

식도암의 외과적 치료

전남대학교 의과대학 흉부외과학교실

나 국 주

·대부분의 식도암 환자들은 노인이고 영양 상태가 좋지 않으며, 증상이 늦게 나타나 발견 당시 국소적으로 진행된 상태이고 원격 전이가 드물지 않다. 식도암의 치료는 원격 전이가 있거나 전신 상태가 불량한 환자, 대증적인 치료만 필요한 환자를 제외하곤 수술과 방사선 치료가 주된 치료이다.

수술은 국소적인 조기 식도암에선 완치를 기대할 수 있고, 진행된 암에서는 완치는 아니라 하더라도 여러 면에서 치료 효과를 얻을 수 있는데 다른 치료 방법들과 비교해서 수술 사망률과 합병증 발생률이 낮아야만 정당화 될 수 있다. 수술 절제의 결과는 지속적으로 좋아지고 있는데 1970년대엔 수술 사망률이 29%, 5년 생존율이 단지 4%였으나¹⁾ 1980년대엔 수술 사망률은 13%, 5년 생존율은 10%였고²⁾ 1990년 이후엔 수술 사망률은 10% 이하를 보고하고 있다^{3,4)}. 수술 결과가 좋아지고 있는 이유는 수술에 적합한 환자를 선택하고 또 수술 전에 환자의 생리적인 상태를 수술에 적합하도록 맞추며 수술 수기와 수술 전·후의 치료가 발달하였기 때문이다.

수술 수기와 수술 전·후 치료의 발달, 방사선 치료 방법의 발달과 새로운 항암 약제의 출현, 새로운 내시경적 시술의 개발 등으로 환자 개개인에서 적절한 치료를 결정하는 것이 더욱 어려워졌는데 식도암의 외과적 치료의 역할에 대하여 살펴본다.

식도 절제를 위한 접근 술식

식도암 환자의 수술 선택은 종양의 위치, 종양의 병기, 식도 재건에 사용되는 대체 장기와 경로, 치료 가능성과 예후, 수술의 위험도, 외과의의 선호도, 술후 환자 관리의 용이성 등이 고려되어야 한다. 식도암의 수술은 신체의 여러 부위(목, 가슴, 배)를 가로질러서 하게 되므로 어려움이 많다. 수술 절제 및 식도 재건의 수기 또한 복잡하며 잘못되었을 때에는 환자에게 치명적인 경우가 많다. 종양이 발생한 식도의 부위가 다르고 모든 위치

에서 단일한 수술을 적용할 수 없어 외과의들은 각각의 부위와 병기에서 다양한 술식을 적용하고 있다(Table 1).

1) 경부식도암

식도암의 약 6%가 경부식도에서 발생하는데 전통적인 치료는, 종양을 적출하려면 후두 절제를 해야 하므로 방사선 치료를 시행하여 왔다. Ong과 Lee⁵⁾가 하인두와 경부식도에 있는 종양에서 인두-후두-식도 절제술을 처음으로 시도한 뒤로 비슷한 술식이 행해지다가 후에는 개흉술을 하지 않고 경열공 식도 절제술로 대체되었다. 이 수술은 높은 합병증과 초기 31%의 사망률을 나타내었는데 수술의 결과가 점차 좋아지면서 인두-후두-식도 절제술은 다른 부위의 식도 종양과 비슷한 9%의 사망률로 감소하였다⁶⁾. 종양이 경부 식도의 상부에만 국한되어 충분한 절제 하연이 남아 있는 경우엔 유리공장을 이용한

Table 1. Common surgical approaches to resection and bypass for squamous cell cancer of the esophagus

Tumor location	Resection (thoracotomy)	Resection (no thoracotomy)	Bypass
Cervical	Pharyngo-laryngo-esophagectomy (trans thoracic approach)	Pharyngo-laryngo-esophagectomy (transhiatal, minimal access approach) Free jejunal graft	None
Upper third	Three-phase esophagectomy (McKeown's approach)	Split-sternum esophagectomy Transhiatal esophagectomy Minimal access approach	Kirschner bypass Colonic bypass
Middle third	Lewis Tanner esophagectomy Three-phase esophagectomy	Transhiatal esophagectomy Minimal access approach	Kirschner bypass Colonic bypass
Lower third	Lewis Tanner esophagectomy Three-phase esophagectomy Left thoracotomy or thoracoabdominal approach	Transhiatal esophagectomy Minimal access approach	Kirschner bypass Colonic bypass
Cardia	Esophagogastrectomy (abdominal-right chest or left thoracoabdominal approach)	Esophagogastrectomy (transhiatal approach)	Jejunal bypass

식도 성형이나 피부근육피판을 이용한 식도 성형을 할 수 있다. 유리공장 이식을 사용하면 미세혈관 문합이 필요하지만 종격동부위의 식도 절제를 피할 수 있는 이점이 있다. 술 후 합병증은 이식편의 괴사, 누공의 형성, 이식편의 협착 등이 발생할 수 있다.

2) 상흉부 식도암

편평상피세포암의 약 7%가 목에서 흉부로 이행하는 부위에 위치하는데 이곳은 경부 또는 통상적인 개흉술에 의해서 비교적 접근이 불가능하고, 많은 경우에 종양이 진행되어 있어서 식도 절제술시 기관의 막양부나 대혈관에 손상을 줄 위험이 높다. 그래서 흉골을 절개하고 상부 종격동에 접근하는 술식(Split-sternum esophagectomy)이 사용되는데 이렇게 하면 중요 구조물에 대해 직접 보고 접근할 수 있어 종양의 절제가 용이하고 합병증의 발생을 줄일 수 있으며 개흉이나 수술 중 체위변동을 피할 수 있다⁷⁻⁹⁾.

3구역(경부, 흉부, 복부) 식도 절제는 대동맥궁이나 그 상흉부 식도에 종양이 위치 할 때 충분한 상부 절제연을 확보하기 위해 경부에 문합하는 방법으로 처음에 우측 개흉술을 하여 흉부 식도를 박리하고 림프절을 제거한 뒤 체위를 양외위로 바꿔 경부와 복부를 절개하여 식도 절제와 식도 재건을 하는 방법이다(McKeown's approach)¹⁰⁾.

3) 중, 하부 식도암

대부분의 편평식도암은 흉강내에 위치하는데 중부 식도에서 약 61%가 하부 식도에서 약 26%가 발생한다. 이 부위의 종양은 대부분 경흉부 식도 절제술(Transthoracic esophagectomy, Ivor-Lewis or Lewis-Tanner)^{11,12)}을 이용하여 수술하는데, 먼저 개복을 하여 식도 절제 후 식도와 문합할 위장을 흉강까지 끌어 올릴 수 있게 준비하고 상복부 림프절 절제술을 시행하며 체위를 바꿔 우측 개흉술을 하여 식도암을 포함한 식도 절제와 종격동 림프절 절제술을 시행한다. 다음에 이미 박리되어진 위장을 흉강 내로 끌어올려 흉강의 첨부에서 상부식도와 문합한다.

흔히 사용되는 또 다른 수술방법은 좌측 개흉술(Left thoracotomy or thoracoabdominal approach)을 통한 식도 절제술이 있는데 중국에서 많이 시행되고 있으며 분문부(Cardia)나 하부 식도에 종양이 위치하여 대동맥궁 하방에서도 절제연이 충분하여 문합이 가능할 때 적용되며 단일 절개창을 이용하므로 수술 후 통증이나 합병증의 발생을 줄일 수 있으나 단점으로는 심장과 대동맥궁 때문에 위쪽으로의 수술확대가 어렵다^{13,14)}.

4) 경열공 식도절제술(Transhiatal esophagectomy)

심폐기능의 현저한 장애가 있어 개흉술을 통한 식도암 절제의 적응이 되지 못하는 환자에서 적용하는 방법이다. 이 술식은 복강 내에서 횡격막 식도열공을 넓혀 수술시야를

보지 않고 외과의의 손을 넣어 식도를 따라 가면서 손끝으로 박리하기 때문에 경험이 많은 외과외가 집도를 하여야 하고 수술 합병증이 염려되면 종격동경이나 흉강경의 보조 사용이 필요하다. 경열공 식도 절제술의 주요한 합병증으로는 출혈, 종양 파열과 그에 따른 오염, 유미흉, 기도의 손상, 회귀후두신경의 마비 등이 있고 발생하면 치명적일 수 있다. 중부 식도암에서는 경열공 식도 절제술시 식도 절제가 가장 어려운 부위에서 수술 결과가 더욱 나쁘네¹⁵⁾ 이를 피하기 위해서는 최근의 여러 진단 방법들을 이용하여 종양이 식도를 넘어 주변 조직으로 침윤이 있는지 정확히 평가하는 것이 중요하다.

흉강 내 식도암의 수술에서 경흉부 식도 절제술과 경열공 식도 절제술 중 어느 술식이 더 적합한지에 대해서는 아직도 논란이 있다. 경열공 식도 절제술이 경흉부 식도 절제술에 비하여 수술 사망률과 폐 합병증이 더 낮고 수술 시간이 현저히 짧을 뿐만 아니라 경부에서 문합을 하므로 절제연이 보다 길고 문합부위 누출 시 치명적인 합병증이 덜 발생하며 장기생존율도 뒤떨어지지 않는다는 보고²⁾가 있으나 해부학적으로 암 주변 림프절의 완전 절제에 한계가 있으므로 진행된 식도암에서는 적절하지 못하다. 대부분의 보고가 후향성 연구를 통해 이뤄졌고, 두 군에 대한 전향성 무작위 연구보고는 많지 않으나, Goldmirc¹⁶⁾은 합병증, 특히 폐 합병증의 빈도와 수술 사망률에서 차이가 없다고 보고하였다.

5) 최소절개술을 통한 식도절제술(Minimal access surgery)

흉강경이나 복강경을 이용하여 식도나 위장을 박리하여 수술하는 방법으로 가장 많이 사용하는 술식은 흉강경을 이용하여 흉부 식도를 박리하고 개복술을 하여 위장을 박리하고 경부에서 식도-위 문합술을 하는 것으로 이 수술의 이점은 술후 재원 기간의 감소, 통증 감소, 합병증의 감소 등을 들 수 있으나¹⁷⁾ 환자의 선택에 유의해야 하고 집도의의 경험이 중요하다. Luketich 등¹⁸⁾은 222명의 환자에서 MIE (minimally invasive esophagectomy, 흉강경에 의한 식도 박리와 림프절 절제 그리고 복강경에 의한 위장 박리와 림프절 절제와 유문 성형술, 소장루 조성술, 경부에서의 식도-위장 문합술)를 시행하여(175명이 식도암 환자) 중환자실 체류 시간 1일, 입원 기간 7일, 수술 사망률 1.4%, QOL이 술전의 정상인과 비슷했음을 보고하였다.

식도 재건

식도 절제 후에 적절한 식도 대체 장기의 선택(Table 2)과 어떤 경로를 통하여(Table 3) 어떤 문합을 할 것인가는 중요한 결정 사항이다. 식도 대체 장기 선택에서 중요한 것은 먼저 가능한 정상 식도의 기능을 갖추어야 하는데 음식물이 지나가는 통로로 기능을 잘해야 하고 역류와 기도 내로 흡입에 대한 장벽으로 기능을 하고 구토와 트림을 받아들일 수 있어야 한다. 다음으로는 수술 자체와 관계된 합병증과 사망률이 적어야 할 것이다.

Table 2. Comparative usefulness of various esophageal substitutes

Organ	No. of Anastomoses	Inherent morbidity difficulty	Upper level of usefulness	Disadvantages
Stomach	1	+	Cervical esophagus and pharynx	Bulky Reflux risk
Greater curvature tube	1	+	Cervical esophagus and pharynx	Reflux risk
Reversed gastric tube	1	+++	Cervical esophagus and pharynx	Long suture line Limited blood supply
Non-reversed gastric tube	1	++	Lower cervical esophagus	Long suture line
Right colon	3	+++	Lower cervical esophagus	Thin-walled Bulky Short pedicle
Left colon	3	++++	Most versatile organ for use at any level Lower third to pharynx	Extensive operation Redundancy over time
Jejunum	2 (Roux Loop) 3 (Interposition)	++	Lower third	Limited graft length without revision of pedicle or bowel
Free graft	5 (2 microvascular)	+++++	Pharynx and cervical esophagus	Microvascular anastomoses required

Table 3. Advantages and disadvantages of available routes for positioning the esophageal substitute

Route	Advantages	Disadvantages
Subcutaneous	Ease of construction Avoids encroachment on heart or lungs Facilitates early detection of graft failure	Cosmetically far from ideal Longest course of any route
Substernal	Ease of construction Useful when mediastinum is unavailable	Long route Graft angulation Cardiac surgery concerns (past or proposed)
Transpleural	Convenient from left thoracic approach	Displaces lung
Posterior mediastinal	Short and direct	Mediastinum may be unavailable if inflamed, scarred, or involved with cancer
Endoesophageal	Lessened risk of bleeding Short and direct Promotes a straight lie of the viscus	? Compromise of cancer operation ? Possibility of constriction

위장은 식도 절제 후 식도 재건에 가장 흔히 사용되는 장기로 위대망막동맥(Rt. gastroepiploic artery) 만으로도 최적의 혈류 공급이 가능하고¹⁹⁾ 길이도 흉강이나 경부에서 긴장없이 문합이 가능하게 충분하다. 위장을 식도 재건에 사용할 수 없을 때는 대장이나 공장을 이용할 수 있다. 대장의 혈류 공급은 보다 다양하지만 수술 전에 혈관 촬영을 함으로써 확실한 혈류 분포를 알 수 있고 수술 후에 이식편의 실패를 줄일 수 있다. Peters 등²⁰⁾의 보고에 따르면 혈관 촬영 검사를 받은 환자의 80%에서는 해부학적으로 동맥이 사용하기에 적합했고 문합부 누출과 이식편 실패의 빈도는 2% 이하였다. 공장의 이식편은 더 불확실하고 25% 정도에선 사용할 수가 없다.

문합부 누출은 발생하면 높은 유병율과 사망률을 초래한다. 평균 누출율은 12% 정도이고²⁾ 30%까지 보고²¹⁾ 하기도 하는데 그 이유로는 기술적인 실수가 가장 흔하므로 주의하면 발생 빈도를 줄일 수 있다.²²⁾ 유문근층 절개술이나 유문부 성형술은 술후 초기에 발생할 수 있는 위장의 저류를 예방하기 위해 필요하다. 술 후 식도 대체 장기의 괴사나 유미흉도 발생할 수 있다. 적절한 환자를 선택하고 조심스런 수술을 하며 마취와 수술 전·후의 환자 관리를 적절히 하면 수술 사망률은 현저히 감소시킬 수 있다.

식도암의 절제범위

식도암의 치료에서 수술 절제는 대부분이 고식적인 치료이고, 근치라는 것은 단지 매우 초기암 환자에서만 기대할 수 있다고 믿는 외과의들이 있는데, 경열공 식도 절제는 이런 근거에 부분적으로 바탕을 두고 있다²³⁾. 통상적인 경흉부 식도 절제술은 표준 림프절 절제를 포함하고 이는 기관분기부 이하에서의 림프절과 식도 주변 조직을 제거하는 것이다²⁴⁾. 흉강 내 식도암이라고 하더라도 경부와 복강 내 림프절까지 광범위 근치적 림프절 절제술을 하는 외과의들도 있다. 성공적인 수술 절제 후 국소적인 재발은 사망의 중요한 원인이 되고 치료하기 어려운 증상을 나타내므로 식도암은 국소적으로 확실한 치료 효과를 얻을 수 있도록 시도되어야만 하고 그래서 적절한 절제 범위를 규정하는 것이 중요하다.

1) 완전절제(Radical resection)

장기 생존에 영향을 미치는 가장 중요한 예후 인자로서 식도암과 림프절을 완전히 제거하고 상부절제연과 하부절제연, 측부절제연에 종양이 남아 있지 않아야 한다²⁵⁾.

문합부의 재발을 예방하는데 있어 벽내 전이와 다발성 식도암의 빈도가 30%에 이르므로²⁶⁾ 수술시 냉동절편 검사에서 암세포가 보이지 않는다 해도 이것은 문합부 재발에 대한 지침이 될 수 없고, 적절한 종적인 절제연(longitudinal margin)을 확보하는 것이 중요한데, 절제연이 10 cm 확보되었을 때 문합부 재발이 5% 미만이라는 보고가 있다²⁷⁾. 측부절제연은 육안적으로 깨끗하다고 해도 미세침범이 있으면 국소 재발의 기회가 증가하고 불량한 예후를 보인다²⁸⁾. 암종의 위치가 기관분기부 상부에 있을 때는 T₁, T₂ 종양을 제외하곤 기관이 매우 근접해 있어 측부 절제연을 넓히기 힘들고 종격동 장기에 침윤이 되어 있는 T₄ 종양도 충분한 절제연을 확보하기 힘들다.

2) 림프절 절제의 범위

식도암에서 림프절의 침범은 조기에 이뤄지고 식도벽의 침윤도와 밀접한 관계가 있는데 표재성 암의 경우 점막근육층(muscularis mucosa)에 이르는 종양은 8~30%에서 림프절을 침범하고, 점막하층에 종양이 침투하면 58%에서 림프절 침범을 나타낸다. m₁, m₂ 종양에서만 림프절 침범이 0~3.3%로 드물기 때문에 림프절 절제를 하지 않는 식도 절제술만으로 충분하다^{3,29,31)}.

3) 영역 림프절 절제술(Three-Field Lymphadenectomy)

흉부 식도암은 종격동 림프절 뿐만 아니라 경부와 상복부 림프절로 전이가 되고, 통상적인 식도 절제술을 받은 환자의 46~49%에서 림프전이를 하는데 대부분 상부종격동 림프절과 경부 림프절에서 재발하게 된다³²⁾. 일본의 국가적인 연구에선 3영역 림프절 절제술을 한 경우에 2영역 림프절 절제술에 비해 N₀ 식도암에서는 57% 대 45%, N₁ 식도암에서는 33% 대 29%의 유의한 5년 생존율의 차이를 보고하고 있으며²⁹⁾ 이에 따라 일본에선 3영역 림프절 절제가 많이 시행되고 있다. Akiyama³¹⁾는 점막종양을 제외한 모든 병기의 식도암에서 3영역 림프절 절제술을 하였을 때 52.2%의 5년 생존율을 보고하였는데 이는 통상적인 림프절 절제술시의 35~40%의 5년 생존율보다 높다. 3영역 림프절 절제술로 생존율의 증진을 가져올 수 있는 경우는 상부 식도와 중부 식도에 종양이 위치하는 경우로 이는 이 부위의 식도암이 경부 림프절로 침범을 잘하기 때문이며^{3,32)} 흉부 식도암에서 불량한 예후를 나타내는 인자는 모든 3영역에 전이가 있는 경우, 하부 식도암이 경부 림프절로 전이가 된 경우, 5개 이상의 림프절에 전이가 있는 경우 등이다³³⁾. 3영역 림프절 절제술은 수술 시간이 길고 주요한 합병증을 유발할 수 있는데 특히 회귀후두신경의 마비는 발생률이 높고 수술 직후의 회복에 영향을 끼칠 뿐만 아니라 발성이나 연하곤란 등 장기적으로 삶의 질의 저하를 초래한다. 어느 정도까지 림프절 절제를 해야 하는지는 아직도 논란이 많으나 완치 목적으로 수술을 해야 하는 경우는 경흉부 접근(transsthoracic approach)을 통한 림프절 절제를 해야 하고 기관분기부 상부의 식도암은 전 종격동 림프절 절제(total mediastinal lymphadenectomy)와 경부 림프절 절제를 해야 한다³⁴⁾.

고식적인 치료

국소적으로 진행된 병변이거나 전이 소견을 나타내 근치적 절제술이 불가능한 경우에 치료의 목적은 고식적인 증상 완화를 하여 장기적인 예후보다도 삶의 질을 높이는 데 있다. 수술로써 해결할 수 있는 주요 증상으로는 연하곤란, 종양과 연관된 동통, 종양에서의 출혈 등이 있고 종양에 의한 천공과 누공의 형성, 기도폐쇄 등도 수술로 도움을 받을 수 있다. 고식적인 치료의 일환으로 수술시 최소 합병증과 사망률, 짧은 입원 기간 하에서 이뤄질 수 있도록 고려되어야 하고, 가능한 긴 생존 기간이 예측된 수술이어야 한다. 여러 장기의 원격 전이, 기도와 누공 형성, 국소부위를 벗어나는 여러 림프절에 전이가 있을 때는 장기생존이 예측되지 않으므로 수술보다는 다른 방법의 고식적인 치료가 고려되어야 한다. 가장 흔히 사용되는 술식으로는 Kirschner 방법으로 위장을 후흉골 또는 피하 경로를 통하여 경부로 끌어올려 식도와 문합하고 흉부 식도는 하부 식도에서 Roux-en-Y jejunal loop

로 연결하여 배액시킨다^{35,36}.

수술의 결과 및 예후

식도 절제술의 합병증 유병율은 23~36%에 이르고 문합부 누출이나 협착, 이식편의 괴사등이 있고 이는 수술 술기와 관련이 있으며 호흡기 계통의 합병증도 높게 발생하는데 특히 술전에 방사선 치료를 받은 환자에서 그렇다. 수술 사망률은 다양하게 보고되지만 70년대에는 29%, 80년대에는 13%, 90년 이후엔 10% 이하를 나타내는데 원인의 대부분은 호흡기 계통의 합병증이며 그 위험인자는 나이, 예상 FEV₁, 비정상적인 흉부 방사선 소견, 출혈량, 고식적 절제술로 보고하고 있다³⁷.

진행된 식도암의 장기생존은 아직도 불량하지만 조기 진단을 하여 근치적 절제를 하면 최선의 결과를 얻을 수 있고 수술 절제의 결과는 지속적으로 좋아지고 있다. 70년대에는 단지 4%이던 5년 생존율이 90년대 이후엔 30~36%까지 나타나고 중앙 절제율도 70년대엔 39% 이었으나 90년대엔 66%이며^{2,3,23} 우리나라에선 더욱 높게 보고 되고 있다^{38,39}.

식도암 절제 후 장기생존을 결정하는 예후인자로는 근치적 완전절제를 하였는가 여부, 종양의 침윤정도, 전이된 림프절의 존재와 개수이다. Law 등⁴⁰은 치료에 관계없이 편평상피세포암을 가진 모든 환자에서 중앙생존기간은 8.8개월이고 5년 생존율은 14%를 나타내고 모든 절제와 관계된 5년 생존율은 19%를 나타냈는데 고식적 절제를 받은 경우 7.5개월의 중앙생존기간과 8%의 5년 생존율에 반하여 근치적 절제술 후 중앙생존기간은 32개월, 5년 생존율은 34%를 보고하였다. 종양의 침윤정도에 따른 예후는 T₁에서 5년 생존율이 48.5%, T₂에서 29.5%, T₃가 22.0%, T₄가 8.0%를 나타내며 림프절 전이가 있는 경우엔 5년 생존율이 15.8%인 반면 림프절 전이가 없는 경우엔 53.8%의 생존율을 보이고 있다⁴¹.

결 론

식도 절제술이 적절한 환자의 선택과 잘 계획된 수술, 보다 양호해진 수술 전·후의 환자관리 등에 힘입어 비교적 안전한 술식으로 받아들여지고 식도암 수술 치료의 결과가 현저히 증진되고 있으나 아직도 장기적인 예후는 만족스럽지 못하다. 예후를 호전시키기 위해선 림프절 절제의 적절한 범위와 확대수술(extended surgery)에 관하여 보다 명확한 기준이 제시되어야 할 것이며 수술 전에 더 정확한 병기결정, 치료방법의 적절한 선택, 보조치료에 대한 반응을 예측할 수 있는 인자의 발견 등이 중요하고 여러 치료의 병합요

법에 대한 발전, 특히 새롭고 효과적인 항암제의 발견이 있어야만 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Earlm R, Cunha-Melo JR. *Oesophageal squamous cell carcinoma: I. A critical review of surgery*. Br J Surg 1980;67:381.
2. Muller JM, Erasmi H, Stelzner M, et al. *Surgical therapy of oesophageal carcinoma*. Br J Surg 1990;77:845.
3. Akiyama H, Tsurumaru M, Udagawa H, et al. *Radical lymph node dissection for cancer of the thoracic esophagus*. Ann Surg 1994;220:364.
4. Zhang DW, Cheng GY, Huang GJ, et al. *Operable squamous esophageal cancer: Current result from the East*. World J Surg 1994;18:347.
5. Ong GB, Lee Y. *Pharyngogastric anastomosis after oesophago-pharyngectomy for carcinoma of the hypopharynx and cervical esophagus*. Br J Surg 1960;48:193.
6. Wei WI, Lam LK, Yuen PW, et al. *Current status of pharyngolaryngoesophagectomy and pharyngogastric anastomosis*. Head Neck 1998;20:240.
7. Moorehead RJ, Paterson I, Wong J. *The split-sternum approach to carcinoma of the superior mediastinal esophagus*. Dig Surg 1989;6:114.
8. Ong GB, Lam KH, Lam PH, et al. *Resection for carcinoma of the superior mediastinal segment of the esophagus*. World J Surg 1978;2:497.
9. Orringer MB. *Partial median sternotomy: Anterior approach to the upper thoracic esophagus*. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:124.
10. McKeown KC. *Total three-stage oesophagectomy for cancer of the oesophagus*. Br. J Surg 1976;63:259.
11. Lewis I. *The surgical treatment of carcinoma of the esophagus with special reference to a new operation for growths of the middle third*. Br. J Surg 1946;34:18.
12. Tanner NC. *The present position of carcinoma of the esophagus*. Postgrad Med J 1947;23:109.
13. Adams WE, Pheemister DB. *Carcinoma of the lower thoracic esophagus: Report of a successful resection and esophagogastrectomy*. J Thorac Surg 1938;7:62.
14. Ellis FH Jr., Gibb SP, Watkins E. *Esophagogastrectomy: A safe, widely applicable, and expeditious form of palliation for patients with carcinoma of the esophagus and cardia*. Ann Surg 1983;198:531.
15. Fok M, Law S, Stipa F, et al. *A comparison of transhiatal and transthoracic resection for oesophageal carcinoma*. Endoscopy 1993;25:660.
16. Goldminc M, Maddern G, Le Prise E, et al. *Oesophagectomy by a transhiatal approach or thoracotomy: A prospective randomized trial*. Br J Surg 1993;80:367.
17. Akaishi T, Kaneda I, Higuchi N, et al. *Thoracoscopic enbloc total esophagectomy with radical mediastinal lymphadenectomy*. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;112:1533.
18. Luketich JD, Alveolo-Rivera M, Schauer PR, et al. *Minimally invasive esophagectomy (MIE):*

- Outcomes in 222 patients.* Ann Surg 2003;238:486.
19. Liebermann-Meffert DMI, Meier R, Siewart JR. *Vascular anatomy of the gastric tube used for esophageal reconstruction.* Ann Thorac Surg 1992;54:1110.
 20. Peters JH, Kronson JW, Katz M, et al. *Arterial anatomic considerations in colon interposition for esophageal replacement.* Arch Surg 1995;130:858.
 21. Hsu HK, Hsu WH, Huang MH. *Prospective study of using fibrin glue to prevent leak from esophagogastric anastomosis.* J Surg Assoc ROC 1992;25:1248.
 22. Law SY, Fok M, Wong J. *Risk analysis in resection of squamous cell carcinoma of the esophagus.* World J Surg 1994;18:339.
 23. Orringer MB, Marshall B, Stirling MC. *Transhiatal esophagectomy for benign and malignant disease.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;105:265.
 24. Bumm R, Wong J. *Extent of lymphadenectomy in esophagectomy for squamous cell esophageal carcinoma: How much is necessary?* Dis Esophagus 1994;7:151.
 25. Hermanek P. *pTNM and residual tumor classifications: Problems of assessment and prognostic significance.* World J Surg 1995;19:184.
 26. Lam KY, Ma LT, Wong J. *Measurement of extent of spread of oesophageal squamous carcinoma by serial sectioning.* J Clin Pathol 1996;49:124.
 27. Siu KF, Cheung HC, Wong J. *Shrinkage of the esophagus after resection for carcinoma.* Ann Surg 1986;173.
 28. Sagar PM, Johnston D, McMahon MJ, et al. *Significance of circumferential resection margin involvement after oesophagectomy for cancer.* Br J Surg 1993;80:1386.
 29. Isono K, Sato H, Nakayama K. *Result of a nationwide study on the three fields of lymph node dissection in esophageal cancer.* Oncology 1991;48:411.
 30. Kato H, Tachimori Y, Mizobuch S, et al. *Cervical, mediastinal, and abdominal lymph node dissection (three-field dissection) for superficial carcinoma of the thoracic esophagus.* Cancer 1993;72:2879.
 31. Kodama M, Kakegawa T. *Treatment of superficial cancer of the esophagus: A summary of response to a questionnaire of superficial cancer of the esophagus in Japan.* Surgery 1998;123:432.
 32. Fujita H, Kakegawa T, Yamana H, et al. *Lymph node metastasis and recurrence in patients with a carcinoma of the thoracic esophagus who underwent three-field dissection.* World J Surg 1994;18:266.
 33. Nishimaki T, Suzuki T, Suzuki S, et al. *Outcomes of extended radical esophagectomy for thoracic esophageal cancer.* J Am Coll Surg 1998;186:306.
 34. Fumagalli U. *Resective surgery for cancer of the thoracic esophagus: Results of a Consensus Conference held at the VIth World Congress of the International Society for Disease of the Esophagus.* Dis Esophagus 1996;9:30.
 35. Kirschner MB. *Ein neues Verfahren der Oesophagoplastik.* Arch Klin Chir 1920;114:606.
 36. Wong J, Lam KH, Wei WI, et al. *Results of the Kirschner operation.* World J Surg 1981;5:547.
 37. Simon YK, Fok M, Wong J. *Risk analysis in resection of squamous cell carcinoma of the*

- esophagus*. World J Surg 1994;18:339.
38. Yim SB, Park JH, Paik HJ, Shim YM, Zo JI. *Long-term result of surgical treatment for esophageal cancer -500 cases-*. The Korean J Thoracic Cardiovasc Surg 2001;34:148.
 39. Kim YT, Sung SW, Kim JH. *Long term survival after the resection of esophageal cancer*. The Korean J Thoracic Cardiovasc Surg 1999;32:653.
 40. Law SYK, Wong J. *Complications: Prevention and management*. In: Daly JM, Hennessy TPJ, Reynolds JV (eds). *Management of Upper Gastrointestinal Cancer*. 1st ed. London: WB Saunders. 1999;240-62.
 41. Akiyama H. *Principles of surgical treatment for carcinoma of the esophagus: Analysis of lymph node involvement*. Ann Surg 1981;194:438.