

개흉술 후 발생한 농흉의 유인 및 외과적 치료

고영상* · 김공수*

=Abstract=

Causes and Surgical Treatments of Postthoracotomy Empyema

Young Sang Go, M.D.*, Kong Su Kim, M.D.*

Thoracic empyema is defined as purulent pleural effusion or effusion with positive bacteriology. Recently, the empyema has markedly decreased by development of antibiotics, but empyemas following thoracotomy were occasionally reported.

During the period of January, 1985 to May, 1991, 18 patients with postthoracotomy empyema have been treated in the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery of Chonbuk National University Hospital.

There were 17 males and 1 female ranged from 18 years to 67 years of age. The underlying diseases of empyema were tuberculosis (50%), lung cancer (33.3%), esophageal cancer (11.1%), and aspergilliosis with tuberculosis (5.6%).

In surgical procedures causing the empyema, there were lobectomy (38.9%), pneumonectomy (22.2%), decortication (16.7%), decortication & lobectomy (11.1%), and esophagectomy (11.1%). Etiologic organisms in the pleural fluid were *Pseudomonas* (27.7%), *S. aureus* (16.7%), mixed infection (16.7%), *K. pneumonia* (5.6%), *M. tuberculosis* (5.6%), and no isolation (27.7%).

In 6 cases with BPF, completion pneumonectomy was performed in 1 case, and open thoracostomy in 5 cases. In 12 cases without BPF, closed thoracostomy was performed in 1 case, decortication in 2 cases, decortication & open thoracostomy in 2 cases, and open thoracostomy in 7 cases.

In 6 cases with BPF, the fistulas were closed in 4 cases at follow up, the other 2 cases died from pulmonary insufficiency after completion pneumonectomy and open thoracostomy, respectively. In 12 cases without BPF, the empyema cavities were filled with expanded lungs and granulation tissues, except 1 case died from sepsis.

(*Korean J Thoracic Cardiovas Surg* 1993;26:769-74)

Key words : Postthoracotomy empyema

서론

농흉은 늑막강의 화농성 감염에 의해 늑막강내에 농성 액체가 비정상적으로 저류된 상태를 말하며 원발성으로 드물게 오기도 하지만 폐감염이나 삼출성 흉막염에 이차적으로 발생하는 경우가 대부분이다. 최근 경제의 발전 및

항생제의 발달로 세균감염에 의한 농흉은 현저하게 감소하는 추세를 보이고 있으나, 개흉술 후 발생한 농흉은 개흉술의 종류, 수술 후 폐의 상태 및 사강의 잔존 여부, 기관지늑막루의 여부에 따라 염증의 과급과 심폐기능에 심한 영향을 초래함으로써 적절한 처치가 요망된다.

본 전북의대 흉부외과학 교실에서는 1985년 1월부터 1991년 5월까지 개흉 후 발생한 농흉 18례를 대상으로 임상적 고찰을 통해 개흉 후 발생한 농흉의 유인을 찾고, 향후 수술시 예방할 수 있는 방법을 찾으며, 기발생된 개흉술 후 농흉의 치료법을 강구하여, 향후 폐기능 저하 및 해

* 전북대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Chonbuk National University

Table 1. Age & Sex Distribution of Empyemas

Age/Sex	Male	Female	No
0~ 9	.	.	0
10~19	.	1	1
20~29	1	.	1
30~39	1	.	1
40~49	3	.	3
50~59	6	.	6
60~69	6	.	6
Total	17	1	18

Table 2. Affected Side of Empyemas

Side	No.
Right	10
Left	8

부학적 기형을 최소화함으로써, 정상적인 생활을 영위하는 방법을 제시하고자 한다.

대상 및 방법

관찰대상은 1985년 1월부터 1991년 5월까지 본 흉부외과 교실에서 흉부내 장기 수술을 시행한 후 유지되어 있는 흉관의 배액이 혼탁되어 있거나, 흉관 제거 후 흉강 천자에서 세균배양 및 세균도말검사를 시행하여 양성인 경우, 백혈구수가 10,000 cells/mm³ 이상, 단백치가 3g/dl 이상, pH가 7.0이하, glucose치가 40mg% 이하이거나, LDH가 1,000 u/dl 이상인 경우를 농흉으로 진단하였으며, 농흉이 합병되었던 18례를 대상으로 하여 연령 및 성별 발생빈도, 선행질환 및 그에 대한 수술방법, 원인균, 그리고 치료 및 그 경과 등을 관찰하였다.

결 과

1. 연령 및 성별 발생빈도

농흉이 발생한 연령은 18세에서 67세까지 다양한 분포를 보이며, 연령별 발생빈도는 50, 60대에서 각각 6례로 가장 높았고, 성별 발생빈도는 17:1로 남자(94.5%)에서 월등히 높았다(Table 1).

2. 좌우농흉의 발생빈도

좌우농흉의 발생빈도는 전체 18례중 10례가 우측, 8례

Table 3. Underlying Diseases & Causing Procedures of Bronchopleural Fistula

Procedure	Lung Cancer	TBC* with Pneumothorax	No
Lobectomy	2	1	3
Pneumonectomy	3	0	3
Total	5	1	6

TBC : Tuberculosis

가 좌측에서 발생하였으며, 이는 연령, 성별 및 임상적 소견과 직접적인 상관관계가 없었다(Table. 2).

3. 기관지흉막루.

개흉술 후 발생한 기관지흉막루는 대부분에서 폐절제와 관련이 깊으며, 이는 기관지절단단 주위의 혈행장애 및 봉합부위의 비특이성 기관지염과 종양이 잔존되어 있거나, 잔존 기관지가 길고 분비물이 저류되어 기관지절단단의 염증으로 인해 발생하는 것으로 알려져 있는데, 본 원에서는 폐암으로 전폐절제술을 시행한 3례와 폐엽절제술을 시행한 2례, 그리고 결핵성 기흉환자 1례 등 6례에서 합병되었다(Table. 3).

4. 선행질환 및 선행수술

대상 환자들은 선행질환으로 기흉 또는 섬유흉을 동반한 폐결핵, 폐암, 식도암, 그리고 폐결핵을 동반한 aspergillosis 등이 있었으며, 이러한 선행 질환의 치료를 위해 시행된 수술은 폐결핵 환자 9례에서 폐엽절제술 3례, 전폐절제술 1례, 늑막박피술 3례, 그리고 늑막박피술 및 폐엽절제술 2례이며, 폐암 환자 6례는 폐엽절제술 3례, 전폐적출술 3례이고, 식도암 환자 2례는 모두 식도절제술 및 식도-위 문합술을 시행한 환자이며, 폐결핵을 동반한 aspergillosis 1례에서는 폐엽절제술을 시행한 후 농흉이 발생하였다(Table 4).

5. 농흉발생 원인균

세균배양 및 세균도말검사에서 확인된 농흉발생 원인균은 그람 음성균 7례중 녹농균이 5례로 가장 많았고, K. Pneumonia가 2례, 그리고 그람 양성균인 포도상구균이 3례이었으며, 결핵이 원인이었던 경우도 1례이었고, 진균인 C. Albicans 2례, A. Humigatus 1례이었으며, 이는 K. Pneumonia와 M. Tuberculosis가 복합감염형태로 나타났다. 균이 분리 되지않았던 경우도 5례(25%)이었다(Table 5).

Table 4. Underlying Diseases & Its Operative Procedures Causing Empyemas

Disease Procedure	TBc*	Lung Cancer	Esophageal Cancer	Aspergilliosis	No
Lobectomy	3	3		1	7
Pneumonectomy	1	3			4
Decortication	3				3
Decortication & Lobectomy	2				2
Esophagectomy			2		2
Total	9	6	2	1	18

TBc : Associated with Pneumothorax (2) & Fibrothorax (3)

6. 술후 증상발현 시기

개흉술을 시행한 후 농흉을 의심할 수 있는 소견이 나타나기 까지의 기간은 술후 1주 미만에서 술후 6개월 이상까지 다양하였고, 약 1주에서 2주사이가 9례(50%)로 가장 많았으며, 특히 1개월 이후 발생한 4례는 모두 전폐절제술을 시행했던 경우이다.

7. 단순 흉부사진상 소견

술후에 농흉의 증후가 나타났을때 환자의 단순 흉부사진 소견은 다양한 형태를 보이는데, 전폐야가 흐릿한 음영을 나타내는 Diffuse type, 농흉강이 국한되어 있는 Localized type, 그리고 air-fluid level을 나타내는 Hydropneumothorax type 등 3가지 유형으로 분류할 수 있고, 저자의 경우는 Diffuse type 4례, Localized type 9례, 그리고 Hydropneumothorax type 5례이었다(Table 6).

8. 치료 및 결과

술후 발생한 농흉의 치료는 대부분의 환자에서 농흉강액의 균배양과 항생제 내성검사를 시행하여 적합한 항생제를 투여하였으며, 기관지흉막루가 있었던 6례의 경우, 1례는 중증 폐결핵 환자로 전폐절제술을 시행하고 5개월 경과 후 농흉 및 기관지흉막루가 발생하여 폐쇄성 흉강삼관으로 배농 후 개방성흉강배농술을 시행하였으나 호흡부전 및 패혈증으로 사망하였고, 1례는 폐암으로 좌하엽절제술을 시행한지 2주 경과 후 농흉 및 루가 발생하여 잔여 폐적출술(Completion pneumonectomy)을 실시하였는데, 재수술 4일 경과 후 패혈증과 호흡부전으로 사망하였으며, 1례는 폐암으로 폐엽절제술을 시행한 후 2개월이 경과하여 농흉 및 루가 발생하여 삼관에 의한 배농 후 개방

Table 5. Etiologic Organisms in Pleural Fluid

Organisms	No.
G(+) Organism	
S. Aureus	3
G(-) Organism	
Pseudomonas	5
K. Pneumonia	1
M. Tuberculosis	1
Mixed infection*	3
No Isolation	5

C. Albicans (2) : K. Pneumonia & M. Tuberculosis

A. Humigatus (1) : M. Tuberculosis

Table 6. Simple Chest X-ray Findings

Types	No.
Diffuse	4
Localized	9
Hydropneumothorax	5

Table 7. Surgical Treatments

Surgical Treatments	No.
Decortication	2
Decortication & Open thoracostomy	2
Closed thoracostomy	1
Completion pneumonectomy	1
Open thoracostomy	12

성 흉강배농술을 시행하였고, 그리고 나머지 3례는 폐암으로 전폐적출술을 시행한 후 농흉 및 루가 발생하여 개방성 흉강배농술을 시행한 후 외래 추적조사에서 루가 잔여 폐쇄됨을 확인하였다.

기관지흉막루가 없었던 12례의 경우, 2례는 식도암으로 식도절제 및 식도위문합술을 받은 후 농흉이 발생하여 1례는 패혈증으로 사망하였고, 문합부위에 루가 없었던 나머지 1례는 개방성 흉강배농술으로 치료되었으며, 술후 섬유흉으로 진행하여 늑막박피술을 시행한 4례는 2례에서 잔여폐가 완전히 팽창되어 치료되었으나, 나머지 2례는 개방성 흉강배농술을 시행하였다. 그의 개방성 흉강배농술을 이용하여 치료한 6례는 폐 Aspergilliosis로 폐엽절제술을 시행했던 1례, 폐암으로 폐엽절제술을 시행했던 1례, 그리고 결핵으로 개흉했던 4례이다.

기관지흉막루가 있었던 5례를 포함하여 개방성 흉강배

농술을 시행하게 되었던 14례중, 사망했던 1례를 제외한 13례는 외래추적조사에서 건강한 육아조직의 증식으로 루가 폐쇄되거나 농흉강의 크기가 줄었다(Table 7).

고 찰

농흉이란 흉강내에 농성액체가 저류된 상태로, Weese¹⁾ 등은 흉수의 비중이 1.018 이상, 백혈구수가 5,000 cells/mm³ 이상, 단백치가 2.5g/dl 이상인 경우를 농흉으로 정의하였으며, Vianna²⁾ 등은 흉수의 세균배양이 양성이고 백혈구수가 15,000 cells/mm³ 이상, 단백치가 3g/dl 이상, pH가 7.0 이하 glucose 치가 40mg% 이하이거나, LDH가 1,000 u/l 이상이며, 세균도말 검사시 양성인 경우 등을 농흉으로 정의하였다. 저자의 경우 흉수가 농성 현탁액으로 세균배양 및 세균도말검사서 양성인 경우, 백혈구수가 10,000 cells/mm³ 이상, 단백치가 3g/dl 이상, pH가 7.0 이하, glucose 치가 40mg% 이하이거나, LDH가 1,000 u/dl 이상인 경우 등을 농흉으로 진단하였다.

최근 문화·경제의 발전 및 항생제의 발달로 폐의 세균 감염에 의한 농흉은 현저하게 감소하였지만, 폐암, 폐결핵, 폐농양, 그리고 식도암 등 흉강내 질환의 진단 및 치료를 위한 개흉술이 증가함으로써, 이에따른 합병증으로 발생한 농흉은 계속 보고되고 있다. 개흉술 후 농흉의 발생 빈도에 대한 보고로는, 김치경³⁾, 나국주⁴⁾ 등이 전체발생 농흉의 16%, 3.2%를 차지하고 있으며, Sekiguchi⁵⁾ 보고에 의하면 폐암절제술 후 1.6~2.8%를 차지하고 있다고 보고한 바 있으나, 저자의 경우는 전체발생 농흉의 8.6%, 폐암절제술 후 5.2%이었다.

연령 및 성별분포는, 나국주⁴⁾, 장정수⁶⁾ 등의 보고에서와 같이 20대 이상의 성인 남자에서 대부분 발생하고 있으며, 이는 성인 남자의 경우 폐암, 폐결핵, 그리고 식도질환의 치료를 위한 수술이 증가한 것과 관계가 있는 것으로 추정된다.

좌우농흉의 발생빈도는 나국주⁴⁾, 장정수⁶⁾ 등의 보고에서처럼 우측 흉강에서 높았는데, 이는 연령, 성별, 농흉의 진행정도 및 임상적 소견과 상관관계는 없었다.

술후 농흉의 선행질환으로는 기흉과 섬유흉을 동반했던 폐결핵(50%), 폐암(33.3%), 식도암, 그리고, 폐결핵을 동반한 aspergillosis 등이 있었으며, 이의 치료를 위해서 폐엽절제술, 전폐절제술, 늑막박피술, 그리고 식도절제술 등을 시행한 후 농흉이 발생하였다. 이는 폐엽절제 및 전폐절제술을 시행한 환자에서 높은 분포를 차지하고 있는데, 잔여 폐의 불완전한 확장 및 장시간 수술로 수술시 오염의 증

가, 혈행성 감염, 저류되어 있는 흉강내 혈괴⁷⁾, 그리고 기관지홍막루의 발생과 관련이 깊은 것으로 사료된다. 개흉술 후 발생한 기관지홍막루는 대부분에서 폐절제술과 밀접한 관련이 있으며, 기관지절단단 주위의 혈행장애 및 봉합부위에 비특이성 기관지염과 종양이 잔존되어 있거나, 잔존 기관지가 길고 분비물이 저류되어 감염으로 인한 기관지절단단의 염증으로 인해 발생하는 것으로 추정되고, 저자의 경우 폐암으로 전폐절제 후 3례 및 폐엽절제 후 2례, 그리고 결핵성 기흉으로 폐엽절제 후 1례 등 6례(33.3%)에서 기관지홍막루가 발생하였다.

농흉발생 원인균은 항생제의 사용이전에는 폐렴구균, 연쇄상구균의 수가 가장 많았고, penicillin의 출현 이후 이러한 균들은 점차 감소하고, 포도상구균이 현저히 증가하고 있으며, 진균 및 장구균도 증가 추세에 있다. Ravitch⁸⁾는 항생제 사용 이후로 폐렴구균은 점차 감소하여 92%가 포도상구균에 의한 농흉이라고 보고한 바 있는데, 저자의 경우에는 그람 음성균인 녹농균이 5례이고, 그람 양성균인 포도상구균과 결핵균이 각각 3례였다. 그람 음성균의 증가는 항생제의 남용에 의한 내성의 증가와 2차감염에 의한 것으로 사료되며, 그리고 결핵균의 경우 이미 구미에서는 희소한 것으로 보고⁹⁾되었으나, 우리나라에서는 아직도 상당한 빈도를 차지하고 있어 예방이 필요할 것으로 사료된다.

복합감염은 70%에서 기관지홍막루와 동반된다고 하였는데¹⁰⁾, 저자의 경우 복합감염 3례 전 예에서 기관지홍막루를 동반하였으며, 감염균주로는 진균인 C. Albicans와 A. Humigatus가 K. Pneumonia 및 M. Tuberculosis와 함께 나타났다.

세균 배양검사서 균이 검출되지 않는 경우가 있는데, 김현순¹¹⁾ 등은 균음성률을 62.7%라 하였으나, 저자의 경우는 27.7%였다. 이는 주로 수술후 항생제의 사용과 혐기성 세균감염은 증가했으나 혐기성 세균, 진균 및 결핵균 배양의 실패, 그리고 검사물 채취의 차이에 기인한 것으로 사료된다.

술후 농흉의 치료 원칙은 원인균의 억제 및 배농과 동시에 사강을 폐쇄하는 것이다. 원인균의 억제를 위하여, 균감수성 검사를 통한 선택된 항생제의 투여와 배농 및 농흉강을 세척하는데, 다만 기관지홍막루가 있는 경우, 루를 통한 염증이 타부위로 파급될 가능성이 있기에 세척하지 않는다. 사강을 제거하기 위하여, 잔여폐가 충분히 팽창을 할 가능성이 있고 주위장기나 조직이 고정되어 있지 않은 경우는 가능한한 폐를 팽창시켜 사강을 제거하는 것이 해부생리학적 교정 방법이 되겠으나, 환자의 상태 및 폐의

병변 상태에 따라 불가능한 경우도 있다. 잔여폐의 팽창이 불가능하거나, 전폐절제를하여 폐가 없는 경우는 사강을 제거하는데 난점이 있다.

폐쇄성 흉강삼관법에 의한 배농은 환자에게 부담이 적으며 신속히 시행할 수 있는 방법으로, 흉강내의 농을 배농함으로써, 염증의 감소와 더불어 팽창가능한 잔여폐를 팽창시킴으로서 사강을 제거시킨다. Sinder³⁾ 등은 2~3회의 천자방법으로 농흉이 치료되지 않거나 재발하면 반드시 흉강내 삼관을 시도하여 배농시켜야 하고, 배농관은 가능한한 큰 것으로 선택하며 적절한 위치에 삼관하는 것이 중요하다고 하였다. Bryant¹²⁾ 등은 국한된 부위의 농액 존재, 잔여폐의 불완전한 팽창으로 인한 사강의 존재, 기관지흉막루가 없을 때 등은 폐쇄적흉강삼관법만으로도 치료가 가능하다고 주장하였으나, 농흉강이 섬유성조직으로 기질화되고 잔여폐의 확장이 불가능하며 농흉강이 큰경우는 폐쇄성흉강삼관법만으로 사강을 제거하기는 어렵다. 사강을 제거하기 위하여는 사강이 섬유성 조직으로 비후되어 축소, 소멸되어야 하는데, 염증이 잔존된 상태에서는 섬유성 조직의 비후가 조속히 일어나지 않아 염증을 제거하기 위해 농흉강을 정화시킨다. Clagett과 Geraci¹³⁾ 등이 1963년에 농흉강에 적당한 배농구를 만들어, 늑막강내 급성염증이 소실되고 혈관이 없는 섬유성막이 형성될 때까지 약 6~8주 동안 세척하고, 0.25% neomycin 생리식염수를 흉강에 주입 후 배농구를 폐쇄시키는 농흉강정화법을 이용하였으며, Samson¹⁴⁾은 전신상태가 불량한 환자에서 폐쇄성배농 후 곧바로 개방성배농법을 실시하고 2~3개월간 세척을 시행하면 건강한 육아조직이 생기는 것을 기대할 수 있다고 주장하였다. 저자의 경우 개방성 흉강배농술을 시행한 후 매일 500ml 이상의 0.3~0.5% Povidone-Iodine 액으로 세척한 결과 이차감염의 예방에 효과가 있었다.

폐염절제 후 잔여폐가 있어 잔여폐의 팽창이 기대되거나 폐쇄성 흉강삼관술만으로 증상의 현저한 호전이 없고 광범위한 사강과 함께 폐실질에 심한 유착을 보이면서 비후 늑막이 있을 경우, 늑막박피술을 시행하는데, 시기는 과거의 경우 술후 6주후에 실시하였는데¹⁵⁾, 최근에는 적응증이 되는 한 빨리 실시하는 것이 바람직하다는 견해가 지배적이다. 저자가 실시한 농흉의 치료를 위한 박피술은 4레이며, 모두 결핵성 기흉으로 개흉한 후 농흉이 발생하였으며, 박피술 시행 후 2레에서는 잔여폐의 완전한 팽창으로 사강의 소실이 이루어져 치유 가능하였으나, 나머지 2레는 불완전한 잔여폐의 팽창으로 사강이 남아 개방성 흉강배농술을 시행하였다.

개방성 흉강배농술은 기관지흉막루의 존재유무와 관련

이 없이 환자의 전신상태가 불량하여 다른 술식의 사용이 불가능한 경우, 흉벽근육 등을 이용하여 사강의 폐쇄를 시도한 경우, 그리고 농흉강이 섬유성조직으로 비후 고정되어 폐쇄성흉강삼관법만으로 충분한 배농이 안된 경우 등에 시행한다. Eloesser¹⁶⁾는 개방성 흉강배농법을 최초로 시행하여 농흉을 치료한 바 있으며, Sawamura¹⁷⁾ 등은 개방성흉강배농술을 시행한 환자의 90% 이상에서 완치를 보였다고 주장하였다. 저자의 경우 14레에서 실시하였는데, 이는 초기 Eloesser 술식을 변형시킨 것으로 농흉강에 일치해서 역 U자형 피부절개를 만들어 배농하였는데, 대부분의 환자에서 분비물의 조속한 배출과 염증의 신속한 제거로 술후 증상의 회복이 있었고 2주 이내에 퇴원이 가능하였으며, 외래에서 실시한 추적조사에서 건강한 육아조직의 증식으로 사강의 크기가 점차 줄어드는 만족할만한 결과를 얻었다.

흉곽성형술은 1927년 Alexander¹⁸⁾가 폐결핵의 치료를 위해 extrapleural paravertebral thorcoplasty를 최초로 시행했었는데, 이는 잔존된 폐가 없거나, 농흉강이 커서 섬유성 조직이나 육아 조직의 증식만으로 농흉강을 제거하기 불가능할 경우 시행하는데, 침습성이 너무 크고 흉곽의 변형이 심하게 되는 문제점이 있어, 현재는 거의 사용하지 않고, 간혹 변형된 방식의 흉곽성형술¹⁹⁾만이 사용된다.

기관지흉막루가 동반된 농흉은 루가 큰 경우 단순 봉합만으로는 재발이 많다. 이는 루의 주위에 염증성 병변이 있어 조직이 약해있는 상태이고, 루가 발생된 기관지는 연골이 존재하여 수축하려는 경향보다는 팽창함으로써, 루를 유지시키려 한다. 그러므로 Maier와 Loumaner²⁰⁾ 등은 대흉근 근육판을 이용하여 기관지흉막루가 동반된 농흉을 치료하여 얻은 좋은 성과를 보고한 바 있다. 하지만 저자는 루가 동반된 경우 completion pneumonectomy를 시행한 1레를 제외한 5레에서 개방성 흉강배농술을 시행하였고, 패혈증으로 사망한 1레를 제외한 4레에서는 루가 폐쇄되었다.

결 론

본 전북의대 흉부외과 교실에서는 1985년 1월부터 1991년 5월까지 개흉후 발생한 농흉 18레를 치료하였으며, 그 임상자료를 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 연령별 발생빈도는 50, 60대에서 66.6%로 대부분을 차지하였으며, 성별빈도는 1레를 제외한 전 레(94.5%)에서 남자 환자가 압도적으로 많았다.
2. 좌우 농흉의 비는 0.8:1(8:10)이었고, 기관지흉막루도

- 6례(33.3%)에서 동반되었다.
3. 선행 질환으로는 폐결핵(50%), 폐암(33.3%), 식도암(11.1%), 그리고 Aspergillosis with tuberculosis(6.6%) 순이었으며, 발생원인이 되었던 수술적 방법으로는 폐엽절제, 전폐절제 순이었다.
 4. 원인균으로는 녹농균(27.7%), 포도상구균(16.7%), 복합감염, 결핵균, K. Pneumonia 순이었고, 원인균을 규명하지 못했던 경우는 5례(27.7%)이었다.
 5. 모든 환자에서 외과적 치료를 시행하였는데, 치료방법은 폐쇄성 흉강삼관술, 변형된 Eloesser 술식을 이용한 개방성 흉강배농술, 늑막박피술, 그리고 completion pneumonectomy 등이었다.
 6. 사망률은 16.7%(3/18)이었고, 대부분 호흡부전 및 패혈증으로 사망하였다.

References

1. Weese WC, Shindler ER, Smith IM, Rabinovichs. *Empyema of the thorax then and now*. Arch Intern Med 1973;131:516-21
2. Vianna NJ. *Nontuberculous bacterial empyema in patients with and without underlying diseases*. JAMA 1971;215:69-75
3. 김치경, 박 건, 김경우 등. 농흉의 외과적 치료. 대흉외지 1987;20:65-70
4. 나국주, 안병희, 오봉석, 김상형, 이동준. 농흉의 임상적 고찰. 대흉외지 1990;23:1213-20
5. Sekiguchi K. *Incidences & Organisms of Empyema after Operation of Lung Cancer*. Jap J Thorac 1982;35:8-15
6. 장정수, 이종국. 농흉의 임상적 고찰. 대흉외지 1979;12:403-10
7. 신형주, 조갑호, 구자홍, 김공수. 기관지흉막루의 외과적 치료. 대흉외지 1990;23:750-7
8. Ravitch MM, Fein R. *The changing picture of pneumonia and empyema in infant & childhood*. JAMA 1961;175:1039-45
9. Sinder GL, Saleh SS. *Disease of the Chest*. JAMA 1968;54:410-7
10. Barker WL, Faber LP, Ostermiller WE. *Management of persistent BPF*. J Thorac Cardiovasc Surg 1971;62:393-9
11. 김현순, 김용진, 김영태, 서경필. 농흉의 임상적 고찰. 대흉외지 1982;15:274-7
12. Bryant LR, Chicklo JM, Crutcher R, Danielson GK, Malette WG, Trinkle JK. *Management of thoracic empyema*. J Thorac Cardiovasc Surg 1968;55:6-12
13. Clagett OT, Geraci JE. *Procedure for the management of the postpneumonectomy empyema space*. Ann Thorac Cardiovasc Surg 1984;38:227-31
14. Samson PC. *Empyema thoracis*. Ann Thorac Cardiovasc Surg 1971;11:210-21
15. 關口一雄. 膿胸. 胸部外科雜書. 東京, 南江堂. 1955;14:291-7
16. Eloesser L. *An operation for tuberculous empyema*. Surg Gynecol Obstet 1935;60:1096-9
17. Sawamura K. *Radical Therapy for the empyema with BPF*. Jap J Thorac Surg 1972;25:305-11
18. Alexander J. *The Surgery of Pulmonary Tuberculosis*. New York, Lea and Fabinger. 1927
19. Sawamura K, Nagaoka Y, Iioka S, et al. *The latest results of treatment on 765 cases of chronic empyema*. Jap J Chest Dis 1982;41:408-15
20. Maier HG, Loumaner RK. *Pectoralis myoplasty for closure of residual empyema cavity ad BPF*. Surgery 1949;25:621-7