

## 자가조직을 이용한 만성농흉의 치료

허진\* · 장봉현\* · 이종태\* · 김규태\*

— Abstract —

### Treatment of Chronic Empyema with Autologous Tissues

J. Hur, M.D., B.H. Jang, M.D., J.T. Lee, M.D., K.T. Kim, M.D.\*

Dead space of empyema occurs from incomplete obliteration of infected pleural space from pulmonary tuberculosis, pyogenic infection, esophageal disease and post pulmonary resection.

Chronic empyema can be treated by obliteration of dead space with autologous tissues such as, extrathoracic muscle flap and omental flap and thorachoplasty. Between May, 1986 to July, 1991 we treated 17 chronic empyema patients with autologous tissues and analysed the result.

1. Sex distribution was 14 males and 3 females between 5-62 years old. (mean 39.7 years old)
2. The volume of the dead space ranged from 100 to 450cc. (mean 213.76cc)
3. The majority of used muscle flap were serratus anterior and latissimus dorsi, and there were 2 cases of omental flap.
4. The majority of underlying disease were pulmonary tuberculosis and there were 8 BPF(47%) in 17 patients.
5. In 7 cases, thorachoplasty was needed.
6. Three cases recurred and there were no death.

### 서론

농흉은 식도질환, 폐질환, 폐절제술후 등에 발생할 수 있는 질환으로서 급성기에는 항생제나 흉관을 이용한 배농으로 치료하게되나 만성기가 되면 사강을 형성하므로 완전한 치료가 아주 어렵고 그 치료 방법도 다양하다.

과거에는 만성농흉의 영구적인 농배액법인 Eloesser씨 피관술<sup>1)</sup>을 실시하여 농흉의 치료를 시도하였는

데 냄새와 참출물, 일상생활의 불편함 등으로 짐차 Eloesser씨 피관술을 피하고 있고 그외 흉곽성형술, Clagett등의 멸균법, 흉곽근육을 이용한 근성형술 등으로 대변되고 있다.

저자들은 만성 농흉을 치료하기 위하여 Eloesser씨 피관 수술을 실시하였던 환자들과 그외 여러 단계의 만성농흉 환자 17명을 외흉곽의 근육들과 대망을 이용하여 사강을 폐쇄시켜 만성농흉을 치료하여 양호한 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

### 대상환자 및 방법

환자의 구성은 남자 14명 여자 3명으로 나이 분포는

\*경북대학교 병원 흉부외과학교실

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Kyungpook National University

5 세에서 62세까지로 평균 39.7세였고 분포는 30대에서 40대 사이가 10명으로 가장 많았다.

환자들의 기존 질환으로는 폐결핵이 13명으로 가장 많았고 기관지확장증이 2명, 세균성 농흉이 2명, 폐낭종이 1명 이었고 동반된 내과적 질환으로는 만성 간질환, 당뇨병이 있었다. 17명의 환자중 8명(47%)이 기관지늑막루가 있었고 그중 7명이 폐결핵 환자였다. 사강의 크기는 100-450cc 사이로 평균 213.76cc였다 (Table 1).

이들은 과거에 여러가지의 수술을 받았으며 Eloesser flap이 13예, 폐쇄식 흉강삽관술이 3예, 폐엽 절제술이 1예, 전폐 절제술이 1예, 폐낭종 절제가 1예 늑막박피술이 1예, 늑골 절제 배농이 1예, 경심낭 기관

지늑막루 폐쇄가 1예이고 대부분의 환자가 복합적인 수기를 받았다. 1예에서는 폐결핵으로 우폐 전절제술을 받고 기관지늑막루 및 농흉으로 폐쇄식 흉관 삽관술후 경심낭 기관지늑막루 폐쇄와 Eloesser flap을 받고 본 수술을 받기도 했다.

본 수술을 받기 이전의 환자들은 농흉기간은 1년이 3예, 2년이 9예, 3년이 3예, 7년이 2예였다. 본 수술로 농흉을 치료하기 까지의 기간이 다양한 것은 사강 내면의 청결도, 환자의 사회생활 적응도와 활동도, 사강의 크기, 외흉곽근육의 부피, 일반적인 건강 상태 등에 영향을 받는 것으로 보인다.

수술은 17명의 환자에 19번의 수술을 실시하였는데 근성형술로만 치료된 경우가 10예, 대망을 사용한 경

**Table 1.** Patients profile.

Case No.	age / sex	underlying disease	vol. of space	used flap	compliance
1	62 / M	bronchiectasis	200cc	S. Anterior	recur
2	28 / M	pulmonary Tbc.	180cc	G. Omentum	-
3	5 / F	infected cyst	100cc	P. Major	-
4	40 / M	pulmonary Tbc.	220cc	L. Dorsi S. Anterior	wound infection
5	42 / M	bronchiectasis pulmonary Tbc.	150cc	P. Major	-
6	35 / M	pulmonary Tbc.	130cc	L. Dorsi	-
7	34 / M	pulmonary Tbc.	130cc	L. Dorsi	-
8	47 / M	pulmonary Tbc.	300cc	L. Dorsi S. Anterior	draining sinus
9	54 / M	pyogenic empyema	380cc	L. Dorsi S. Anterior	-
10	28 / M	pulmonary Tbc.	270cc	L. Dorsi S. Anterior P. Major	draining sinus
11	60 / M	pulmonary Tbc.	200cc	L. Dorsi S. Anterior	-
12	37 / M	pulmonary Tbc.	120cc	L. Dorsi S. Anterior	recur
13	35 / M	pulmonary Tbc.	250cc	L. Dorsi S. Anterior	wound infection
14	57 / F	pyogenic empyema	150cc	L. Dorsi S. Anterior	draining sinus
15	44 / M	pulmonary Tbc.	150cc	S. Anterior	draining sinus
16	35 / M	pulmonary Tbc.	450cc	L. Dorsi S. Anterior	-
17	33 / F	pulmonary Tbc.	250cc	L. Dorsi S. Anterior G. Omentum	-

우가 1예, 근성형술후 흉곽성형술을 첨가한 경우가 6예, 근성형술과 대망사용후 흉곽성형술을 첨가한 경우가 1예 있었다. 여기서 흉곽성형술은 외흉곽근을 사강으로 전입시키기위해 2개내지 3개의 부분적인 늑골 절제 경우는 제외하고 4개 이상의 광범위 늑골 절제성우를 적용하였다.

사용된 조직은 광배근과 전기근이 각각 12예로 가장 많았고, 대흉근이 4예, 소흉근이 1예, 대망이 2예 있었고 복직근의 사용은 없었다.

수술은 전신마취하에서 전수술의 표피절제부위로 접근하였으며 근육과 피하조직을 분리하고 사용계획된 근육의 분리를 혈관 공급이 손상받지않게 조심하여 하였다. 사강을 노출한다음 사강표면의 더러운 육아조직을 제거하고 기관지늑막루가 있으면 폐쇄를 시도하였다. 봉합사 봉합이 가능한 경우는 바로 봉합하고 많은 경우에는 대망이나 근육을 덮어 봉합하였다.

근관을 사강으로 전입시키기위해 2-3개의 늑골을 부분 절제하였고 흉곽의 지지가 단단하거나 근관의 부피가 부족하여 사강의 완전한 폐쇄가 어려울 경우 사강을 덮고 있는 늑골들을 광범위하게 절제하고 늑간근 조직 및 늑막을 함몰 또는 삼입시키는 흉곽성형술을 병행하였다.

기관지늑막루의 유무에 관계없이 사강내로 흉관을 (28Fr, 24Fr)넣고 근관분리 부분에는 Hemovac을 넣고 지속적인 음압으로 참출물을 배출하였다. 그후 참출물의 양에 따라 흉관의 점진적인 제거를 하고 마지막에는 Fistulogram을 하여 잔여 사강의 유무를 확인한 후 흉관을 제거 하였다.

## 결 과

환자들의 평균 입원 기간은 24일 정도로 2명(11.7%)의 환자가 표피감염이 있었고 그 중 1명은 당뇨병을 동반한 환자였다. 3명이 흉관삽관 장소로 지속적인 배농이 있었으나 술후 2개월째 모두 치유되었다. 흉곽성형술이 필요했던 7예중 5예에서 흉곽 변형을 보였고 부분적인 함몰, 전반적인 불균형, 근운동의 제한에 의한 견관절의 부분적인 운동장애를 보였다. 호흡 곤란의 정도는 술전 술후 차이를 보이는 환자는 없었다.

외래 추적중 술후 1개월에 1명(case 1), 술후 2개월에 2명(case 8, case 12)이 사강이 재발된 것으로 판명되었다. 이들은 퇴원당시 수술창상 부위에 진혀 이

상소견이 없었으나 추적중 사강의 배농루가 발생하여 지속적인 배출을 보였다. 재발 당시의 사강의 크기는 case 1은 150cc, case 8은 200cc, case 12는 50cc로 case 1은 4개월후에, case 8은 11개월후에 재수술하여 완전 치유되었다.

실패예의 원인을 분석해보면 흉관의 조기제거, 기관지늑막루의 불완전한 처리, AFB균의 재출현 등인 것으로 보였다.

운동 제한 소견을 보였던 환자들은 물리치료과 적극적인 운동으로 추적중 점진적인 호전을 보였다.

## 고 찰

농흉은 인간의 역사와 함께 지속되어온 질병으로 조기 진단과 적절한 배농이 기본 원칙인것이 잘 정립되었고 초치료가 환자의 예후를 결정하는데 가장 중요하다. 그러나 만성 농흉에서 지속적인 배농이 있는 공간을 처리하기엔 어려웠다. 또 과거에는 폐절제술이 주로 폐암환자들에게 실시되어서 그 예후도 불리하였고 고령과 제한된 심폐기능 등이 있어 다른 수술의 위험도만 증가시켰다. 농흉감을 치료 폐쇄시키는 원칙에는 첫째 배농, 둘째 재팽창, 셋째 흉벽의 함몰, 넷째 Pedicle에 의한 사강의 충진 등으로 분수있다<sup>2)</sup>.

농흉은 그 형태에 따라 기저부의 폐조직이 건강할때는 박피술을 고려하고 기저부가 파손된 폐조직일때는 절제하여 건강폐의 재팽창을 유도하고 지속적인 사강이 있을시에는 적절한 배농후 합당한 방법으로 사강을 폐쇄시킨다. 폐쇄 방법에는 흉곽성형술, 근 성형술, diaphragm relocation, pneumoperitoneum등이 있다.

농흉의 치료는 Socrates 시대부터 시작 되었으며 독일 내과전문의인 Gotthard Bülow가 농흉의 치료에 closed water seal drainage를 도입하였고<sup>3)</sup> 1963년 Clagett & Geraci<sup>4)</sup>가 늑골 절제와 항생제 세척으로 Clagett & Stalford, Raymond등도 그와 유사한 방법으로 농흉을 치료하였다.

만성 농흉의 치료에 자가조직을 이용한것은 1911년 Abrashanoff<sup>5)</sup>가 처음으로 기관지늑막루를 Intrathoracic muscle transposition으로 치료하였고 1948년 Herbert 등은 Pectoralis myoplasty로 기관지늑막루를 동반한 농흉을 Campell, Le Roux, Arnold and Pairolero 등이 광배근과 대망피관을 이용하여 흉곽결

손을 재건하였고 1960년 Padhi와 Lynn<sup>6)</sup>은 기관지 늑막루의 Transpericardial closure를 소개하여 술후 농흉의 처치를 향상 시켰으며 1985년 Sarkar등<sup>7)</sup>이 흉곽 성형술과 Intercostal Myoplasty를 병행하여 농흉을 치료하였다.

근관이나 대망이 감염된 사강을 채우는데 쓰이는 것은 그들의 염증이나 감염에 대한 방어 기전에 의한 것인데 Chang & Mathes<sup>8)</sup>는 근관의 국소감염에 대한 치료효과를 실험적으로 증명하였다. 또한 이러한 작용때문에 근 성형술은 위중한 상황에서 마지막 해결책으로 이용되고<sup>9)</sup> 갈수록 사용 범위가 늘어 기관, 식도, 심장 수술의 봉합부 강화에도 이용하며 Mathisen 등<sup>10)</sup>은 심혈관계와 흉곽내에 여러가지 합병증이 발생한 환자들에서 대망관을 사용하여 좋은 결과를 얻었다.

치료 재료로 자주 쓰이는 자가조직은 대망, 광배근, 전거근, 대흉근, 소흉근, 복직근, 늑간근 등이 있다. 대망은 감염이나 염증의 치료에 특히 그 작용이 우수하고 기관지늑막루를 폐쇄 하는데도 우수한 효과를 보인다<sup>11)</sup>. 그래서 폐절제후 노출된 기관지 단단을 대망이나 심낭주위 지방조직으로 미리 보강하기도 한다. Kiricuta가 대망을 처음 사용하였으며 대망 재건의 원칙은 첫째 연와조직의 손실에 외형을 제공해주고, 둘째 공간이 있는 상처를 채워주고, 셋째 혈관 지지를 제공하는것이다. 대망은 보통 48시간내에 신생혈관을 형성한다<sup>12)</sup>. 또 대망은 Radionecrotic Wound의 재건과 개방성 기관지 단단의 폐쇄에 아주 선택적으로 쓰이고<sup>13)</sup> 흉강내에서는 기저부위의 충만에 주로 이용된다<sup>2)</sup>. 그러나 너무 많은양이 사용되면서 압박을 받을때와 유리 지방조직을 이식할때에는 실패할 가능성이 높고 또 대망을 사용할시 빈도는 적지만 염증이 복강내로 파급될수도 있다.

대흉근은 이종 혈류 공급을 받으며 흉골 감염이나 중격동 염증의 치료에 선택적으로 사용되고 소흉근과 함께 주사강과 첨부의 폐쇄로 역할을 분담하기도 한다<sup>9)</sup>. Baker는 대흉근이 근관의 가장 좋은 재료라고 하였다.

전거근과 광배근은 측흉곽절개술을 받았던 환자들에서 실제 부피보다 적은양의 사용이 불가피하고 특히 전거근은 부분절개 되었을시 사용하기 힘든 경우도 있다. 늑간근은 필요 부위에 따라 여러 부위에서 사용할 수 있으며 실제 공간을 채우기보다는 봉합부위 강화나

기관지늑막루 폐쇄에 더 많이 이용된다. 혹자는 근관의 사용 빈도순이 광배근, 전거근, 대흉근, 대망, 복직근 순이라고 말하며 이는 저자들의 빈도와 유사하다. 이들이 흉강내에서 차지하는 부피는 광배근이 30-40%, 전거근이 10-15%, 대흉근이 20-30%, 소흉근이 0-2%, 대망이 5-15%, 복직근이 5-15%이다<sup>9)</sup>.

완전한 근성형술의 원칙은 첫째 감수성에 의한 합당한 항생제의 투여와, 둘째 처음 피부 절개를 재개방하여 다른 근육의 손상을 방지하고, 셋째 술전 사강의 처치와 술중 사강의 처리를 깨끗이하고, 넷째 기관지늑막루를 확인하고 폐쇄하며, 다섯째 적절한 근관을 회전시켜 흉강에 삽입하고 필요시 모든 근관을 사용하여 사강을 완전히 채워야한다<sup>9)</sup>.

술전 사강의 처리는 흉관만으로 충분할때에는 계속 배농하고 필요시에 Potadine 회석 용액이나 Clagett 등의 0.25% Neomycin 용액으로 반복적인 세척을 하여 염증을 줄이고 건강한 육아조직의 성장을 도울수 있다. 세척 용액의 종류는 살균성이고 광범위 항생제인 Neomycin이나 Dakin씨 용액(diluted sodium hydrochloride), Potadine 회석 용액을, 농농균 감염시에는 Polymyxine B-sulfate 첨가를 또 배양 및 감수성 검사에 따라 다른 약제도 첨가할 수 있다<sup>13)</sup>. 적절한 흉관 배농에도 불구하고 감염된 사강이 지속할시에는 Eloesser Flap을 하여 사강의 조기청결을 꾀하고 건강치 못한 육아조직이 사강에 있을시에는 거어즈(Gause)나 규렛(Curet)으로 제거해 낸다. Eloesser Flap은 처음에 결핵성 농흉을 치료하는데 시도되었고<sup>1)</sup> 그 뒤 다양한 원인의 농흉에 적용되었으나 환자의 불편함과 다른치료 방법들의 도입으로 최근에는 적용 빈도가 감소하고 있다.

전폐 절제술후에 발생한 농흉에서 주 기관지의 누공으로 인하여 흉강의 지속적인 감염이 있을시에는 먼저 Transsternal bronchial stapling 을 시도<sup>14)</sup>하고 농흉강은 2차적인 치료 방법을 강구한다. Transsternal bronchial stapling은 오염되지 않은 수술시야로 진입하고 폐기능이 제한된 환자들에서 폐기능의 손실을 줄일수 있는 수술 방법으로 좋지만<sup>15)</sup> 좌측에 실시할 때의 기술적인 문제와 잔여 주기관지가 Stapling할수 있을 정도로 남아있어야 한다는 단점이 있다. 혹자는 그 길이가 1cm 정도라고 말한다.

술전에 미생물학적 검사이외에도 기관지경이나 기관지촬영, 사강촬영술, 컴퓨터 단층촬영 등으로 기관

지능막루의 확인, 주위 폐조직의 건강도, 사강의 크기 및 모양, 외흉근의 충실도 등의 정보를 도움받을 수 있다. 기관지경은 기관지 절주의 누공을 알 수 있고 기관지촬영도 기관지능막루의 위치 확인에 어느정도 도움을 주나 작은 누공은 확인하기가 쉽지 않다. 사강의 크기에 비해 환자의 외흉근 부피가 빈약할 때에는 적극적인 운동과 식이요법으로 근육의 충실을 도우고 사강의 반복적인 세척과 상처 치료로 육아 조직의 형성을 촉진한다.

큰 기관지능막루나 다발성 기관지능막루가 있는 환자는 발성이나 호흡곤란에 많은 영향을 끼치므로 조기 폐쇄를 강구한다. 전폐절제술후의 농흉은 통상 첫 2-3주 내에 발생하기 때문에<sup>4)</sup> 다량의 공기 누출과 기관지 절주의 누공이 확실할 때는 조기 재수술하여 재봉합 한다<sup>16)</sup>. 작은 기관지능막루가 있을 때는 흉관 삽관치료후 Clagett 등의 세척 치료를 한다. 항결핵성 약제를 복용하고 있으면서 사강이 있는 환자에서는 근성형술과 흉곽성형술을 실시해 치료한다.

술후 관리에서 압박치료 방법은 매우 중요하며 이는 봉합고정보다 중요하며 술후 7-10일 까지 초치료를 재개방하지 않는 방법도 있다. 또 흉관의 관리도 중요하여 충분한 시간을 두고 배농하여 재발을 방지한다.

흉곽성형술은 결핵 환자의 치료에서 시작하여 지금은 비결핵성환자의 치료에도 적용되고 있고 사강의 완전한 폐쇄를 위하여 적절한 시기, 계획, 또 해부학적 이해가 필요하다<sup>17)</sup>. 흉곽성형술은 근성형술에 비해 환자의 외형 변형이 좀더 심하며 폐침부 공간을 처리하기 위해서는 1번 늑골의 절제가 필요할때도 있다<sup>17)</sup>. 그러나 전면부의 점진적인 계단늑골절제로 외형의 유지에 좀더 도움이 될수있다. 또 흉곽성형술과 근성형술의 균형적인 조합이 기능적면이나 외형적 면에서 더 좋은 결과를 가져올수 있다. 성적에서도 초기의 Clagett 등의 방법에서는 75-88%의 성공율을 보였지만 점차 복합적인 세균 감염으로 그 성공율이 20%까지 떨어졌다. 이에비해 근성형술은 75%의 성공율을 보이고<sup>17)</sup> 복합적인 여러 방법중에서 근성형술과 필요시 흉곽성형술의 조합적인 치료가 사망율, 성공율, 기관지능막루 폐쇄율에서 가장 좋은 성적을 보였다<sup>18)</sup>.

농흉의 근본 원인은 저자들의 경우에서는 폐결핵이 가장 많고<sup>18)</sup> 또 다른 보고에서도 결핵이 가장 많은 것으로 보고 되었으나 점차 다른 원인의 경우가 많아지고 있다.

실패의 원인은 첫째 사강을 완전히 채우지 못한 경우와 둘째 술후 흉관의 조기제거, 세척 감염의 불충분한 처리 등이며<sup>17)</sup> 근육판을 충분히 채우지 못한 경우가 가장 많은 원인이었다<sup>19)</sup>. 그의 sinus tract에 결핵균이 양성인 경우도 해당한다.

폐절제후의 농흉 발생을 예방하는 방법으로는 첫째 결핵균이 양성인 환자에서는 가능한한 폐절제를 피하고, 둘째 기관지 주위의 조직 분리를 너무 철저히 하지 말고, 세째 긴 절주를 남기지 말고, 네째 기관지 절주 부위에 암세포가 남지 않도록 하며, 다섯째 흉강내 오염을 피하고, 여섯째 남은 폐부피가 너무 작은것을 피하는 것이다<sup>18)</sup>. 그의 절주의 외흉근, 늑간근, 심낭주위 지방조직 등의 보강으로 절주의 누공을 예방하고<sup>20)</sup>, 술후 기계호흡 요법을 될수록 피하고<sup>18)</sup>, 술전 방사선 치료를 받았던 환자에서는 기관지의 탈탈현상이 있으므로 기관지 처리를 더욱 조심한다. 그의 농흉의 치료방법에는 늑골외흉벽 공기충전법(Air plombage)이나 늑골외 흉벽삼출액 충전법(Extraperiosteal fluid plombage thorachoplasty, Sawamura modified thoracoplasty) 등의 One stage operation 과 Streptokinase 나 Urokinase를 이용한 방법도 있다. 앞으로의 농흉치료는 치료과정에 따르는 환자의 불편함과 치료후의 운동제한이나 체형변형, 폐기능 손실 등에서 좀더 벗어난 치료방법의 개발이 있을 것으로 기대한다.

## REFERENCES

1. Eloesser L : *An operation for tuberculous empyema. Surg Gynecol Obstet* 1935, 60 : 1096-1097
2. Lauri Virkkula : *Treatment of bronchopleural fistula(editorial) : ANN Thorac Surg.* 1978, 25 ; 489
3. John A. Meyer, MD ; *Gotthard Bülow and closed water seal drainage for empyema, 1875-1891. Ann Thorac Surg.* 1989, 48. 579
4. Clagett OT, Geraci JE : *A procedure for the management of post-pneumonectomy empyema. J Thorac Cardiovasc Surg.* 1963, 45 : 141
5. Abrashanoff : *Plastische Methode der Schiessung von Fistelgangen, welche von inneren Organen kommen. Zentralbl Chir* 1911, 38 : 186
6. Padhi RK, and Lynn RB : *The management of bronchopleural fistulas. J Thorac Surg.* 1960, 39 : 385

7. Sarkar SK, Sharma TN, Singh H, Singh A, Purohit SD, Sharma VK : *Thoracoplasty with Intercostal Myoplasty for Closure of an Empyema Cavity and Bronchopleural Fistula. Int Surg. 1985, 70 : 219 – 221*
8. Chang N, Mathes SJ : *Comparison of the effect of bacterial inoculation in musclocutaneous and random pattern flaps. Plast Reconstr Surg. 1982, 70 : 1 – 9*
9. Miller JI, Monsour KA, Nahai F, Jurkilwicz MJ, Hatcher CR : *Single-Stage Complete Muscle Flap Closure of the Postpneumonectomy Empyema Space: A New Method and Possible Solution to a Disturbing Complication. Ann Thorac Cardiovasc Surg. 1984, 38 : 227 – 231*
10. Mathisen DJ, Grillo HC, Vlahakes GJ, Daggett WM : *The omentum in the management of complicated cardiothoracic problems. J Thorac Cardiovasc Surg 1988, 95 : 677 – 684*
11. Kiricuta, I. *L'uisation du grand epiploon dans le traitement des fistules post-radiotherapeutiques rectovesico-vaginales et dans les cystoplasties. J Chir. 1965, 89 : 177*
12. Arnold P.G., and Irons G.B. : *The greater omentum : Extensions in transposition and free transfer. Plastic & Reconstructive Surg. 1981, 67 : 169*
13. Provan JL : *The management of postpneumonectomy empyema. J Thorac Cardiovasc Surg. 1971, 61 : 107 – 109*
14. Shamji FM, Ginsberg RJ, Cooper JD : *Open window thoracostomy in the management of post-pneumonectomy empyema with or without bronchopleural fistula. J Thorac Surg. 1983, 86 : 818 – 822*
15. Anderson RP, Li W : *Transpericardial closure of main bronchous fistula after pneumonectomy. Am J Surg. 1985, 145 : 630 – 2*
16. Zumbro GL Jr, Treasure R, Geiger JP, Green DC : *Empyema after pneumonectomy. Ann Thorac Surg. 1973, 15 : 615 – 621*
17. Hopkins RA, Ungerleider RM, Staub EW, Young WG Jr : *The modern use of thoracoplasty. Ann Thorac Surg. 1985, 40 : 181 – 187*
18. Hankins JR, Miller JE, Attar SA, Satterfield JR, McLanghlin JA : *Bronchopleural fistula. Thirtyear experience with 77 cases. J Thorac Cardiovasc Surg. 1978, 76 : 755 – 762*
19. Pairolero PC, Arnold PG : *Bronchopleural fistula. Treatment by transposition of pectoralis major muscle. J Thorac Cardiovasc Surg. 1980, 79 : 142 – 145*
20. Pairolero PC, Arnold PG, Trastek VF, Meland NB, Kay PP : *postpneumonectomy empyema : the role of intrathoracic muscle transposition. J Thorac Cardiovasc Surg. 1990, 99 : 958 – 968*