후방에서 하는 경우 주위의 지지 조직이 별로 없어 갑자기 흉강내 압력이 증가하는 경우

(예; 기침, Valsalva maneuver), 문합부위에 스트레스를 주어 파열을 유발시킬 수 있는 가능성이 높다. 따라서 상부식도 괄약근을 기능부전 상태로 만들어 주고, 경비위관(Nasogastric tube)을 적어도 술후 7일이상 거치시켜 놓음으로써 합병증 예방에 많은 도움이 된다.

C. 종격내 위치(Mediastinal Route)

식도적출후 본래의 식도위치에 대치식도를 연결해 주는 방법으로 식도암적출 및 식도재건술에 가장 많이 사용되는 위치이다(Fig. 1, c). 경부와 복강 사이에 가장 짧은 거리이고, 해부학적인 연하경로가 유지되어있어 수술후 협착이 왔을 경우 내시경적 처치가 용이하다. 또한 흉곽을 통한 식도절제 및 식도-위 문합술이 하나의 수술시야에서 이루어 질 수 있고, 흉곽내의 임파절 제거 및 출혈 부위의 확인 등이 가능하고, 또한 식도열공을 통한 식도제거술(Transhiatal Esophagectomy) 후에도 동일한 위치에 대치식도를 거치시킬 수 있다. 그러나 흉곽내에서의 식도-위문합부위의 누출이나 파열시 재개흉을 해야하며, 흉곽내 타장기로의 합병증을 유발할 수 있다. 그리고 1)흉강내에 암의 일부가 남아있는 경우, 2)여러번 식도수술을 받은 경우, 3)식도천공이 과거에 있었던 경우, 4)술전 방사선치료를 받았던 경우에는 후종격동이 섬유화와 수축 등으로 사용할 수 없는 단점이 있다.

2. 식도대치장기(Esophageal Substitute)

A. 위(Stomach)

현재 위는 식도를 대치할만한 장기중 가장 좋은 것으로 받아들여지고 있으며 1차 대응장기로 생각된다. 혈액 공급과 점막하 측부순환이 풍부하며, 두껍고 질긴 근육층, 흉부나 경부 등 어느 부위에서도 문합이 가능한 장점 때문이다. 또한 1978년에 Orringer 등⁵⁾에 의해서 식도열공을 통한 식도절제술이 보고되어 수술의 단순화 및 수술시간의 단축을 가져왔으며, 최근의 기계봉합기의 효율적인 발전은 위연장(Gastric lengthening)을 쉽고 빠르게 함으로서 위의 사용을 더욱 더 독보적인 위치로 끌어올렸다.

그러나 위의 저장소 능력(Capacity of gastric storage)의 의미있는 감소로 수술후 약 1개월간

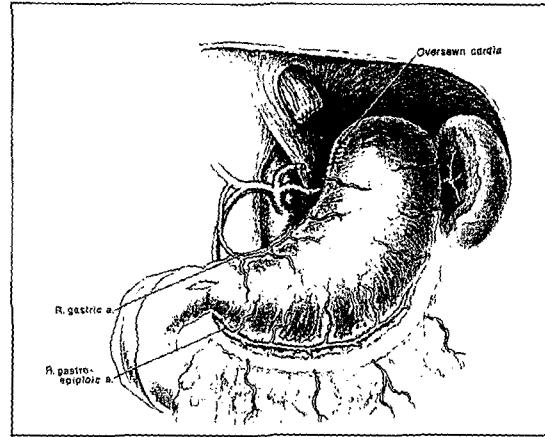


Fig. 2. Mobilization of the stomach for esophageal replacement following esophagectomy.

의 점진적인 식사량 조절이 필요하고, 장기적인 위식도역류의 가능성, 폐합병증, 재발성인 소화성 협착(Peptic stricture) 등의 단점이 있다.

(1) 일반적 고려사항

식도대용을 위한 위의 가동화(Mobilization)는 좌위동맥 및 정맥, 좌위대망막동맥과 단위동맥의 분할이 필요하다. 따라서 위는 우위동맥(Right gastric artery) 과 우위대망막동맥(Right gastroepiploic artery)에 의해서 혈류공급을 받게되는데, 우위동맥에 이상이 있거나, 부주의하여 잘려지는 경우에는 우위대망막동맥 하나만으로도 전체 위의 혈류공급이 가능하다. 단위동맥(Short gastric artery)을 분할함에 있어 위벽에서 충분히 거리를 두고 박리해야하며 잘못되면 괴사가 일어날 수 있다. 마찬가지로 대망(Omentum)부위를 위로 부터 분리시킬 때도 우대망막동맥의 아래로 1-2cm 정도 떨어져서 분할하여야만 동맥의 손상을 방지할 수 있다(Fig. 2).

식도위문합술 후 식도위 역류와 식도염이 발생할 수 있는데, 문합부위의 높이와 위식도 역류와는 역상관계가 있는 것으로 잘 알려져있다. 하부 흉곽내에서 문합할 경우 거의 모든 경우에서 이러한 역류성 식도염을 경험하기때문에 공장이나 대장의 삽입을 고려하거나, Orringer⁶⁾ 처럼

식도질환의 위치 및 악성·양성 질환에 관계없이 전 식도절제술 후 경부 위치에서 문합하는 방법도 고려해야겠다. 이렇게 함으로써 수술후 협착으로 인한 재수술이나 남은 식도부위의 악성화나 재발 등을 막을 수 있겠다.

식도절제술시 대부분의 환자에서 미주신경이 절단되기 때문에 위의 무긴장(Gastric atony)이나 유문연축(Pylorospasm) 등에 의한 위공복시간(Gastric emptying time)이 길어질 수 있어 대부분의 식도외과의사는 위배액조작(Gastric drainage procedure)을 추천하고 있다. 그 중에서 유문부성형술(Pyloroplasty)이 가장 많이 사용되고 있는데 Ramstadt형의 유문부근육절개술(Pyloromyotomy)을 위부위에서 1.5cm 정도 넣고 유문부를 지나 십이지장에 0.5-1cm 정도 더 만들어 주면 충분하다. 또한 술후 누출의 합병증을 예방하기 위해 가능하면 유문부성형술 부위를 대망으로 싸아 주는 것이 좋겠다. 그러나 몇몇 학자들은 위배액술이 필요없다고 주장하기도 하지만⁷⁾, 실제로 한 연구 결과에 의하면 식도위문합술 후 유문부성형술을 하지않은 환자의 위공복시간(Gastric emptying time)이 4배나 길어지고 식사후에도 더욱 증상을 초래한다는 결과⁸⁾를 볼 때 위배액술이 필요하리라고 생각된다.

수술중 공장루설치술(Jejunostomy)를 해줌으로써 수술 후 많은 장점이있다. 조기 보행을 도와주며, 영양을 보충해주고, 문합부위의 누출이 있는 경우 가장 적절한 영양공급을 할 수 있다는 장점으로 최근에는 대부분의 환자에서 시행해주는 경향이다. 또한 방법도 간단하여 조금만 시간을 할애하면 많은 도움을 받을 수 있다. 술후 2-3일부터 영양공급을 개시하여 서서히 양을 올려주고 제거는 퇴원후 수주 경과된 뒤 하는 것이 안전하다.

(2) 식도절제술(Esophageal resection)

흉부식도의 절제는 여러 접근방식에 의해 이루어질 수 있으나, 현재 가장 많이 사용되어지고 있는 방법은 Ivor-Lewis⁹⁾에 의해 고안된 우측개흉술과 개복술을 통해서 시행하는 방법이다(Fig. 3). McKeown¹⁰⁾은 이 방법을 개선하여 흉강내 문합의 무서운 합병증을 피하기위해 따로 경부절개를 하여 문합하였다. 좌측개흉술을 통한 방법

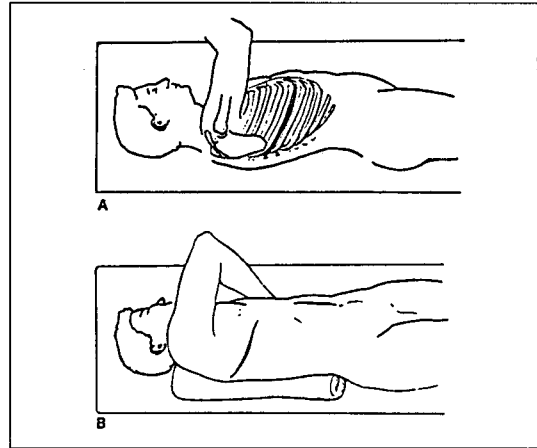


Fig. 3. Positions used for right transthoracic approaches to the esophagus. A. Standard posterolateral thoracotomy through the fifth intercostal space. B. With the right side elevated 30° by rolled blankets placed beneath the right shoulder and hip and the right arm suspended, simultaneous performance of an anterolateral thoracotomy for esophageal exposure and a laparotomy is possible.

은 과거에는 Sweet¹¹⁾ 등에 의해 많이 사용되었으나 현재는 횡격막절개로 인한 폐합병증이 많이 발생하여 점차 줄어드는 추세이다(Fig. 4, 5).

식도의 상부 2/3는 대부분 다섯 번째 늑간을 통한 우측 개흉술을 통하여 접근할 수 있다(Fig. 3). 이 경우는 기정맥의 분리·결찰이 필요하고, 경우에 따라서는 환자의 체위 변화없이 한번에 수술을 끝낼 수 있으나 대부분의 사람들은 먼저 복부절개를 하여 위를 가동화(Mobilization)시키고 체위를 양와위로 변환하여 개흉술을 하는 것을 선호한다. 먼저 일측폐마취(One-Lung Anesthesia)를 한 뒤 우측방개흉술(Right posterolateral thoracotomy)을 시행한다. 기정맥을 분리한 뒤 종격동늑막을 열고 식도를 열공부위부터 목쪽으로 가동화시킨다. 이 때 회기신경이 손상되지 않도록 각별한 주의를 요한다. 그 뒤 개흉절개를 닫고 상복부에 개복술을 시행하여 위를 준비한다. 이 때 다른 한 팀은 좌측 경부절개를하여 경부식도를 박리한다. 복부에서 위를 박리시 보통 대망을 식도로부터 분리시키는데, 단위동맥과 좌위대

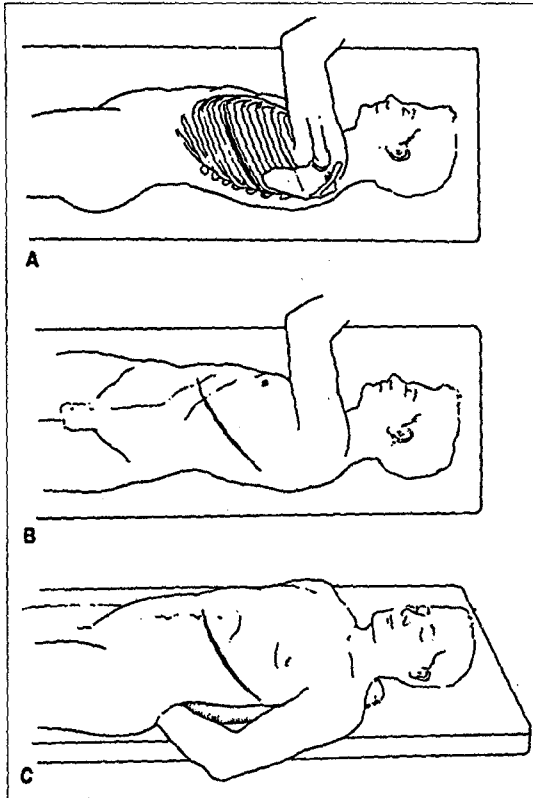


Fig. 4. Left thoracic approaches to the esophagus. A. Posterolateral thoracotomy. B. Thoracoabdominal incision. C. Abdominothoracic incision. The abdominothoracic incision provides only marginal exposure of the distal esophagus and makes construction of an esophagogastric anastomosis difficultly.

망막혈관들을 분리하고 우위대망막혈관을 잘 보존하면서 시행한다. 이때 비장의 열공부위에 임파선전이가 있는 경우에는 비장적출술을 같이 시행하는 경우도 있다. 위소만부를 따라 박리시에는 위간간막(Gastrohepatic omentum)을 분리시키고, 좌위동맥을 복강축(Celiac axis)으로부터 기시 부위에서 이중결찰 후 분리시킨다. 이렇게 위의 가동화가 끝나면 경부에서 적당한 위치에서 식도를 기계봉합기를 사용하여 자른 다음 검체를 복강을 통해 빼내고 위를 절단하는데, GIA-90등과 같은 기계봉합기를 사용하며, 기계봉합선은 polypropylene 등으로 연속으로 Lembert 봉합한

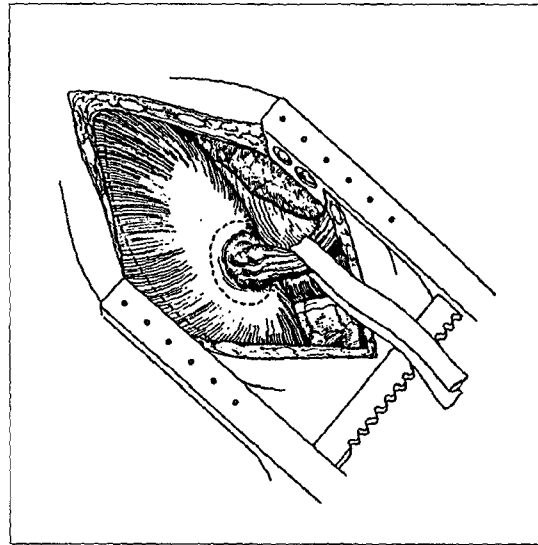


Fig. 5. Left thoracoabdominal exposure of a carcinoma of the cardia through the seventh or eighth intercostal space. The peripheral, non radial, diaphragmatic incision is shown. A cuff of diaphragmatic hiatus(dotted line) adjacent to the tumor may be resected with the specimen.

다. 위를 종격동을 통하여 경부로 이동시킨 뒤 가장 윗부분을 추전근막(Prevertebral fascia)에 장근성 봉합(Seromuscular suture)으로 고정시킨 다음 단측(End-to-side)으로 식도위문합술(Eso-phagogastrostomy)를 시행한다. 문합술을 시행하는 방법은 사람마다 다른데 EEA 기계봉합기를 이용하는 방법, 실크나 켈컷을 사용한 이중봉합 방법, 5-0 wire를 이용하여 단열봉합하는 방법 등이 있으나, 흡수성 봉합사인 4-0 polyglycolic acid (Vicryl®)를 단속성으로 단열봉합하는 방법이 많이 사용되어지고 있다. 문합시 중요한 고려 사항은 식도봉합수와 열을 가능한 적게 하여야만 술후 문합부위 괴사를 줄일 수 있다는 것이다. 또한 흉강내에서 식도위문합술을 시행하는 경우 문합부위를 가능한 대망으로 감싸줌으로서 합병증의 감소를 기대할 수 있다. 혹자는 술후 위식도역류를 감소시키기 위하여 위저부추벽형성술(Fundoplication)을 시행하기도 하나 별 효과가 없는 것으로 보고되고 있다.

문합이 끝나면 수술창을 닫는데, 횡격막열공은

위 주위로 손가락 세 개 정도가 잘 들어갈 수 있을 정도로 만들어주고 열공의 가장자리는 위에 장근육성 봉합으로 고정시켜 술후 탈장을 방지하여야한다.

하부식도나 위분문부 병변을 수술하기 위해 좌측 흉부를 통한 여러 접근방법이 사용되어져 왔으나 이 중에서 가장 많이 사용되어지는 방법은 여섯 번째나 일곱 번째 늑간을 통한 좌후측방개흉술이다(Fig. 4). 만일 절개선을 늑연골궁(Costal arch)을 지나 복부 경사근과 좌측 직복근을 자르고 횡격막에 환상절개선(Circular incision)을 넣으면 상복부의 접근이 가능하여 식도대치술에 필요한 위, 좌측 대장, 공장을 가동화시킬 수 있어 따로 복부절개를 하지 않아도 된다. 횡격막 절개시 흉벽으로부터 약 3-5cm 정도 떨어져 말초부위에 환상으로 절개를 하여야만 횡격막신경의 가지에 손상을 적게 주어 술후 횡격막 기능이상을 줄일 수 있다. 문합후 횡격막절개는 비흡수성 봉합사 2-0나 1-0로 단속성으로 석상(Mattress)으로 봉합한 후 다시 2-0 연속봉합으로 보강하여 준다. 늑연골 절개를 한 경우에는 연골 부위를 몇cm 정도 잘라주고 봉합하여야 술후 이 연골의 움직임으로 인한 통증을 경감시켜 폐합병증을 줄일 수 있다(Fig. 5).

(3) 광범위 식도절제술(Radical En Bloc Esophagectomy)

Skinner¹²⁾는 식도절제술시 종양의 위·아래로 10cm의 식도절제와 함께 종양의 동·정맥, 임파선 등을 포함하는 주위 조직의 완전 절제를 시도하였다. 이 방법은 식도 주위의 늑막, 심낭막과 식도를 공급하는 동·정맥을 포함하는 다량의 조직이 제거되는 수술 방법이다. 따라서 수술중 혈액손실이 많고, 합병증의 빈도가 높아 사망률도 약 10-20%로 보고되고 있다. 그러나 여러 보고에 의하면 이러한 광범위 절제술을 시도한 후 더 나은 술후생존률을 기대할 수 있으므로 병기가 많이 진행되지 않은 환자에서 적용하면 좋은 결과를 기대할 수 있다.

(4) 열공을 통한 식도절제술(Transhiatal Esophagectomy without Thoracotomy)

Orringer⁵⁾ 등에 의해 고안된 이 방법은 개흉술이 필요없는 방법으로 수술 시간의 단축과 술후

폐합병증의 감소로 병원내 사망률을 감소시킬 뿐만 아니라, 향상된 술후 생존률로 현재 여러 수술자에 의하여 선호되고 있다. 이 방법은 분문부의 종양 절제에 가장 적합하지만 흉강내 식도종양의 절제에도 사용할 수 있다. 과거에 이 방법이 술중 다량의 출혈을 야기시킬 수 있다는 잘못된 통념 때문에 사용을 기피하였다. 그러나 최근 삼차원적인 해부학적 연구에 의하면¹³⁾ 식도의 동맥은 늑간동맥, 횡격막동맥, 대동맥으로부터 직접 기시하는 것이 아니고 식도를 공급하는 대부분의 동맥은 식도에서 몇 cm 정도 떨어져 작은 가지 형태로 되고 점막하에 서로 연결되는 망을 형성한다는 것이다. 따라서 이러한 동맥의 절단은 수축성 지혈작용으로 출혈이 그다지 많지 않다.

이 방법은 양성식도질환으로 전에 식도 수술을 받은 경력이 있는 환자에서는 불가능할 수 있으며, 식도암 환자에서 기관이나 기관지에 침범이 있는 경우는 절대적인 금기가 된다.

수술 방법은 먼저 상복부절개부터 시작한다. 우위동맥과 우위대망막동맥을 잘 보존하면서 위를 가동화시킨다. 또한 복강측 부위나 다른 부위의 임파선전이를 가능한 절제해준다. 그 뒤 유문성형술을 시행하고 이 부위를 clip으로 표시하여 수술후 방사선검사시 그 위치를 확인할 수 있게 한다. 식도의 하부 5-10cm를 식도위연결부위(Esophagogastric junction)를 Penrose drain으로 감싸 당기면서 다른 한 손으로 종격동쪽으로 조심스럽게 박리한다. 식도측부의 혈관들은 특별히 고안된 견인기로 열공부위를 당기면서 긴 13 inch 직각겸자(Right-angle clamp)를 사용하여 분리, 절찰한다. 14 F 고무관을 사용하여 Weitzel 방법으로 공장루조성술을 시행하고, 복부 밖으로 빼놓지는 않는다.

복강기(Abdominal phase)가 끝나면 종격동기(Mediastinal phase)로 넘어간다. 먼저 좌측 경부에 흉쇄유돌근(Sternocleidomastoid muscle) 앞쪽으로 약 5-7cm 정도의 절개를 한 뒤 경부식도를 박리한다. 이 때 회귀신경이 손상되지 않도록 세심한 주위를 해야한다. 경부식도를 Penrose drain으로 감싸 당기면서 다른 한 손으로 상부 종격동쪽으로 조심스럽게 박리하여 기관분기부(Carina) 위치까지 진행한다(Fig. 6). 그 뒤 한 손

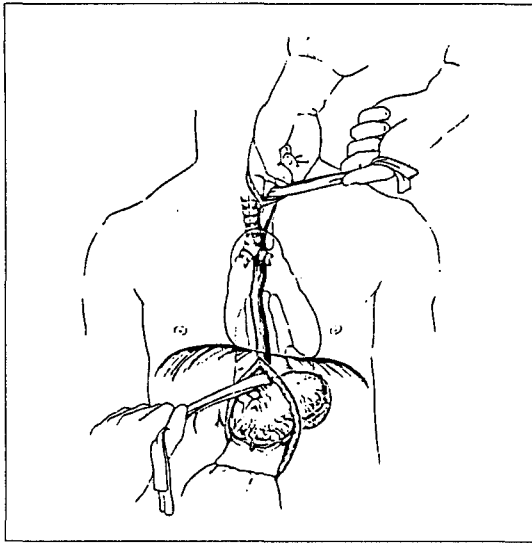


Fig. 6. Transhiatal esophagectomy is performed as a midline dissection with the volar aspects of the fingers against the esophagus. Penrose drains encircling the cervical esophagus and esophagogastric junction are used to provide countertraction.

은 열공을 통하여 식도 뒤쪽으로 넣고, 다른 한 손은 경부절개를 통하여 전추근막을 따라서 넣어 밑으로 진행시킨다. 물에 적신 스폰지갑자를 사용하면 박리가 한결 수월해진다(Fig. 7). 이러한 충격동 박리시 심장이 눌러 저혈압이 유발될 수 있으므로 혈압을 잘 관찰하면서 시행하여야 되고, 손이 너무 큰 사람은 많은 어려움이 발생된다. 충격동안에 혈액이 저류할 수 있기때문에 계속 흡인하여 혈액손실을 정확히 평가해야한다. 식도전면부의 박리는 후면부 박리와 비슷하게 하면되나 기관의 막성부위에 손상이 가지 않도록 하여야하며, 식도를 뒤쪽으로 지긋이 밀면서하여야 저혈압이 덜 발생하게 된다(Fig. 8). 일단 흉강내 식도박리가 다 끝나면 경부식도를 GIA 기계봉합기를 이용하여 절단하고 원위부 식도에 Penrose drain를 봉합한 후 식도를 복부절개 부위를 통해 잡아 빼낸다(Fig. 9). 위의 소만부에서 GIA-90등과 같은 기계봉합기를 사용하며 식도를 잘라내고 기계봉합선은 polypropylene 등으로 연속으로 Lembert 봉합한다. 위는 그대로 사용하기

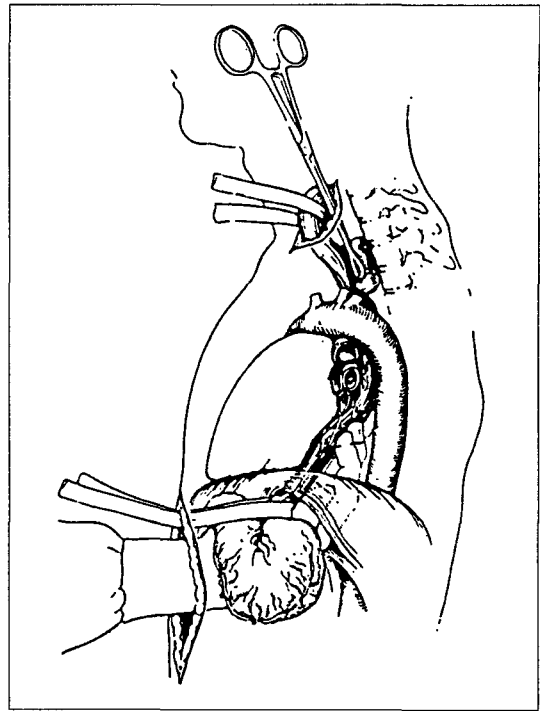


Fig. 7. A "half-sponge-on-a-stick" inserted through the cervical incision into the posterior mediastinum facilitates mobilization of the esophagus away from the prevertebral fascia.

도 하고 Gavrilu 등에 의해서 고안된 역위위관 (Reversed gastric tube)을 만들거나, 등연동운동성 위관(Isoperistaltic gastric tube)으로 사용하기도 한다. 이러한 위관 형성 방법은 위의 일부가 제위치에 있어 위의 기능이 일부 보존된다는 장점이 있으나 출혈양이 많아지고 시간이 많이 걸리는 단점과 함께 술후 누출의 가능성이 증가하게된다. 이렇게 준비된 위의 끝부분에 Penrose drain를 봉합하고 열공을 통하여 조심스럽게 밀어서 경부에 위치하게한다. 경부로 나온 위의 끝부분을 전추근막(Prevertebral fascia)에 장근성 봉합으로 고정시킨다(Fig. 10). 충격동기가 끝나면 복부 수술창을 닫는데, 횡격막열공은 위 주위로 손가락 세 개 정도가 잘 들어갈 수 있을 정도로 만들어주고 열공의 가장자리는 위에 장근육성 봉합으로 고정시켜 술후 탈장을 방지하여야 한다. 그리고 유문성형술 부위는 대망으로 덮어주고,

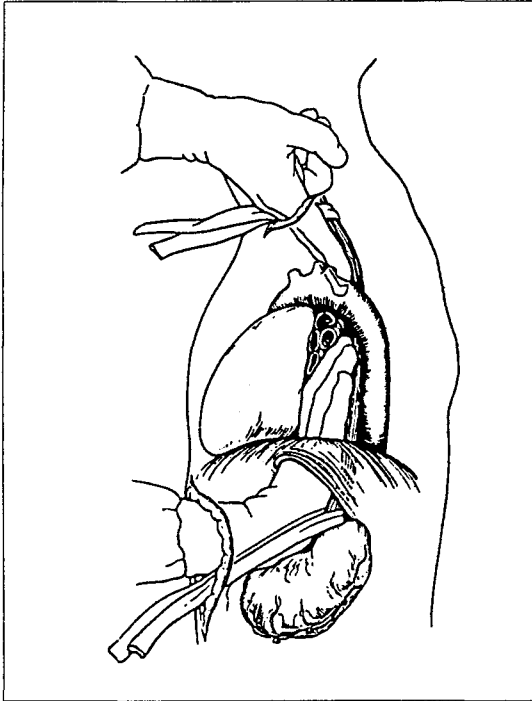


Fig. 8. During the anterior esophageal dissection, constant posterior pressure is exerted against the esophagus to minimize cardiac displacement and secondary hypotension.

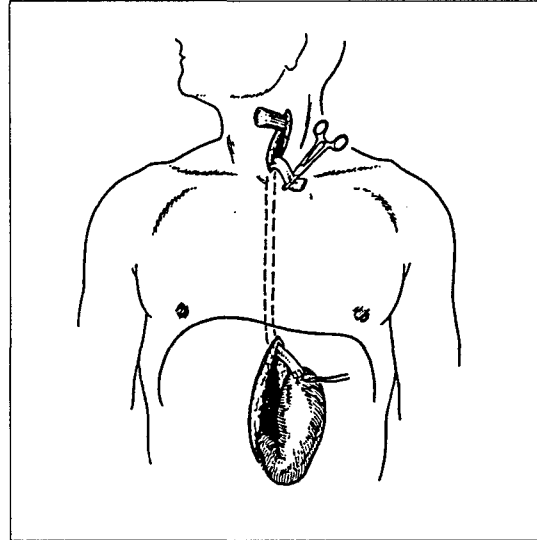


Fig. 9. Gastric fundus sutured to transmediastinal rubber drain before stomach is positioned in posterior mediastinum.

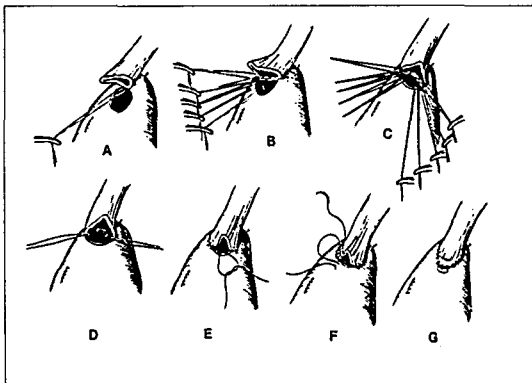


Fig. 11. Construction of the cervical esophago-gastric anastomosis. A-D. The two posterior quadrants are completed with the knots tied on the inside of the lumen. E-G. The anterior two quadrants of the anastomosis are completed with a 46 bougie (not shown) within the esophagus to prevent narrowing.

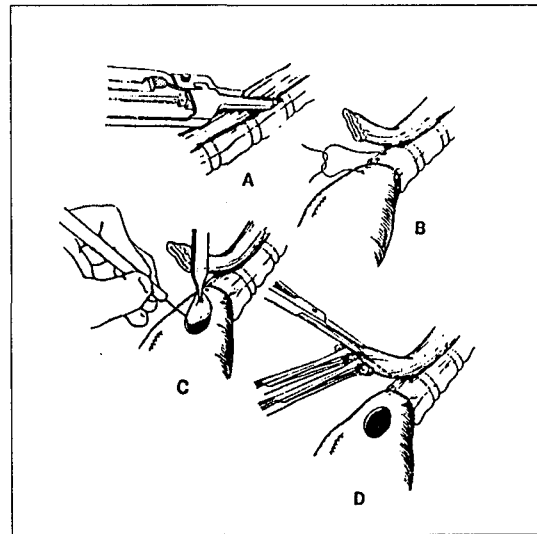


Fig. 10. A. Division of cervical esophagus with GIA stapler. B. Suspension of gastric fundus from cervical prevertebral fascia. C. Removal of a 2-cm "button" of stomach with needle-tip electrocautery in preparation for the anastomosis. D. Oblique amputation of cervical esophagus leaving the anterior wall longer than the posterior wall.

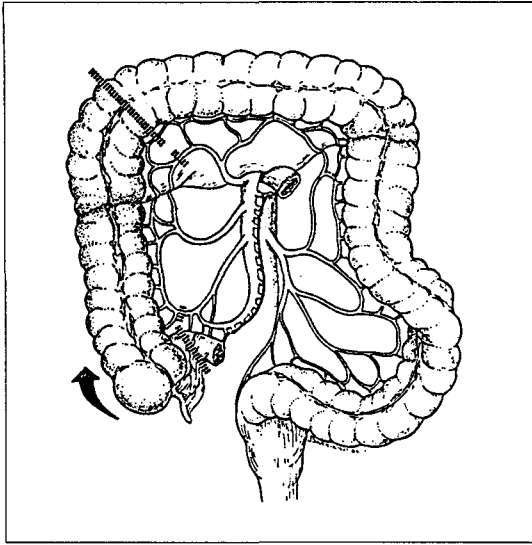


Fig. 12. Right colon mobilization is easy to do, but the short vascular pedicle limits its usefulness; the rotated cecum seldom reaches higher than the suprasternal notch.

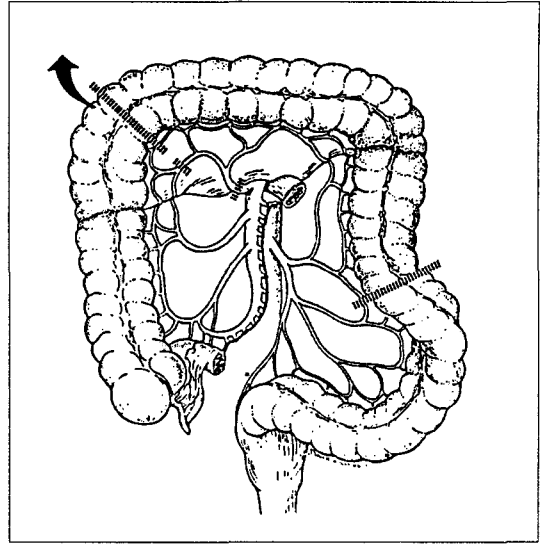


Fig. 13. Left colon mobilization. The left colon can be used to span either a short or a long esophageal defect. The ascending limb of the left colic artery is the critical vessel.

공장루 영양관을 복부 밖으로 빼내고 복벽에 고정시켜준다.

마지막으로 경부기(Cervical phase)에서는 식도위문합술(Esofagogastrostomy)을 시행한다(Fig. 11). 흡수성 봉합사인 4-0 polyglycolic acid를 단속성으로 단열봉합하는 방법이 많이 사용되어지고 있다. 먼저 뒤쪽 반의 봉합이 끝나면 46 F Maloney 확장기(Dilator)를 입을 통해 문합부위를 지나 위치시킨후 앞쪽 반을 이어서 봉합한다. 문합이 끝나면 확장기를 제거하고 경비위관을 넣고 문합부위를 clip으로 표시해둔다. 수술 후 결과¹⁴⁾를 보면 사망률이 약 5% 정도로 낮고 합병증 발생 빈도도 기존의 표준적인 경흉적 절제에 비해 높지 않다. 또한 5년 생존률이 27%로 좋은 결과를 보이거나 아직도 임파선의 완전절제가 이루어지지 않는 점에서는 논란이 많다. 이 점은 앞으로도 지속적인 연구가 필요하리라고 사료된다.

B. 대장(Colon)

위가 대치장기로서 가장 흔히 사용되지만 부식성 화상(Caustic burn)이나 상흔(Scar), 괴양, 과거의 수술 등으로 위를 사용할 수 없는 경우 대

장은 아주 우수한 대치장기로 사용되어질 수 있다.

(1) 적응증 및 장·단점

어른의 경우는 식도의 양성질환이나 위가 병변으로 잘려져 나간 경우 적용할 수 있고, 아동의 경우는 부식성 화상이나, 식도폐쇄(Esofageal atresia)가 있는 경우 특히 유용하다. 대장의 장점은 대치된 대장이 연동운동을 계속하고, 위산역류에 Barrier 역할을 하며, 특히 좌측 대장의 경우는 내경이 식도와 비슷하고, 충분한 길이로 사용할 수 있고, 일반적으로 민을 만한 혈류공급이 된다는 점이다. 반면, 단점으로는 문합 부위가 세 군데나 되어 술후 누출의 합병증이 증가할 수 있으며, 대장에 ①협착, ②폴립, ③계실염(Diverticulitis), ④악성종양이 있는 경우는 사용될 수 없으며, ⑤장의 혈관질환이 있는 경우도 사용되어질 수 없다.

(2) 우측과 좌측 대장의 비교

우측 대장은 가동화(Mobilization)가 비교적 쉬운 반면에, 혈류공급의 양상이 다양하고, 혈관경(Vascular pedicle)이 좌측에 비해 더 짧으며, 크기가 잘 맞지 않아 많이 쓰이지는 않는다. 좌측

대장은 내경이 식도의 내경과 비슷하고 두꺼워 융합이 용이하다. 또한 장간막동맥궁(Mesenteric arterial arcade)이 비교적 곧고 혈관분포가 풍부하며 길이를 충분히 연장시킬 수 있어 우측보다 많이 선택되어 지고 있다(Fig. 12, 13).

(3) 등연동성(Isoperistaltic) 혹은 역연동성(Anti-peristaltic)

대장은 정상위치에서 한쪽 방향으로 연동 운동을 하지만 대치된 대장은 그렇지 못한 경우가 많다. 한 연구에 의하면 수술 후 음식의 이동이 연동운동보다는 중력에 의해서 이루어진다고 보고하고 있지만, 수술 후 기능성 폐쇄나 역류, 흡인 등을 방지하기 위하여 가능한 등연동성으로 문합해주는 것이 바람직하다.

(4) 대장의 가동화와 문합

대장을 길게 준비해야되는 경우, 측부순환(Collateral circulation)을 유지하기 위해 중결장동맥(Midcolic artery)을 기시부 근처에서 분리-결찰하고 좌결장동맥(Left colic artery)을 이용하여 얻을 수 있다. 짧게 준비하는 경우는 중결장동맥의 좌측 근위부에서 분리를 시행한다. 다른 팀이 상부식도를 분리하기 전에 필요한 길이를 측정 한 뒤 대장을 분리시킨다. 분리면에서 박동성의 출혈이 있으면 좋은 징후다. 준비된 대장은 따뜻하고 축축한 거즈로 감싸 보호하고 경부식도의 박리 및 분리가 끝나면 흉강내 적당한 위치를 통하여 경부 위치로 보낸다. 이 때 플라스틱 백으로 대장을 감싸 흉강내 오염을 방지한다.

대장-대장문합과 대장-위문합은 두 팀에 의하여 동시에 시행한다. 대장-위문합은 대장이 흉골 하 위치에 놓이는 경우는 위의 중간부위의 앞쪽으로, 종격동에 위치하는 경우는 뒤쪽으로 이열(Two-layer technique)로 문합한다. 경부 문합은 장근육층은 4-0 실크를 사용하여 단속성으로 하고, 점막층은 켈겟이나 polyglycolic acid로 시행한다. 봉합은 변연부로부터 약 4mm 정도 떨어져 일정한 간격으로 시행하여 혈류공급의 지장이 초래되지 않도록 한다.

(5) 수술후 결과

경부 식도문합부위 누출이 약 25% 정도에서 오고, 이 환자의 약 절반에서 협착이 유발된다¹⁵⁾. 누출은 배액술로 치료하고, 협착은 내시경적 확

장술이나, 재수술 등의 방법으로 치료해준다. 대장허혈이 약 3-8%에서 올 수 있는데 이러한 경우는 치명적인 결과를 방지하기 위하여 즉시 재수술로 대용식도를 제거하여야 한다.

C. 공장(jejunum)

유리 공장 이식(Free jejunal trasplantation)은 1959년 Seidenberg¹⁶⁾ 등에 의해서 처음으로 성공한 이후 제한적인 경우에서 매우 좋은 결과를 보이고 있으며, 특히 최근 미세수술 기법과 기구의 발달로 사용례가 늘어나는 추세이다.

(1) 적응증 및 금기

일차적 적응증은 근치적 절제술(Radical resection)후 경부식도의 재건이다. 그의 확장술에 반응하지않는 경부식도의 협착, 외상이나 종양절제 후 발생한 지속적인 인두부 혹은 경부식도의 누공(Fistula) 등이 있을 경우 수술의 적응이 된다.

금기사항으로는 ①환자의 상태가 장시간의 수술을 견딜 수 없는 경우, ②환자의 나이가 3세 미만인 경우(혈관의 크기가 작기때문), ③경동맥에 심한 동맥경화증이 있는 경우, ④장에 유착이 심하게 있는 경우, ⑤염증성 장 질환이 있는 경우 등이다.

(2) 장점 및 단점

공장유리이식은 harvest하기 쉽고, 내경이 경부식도와 비슷하며, 이식후 성공률이 90-95%로 상당히 높고, 수술후 협착이나 누공형성 등의 합병증이 낮은 장점이 있으나, 단점으로는 비교적 수술시간이 길며, 이식편의 viability는 all or none 양상을 보이며, 공장이식편의 연동운동은 연하운동과 잘 맞지 않을 수 있고, 수술 후 식도 음성(Esophageal speech)이 불가능할 수 있다.

(3) 수술방법

통상 두 팀으로 수술하는 것이 보편화되어 있다. 한 팀은 경부 동맥과 정맥(Cervical artery and vein)을 박리하는 동안 다른 한 팀은 개복술 후 공장을 준비함으로써 시간을 줄여 환자에게 부담을 덜 줄 수 있다.

수여자 혈관(Recipient vessels)으로 가장 적합한 것은 경횡동맥과 정맥(Transverse cervical artery and vein)이다. 만일 이 혈관들을 사용할 수 없는 경우는 다른 외경동맥(External carotid artery)의 분지인 설동맥(Lingual artery), 후두동

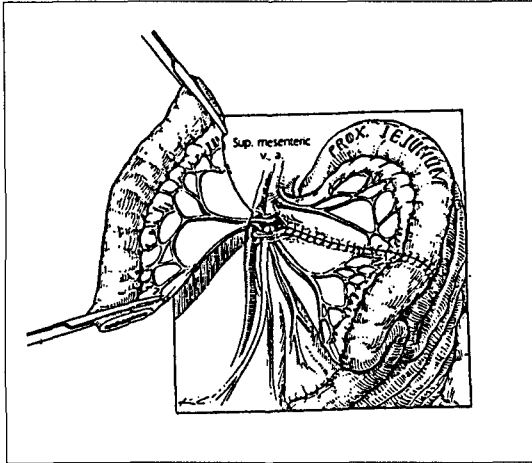


Fig. 14. A segment of proximal jejunum has been dissected with its vascular pedicle. The proximal intestinal continuity has been reestablished and the mesenteric defect closed.

맥(Occipital artery), 상갑상선동맥(Superior thyroid artery)을 사용하면 되겠고, 정맥은 외경정맥(External jugular vein)을 사용할 수 있다. 이렇게 수여자 혈관을 준비하고 경부식도와 인두부를 박리하여 공장이식의 준비를 마친다.

공여자측(Donor site) 수술은 개복술을 시행한 뒤 간에 경화증이나 다른 이상이 없나 확인한 뒤 다른 복부 장기의 전이를 확인한다. 그 뒤 Treitz 인대를 확인하고 이 인대 원위부로 필요한 길이를 정하고 공장벽에 실크로 근위부와 원위부를 표시해둔다. 수술등으로 장간막을 비추어(Transillumination) 혈관이 손상되지 않도록 조심해서 장간막을 박리해간다. 장간막의 박리가 끝나면 장동맥과 정맥(Intestinal artery and vein)을 박리하여 분리해둔다. 다음 공장의 근위부와 원위부를 감자로 잡고 분리시킨 뒤 이식에 필요한 분절을 짓은 타월로 감싸두고 공장-공장문합을 시행한다. 공장문합이 끝나면 장혈관들을 분리하고 헤파린액으로 혈관을 세척하여 혈전생성을 방지한 뒤 경부로 이식편을 위치시킨다. 이식편의 허혈시간(Ischemic time)은 약 한시간 정도이므로 가능한 시간을 줄일 수 있도록 하여야 한다(Fig. 14).

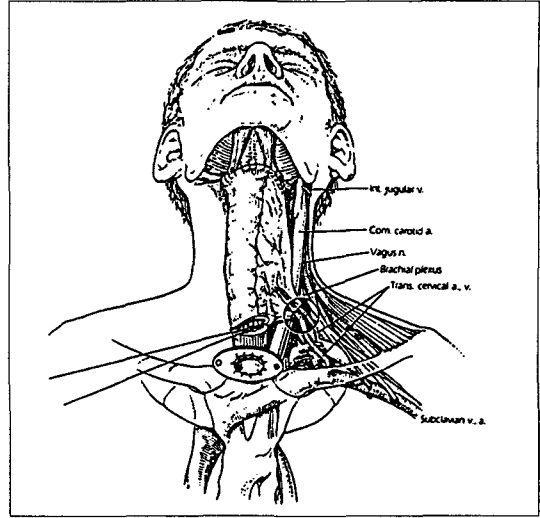


Fig. 15. The jejunal segment has been transplanted to the neck. The proximal suture line has been completed. The jejunal vascular pedicle has been anastomosed to adjacent neck vessels.

공장이식편을 인두부와 식도에 뒤쪽 반만 봉합한 뒤 현미경을 보면서 혈관을 단속성으로 9-0 나 10-0 Nylon을 사용하여 단단문합한다. 혈관 연결이 끝나면 혈류가 제대로 가는지 확인하고 코를 통해 No 16 또는 No 18 F 고무관을 상부 식도 쪽으로 밀어넣은 뒤 앞쪽 반의 봉합을 시행한다(Fig. 15).

(4) 수술후 결과 및 합병증

보통 이식편의 생존률은 85-95% 정도로 아주 좋으며, 사망률은 약 5%로 낮은 편이다¹⁷⁻²⁰⁾. 수술후 기능평가를 보면 약 80-90% 정도가 잘 삼킬 수 있는 결과를 보여 상당히 고무적이다. 술후 합병증으로는 공장문합부위의 파괴, 소장폐쇄, 복벽의 피열(Abdominal wall dehiscence), 염증, 문합부 협착, 누공형성 등이 있다.

III. 결 론

식도의 양성질환이나 악성종양의 수술치료로서의 식도재건술은 대용장과 다양한 수술기법에 따라 선택의 기준은 다르다. 그러나 선택된 대용

장기나 수술기법은 어떠한 경우에도 수술후의 문합부위 누출, 파열 및 협착, 대용식도의 경색 등의 합병증을 동반한 이환율이나 사망률을 줄일 수 있는 방법을 찾아야 한다.

대부분의 외과의들은 식도재건술에 대한 자신감을 갖어야하고, 다양한 술기를 습득하고 충분한 임상경험을 쌓은 후에 수술에 임해야하며 병원이나, 외과이에 따른 술 후 결과의 차이를 최대한 줄이는데 노력하여야 할 것이다.

References

1. Czerny V: *Neue operationen. Zentralbl Chir* 4: 434-443, 1877
2. Kelling GE: *Esophagoplasty with the aid of the transverse colon (Oesophagoplastik mit Hilfe der Querkolon). Zentralbl Chir* 38: 1209, 1911
3. Torek F: *The first successful case of resection of the thoracic portion of the oesophagus for carcinoma. Surg Gynecol Obstet* 166: 614-617, 1913
4. Ohsawa T: *Surgery of the esophagus. Arch Jpn Surg* 10: 605-695, 1933
5. Orringer MB, Sloan H: *Esophagectomy without thoracotomy. J Thorac Cardiovasc Surg* 76: 643, 1978
6. Orringer MB: *Transhiatal esophagectomy for benign disease. J Thorac Cardiovasc Surg* 90: 649, 1985
7. Angorn IB: *Esophagogastrostomy without a drainage procedure in esophageal carcinoma. Br J Surg* 62: 601, 1975
8. Fok M, Cheng WK, Wong J: *Pyloroplasty versus no drainage in gastric replacement of the esophagus. Am J Surg* 162: 447, 1991
9. Lewis I: *The surgical treatment of carcinoma of the oesophagus with special reference to a new operation for growths in the middle third. Br J Surg* 34: 18-31, 1946
10. McKeown KC: *Total three-stage oesophagectomy for cancer of the oesophagus. Br J Surg* 63: 259, 1976
11. Sweet RH: *Surgical management of carcinoma of the mid thoracic esophagus. N Engl J Med* 233: 1-7, 1945
12. Skinner DB: *En bloc resection for neoplasms of the esophagus and cardia. J Thorac Cardiovasc Surg* 85: 59, 1983
13. Liebermann-Meffert DMI, Luescher U, Neff U, et al: *Esophagectomy without thoracotomy: Is there a risk of intramediastinal bleeding? Ann Surg* 206: 184, 1987
14. Orringer MB, Marshall B, Stirling MC: *Transhiatal esophagectomy for benign and malignant disease. J Thorac Cardiovasc Surg* 105(2): 265-277, 1985
15. Shackelford RT: *Surgery of the Alimentary Tract, Philadelphia, Saunders. 1978, Vol 1, 2nd ed*
16. Seidenberg B, Rosenak SS, Hurwitt ES, Som ML: *Immediate reconstruction of the cervical esophagus by a revascularized isolated jejunal segment. Ann Surg* 149: 162, 1959
17. Coleman JJ III, Tan K, Searles JM Jr, et al: *Jejunal free autograft: Analysis of complications and their resolution. Plast Reconstr Surg* 84: 589, 1989
18. Carlson GW, Schusterman MA, Guillamondegui OM: *Total reconstruction of the hypopharynx and cervical esophagus: A 20 year experience. Ann Plast Surg* 29: 408, 1992
19. Fisher S, Cameron R, Hoyt D, et al: *Free jejunal interposition graft for reconstruction of the esophagus. Head Neck* 12: 126, 1990
20. Schusterman MA, Shestak K, de Vries E, et al: *Reconstruction of the cervical esophagus: Free jejunal transfer versus gastric pull-up. Plast Reconstr Surg* 85: 16, 1990
21. Coleman JJ III, Searles JM Jr, Hester TR, et al: *Ten years experience with the free jejunal autograft. Am J Surg* 154: 394, 1987