

# 전폐절제술 후 생긴 기관지흉막루의 치료

백효채\* · 유영준\* · 박만실\* · 이두연\*

## =Abstract=

## Treatment of Postpneumonectomy Bronchopleural Fistula

Hyo Chae Paik, M.D.\* , Young Joon Yu, M.D.\* , Man Sil Park, M.D.\* , Doo Yun Lee, M.D.\*

A bronchopleural fistula(BPF) is a major therapeutic challenge to the thoracic surgeons due to difficulties in its management. We have experienced 9 cases of postpneumonectomy BPF, and all of them occurred after the right side pneumonectomy. Seven patients underwent pneumonectomy due to lung cancer, and one patient each received pneumonectomy due to bronchiectasis and pulmonary tuberculosis. The most frequently used method of treatment was Eloesser operation which was done in 7 patients, and one had open thoracostomy and one had betadine irrigation until he died suddenly due to pulmonary vein rupture. The result of treatment was poor with five mortalities including one operative death. Two patients are in good condition in 28 months and 4 years of follow-up, but two are lost in follow-up. Tissue sealant such as Tisseel was used in three patients but seems to have no effect at all in the treatment of postoperative BPF.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:677-82)

**Key words :** 1. Bronchial fistula  
2. Fistula  
3. Pneumonectomy  
4. Postoperative complication

## 서 론

폐절제술 후에 생기는 기관지흉막루는 높은 이병율과 사망율을 초래하며 전폐절제술 후에 생기는 기관지흉막루는 공기가 누출되는 양에 따라 반대측폐의 오염과 호흡부전을 초래하기 때문에 적당한 수술시기의 선택과 수술적 수기를 필요로 한다. 기관지흉막루의 치료로는 기관지의 소작술(cauterization), 직접봉합술, 흉곽성형술, 대망이나 흉곽근 등을 이용한 자가 이식조직의 전위(transposition) 등이 있으나 아직까지도 치사율이 높은 합병증으로 흉부외과 의사들에게 어려움을 주고 있다.

전폐절제술 후 생기는 기관지흉막루의 치료는 신속하고 적절한 배농이 필수적이지만<sup>1, 2)</sup> 배농만으로는 완치가 어려우며 다른 수술적 치료를 필요로 하는 경우가 대부분이다. 일시적인 기관지흉막루는 별 문제없이 치유가 되나 계속되는 누공은 흔히 농흉을 초래하며 기관지흉막루가 수술 후 초기에 발생하면 높은 이병율과 사망율을 감수하고라도 재수술로 기관지의 절주(stump)를 봉합하는 것이 좋다. 그러나 농흉이 되어있는 만성 기관지흉막루는 치료가 어려우며 혹자는 단순배농만으로 보존적 치료를 하는 것이 좋다고 하였으나 수술로 완전히 막아주는 것이 가장 좋다고 하겠다<sup>3, 4)</sup>.

\* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine  
통신저자: 백효채, (135-270) 서울시 강남구 도곡동 146-92, Tel. (02) 3450-3380, Fax. (02) 569-0116

표 1. Preoperative diagnosis

lung cancer	7
squamous cell ca.	5
large cell ca.	2
bronchiectasis	1
tuberculosis	1

표 2. Symptoms associated with BPF

productive cough	7
foul brownish sputum	5
fever	4
dyspnea	4
air leak through chest tube	1
wound dehiscence	1

BPF : Broncho Pleural Fistula

## 대상 및 방법

1990년 3월부터 1994년 2월까지 연세대학교 의과대학 영동 세브란스병원에서 총 88례의 전폐절제술을 시행하였으며 이중 합병증으로 기관지흉막루가 생긴 9명의 환자들을 대상으로 병명, 기관지 처리방법, 수술후 기관지흉막루가 생긴 기간, 치료방법 및 예후 등을 분석하였다.

8례는 후측방절개를 통하여 수술하였고 1례는 폐엽절제술 후에 생긴 기관지흉막루환자에서 정중 흉골절개하여 완결 전폐절제술을 시행하였다. 기관지는 가급적이면 적게 손상을 주면서 박리를 하였고 전 예에서 자동봉합기를 사용함으로서 혈관공급의 차단을 최대한으로 줄였으며 기관지 절주는 수술전에 방사선치료를 받은 1례에서만 늑간 근을 이용하여 덮어주었고 8례는 자동봉합기만 사용하였다. 전 환자에서 32F 흉관을 흉강내 삽입하고 수술을 마쳤다.

## 결 과

전폐절제술을 시행하고 기관지흉막루가 발생한 환자들은 전원이 남자였으며 연령분포는 46세에서 71세까지로 평균연령은 59.2세였다. 9례 모두 우측 전폐절제술후에 발생하였으며 수술전 진단으로는 악성 폐암이 7례 있었으며 이중 편평상피 세포암이 5례로 가장 많았고 대세포암이 2례 있었다. 양성 질환으로는 기관지 확장증이 1례, 폐 결핵으로 인한 폐의 파손이 1례 있었다(표 1). 수술당시에

표 3. Postoperative histological cancer staging

Stage I	T2N0M0	1
Stage II	T2N1M0	1
Stage IIIa	T2N2M0	2
	T3N2M0	1
	T3N0M0	1
Stage IIIb	T4N1M0	1

동반된 질환으로는 5명의 환자에서 폐결핵이 2례, 고혈압이 2례, 당뇨가 1례 있었다. 수술전 폐기능검사 소견상 FEV1과 FVC가 예상치의 75% 이상되는 환자가 5명이었고 50%에서 75% 사이가 4명이었다.

기관지흉막루가 생겼을 때의 증상으로는 기침이 7례로 가장 많았고 악취가 나는 객담이 5례, 발열과 호흡곤란이 각각 4례, 공기누출과 수술부위의 창상열개가 각각 1례씩 있었다(표 2). 수술과 기관지흉막루 발생까지의 기간은 9일부터 2년 까지로 다양하였으나 7명(77.7%)이 수술후 2개월 이내에 발생하였고 1명은 증상이 있었으나 수술후 18개월째에 처음으로 병원에 내원하여 치료를 받았다.

폐암수술 후 조직학적 병기는 제 I기와 II기가 각각 1례씩 있었으며 제 IIIa기가 4례로 가장 많았고 제 IIIb기로 판단되는 경우도 1례 있었다(표 3). 전체 폐암환자 7명에서 39개의 림프절을 박리하였으며 이중 4개가 림프절의 전이소견을 보였다. 기관분기를 림프절은 7명 모두에서 절제하였으며 기관기관지와 폐인대 림프절은 6명에서, 기관주위와 폐문부 림프절은 5명에서, 엽간부위와 식도주위 림프절은 각각 3명에서, 그리고 기관전 림프절과 늑막은 2명에서 절제를 하였다(표 4).

수술전에 항암약물치료나 방사선치료를 시행한 환자는 1명이 있었다. 이 환자는 6년전에 후두암으로 진단받고 항암약물치료와 방사선치료를 시행한 환자로서 다시 폐암 진단을 받고 항암약물치료와 5주간에 5000rad의 방사선치료를 하였으며 수술은 전폐절제술과 더불어 brachytherapy를 시행하였다.

전폐절제술 후 합병증으로는 과다한 출혈이 3례 있었으며 이중 2명에서 재수술이 필요하였으며 심방세동이 2례 있었고 성대마비, 20일 이상 지속되는 발열, 창상열개, 늑막삼출액, 긴장성기흉, 수술후 30일 이내에 사망한 수술사망이 각각 1례씩 있었다. 수술사망 환자는 폐암으로 폐엽절제술을 시행하였으나 기관지흉막루가 생겨 완결 전폐절제술(completion pneumonectomy)을 시행하였고 다시 기관지흉막루가 발생하여 치료중이었으나 수술후 8일째에

표 4. The lymph node dissected in 7 cancer patients

name of LN	no. of patients	cancer metastasis
subcarinal	7	1
tracheobronchial	6	
pulmonary ligament	6	
paratracheal	5	1
hilair	5	
interlobar	3	
paraesophageal	3	1
pretracheal	2	
pleura	2	1
total	39	4

LN: lymph node

표 5. Postoperative complications

postoperative bleeding	3*
atrial fibrillation	2
vocal cord palsy	1
prolonged fever	1
wound dehiscence	1
pleural effusion	1
tension pneumothorax	1
operative death	1

\* two of three underwent reoperation for bleeding control

급작스런 폐정맥의 파열로 사망하였다(표 5).

기관지흉막루의 치료로는 개방창 형성술(Eloesser Operation)을 7명에게 시행하였고 1명은 흉강경을 통하여 조직접합제(Tisseel) 도포를 시행하였으나 효과가 없어 개방성 배농을 하고 퇴원하였다. 1명은 폐엽절제술후에 기관지흉막루가 생겨 완결 전폐절제술을 시행하였고 다시 기관지흉막루가 생겨 betadine으로 세척을 하였다(표 6). 조직접합제는 3명에게 시도하였으나 효과가 없었다.

전체 사망율을 보면 5명이 사망하였으며 이중 4명이 폐암환자이고 1명은 폐결핵환자로 수술후 결핵의 활성화가 되었을 것으로 추정된다. 사망한 폐암환자의 병기는 제 I기가 1명, IIIa기가 2명, IIIb기가 1명이었다(표 7). 기관지확장증으로 전폐절제술을 받은 1명은 기관지흉막루가 자연적으로 막혀 수술후 28개월째 외래추적중이며 제 II기의 폐암환자 1명도 수술후 4년째 외래추적중이며 기관지흉막루는 자연적으로 막혀 Eloesser 수술부위의 소독만 하고 있다. 추적조사가 안되는 2명은 각각 Eloesser 수술과 개방식 배농수술을 시행하고 퇴원하였으나 퇴원 6개월과

표 6. The method and timing of treatment of bronchopleural fistula

Eloesser Operation	POD 21 days
Eloesser Operation	POD 55 days, tracheostomy
Eloesser Operation	POD 18 months
Betadine irrigation	POD 5 days
Eloesser Operation	POD 55 days, tracheostomy
Eloesser Operation	POD 45 days, Tisseel, betadine irrigation, BPF suture, thoracoplasty, tracheostomy
Eloesser Operation	POD 70 days, Tisseel, BPF suture, tracheostomy, Thorascopic Tisseel
Open thoracostomy	POD 35 days
Eloesser Operation	POD 2 years

표 7. The onset of BPF, mortality, and follow-up

Dx. or stage	BPF onset	BPF treatment	mortality	cause
IIIb	14 D	Eloesser	POD 50 D	resp failure*
IIIa	5 D	Irrigation	POD 8 D	PV rupture
IIIa	50 D	Eloesser	POD 5 M	resp failure
I	9 D	Eloesser	POD 14 M	resp failure
Tbc	1 M	Eloesser	POD 5 M	resp failure
Bron	18 M	Eloesser	Follow-up 28 months	
II	2 Y	Eloesser	Follow-up 4 years*	
IIIa	40 D	Eloesser	Lost follow-up	
IIIa	20 D	Open TS	Lost follow-up	

Tbc: tuberculosis, Bron: bronchiectasis, TS: thoracostomy

\* Reoperation due to postoperative bleeding

8개월 이후 추적이 안되고 있다(표 7).

## 고찰

흡연인구의 증가로 인하여 최근에는 폐암의 수술이 급속히 증가하고 있으며 수술전 항암제 및 방사선치료를 하고 시행되는 폐절제술 후에는 더 많은 합병증이 생기는 것으로 알려져 있다. 특히 우리나라에서는 폐결핵환자가 많고 이들의 폐절제술 후에는 2~13%의 기관지흉막루의 발생을 보여주고 있어 치료에 어려움을 겪고 있다<sup>5)</sup>. 전폐절제술 후에 생기는 기관지흉막루의 빈도는 1.4~28%로 다양하게 보고되어 있으며<sup>6,7)</sup> 폐엽절제술이나 폐의 부분절제술 후에 생기는 기관지흉막루의 빈도보다 높고 수술전

방사선치료를 한 환자군에서 특히 높은 것으로 알려져 있다.<sup>8,9)</sup>

기관지흉막루의 원인으로는 여러가지 요인들이 있다. 1956년 Bjork는 염증이 유일한 원인이라 하였으나<sup>8)</sup> 이 외에도 기관지 절주의 길이가 길게 남아 있는 경우, 절단면 봉합의 심한 진장감, 기관지절주의 불충분한 혈액순환, 수술후 보조호흡기 사용, 수술후 출혈, 수술전 방사선 치료 등이 영향을 미칠 수 있으며 기관지 절단면을 심하게 박리하여 skeletonization이 되었거나 기관지 동맥의 무리한 자혈로 인한 허혈상태, 기관지 절단면의 불충분한 조직보강 등이 원인이 될 수 있다. 그러나 기관지 절주의 암세포 재발로 인한 기관지흉막루의 빈도는 극히 드문 것으로 보고되어 있다.

기관지 봉합방법의 차이에 의한 빈도를 보면 단속봉합 시에 더 많은 빈도를 나타내며 상당수는 봉합 자체의 문제로 인하여 발생한다<sup>1)</sup>. 수봉합시에는 봉합이 풀리는 경우도 있으며 자동봉합기 사용시에는 clip이 정확히 닫히지 않았거나 불충분하게 닫고 처리할 수가 있으나 기관지의 박리를 적게 할 수가 있고 혈관손상을 줄일 수 있으며 단 한번에 같은 힘으로 봉합이 가능하여 기관지의 어느 한부분에 진장이 가해지는 것을 예방함으로 수술시간을 줄여면서 합병증도 감소시킨다고 하였다<sup>10)</sup>.

Forrester-Wood<sup>11)</sup>는 450명의 폐암환자에게 전폐절제술을 시행하였으며 225명은 기관지를 단속봉합 하였고 225명은 자동봉합기로 봉합하여 31례(6.8%)에서 기관지흉막루가 발생하였다. 단속봉합한 225명 중 25명(11.1%)과 자동봉합한 225명 중 6명(2.7%)이 기관지흉막루가 생겨 자동봉합한 군에서 훨씬 좋은 결과를 얻었다. 그리고 단속봉합한 군에서의 기관지흉막루 빈도는 남자가 여자보다 5:1로 많았으며 우측이 좌측보다 월등히 많은 빈도를 보였으나 폐암의 조직형에 따른 기관지흉막루의 빈도의 차이는 없다고 하였다.

기관지흉막루의 진단은 간혹 어려운 경우가 있다. 수술 직후에 발열, 각혈, 마른 기침, 피하기종 등이 있으면 한번 의심을 하는 것이 좋으며 전폐절제를 한 쪽을 위로 올라가게 누운상태에서 기침과 동시에 검붉은 객담이 나오면 진단은 확실하다. 일단 임상적으로 기관지흉막루가 의심되면 몇 가지 검사로 확인이 필요하다. 시간 간격을 두고 실시한 단순흉부 X-선 촬영상 흉막액의 높이가 감소하거나 흉강내에 methylene blue를 넣은 후에 가래에 묻어나오거나 가는 침을 흉강내에 넣고 흉강이 음압을 유지하는가를 보는 것도 하나의 방법이며 기관지경을 이용하여 기관지흉막루를 확인하는 것이 가장 정확하다.

흉강의 개방식 배농후에 세척을 하고 다시 흉강을 막아주는 수술은 거의 70년전에 Heuer가 만성농흉 환자를 치료할 때 시술하였으며<sup>12)</sup> 전폐절제술을 하지 않은 결핵성농흉 환자에서 Eloesser는 관 없이 개방식 배농을 실시하였다.<sup>13,14)</sup> 전폐절제술 후 생긴 농흉 환자에서 Clagett와 Geraci는<sup>15)</sup> 개방식 배농후 다시 막아주는 수술을 처음으로 시행하였으나 이 방법이 모든 환자에서 적응이 되는 것은 아니며 개방식 배농을 막은 후에 농흉의 재발이 될 수 있다. Eerola 등은 100명의 전폐절제술 후 생긴 농흉 환자 중 34명에서 Clagett 수술이 가능하였으며 이 중 26명이 성공적이었다고 보고하였고 기관지흉막루의 크기가 1~3mm인 경우에는 개방식 배농만으로도 대부분이 막히며 크기가 클 때도 간혹 자연적으로 막히는 경우가 있다고 하였다<sup>6)</sup>.

염증이 심하고 혈액공급이 좋지 않은 부위에서 수술을 하는 것은 기술적으로 어렵고 예후도 비관적이다. 1960년 Padhi와 Lynn이 처음으로 기관지흉막루환자에서 폐동맥과 폐정맥을 심낭막내에서 결찰하고 기관분기를 까지 기관지 절주를 박리하여 절제를 하였으며<sup>16)</sup> 1983년 Anderson과 Li는 전폐절제술 후 생긴 기관지흉막루를 전 경심막(anterior transpericardial)을 통하여 수술하였다<sup>17)</sup>. 수술전에 먼저 기관지경검사를 하여 기관지 절주가 어느정도 남아 있는지를 확인하고 정중 흉골절개하여 심낭막을 절개하고 대동맥과 상대정맥을 서로 반대방향으로 견인한 후 우측 폐동맥부위에서 후심낭막을 수직으로 절개하여 분기 줄부근의 지방조직과 림프조직을 박리하여 양측 기관지를 노출시켜 수술을 하였다. 이들은 기관지 절주가 약 1cm은 남아 있어야 수술이 가능하다고 하였으며 TA-30 stapler(4.8mm)로 기관지절주를 처리하고 기관지를 절단한 후에 혈액공급이 잘되는 조직으로 절단된 기관지사이에 위치시켰다. 하지만 전폐절제술 후에 남게되는 기관지 절주는 짧기 때문에 기술적으로 어렵고 주위에 있는 식도를 조심해야 하며 우폐동맥과 좌측 회귀성 인후신경의 손상 등이 있을 수 있다<sup>18)</sup>.

Grillo는 경심막을 통한 기관지 절주 제거시에 원위부는 자동봉합기를 사용하고 근위부는 수봉합을 하였으며 기관지를 절단하고 그 사이에 주위조직이나 흉골설골근(sternohyoid)을 박리하여 위치시킴으로서 재발을 방지하였다. 그리고 좌측 주기관지를 수술할 때에는 유착이나 염증이 없는 우측을 개흉하여 좌측 주기관지를 박리하고 늑간근으로 기관지 절개부위 사이에 위치시키는 것이 좋다고 하였고 기관지의 절주를 절제한 후에는 농흉이 생긴 흉강을 Clagett 방법으로 치료하였다<sup>19)</sup>.

국내에서도 전폐절제술후에 생긴 기관지흉막루를 위와

같은 방법으로 치료하여 보고한바 있으며<sup>20, 21)</sup> 저자에 따라서는 흉곽성형술을 해서 기관지흉막루와 동반된 농흉을 줄이는 것을 주장하였으나 기능적 기형과 미용상 문제, 또 폐기능 장애를 초래할 수 있다는 이유 등이 수술의 단점으로 되어있다. 흉곽성형술시에는 경부와 흉부의 기형을 줄이기 위하여 1번 늑골은 절제하지 않는것이 좋으며 나머지 늑골은 충분히 절제를 해서 전갑골의 끝이 7번이나 8번 늑골 안으로 들어가지 않게 주의를 기우려야 한다.

개흉술을 하여 기관지흉막루를 완전히 제거하고자 할 때에는 sinus tract를 완전히 절제하고 혈액공급이 잘되는 부위에서 기관지의 봉합을 하는 것이 중요하다<sup>19)</sup>. Pairo-lero 등<sup>22, 23)</sup>은 대흉근과 같은 흉곽외부의 근육을 흉강내로 전위시켜 기관지흉막루를 막았으며 좋은 결과를 얻었고 경우에 따라서는 늑막 박피술과 흉곽성형술을 같이 시행하기도 한다. 근육편(muscle flap)이 성공하려면 근육이 충분한 혈액공급을 받아야 하며 길이도 충분해서 긴장없이 누공부위에 도달해야 하고 근육의 양이 충분하여야만 한다<sup>22, 24)</sup>. 여러 근육들 중에서 대흉근이 이런 조건에 가장 적합하며 실패하는 예의 대부분은 근육이 흉강을 불완전하게 채우기 때문이며 만약 대흉근으로 부족한 경우는 광배근, 전거근, 소흉근, 직복근 또는 늑간근을 이용하여<sup>25)</sup> 완전하게 채우는 것이 중요하다.

근래에는 대망이나 흉곽근 등을 이용한 유경피부판(pediced flap)의 경험이 많이 축적되었으며 특히 sinus tract를 따라 정상 기관지 조직까지 밖리가 가능할 때 효과적이다<sup>22, 26~8)</sup>. 대망은 주위조직이나 장기에 유착이 되는 성질뿐만 아니라 세포의 증식과 섬유조직의 형성을 촉진시키는 성질로 인하여 좋은 효과를 나타내며 대망내에 존재하는 풍부한 림프 조직이 국소적 감염의 치유를 도와주게 된다. 대망을 사용하였을 때의 합병증으로는 마비성 장폐쇄증, 대망내 혈종, 복강내로의 염증확산, 복부장기의 흉곽내 탈장 등이 있을 수 있으나 거의 보고되어 있지 않다.

## 결 론

1. 전폐절제술 후에 생긴 기관지흉막루는 전원이 남자에서 발생하였고 평균연령은 59.2세 였다.
2. 전 예가 우측 전폐절제술 후에 발생하였으며 7례가 폐암환자였으므로 우측 전폐절제술 후에는 늑막이나 늑간근 또는 심낭의 지방조직 등으로 기관지를 보강하는 것이 필요하다고 생각된다.
3. 기관지흉막루 환자의 77.7%는 수술후 2개월 이내에 발생하였다.

4. 기관지흉막루의 가장 혼란 증상으로는 기침과 악취가 나는 가래의 배출이었다.
5. 7명의 환자에서 Eloesser 술식을 시행하였으며 4명이 수술후 50일, 5개월, 5개월, 14개월째에 호흡부전증으로 사망하였고 2명은 28개월과 4년째 추적관찰 중이다.
6. 수술사망은 1례가 있었으며 완결 전폐절제술 후 8일째에 사망하였다.
7. Tisseel과 같은 조직접합제의 사용은 3명에게 사용하였으나 효과가 없었다.

## References

1. Barker WL, Faber P, Ostermiller WE, Langston HT. Management of resistant bronchopleural fistulas. J Thorac Cardiovasc Surg 1971;62:393-401
2. Shamji FM, Ginsberg RJ, Cooper JD, et al. Open window thoracoscopy in the management of postpneumonectomy empyema with or without bronchopleural fistula. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:818-22
3. Hankins JR, Miller JE, Attar S, Satterfield JR, McLaughlin JS. Bronchopleural fistula. Thirteen-year experience with 77 cases. J Thorac Cardiovasc Surg 1978;76:755-62
4. Weissberg D. Empyema and bronchopleural fistula. Experience with open window thoracostomy. Chest 1982;82:447-50
5. Stafford EG, Clagett OT. Post-pneumonectomy empyema. Neomycin instillation and definitive closure. J Thorac Cardiovasc Surg 1972;63:771-5
6. Eerola S, Virkkula L, Varstela E. Treatment of postpneumonectomy empyema and associated bronchopleural fistula. Scand J Thor Cardiovasc Surg 1988;22:235-9
7. 이두연, 김해균, 홍승록, 김홍석. 전폐절제 수술후 발생한 농흉 치험. 대흉외지 1991;24:555-9
8. Bjork VO. Suture material and technique for bronchial closure and bronchial anastomosis. J Thorac Surg 1956;32:22-7
9. Linberg EJ, Cowley RA, Bloedorn F, Wizenberg MJ. Bronchogenic carcinoma. Further experience with preoperative irradiation. Ann Thorac Surg 1965;1:371-5
10. Hakim M, Milstein BB. Role of automatic staplers in the aetiology of bronchopleural fistula. Thorax 1985;40:27-31
11. Forrester-Wood CP. Bronchopleural fistula following pneumonectomy for carcinoma of the bronchus. Mechanical stapling versus hand suturing. J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:406-9
12. Heuer GJ. Observations on the treatment of chronic empyema. Ann Surg 1920;72:80-5
13. Eloesser L. An operation for tuberculous empyema. Surg Gynecol Obstet 1935;60:1096-101
14. Eloesser L. An operation for tuberculous empyema. Ann Thorac Surg 1969;8:355-60
15. Clagett OT, Geraci JE. A procedure for the management of

- postpneumonectomy empyema.* J Thorac Cardiovasc Surg 1963; 45:141-6
16. Padhi RK, Lynn FB. *The management of bronchopleural fistulas.* J Thorac Cardiovasc Surg 1960;39:385-93
17. Anderson RP, Li W. *Anterior transpericardial closure of a main bronchus fistula after pneumonectomy.* Am J Surg 1983; 145:630-2
18. Massen W. *The transsternal and transpericardial approach for surgical treatment of fistulas of the main bronchus after pneumonectomy.* Thoraxchirurgie 1976;23:257-61
19. Baldwin JC, Mark JBD. *Treatment of bronchopleural fistula after pneumonectomy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:813-7
20. 김동관, 이두연, 정경영. 우측 전폐질제술 후 발생한 기관지늑막루의 transsternal transpericardial approach를 이용한 폐쇄치료 1례 보고. 대홍외지 1990;23:566-71
21. 문동석, 이두연, 김해균. 좌측 전폐질제술수술후 발생한 기관지늑막루의 폐쇄치료 1례. 대홍외지 1992;25:593-7
22. Pairolo PC, Arnold PG. *Bronchopleural fistula. Treatment by transposition of pectoralis major muscle.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;79:142-5
23. Pairolo PC, Arnold PG, Piehler JM. *Intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle.* J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:809-17
24. Demos NJ, Timmes JJ. *Myoplasty for closure of tracheobronchial fistula.* Ann Thorac Surg 1973;15:88-93
25. Delarue NC, Gale G. *Surgical salvage in pulmonary tuberculosis.* Ann Thorac Surg 1974;18:38-50
26. Shirakusa T, Ueda H, Takata S, et al. *Use of pedicle omental flap in treatment of empyema.* Ann Thorac Surg 1990;50:420-4
27. Turrentine MW, Kesler KA, Wright CD, et al. *Effect of omental, intercostal, and internal mammary artery pedicle wrappings on bronchial healings.* Ann Thorac Surg 1990;49:574-9
28. 김기봉, 조상록, 성숙환, 김주현. 기관지흉막루를 동반한 전폐질제술후 농흉의 수술치료-유경 대망판과 흉벽근육을 사용한 치험 2례. 대홍외지 1991;24:945-9