

## 흉과내로 전위시킨 골격근을 이용한 농흉의 외과적 치료\*\*

김 기 봉\* · 박 종 호\*

-Abstract-

### Surgical Treatment of Empyema using Intrathoracic Transposition of Extrathoracic Skeletal Muscles\*\*

Ki Bong Kim, M.D.\*, Jong Ho Park, M.D.\*

From August 1990 through December 1991, 14 patients(all males) underwent intrathoracic muscle transposition of extrathoracic skeletal muscles to treat empyemas. 6 patients had tuberculous empyemas, 4 had chronic empyemas of unknown etiology, 3 had postpneumonectomy empyemas, and 1 had postlobectomy empyema. 9 patients had associated bronchopleural fistulas. Their ages ranged from 22 to 67 years, with mean age of  $45.1 \pm 17.6$ ( $\pm S.D.$ ) years.

The serratus anterior was transposed in 13 patients, the latissimus dorsi in 12. In 11 patients, both the serratus anterior and the latissimus dorsi were transposed. The omental flap also transposed in 3 patients. To reduce the dead space in the thoracic cavity, thoracoplasty was also carried out in 10 patients. The number of the partially resected ribs was  $3.0 \pm 0.8$ ( $\pm S.D.$ ). All operations were single stage procedures, and all wounds were closed primarily, with no permanent tubes or chest wall openings. There was no hospital mortality, and so no subsequent operation has been required. Follow-up of the patients ranged from 5 to 16 months with a mean of  $9.2 \pm 3.1$ ( $\pm S.D.$ ) months. All the patients had no further signs or symptoms of the original infection after discharge.

We conclude that intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle is an excellent method of treatment for persistent, life-threatening intrathoracic infections.

### I. 서 론

항생제의 발달과 사회, 경제의 발전에 따라서 농흉

은 그 빈도가 현저히 감소하였지만, 아직도 국내외 높은 결핵유병율, 항생제 내성균에 의한 감염의 증가, 그리고 흉부외과 수술의 증가에 따른 솔후 합병증으로 인한 농흉은 그의 높은 이환율 및 사망율로 인하여 흉부외과 영역에서 중요한 비중을 차지하고 있는 질환의 하나이다. 가능한한 폐실질조직의 손상을 피하면서 폐박피술로 농흉을 제기한 후, 적절한 폐실질의 팽창으로 야기된 사강(dead space)을 줄이고, 전폐적출술후 생긴 농흉 및 사강을 없애기 위하여 본 서울대학교의

\*서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital

\*\*이 논문은 1991년도 서울대학교 병원 특진연구비 보조로 이루어졌음

\*\*이 논문은 1991년도 대한흉부외과학회 제23차 학술대회에서 구현되었음.

과대학 흉부외과학 교실에서는 1990년 8월부터 1991년 12월 사이에, 14례의 농흉에 대하여 골격근을 흉곽내로 전위시켜 치료하였다.

## II. 관찰대상 및 방법

### 1. 관찰대상

서울대학교 의과대학 흉부외과학 교실에서는 1990년도 8월부터 1991년 12월까지, 흉곽내로 전위시킨 골격근을 이용하여 14례의 농흉을 치료하였다. 14례 모두 남자였으며, 연령 분포는 22세부터 67세까지로, 평균 연령은  $48.6 \pm 12.5$ ( $\pm S.D.$ )세 이었다. 14례의 수술 전 폐기능 검사상 FEV<sub>1</sub>은 1.18L 부터 2.95L로 평균 1.83L 이었으며, 이는 predicted valve의 64.3%에 해당하였다. 술전 시행한 폐관류 주사검사(lung perfusion scan)상 병소가 있는 일측폐의 평균관류량은 15.2%이었다. 8례에서는 술전 시행한 배양검사상 균이 배양되었으며, 1례당 배양된 균주수는 평균 2.5종이었다(Table 1).

14례중 4례는 전폐적출술 또는 폐엽절제술후 생긴 농흉(postpneumonectomy or postlobectomy empyema)이었고, 모두 기관지-흉막루(bronchopleural fistula)가 동반되어 있었다(Table 2). 전폐적출술후 농흉은 술후 1개월에서 3개월사이에 발생하였으며 폐엽절제술후 농흉은 술후 계속된 공기누출이 있었던 환자이었다. 전폐적출술후 농흉중 1례는 일차로 개방성

**Table 1.** Common cultures isolated in 8 patients.

Organism	Number
G(+) Organism	
Staphylococcus	9
Streptococcus	2
G(-) Organism	
Pseudomonas	1
Klebsiella	1
Enterobacter	2
Bacteroides	1
Acinetobacter	1
M. tuberculosis	1
Various other growths	4

배농술(open drainage)을 시행하였던 경우로, 2년뒤에 골격근전위술을 시행하였다. 전폐적출술후 농흉 3례에서는 모두 기관지 질주(bronchial stump)를 봉합한 후, 대망(great omentum)을 전위시켜 봉합 부위를 강화하였다.

14례중 10례는 만성농흉(chronic empyema) 환자였는데 그중 6례는 수술전 결핵균이 배양되었거나 술후 병리조직검사 소견상 결핵성 병소가 있었던 결핵성 농흉이었고, 4례는 결핵등과 같은 뚜렷한 병인이 밝혀지지 않았던 만성농흉 환자이었다. 10례의 만성 농흉중 기관지-흉막루를 동반한 경우가 5례 있었다(Table 3). 만성농흉에서는 동반된 기관지-흉막루(bronchopleural fistula) 및 부적절한 폐실질의 패창으로 인한 사강(dead space)을 없애기 위하여, 폐박

**Table 2.** Patients' profile with postpneumonectomy or postlobectomy empyemas

Case	Sex / Age(yrs)	Prior diagnosis	BPF	Transposed muscle or omentum	Complication	Follow-up (Months)	Results	Others
1	M / 50	Lung Cancer ( $T_2N_0M_0$ )	+	LD, SA, OM	-	10	good	s/p left pneumonectomy
2	M / 52	Tbc	+	LD, SA, OM	-	11	good	s/p Eloesser operation (right pneumonectomy)
3	M / 65	Lung Cancer ( $T_2N_0M_0$ )	+	LD, OM	-	5	good	s/p left pneumonectomy
4	M / 28	Tbc	+	LD, SA	-	9	good	s/p left upper lobectomy

Legends : BPF, Bronchopleural fistula. LD, Latissimus dorsi. SA, Serratus anterior. OM, omentum Tbc, tuberculosis

**Table 3.** Patients' profile with chronic empyema.

Case No.	Sex / Age(yr)	Diagnosis	Muscles Transposed	BPF	Complication	Follow-up (months)	Results
5	M / 48	Tbc	LD, SA	+	-	13	good
6	M / 54	Chr. empyema	LD, SA	+	-	8	good
7	M / 67	Chr. empyema	LD, SA	+	+	16	good
8	M / 53	Tbc	LD, SA	+	-	11	good
9	M / 39	Chr. empyema	LD, SA	+	+	6	good
10	M / 52	Tbc	LD, SA	-	-	8	good
11	M / 52	Chr. empyema	SA	-	-	8	good
12	M / 30	Tbc	SA	-	-	9	good
13	M / 22	Tbc	LD, SA	-	-	6	good
14	M / 48	Tbc	LD, SA	-	-	8	good

Legends : Tbc, Tuberculosis. Chr. empyema, Chronic empyema with Unknown etiology. LD, Latissimus dorsi. SA, Serratus anterior. BPF, Bronchopleural fistula.

피술 후 골격근 전위술을 시행하였다.

## 2. 수술방법

수술전 배양 검사상 동종된 경우에는 그에 적절한 항생제를 투여하였으며, 모든 예에서 그 질환에 적절한 흉강절개술(thoracotomy)을 시행하였고, 기관지-흉막루의 재발을 방지하고, 사강(dead space)을 없애기 위하여 골격근 전위술을 시행하였다.

골격근의 전위를 위하여 전거근(serratus anterior muscle)을 이용한 경우가 13례 이었고, 광배근(latissimus dorsi muscle)을 이용한 경우는 12례 이었으며, 그중 전거근과 광배근을 동시에 전위시킨 경우도 11례 있었다. 전폐적출술후 농흉 3례에서는 골격근을 전위시킨 이외에도 기관지-흉막루(bronchopleural fistula)의 봉합부를 보강하기 위하여 대망(great omentum)을 전위시켰다(Table 4,5).

모든 예에서 수술은 한번에 시행(one stage operation) 되었다.

**Table 4.** Operative Procedures

Decortication	+	muscle transfer	4
Decortication	+	muscle transfer	
	+	throacoplasty	6
Decortication	+	muscle transfer	
	+	throacoplasty	
Omental flap	+	lobectomy	1
	+	muscle transfer	
	+	throacoplasty	3
Total			14

**Table 5.** Muscles transferred

SA	2
LD+OM	1
SA+LD	9
SA+LD+OM	2
Total	14

Legends : LD, Latissimus dorsi. SA, Serratus anterior. OM, Omentum.

광배근의 박리(mobilization)는 thoracodorsal artery로 부터의 혈액 순환을 유지하면서, 흉강절개 또는 부분적인 늑골절개 후 그 부위를 통하여 전위가 가능하였다(Fig. 1).

전거근은 lateral thoracic artery와 throacodorsal artery로 부터의 혈액순환을 유지하면서 흉강 절개 부위를 통하여 전위가 가능하였다(Fig. 2).

대망(greater omentum)은 횡경막의 전위부를 통하여 substernal approach로 흉곽내로 전위시킨 후 기관지 절주(bronchial stump)에 고정하였다(Fig. 3).

수술후 흉강내의 사강을 줄이고 골격근의 전위를 용이하게 하기 위하여, 10례에서는 늑골의 부분 절제술을 통한 흉곽 성형술(thoracoplasty)을 병행하였는데, 절제된 늑골수는 평균  $3.0 \pm 0.8$ ( $\pm$ S.D)개 이었다. 수술후 흉곽내에는 흉관(chest tube)을, 피하층(subcutaneous area)에는 Hemo-Vac을 삽입하였다.

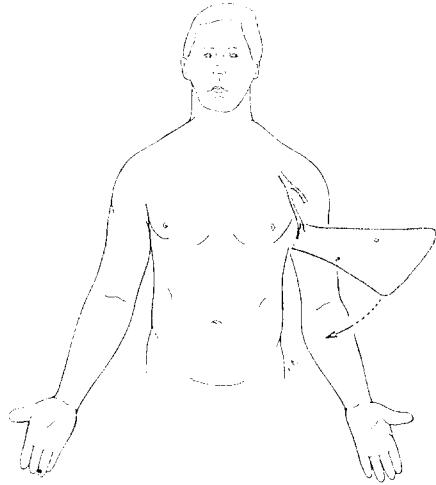


Fig. 1. Arc of rotation of Latissimus dorsi.

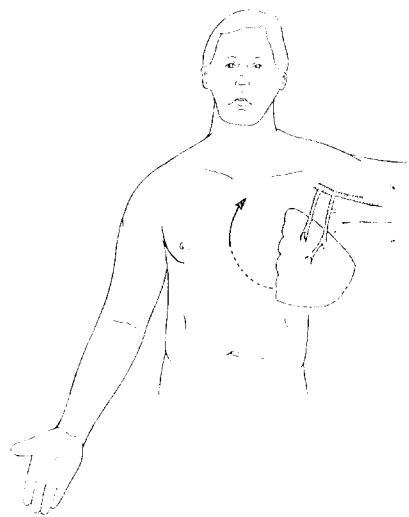


Fig. 2. Arc of rotation of Serratus anterior.

### III. 결 과

흉곽내로 전위시킨 골격근을 이용하여 치료한 14례의 농흉증 술후 사망례는 없었다. 14례 중 수술후 인공호흡기의 보조가 필요한 경우도 없었으며, Hemovac을 제거하는데 필요한 기간은 5일에서 16일로 평균 일수는  $10.0 \pm 4.9 (\pm S.D.)$  일이었고, 흉관을 제거하는데 요하는 기간은 8일에서 42일로 평균 일수는  $16.7 \pm 9.5 (\pm S.D.)$  일이었다.

대부분의 예에서 흉관을 통한 공기의 누출은 술후

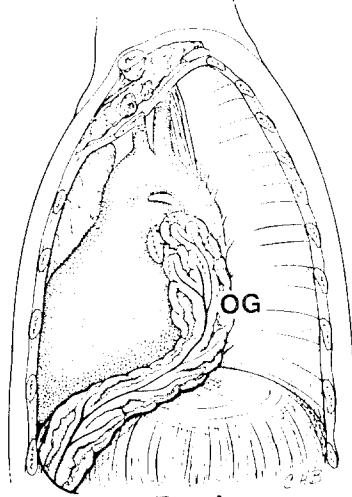


Fig. 3. The omental flap is brought through a substernal approach and placed over bronchial stump. (OG=omental graft)<sup>9</sup>.

조기에 멈추었으며, 수술후 2일째 이후에도 계속 흉관을 통한 공기누출이 있는 경우는 3례 있었다.

수술후 평균 입원일 수는 17일에서 72일로 평균  $30.7 \pm 14.8 (\pm S.D.)$  일이었다.

전폐적출술후 생긴 농흉(postpneumonectomy empyema) 3명의 환자 모두 단 한번의 수술로 좋은 결과를 보였으며 평균 9개월 가량 외래 추적중인데, 수술부위 염증 및 패혈증등의 증상이나 징후는 보이지 않았다(Table 2). 만성농흉(chronic empyema) 환자들도 모두 외래 관찰중이며 패혈증이나, 기관지-흉막루 등의 징후를 보이는 경우는 없었다. 만성농흉증 술후 합병증은 2례에서 있었는데, 수술전 항생제 내성균에 의한 농흉이 있었던 1례에서 술후 창상감염이 발생하여 창상의 재봉합이 필요하였으며, 광배근의 박리증 피부부위에 손상이 있었던 1례에서 피부괴사(necrosis)가 발생하여 피부이식술후 퇴원하였다(Table 3).

14례 모두 외래를 통한 추적관찰이 이루어지고 있는데, 외래 관찰 기간은 5개월에서 16개월로, 평균 추적기간은  $9.2 \pm 3.1 (\pm S.D.)$  개월이었다.

### IV. 고 칠

국내의 아직도 높은 결핵 유병율, 항생제 내성균에 의한 감염의 증가, 그리고 흉부외과 수술의 증가에 따

른 술후 합병증으로 인한 농흉은, 그이 높은 이환율 및 사망율로 인하여 흉부외과 영역에서 중요한 비중을 차지하고 있는 질환중의 하나이다.

특히 전폐적출술후 생긴 농흉에 대한 치료는 아직까지도 흉부외과 의사들에게 중요한 문제로 남아있으며, 이 합병증에 대한 치료사의 변천은 매우 다양하다 (Table 6). 즉 이의 치료는 단순한 늑골절제술과 배농 (simple rib resection and drainage)에서부터 완전 흉곽성형술(complete thoracoplasty)까지 다양하며, 이중에서 특히 1963년 Clagett등이 발표한, 늑골절제술과 항생제 세척(rib resection with antibiotic irrigation) 후 6주에서 8주가 지나서 개방성 배농부를 막아 주는 방법 이후로 많은 발전이 있었다<sup>3)</sup>. 1972년 Stafford등은 이 방법의 성공률을 75%에서 88%까지로 발표하였으며<sup>7)</sup>, 본 병원에서도 지난 10년간 전폐적 출술후 생긴 농흉환자 6례에서 Clagett procedure를 시행하여 비교적 좋은 결과를 얻었다. 그러나 요즈음에는 내성균의 증가와 혼합감염의 증가로 이 방법의 성공률은 많이 떨어지고 있는 실정이다<sup>3,4,8,9)</sup>.

골격근의 흉곽내 전위술(intrathoracic muscle transposition)은 1919년 Abrashanoff가 기관지-흉막루를 막기 위하여 처음으로 시도하였으며, 1929년 Pool등은 실험적으로 기관지-흉막루(bronchopleural fistula)에 골격근을 전위시키자, 골격근이 기관지벽(bronchial wall)에 단단히 고정되면서 그 경계부위가 columnar epithelium으로 변화하는 것을 관찰하였다.

그 이후로 전위된 골격근(muscle flap)은 기관지 절주(bronchial stump)를 막고 강화시키며, 농흉으로 인하여 야기된 사강을 없애는데 이용되어 왔다<sup>6,9-13)</sup>. 최근에는 골격근을 전위시켜 기도연결부위(tracheal anastomosis), 식도연결부위(esophageal anastomosis),

cheal anastomosis), 식도연결부위(esophageal anastomosis), 및 심장의 결합부위(cardiac anastomosis)를 강화시키는데도 사용되고 있다<sup>12,14-16)</sup>.

1970년대 후반부터 Miller와 Nahai 등에 의하여 폐엽절제술 후 생긴 농흉(postlobectomy empyema)에서 기관지-흉막루를 막기 위하여 골격근 전위술이 시행되었으며, 전폐적출술후 생긴 사강을 전부 골격근으로 채우기 시작한 것은 1980년대 들어서부터 이다<sup>17-22)</sup>.

가슴골격근(Chest wall muscles)은 기관지-흉막루 유무에 관계없이 감염된 부위를 채우는데 가장 이상적인 조직인데, 그 이유는 첫째 충분한 혈액공급(blood supply)를 받으면서 대부분이 주로 한개의 동맥으로부터 공급(single dominant blood supply)을 받고 있으며, 둘째 이 근육들은 어깨(shoulder)나 상완골(humerus)의 부착부위를 박리하면, 흉강내 어디로든 전위(mobilization)가 가능하며, 셋째 이 근육들이 사강을 채우기에 충분한 용적(sufficient volume)을 가지고 있고, 네째 이 근육들을 전위시켜도 상지(upper extremity)의 운동에 큰 지장을 초래하지 않기 때문이다<sup>6,23)</sup>. 요즈음에는 방사선 치료에 의한 괴사(radionecrosis), 타박(trauma) 그리고 감염(infection)에 의하여 손상된 피부 및 연성조직(soft tissue)의 결손부위를 전위된 근육(muscle flap)을 이용하여 성형수술(reconstructive operation)을 시행함으로써 좋은 결과를 얻고 있다<sup>14)</sup>. 1982년 Change 등은 전위된 근육이 국소 감염(local infection)을 치료하는데도 우수한 효과가 있음을 실험적으로 입증하였다<sup>23)</sup>.

가슴 근육(chest wall muscle)를 중 가장 많이 사용되는 근육들은 광배근(latisimus dorsi), 전거근(serratus anterior), 대흉근(pectoralis major) 등이며, 그밖

**Table 6.** Historical Highlights in Treatment Postpneumonectomy Empyema

Year	Reference	Treatment
229. B.C	Hippocrates[1]	Intercostal incision or rib resection
1879	Estlander[1]	Thoracoplasty
1920	Schedel[1]	Thoracoplasty
1927	Alexander[1]	Extrapleural paravertebral thoracoplasty
1935	Eloesser[2]	Eloesser procedure
1963	Clagett[3]	Open drainage and irrigation
1971	Provan[4]	Closed drainage and irrigation
1975	Miller[5]	Balsnced drainage
1985	Pairolero[6]	Flap closure with open drainage

예 대망(greater omentum), 복직근(rectus abdominis) 등이 사용되는 데, 이들을 전부 흉강안으로 전위시킬 경우 이들이 차지하는 용적 비율은 각각 광배근이 30–40%, 전거근이 10–15%, 대흉근이 20–30%, 소흉근(pectoralis minor)의 0–12%, 대망(omentum)이 5–15% 그리고 복직근이 5–15%이다<sup>9)</sup>.

골격근 전위술은 만성농흉에 모두 적용되는 것이 아니며, 대부분의 환자는 폐쇄적 배농술(tube thoracotomy drainage)과 항생제 투여로 치유될 수 있다<sup>7, 11)</sup>. 이러한 치료에 실패하면 흉막박피술(decorcation), 횡경막 건전위 봉합술(advancement of the diaphragm), 흉막 천막(pleural tent)을 만들거나, 국소적 효과성형술(limited thoracoplasty)로 치료할 수 있는데, 이 방법으로도 실패하는 경우 골격근 전위술의 첫번째 치료대상이 된다. 둘째는 만성 기관지–흉막루가 있는 환자, 특히 방사선치료 후나 폐실질 손상이 유발된 경우에 골격근 전위를 고려하여야 하는데 이런 환자들은 대부분 수술후 폐실질의 팽창이 아주 제한적이며, 농흉을 동반하고 있지 때문이다. 세째는, 감염된 부위에 이물질(foreign material)이 있는 경우이며 네째는 기도 및 위장관 계통에 만성적으로 누공(perforation)이 있는 경우이며, 다섯째는 기관지 절제술(tracheal resection)후 이부위의 결합을 강화시키는 경우이다. 마지막으로 기관지–흉막투의 유무에 관계없이 전폐적출술후 발생한 농흉환자는 모두 적용대상이 된다고 할 수 있다. 이 경우에도 개방적 배농술시 골격근 전위부를 기관지 절주(bronchial stump)에 고정시키면 절주의 지속적인 혀혈(ischemia) 및 괴사(necrosis)를 방지할 수 있다<sup>6)</sup>.

모든 골격근을 흉강안으로 전위시킨 경우는 그 전위로(route)가 필요한데, 대부분 늄골전장부 5cm 정도의 부분 절제술로 가능하며, 그 위치는 신경및 혈관에 손상을 입히지 않는 위치를 선정하여 만들어야 한다.

이러한 골격근 전위술의 시행에 의하여 환자의 입원 일수를 줄임으로써 환자의 경제적 부담 및 신체적 고통을 감소시킬 수 있다. 전폐적출술후 생긴 농흉의 경우, Clagett procedure를 사용할때 개방성 배농기간이 양성질환인 경우는 3개월, 악성질환인 경우는 12개 월여의 기간이 소요되며, 여러단계의 수술과정을 거쳐야 하지만, 저자들은 골격근 전위술을 시행할 경우 입원 일수를 대부분 30일 이내로 줄일 수 있었다(Table 2,3).

따라서 지속적이고 위험한 흉강내 감염의 경우, 골격근 전위술(intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle)이 바람직한 치료 방법이라고 사료되었다.

흉곽성형술(throacoplasty)은 19C에 Alexander가 폐결핵에 의한 공동(cavity)을 없애기 위하여 사용하였으며, Schede가 비슷한 시기에 농흉위치에 따라 늄골을 단순 절제하기 시작하였다.

흉곽 성형술은 항생제 및 항결핵제의 개발, 폐엽절제술의 발달과 더불어 그 역할이 변하여 왔으나, 흉곽의 사강을 줄이고, 이를 살아있는 주위조직으로 채우기 위하여 요즈음에도 후측위부 흉곽성형술(posterolateral throacoplasty)이 많이 쓰이고 있다<sup>24)</sup>.

본 저자들은 효과내 사강을 채우기 위하여 광배근, 전거근, 대망등을 사용하였는 바, 많은 경우에 있어서 흉곽내 사강의 용적에 다소 부족함을 경험하였고, 따라서 14례 중 10례에서는 평균 3.0개의 늄골을 부분적으로 절제함으로써 술후 흉곽내 사강의 존속에 따른 합병증을 예방할 수 있었다.

## V. 결 론

1. 서울대학교 병원 흉부의과학 교실에서는 만성농흉 환자 중 전폐적출술을 시행 할 경우에는 높은 빈도로 발생할 수 있는 농흉을 피하며, 흉막박피술후 폐실질의 부적절한 팽창으로 야기된 사강 및 공기누출등에 따른 합병증을 줄이고, 전폐적출술후 생긴 농흉 및 사강을 없애기 위하여, 흉곽내로 전위시킨 골격근을 이용하여 14례의 농흉을 치료하였다.

2. 14례 중 전폐적출술후 또는 폐엽절제술후 생긴 농흉이 4례였고, 6례는 결핵성 만성 농흉이었으며, 4례는 그 원인이 명확히 밝혀지지 않은 만성농흉이었다.

3. 전거근을 이용한 경우는 13례, 광배근을 이용한 경우가 12례이었으며, 그중 11례에서는 전거근과 광배근을 함께 사용하였다. 전폐적출술후 농흉 3례에서는 대망(greater omentum)을 함께 전위시킴으로써, 기관지 봉합부의 보강을 함께 하였다. 수술후 흉강내의 사강을 줄이기 위하여 10례에서는 늄골의 부분적 절제(흉곽 성형술)를 병행하였다.

4. 수술 사망율은 없었으며, 술후 합병증으로는 창상감염이 1례, 광배근 박리부의 피부괴사가 1례있었다.

5. 14례의 의례를 통한 추적 관찰기간은 평균 9.2개월로서, 퇴원후 이환율은 없이 모두 만족할만한 결과를 얻을수 있었다.

## REFERENCES

1. Mathes SJ, Nahai F : *Clinical applications for muscle and musculocutaneous flaps*. St. Louis, Mosby, 1979 : 309 - 419
2. Eloesser L : *An operation for tuberculosis empyema*. Surg Gynecol Obstet 60 ; 1096 - 1104, 1935
3. Clagett OT, Geraci JE : *A procedure for the management of postpneumonectomy empyema*. J Thorac Cardiovasc Surg 45 ; 141 - 149, 1963
4. Kirsh MM, Rotman H, Behten DM : *Complications of pulmonary resection (collective review)*. Ann Thorac Surg 19 ; 585 - 588, 1975
5. Miller JI, Fleming WH, Hatchen CR : *Balanced drainage of the contaminated pneumonectomy space*. Ann Thorac Surg 19 ; 585 - 588, 1975
6. Pairoloero PC, Arnold PG, Piehler JM : *Intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle*. J Thorac Cardiovasc Surg 63 : 142 - 151, 1983
7. Stafford EG, Clagett OT : *Postpneumonectomy empyema : Neomycin instillation and definitive closure*. J Thorac Cardiovasc Surg 63 ; 771 - 775, 1972
8. Hutter JA, Harari D, Brambridge MV : *The management of empyema thoracis by thoracoscopy and irrigation*. Ann Thorac Surg 39 ; 517 - 520, 1984
9. Miller JI, Mansour KA, Nahai F : *Single-stage complete muscle flap closure of the postpneumonectomy empyema space*. Ann Thorac Surg 38 : 227 - 231, 1983
10. Mathisen DJ, Grillo HC, Vlahakes GJ : *The omentum in the management of complicated cardiothoracic problem*. J Thorac Cardiovasc Surg 95 ; 677 - 684, 1988
11. Pairoloero PC, Arnold PG : *Postpneumonectomy empyema-The role of intrathoracic muscle transposition*. J Thorac Cardiovasc Surg 99 ; 958 - 968, 1990
12. Shesol BF, Clarke JS : *Intrathoracic application of the latissimus dorsi musculocutaneous flap*. Plast Reconstr Surg 66 ; 842 - 845, 1980
13. Shirakusa T, Ueda H, Takata S : *Use of pedicled omental flap in treatment of empyema*. Ann Thorac Surg 50 : 420 - 424, 1990
14. Arnold PG, Pairoloero PC : *Use of pectoralis major muscle flaps to repair defects of anterior chest wall*. Plast Reconstr Surg 63 ; 205 - 213, 1979
15. Dallon AL, Wells JH, Lowery RA : *A surgical procedure to prevent tracheo-innominate artery erosion*. The Journal of Trauma, 18 ; 550 - 553, 1978
16. Scheff HV, Arnold PG, Reeder GS : *Late mediastinal infection and pseudoaneurysm following left ventricular aneurysmectomy : Repair utilizing a pectoralis major muscle flap*. J Thorac Cardiovasc Surg 84 : 912 - 916, 1982
17. Baldwin JC, Mark JBD : *Treatment of bronchopleural fistula after pneumonectomy*. J Thorac Cardiovasc Surg 90 ; 813 - 817, 1985
18. Barker WL, Faber LP, Ostermiller WE : *Management of persistent bronchopleural fistula*. J Thorac Cardiovasc Surg 62 ; 391 - 401, 1971
19. Demos NJ, Timmes JJ : *Myoplasty for closure of trachobronchial fistula*. Ann Thorac Surg 15 ; 88 - 93, 1973
20. Hanlcins JR, Miller JE, McLaughlin JS : *The use of chest wall muscle flaps to close bronchopleural fistula*. Ann Thorac Surg 25 ; 491 - 499, 1978
21. Pairoloero PC, Arnold RG : *Bronchopleural fistula Treatment by transposition of pectoralis major muscle*. J Thorac Cardiovasc Surg 79 ; 142 - 145, 1980
22. Virkla L : *Treatment of the bronchopleural fistula*. Ann Thorac Surg 25 ; 489 - 490, 1978
23. Change N, Mathes SJ : *Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and random pattern flaps*. Plast Reconstr Surg 70 ; 1 - 9, 1982
24. Hiram T, Langston : *Thoracoplasty : The how and the why*. Ann Thorac Surg 52 ; 1351 - 3, 1991