

# 기관 협착증 환자에서 기관 절제 및 단단 문합술의 성적에 대한 고찰

조성래\* · 하현철\* · 허강배\* · 김수현\* · 박성달\* · 이재성\* · 김송명\*

=Abstract=

## Surgical Result of Tracheal Resection and Primary Anastomosis in Tracheal Stenosis

Sung Rae Cho, M.D.\*, Hyeon Cheol Ha, M.D.\*, Gang Bae Huh, M.D.\*, Soo Hyun Kim, M.D.\*,  
Sung Dal Park, M.D.\*, Jae Sung Lee, M.D.\*, Song Myung Kim, M.D.\*

Although there are many kinds of method in treatment of tracheal stenosis, tracheal resection and primary anastomosis can be performed for management of various kinds of tracheal stenosis because it is considered the most anatomical ideal therapeutic modality. During a 10-year period we performed 18 tracheal resection on 18 patients with no operative mortality and some morbidity. 13 patients had tracheal stenosis caused by endotracheal intubation (eight patients) or tracheostomy (five patients); and five patients caused by a variety of neoplastic lesions (four primary and one secondary). The length of tracheal stenosis were various from 1.5cm to 5.5cm and site of tracheal stenosis were cervical (17 patients) and thoracic (one patient).

Operative techniques were tracheal resection and primary anastomosis (18 patients) and additional procedures were cricoid cartilage reconstruction with costal cartilage (one patient), primary repair of esophagus (one patient) and suprahyoid laryngeal release technique (eight patients) without any complications.

We have eight complications; tracheal restenosis were developed in five patients (growth of granulation tissue at anastomotic site in three patients, delayed restenosis in two patients), anastomotic disruption in one patient, hoarseness and pneumonia in each of two patients.

We managed tracheal complications with T-tube insertion in two patients, permanent tracheostomy in three patients and insertion of Gianturco tracheal stent in one patient, but tracheal stent did not reveal good result because it caused persistent production of sputum.

We concluded that it is necessary to access full length of normal trachea including suprahyoid laryngeal release technique to avoid anastomotic tension in tracheal surgery and develop new ideal techniques to manage postoperative tracheal complications, because we suppose tracheal complications are developed due to anastomotic tension.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1995; 28: 156-61)

**Key words** : 1. Tracheal stenosis

\* 고신대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Kosin University, Pusan

# 본 논문은 고신의료원 임상연구비의 보조로 이루어진 것임.

## 본 논문은 1993년도 대한흉부외과 추계학술대회에서 구연된 내용임.

통신저자: 조성래, (602-030) 부산시 서구 암남동 34, Tel. (051) 240-6114, Fax. (051) 248-9407

**Table 1.** Age and sex distribution

Age (yr)	Male	Female	Total (%)
20~29	1	3	4
30~39	3	4	7
40~49	1	1	2
50~59	1	1	2
60~	3	-	3
Total	9	9	18

**Table 2.** Causes of tracheal stenosis

Cause	No. of Cases (%)
Injury	13 ( 72)
Intubation	8
Tracheostomy	5
Tumor	5 ( 28)
Adenoid cystic carcinoma	3
Squamous cell carcinoma	1
Thyroid cancer	1
Total	18 (100)

## 서 론

기관 협착증의 원인으로는 지속적인 기관내 삽관 및 기관 절개술의 합병증, 종양, 감염 등 다양하나 최근 호흡 관리의학의 발달로 인한 장기간의 기관내 삽관이나 기관 절개술후 보조 인공 호흡 요법 등으로 기관 협착증이 증가함에 따라 이의 치료에 대한 관심 또한 점차 높아지고 있다<sup>1)</sup>. 따라서 기관 협착증에 대해 여러 가지 치료법이 제시되고는 있으나 기관 절제 및 단단 문합술이 해부학적으로 정상적인 기도를 확보한다는 점에서 가장 이상적인 것으로 알려져 있다. 그러나 협착의 범위와 위치에 따라 불가능한 경우도 있고 또 술후 문합부의 봉합 부전이나 재협착 등 합병증이 발생할 때는 치명적인 결과도 초래될 수 있다.

저자들은 향후 기관 협착증의 치료에 다소나마 도움이 되고자 본 대학에서 시행한 기관 협착증 환자에서 기관 절제 및 단단 문합술의 성적에 대한 고찰을 시행하여 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 대상 및 방법

1984년 5월부터 1993년 4월까지 10년간 본 대학에서 기관 협착증의 치료로 기관 절제 및 단단 문합술을 시행한 18명의 기관 협착증 환자를 대상으로 그 수술 성적에 대한 분석을 시행하였다.

환자는 18명이었고 남녀 각각 9명씩으로 남녀 비는 1:1이었으며, 연령 분포는 최저 21세에서 부터 최고 68세 까지 다양하였다(Table 1). 기관 협착증의 원인으로는 기관내 삽관으로 인한 협착이 13례로 대부분을 차지하였고 기관의 악성종양으로 인한 협착이 5례였다. 기관내 삽관 예중 구강을 통한 삽관이 8례, 기관 절개술을 통해 삽관한 예가 5례였으며 기관의 악성종양은 선양 낭포암이 3례, 편평 상피 세포암 및 갑상선 암의 기관 침범이 각각 1례였다

**Table 3.** Symptoms & signs of tracheal stenosis

Symptoms & Signs	No. of Cases
Dyspnea	16
Decannulation difficulty	5
Hoarseness	4
Cough	3
Wheezing	3
Stridor	3
Hemoptysis	1
Dysphagia	1

(Table 2). 주 증상은 호흡곤란이 대부분의 환자에 있었고 그 외 흡기시 천명, 해소, 객혈, 애성 등이 있었으며 기관-식도루가 동반된 1례에서는 연하 장애도 있었다(Table 3). 기관 협착부는 경부 기관의 협착이 16례로 대부분이었으며 그 외 성문하 기관 협착 및 흉곽 입구부터 기관 분지부 직상부까지의 흉부 기관의 협착이 각각 1례씩 있었다(Table 4). 기관 협착의 길이는 2cm 이내가 5례, 2~3cm가 4례, 3~4cm가 7례, 4~5cm가 1례였으며, 5.5cm인 경우도 1례 있었다(Table 5). 수술 방법은 18례중 17례에서 경부 절개술로 협착부의 기관을 환상 절제 후 단단 문합을 시행하였는데, 그 중 성문하 협착이 동반된 1례에서는 늑 연골을 이용한 윤상연골 성형술을, 기관-식도루가 동반된 1례에서는 식도 봉합술을 동시에 시행하였으며, 17례중 비교적 협착부의 길이가 긴 7례에서는 설골 상부 이완술을 시행한 후 단단 문합술을 시행하였다. 흉부 기관 협착증 1례에서는 협착의 길이가 5.5cm나 되어 경부 절개술과 개흉술을 동시에 시행하여 기관의 환상 절제 및 설골 상부 이완술과 기관 분지부 바리술을 시행한 후 단단 문합술을 시행하였다(Table 6, 7).

**Table 4.** Sites of tracheal stenosis

Sites	No. of Cases
Cervical Trachea	16
Subglottic Trachea	1
Lower Trachea	1

**Table 5.** The length of tracheal stenosis

Length (cm)	No. of Cases (%)
1~2	5 ( 27.8)
2~3	4 ( 22.2)
3~4	7 ( 38.9)
4~5	1 ( 5.5)
5~	1 ( 5.5)
Total	18 (100.0)

**Table 6.** Operative approaches in tracheal reconstruction procedure

Operative Approach & Procedure	No. of Cases (%)
Cervical Incision	17 (94.4)
End to end anastomosis	
with Cricoid cartilage reconstruction (1)	
Esophageal suture (1)	
Suprahyoid release (7)	
Cervical Incision & Thoracotomy	1 ( 5.5)
with Suprahyoid & Carinal release	

## 결 과

총 18명의 기관 협착증 환자에서 기관 절제 및 단단 문합술을 시행한 결과 수술에 따른 사망례는 없었으나, 8례의 합병증을 경험하였는데 기관내 합병증이 6례였고 기관외 합병증으로 성대 마비와 폐렴이 각각 1례씩 있었다. 기관내 합병증으로는 문합부 육아종성 조직의 성장에 의한 재협착이 술후 1.5개월, 2개월, 3개월에 발생하였고 성문하 협착을 동반한 기관 협착 1례를 포함해 재협착이 술후 1.5개월, 5개월에 발생하였으며, 술후 창상 감염으로 인한 문합부 해리가 1례 발생하였다(Table 8).

술후 기관내 합병증의 발생과 술전 협착의 길이를 비교한 결과 증례수가 적어 통계적 처리는 불가하나 술전 협착의 길이가 긴 경우에 많았으며(Table 9) 설골 상부 이완술

**Table 7.** The relationship between release technique and length of tracheal stenosis

Length of Stenosis (cm)	Suprahyoid release	
	Yes	No
~2	-	5 (27.8%)
2~3	2 (11.1%)	2 (11.1%)
3~4	4 (22.1%)	3 (16.7%)
4~5	1 ( 5.5%)	-
5~	1 ( 5.5%)	-

**Table 8.** Postoperative complications

Complications	No. of Cases
Tracheal Complications	6
Grannuloma	3
Restenosis	2
Disruption	1
Other Complications	2
Vocal Cord Paralysis	1
Pneumonia	1

의 시행과 술전 협착의 길이와의 관계 역시 설골 상부 이완술을 비교적 최근에 시행했으며 길이가 긴 증례에 시행하고는 있으나 관련성을 찾기가 곤란했다. 기관내 합병증에 대한 치료로 문합부 육아종성 조직의 성장에 의한 재협착 3례에서 기관지경을 이용하여 육아종성 조직의 제거를 시도하였으나 실패하여 2례에서는 일시적인 기관 절개술 후 T관을 삽입하였고, 나머지 1례는 여러 차례에 걸친 반복적인 풍선 확장술에 호전이 없어 Gianturco 형의 금속망을 삽입하였으나 계속적인 객담 배출에 의해 외래 치료 중에 있으며, 문합부 재협착이 발생한 2례에서도 일시적인 기관 절개술후 영구적 기관 절개술로 대처하였다. 또 문합부 해리가 발생한 1례 역시 일시적인 기관 절개술후 영구적 기관 절개술을 시행하였다(Table 10).

## 고 찰

최근 호흡 관리 의학의 발달로 인해 위중한 환자의 생명을 구할 수 있게는 되었으나 장기간의 기관내 삽관이나 기관 절개술후 보조 인공호흡 요법에 따른 기관 협착증의 발생이 점차 증가되고 있어 이의 예방 및 치료에 대한 관심 또한 점차 높아지고 있는 실정이다. 기관 협착증의 치료로는 크게 보존적 치료법과 수술적 치료법으로 나눌 수 있는

**Table 9.** The relationship between length of stenosis and tracheal complications

Length of Stenosis	Granuloma	Restenosis	Disruption
~2	-	-	-
2~3	-	1	-
3~4	2	1	-
4~5	-	-	1
5~	1	-	-
Total	3	2	1

데 병변의 해부학적 위치나 범위, 그리고 환자의 전신 상태에 따라 적절히 선택되어야 하나, 수술 수기의 발전 및 수술 후 관리의 발달로 수술이 치료의 주종을 이루고 있으며, 그 중 기관 협착부의 절제 및 단단 문합술이 해부학적으로 정상적인 기도를 확보한다는 점에서 기관 협착에 대한 치료 중 가장 이상적인 치료법인 것은 주지의 사실이다. 그러나 기관 절제 및 단단 문합술을 시행할 때 가장 문제가 되는 것은 병변의 범위 즉 병변의 길이가 너무 길 때는 불가능한 경우가 있을 뿐 만 아니라 문합부의 긴장이 증가하여 문합부의 해리, 기관 문합부의 육아종 형성이나 재협착 등 기관내 합병증이 초래될 수 있다<sup>2)</sup>. 따라서 오래 전부터 기관의 절제 가능한 길이에 대한 연구가 활발히 진행되어 기관 절제를 한 후 단단 문합이 가능한 길이에 대해 Rob와 Bateman<sup>3)</sup>은 사체 실험을 통해서 2cm 이상은 곤란한 것으로 발표하였고, 1950년 Belsy<sup>4)</sup>는 3개 내지 4개 기관륜 이상은 절제가 불가능하다고 발표하였으나, 연구가 진행됨에 따라 절제 가능한 길이가 점차 확대되어 Ferguson 등<sup>5)</sup>은 개 실험과 사람의 기관 탄력성을 토대로 기관 전장의 1/3 까지 절제 후 문합이 가능하다고 보고하였고, Barclay 등<sup>6)</sup>은 기관의 광범위한 박리와 좌측 주 기관지의 재건으로 5~6cm까지 절제 가능한 것으로 보고하였다. Michelson과 Solomon 등<sup>7)</sup>은 사체의 해부학적인 연구에서 경부와 흉부 기관의 충분한 박리로 4~6cm까지, 또 폐하 인대 및 좌측 주 기관지를 분단하여 2.5~5.0cm까지 더 가능하여 총 6~10cm까지 절제 가능한 것으로 발표하였고, 1964년 Grillo 등<sup>8)</sup>은 사체 실험에서 우측 폐문부의 완전 박리와 폐하 인대를 절단하고 좌측 주 기관지를 기관 분지부 아래에서 절단한 후 심낭에서 폐혈관을 분리할 경우 평균 6.4cm까지의 기관을 절제 가능한 것으로 발표하고 1965년 2~4cm까지 기관 절제에 성공한 4례의 환자를 보고하였다. 또 1968년 Mulliken과 Grillo<sup>9)</sup>는 사체 실험에서 경부 횡 절개와 흉

**Table 10.** Treatment of postoperative tracheal complications

Treatment	No. of Cases
T-Tube Insertion	2
Permanent Tracheostomy	3
Stent Insertion	1

골 정중 절개를 시행하고 목을 35도까지 전굴 시켜 1000gm의 장력으로 평균 4.5cm까지의 절제가 가능하다고 보고한 이후 1969년 14례의 기관 협착 환자에서 경부 및 흉부 절개 또는 흉부 정중 절개로 최장 4.5cm까지의 기관 절제 및 단단 문합에 성공하였다고 발표하였다.

또 기관 단단 문합부의 긴장을 줄여 기관을 보다 길게 절제하기 위하여 Dedo 등<sup>10)</sup>은 갑상선골근과 갑상선골막, 갑상연골 상각을 분리하여 후두를 이완시키는 설골하부 이완술을 발표하였으나, 설골 하부 이완술은 상후두 신경의 손상으로 인하여 연하 곤란이 야기될 수 있는 단점이 있으며, Montgomery 등<sup>11)</sup>은 설골 상부 이완술이 연하 곤란을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 최고 5cm까지 기관을 이완시킬 수 있는 것으로 주장하였고, 국내에서도 조경수 등<sup>12)</sup>과 유정훈 등<sup>13)</sup>은 협착의 길이가 각각 6cm, 7.5cm인 경우에 설골 상부 이완술을 병행하여 기관의 단단 문합에 성공한 예를 보고하였으며, 저자들은 기관 협착의 길이가 비교적 긴 경우와 환자의 나이가 많아서 경부 굴절이 충분치 못한 18례중 8례에서 설골 상부 이완술을 시행하였으나 설골 상부 이완술에 따른 연하 곤란이 발생한 예는 없었다. 그러나 기관 절제 및 단단 문합이 불가능한 경우 즉 병변의 길이가 너무 긴 경우도 있어 인공기관의 필요성이 대두되어 인조 기관에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으나<sup>14)</sup> 아직은 미미한 실정이다. 수술은 병변이 상부 기관에 국한되고 병변의 길이가 짧은 경우에는 경부 절개만으로 기관 절제 및 단단 문합이 가능하나, 병소 부위가 하부 기관까지 걸쳐 있으면서 병변의 길이가 긴 경우에는 흉부 정중 절개를 병행해야 하는데, Grillo 등<sup>15)</sup>은 216례의 기관 협착증 환자의 수술에서 경부 절개만 시행한 경우가 126례이고 경부 및 흉부 정중 절개를 병용한 경우가 83례였으며 흉부 절개를 시행한 경우는 6례에 불과하였다고 보고하였으며, 저자들은 18례중 비교적 협착의 길이가 긴 증례를 포함하여 17례는 경부 절개만으로 기관 절제 및 단단 문합이 가능하였고 나머지 1례는 흉곽 입구 부에서 기관 분지부 직상부까지 절친 기관의 선양낭포암 환자로 경부 절개로 설골 상부 이완술과 경부 기관의 광범위한 박리를 시행한 후 우측 개흉

술로 우 폐하 인대의 절단, 기관 분지부 이완과 동시에 5.5cm의 기관을 절제하고 단단 문합술을 시행하였다. 술후 합병증으로는 봉합 부전, 문합부의 육아 조직 형성, 재협착, 감염, 반회신경 손상 등이 발생할 수가 있는데 그 중 봉합 부의 육아 조직 형성과 재협착이 특히 문제가 되며 1986년 Grillo 등<sup>15)</sup>은 279례의 기관 협착증 수술에서 육아 조직 형성이 28례, 재협착이 21례 있었다고 보고하면서 육아 조직 형성은 기관지 내시경 하에서 제거할 수 있고 봉합 부전이 조기에 발견되고 조직의 괴사가 없으면 재 봉합을 시행하고 재 봉합이 부적당하면 기관 삽관후 T-tube를 삽입하여야 한다고 하였으나, 저자들은 18례중 기관 절제 및 단단 문합술 중 비교적 많은 3례의 문합부 육아 조직 형성을 경험하였으며 3례 모두 내시경 하에서 육아 조직의 제거를 시도하였으나 실패하여 2례에서는 일시적인 기관 삽관후 T-관의 삽입을, 나머지 1례에서는 Gianturco형의 금속 망을 설치하여 현재 외래 추적 관찰 중에 있으며 늑연골을 이용한 윤상연골 성형술을 시행한 1례를 포함하여 2례에서 재협착이 발생하여 2례 모두에서 기관 삽관후 영구적 기관 절개술을 시행하였고 또 염증으로 인해 문합부 해리가 발생한 1례 역시 종격염으로 인하여 배농 및 일시적인 기관 삽관후 영구적 기관 절개술로 대처하였다. 이러한 기관내 중요한 합병증의 원인으로는 문합부의 긴장이 가장 문제가 되며 저자들의 경험으로 특히 고령의 환자에서 술 후 관리시 경부 굴절이 충분히 되지 않기 때문인 것으로 사료되어 고령의 환자 수술시에는 예상되는 기관의 절제 길이보다 충분한 건강한 기관의 확보가 중요하며 또 설골 상부 이완술등 문합부의 긴장을 줄일 수 있는 시술을 시행하는 것이 좋을 것으로 사료된다. 그 외 문합시 봉합 사의 선택이나 문합방법과 문합부의 육아종의 형성과의 관계에 대한 연구로 Maeda와 Grillo 등<sup>2)</sup>, Friedman 등<sup>16)</sup>은 Vicryl이나 Dexon 등 다섬유성 흡수성 봉합 사는 단섬유성 봉합 사에 비해 심한 염증 반응과 섬유화를 초래하고 단속 봉합과 연속 봉합에는 별 차이가 없었다고 보고했고 최근 국내에서도 박희철 등<sup>17)</sup>은 쥐를 이용한 실험 연구에서 Maeda 등의 의견과 일치함을 증명하고 또 최근에 널리 사용되고 있는 다 섬유성인 Vicryl은 심한 염증성 세포의 침윤과 염증성 육아종의 형성을 보였다면서 기관의 수술에는 사용치 말고 문합부의 염증 반응이 적게 나타난 단섬유성 흡수성 봉합 사인 Polydioxanone(PDS)의 사용을 추천하고 있으나, 저자들의 경우에서는 PDS를 사용한 예는 없었고 초기에는 Prolene을, 그 이후는 3-0 Vicryl을 사용하였으나, 문합부 육아종의 형성이나 협착과 봉합 사

와의 관련 여부는 추정되지 않았다. 또 성문하 기관 협착은 다른 부분의 기관과는 달리 재협착의 발생이 많고 해부학적으로 반회신경의 손상이 야기될 수 있어 기관 재건술에 어려움이 있는 경우로 저자들은 1례의 성문하 기관 협착에서 Bennett 등이 고안한 늑연골의 절편을 이용한 윤상연골 성형술을 시행하였으나 재협착이 초래되었다. 이에 대해서 1979년 Pearson 등<sup>18)</sup>은 윤상연골 후편을 보존하면서 윤상연골을 부분 절제하고 원위부 기관과 전부 및 측부를 감상연골 하연과 문합시키는 수술 법으로 좋은 결과를 보고하였고, 국내에서도 1990년 김종만 등<sup>19)</sup>이 2례의 성문하 기관 협착에서 상기 방법의 수술을 시행하여 좋은 결과를 보고한 적이 있어 상기의 수술 법이 좋을 것으로 사료된다. 또 장기간의 기관내 삽관에 따른 합병증으로 기관 협착증 외에도 기관식도루, 기관-무명 동맥루 등이 합병될 수 있는데<sup>20)</sup> 저자들의 증례에서도 이미 발표한 바와 같이 1례에서 기관 협착과 기관 식도루가 동반되어 기관 절제 후 식도루를 단순 봉합한 후 기관 단단 문합술을 시행하여 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

## 결 론

이상과 같이 저자들은 기관내 악성종양을 포함한 기관 협착증 환자 18례에서 기관 절제 및 단단 문합술을 시행하여 수술 자체에 의한 사망은 발생치 않았으나, 비교적 많은 6례의 기관내 합병증을 경험하였으며 특히 단단 문합부에 육아종성 조직의 성장에 의한 재협착이 3례나 발생하여 기관지 경에 의한 육아종성 조직의 제거를 시도하였으나 실패하여 2례는 일시적 기관 절개술후 T-관을 삽입하였고 1례에서는 Gianturco 금속망을 삽입하였다. 또 2례의 기관 재협착과 1례의 단단 문합부 해리를 경험하였다. 기관내 합병증 중 문합부 해리 1례를 제외한 나머지 합병증은 단단 문합부의 긴장 또는 허혈에 의한 것으로 추정되어 설골 상부 이완술등 수술시 건강한 기관의 길이를 확보하는 것이 무엇보다도 중요할 것으로 사료되며 술후 문합부 육아종에 대한 치료로 1례에서 Gianturco 금속망을 삽입하여 기도의 확보는 가능하였으나 반복적인 호흡기 감염에 의해 치료 중에 있어 향후 기관내 stent의 삽입에는 향후 보다 많은 연구가 있어야 할 것으로 사료되며 문합부에 발생한 육아종의 제거를 위해서는 최근 널리 이용되고 있는 기관지 경을 통한 Nd-Yag Laser를 사용함으로써 보다 훌륭한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## 참고 문헌

1. 정명현, 홍원표, 이정권 등. 기관 협착증의 우향적 고찰. 대한이비인후과학회지 1985;28:572-83
2. Maeda M, Grillo HC. *Effect of tension on tracheal growth after resection and anastomosis in puppies.* J Thorac Cardiovasc Surg 1973;65:658-68
3. Rob CG, Bateman GH. *Reconstruction of the Trachea and Cervical Esophagus.* Br J Surg 1949;37:202
4. Belsey R. *Resection and Reconstruction of the Intrathoracic Trachea.* Br J Surg 1950;38:200
5. Furguson DJ, Wild JJ, Wangenstein OH. *Experimental Resection of the Trachea.* Surgery 1950;28:597
6. Barclay RS, McSwan N, Welsh TM. *Tracheal Reconstruction without the Use of Graft.* Thorax 1957;12:177-80
7. Michelson E, Solomon R, Maun L, Ramirez J. *Experiments in Tracheal Reconstruction.* J Thorac Cardiovasc Surg 1961;41:748-59
8. Grillo HC, Dignan EF, Miura T. *Extensive Resection and Reconstruction of Mediastinal Trachea without Prosthesis or Graft; An Anatomical Study in Man.* J Thorac Cardiovasc Surg 1964;48:741-9
9. Mulliken JB, Grillo HC. *The Limit of Tracheal Resection with Primary Anastomosis.* J Thorac Cardiovasc Surg 1968;55:418-21
10. Dedo HH, Fishman NH. *Laryngeal release and sleeve resection for tracheal stenosis.* Ann Oto 1969;78:283-96
11. Montgomery WW. *Suprahyoid release for tracheal anastomosis.* Arch Otolaryngol 1974;99:255-60
12. 조경수, 김원근, 조규석 등. 기관협착증의 외과적 치료. 대흉외지 1989;22:834-8
13. 유정훈, 정원상, 지행욱 등. 주기관 긴 협착증 환자의 수술 치험. 대흉외지 1992;25:588-92
14. Okumura N, Nakamura T, Shimizu Y, et al. *Experimental study of tracheal prosthesis made from collagen-grafted mesh.* Asaio Trans 1991;37:317-9
15. Grillo HC, Zannini P, Michelassi F. *Complications of tracheal reconstruction Incidence, treatment, and prevention.* J Thorac Cardiovasc Surg 1986;91:322-8
16. Friedman E, Perez-Atayde AR, Silvera M, Jonas RA. *Growth of tracheal anastomosis in lambs. Comparison of PDS and Vicryl suture material and interrupted and continuous techniques.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990;100:88-93
17. 박희철, 명창륜, 송우철 등. 흰쥐에서 기관 절제 단단 문합부의 성장에 따른 변화. 대흉외지 1993;26:343-8
18. Pearson FG, Cooper JD, Nellems JM. *Primary tracheal anastomosis after resection of cricoid cartilage with preservation of recurrent laryngeal nerves.* J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:860-75
19. 김종만, 이형교, 조규석 등. 성문하 기관 협착증의 수술 치험 2례. 대흉외지 1990;23:577-83
20. 허강배, 조성래, 하현철 등. 기관삼관에 의한 기관협착 및 기관 식도루 수술 치험 1례. 대흉외지 1992;25:581-7