

전폐절제술후 발생한 농흉의 치료

이 석 재* · 정 철 현* · 성 숙 환* · 김 주 현* · 박 이 태**

=Abstract=

Management of Post-Pneumonectomy Empyema

Seog Jae Lee, M.D.*, Cheol Hyun Jung, M.D.*, Sook Whan Sung, M.D.*,
Joo Hyun Kim, M.D.*, Yee Tae Park**

Post-Pneumonectomy Empyema (PPE) is a relatively uncommon but serious complication. And the management of it remains a disturbing and controversial area in the field of general thoracic surgery. Many methods have described and have had varying degrees of success.

For the purpose of providing the guideline for management of post-pneumonectomy empyema, we reviewed our experiences of treatment of PPE from January 1985. to December 1992. There were 17 cases, which consist 7.9% of all pneumonectomy cases for that period.

There were 13 male and 4 female patients with mean age of 47.1 ± 16.2 yrs old.

Both chest has the same incidence.

The most common disease for prior pneumonectomy was tuberculosis, but the PPE was the most frequently occurred in empyema.

The duration between pneumonectomy and PPE was 44.7 ± 81.1 months, where 58.8% of patients occurred within 1 month.

Fever was the most frequent complaint and wound discharge was detected in less than half of patients.

There were 2 in-hospital mortalities.

Mostly, in 13 cases, we did Eloesser operation. Five of them could finish second Clagett procedure, but one had recurrence. Four bronchopleural fistular patients underwent 3 single stage muscle flap closure and 1 direct closure with modified Clagett procedure. None had recurrence.

Mean follow-up duration is 30.9 ± 22.3 months.

There was 1 late death which was not related to PPE but to Malignancy recurrence.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993;26:845-50)

Key words : Post-Pneumonectomy, Empyema.

서 론

흉부질환 수술후 발생하는 농흉은 치료가 어려우며 치명적일 수 있는 합병증이다¹⁻³⁾.

더우기 전폐절제술후 발생하는 농흉(PPE)은 그 치료의 기간이 장기화되고 이차적 합병증으로 기관지늑막루, 식도늑막루 및 대동맥늑막루 등이 발생하여 예후가 불량하다^{4, 5)}. 따라서 이러한 농흉의 조기 진단과 신속하고 적절한 처치가 절실히 요구된다.

* 서울대학교병원 흉부외과

** 동국대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Dong-guk University, Seoul

† 이 논문은 1993년도 서울대학교병원 지정진료비 일부보조에 의한 것임.

표 1. 전폐절제술후 농흉의 선행 질환

질환명	환자수	발생빈도* (%)
결핵	7	14.3
악성종양	5	5.0
농흉	5	26.3

* 전폐절제술후 각 선행질환별 농흉 발생빈도

표 2. 전폐절제술후 농흉발생까지 기간 분포

기간	환자수 (%)
~1개월	10(58.8%)
1~6개월	1(5.9%)
6개월~1년	2(11.8%)
1년~2년	0(0%)
>3년	4(23.5%)

평균 44.7 ± 81.1 개월

1915년 Mayo Clinic에서 Samuel Robinson이 고안한⁶⁾ 개방성 배농 및 흉곽근육을 이용한 흉강충진법은 아직도 가장 선호되는 치료법의 하나이다. 그러나 기관지늑막루의 효과적인 폐쇄법이나 지속적인 농 배출의 치료는 여전히 어려운 문제점들이며, 많은 치료자들의 관심이 모여지는 부분이다.

서울대학교병원 흉부외과에서는 이러한 전폐절제술후의 농흉에 대한 적절한 진단과 치료의 지침을 마련하고자 1985년부터 1992년까지 본 과에서 경험하였던 전폐절제술후 농흉환자들의 기록을 종합 분석하였다.

대상 및 방법

1985년 1월 부터 1992년 12월 까지 모두 22명의 환자가 전폐절제술 후 농흉으로 치료를 받았으며 이들중 기록 열람이 가능하였던 17명의 환자를 대상으로 하였다. 이는 같은 기간 시행된 전체 전폐절제술중 7.9%를 점유하는 숫자였다.

성비는 남자 13명 여자 4명으로 남자가 많았고, 연령 분포는 23세에서 73세로 평균 47.1 ± 16.2세였다. 좌우 흉곽의 농흉 발생은 8:9로 차이가 없었다.

이 환자들이 전폐절제술을 시행받게 된 원 질환들을 살펴보면 결핵병변에 의한 경우가 7례, 악성종양이 5례로 결핵병변에 의한 경우가 가장 많았다. 그러나 표 1에 정리된 바와 같이 같은 질환으로 시행된 전폐절제술 중 농흉의 발생빈도는 농흉의 경우 26.3%로 단연 빈번히 발생되었

표 3. 증상 및 증후

증상 및 증후	환자수
발열	13
창상 배농	8
호흡 곤란	8
기침/객담	6
식욕 감퇴	5

고, 악성종양의 경우가 가장 낮았다.

전폐절제술 시행후 농흉이 진단되기까지의 기간은 술후 4일에서 23년까지 넓게 분포하였고 평균 44.7 ± 81.1 개월이었다. 표 2에서 보인 바와 같이 기간별 발생빈도를 보면 반이상(58.8%)의 환자가 술후 1개월이내에 농흉이 발생하였고, 3년이상 경과후 발병한 경우도 23.5%나 되었다. 진단시 환자들이 보인 주증상 및 증후는 대부분의 환자에서 발열이었고, 수술 창상으로부터의 배농이 있었던례는 반 이하였다(표 3).

농흉으로 진단된 환자는 먼저 흉관을 삽입하여 적절한 배농을 실시하였고, 이때 얻어진 농을 배양하여 원인균을 검색하였다. 세균배양 검사에서 균이 배양되지 않은 경우가 4례 있었고, 13례(76.5%)에서 균들이 검출되었는데 Staphylococcus aureus가 4례로 가장 많았으며, 그 외 Pseudomonas, Enterbacter, Enterococcus 등 다양한 균종이 고르게 검출되었다. 반 이상의 경우에서 하나의 균종이 검출되었으나 2종 이상이 검출된 예도 4례 관찰되었다(표 4, 5). 농의 배양검사와 병행하여 시행한 객담 배양검사에서는 3명에서만 양성되었고 각각 1례씩의 Klebsilla, Enterobacter, AFB가 검출되었다. 이들 3례 모두 기관지-늑막루가 증명되었던 경우였고, Klebsilla가 검출되었던 예를 제외한 2례는 농의 배양에서 얻어진 것과 동일한 균종이었다.

농흉의 진단후 기관지 내시경은 기관지-늑막루 진단을 위해 8례에서 시행하였고 4례에서 기관지-늑막루를 확인하였다(23.5%). 그러나 기관지 내시경으로 확인되지 않았던 경우중 흉부 X-선 소견 및 환자가 기침할 때 소독액의 냄새를 느끼는 등의 증후로 기관지-늑막루를 의심할 수 있었던례가 4례 있었다.

치 료

전폐절제술 시행후 농흉이 진단된 경우 먼저 흉관을 삽입하여 적절한 배농을 유도하고, 세균 배양검사의 항생제

표 4. 세균 배양검사(1)

관종수	환자수
0	4(23.5)
1	9(53.0)
2	2(11.8)
3	2(11.8)

표 5. 세균 배양검사(2)

균종	개수
S. aureus	4
Pseudomonas	3
Enterobacter	3
Enterococcus	3
S. viridans	2
E. coli	1
Candida	1
AFB	1
Acinetobacter	1

표 6. 수술내용

술식	환자수(%)
Eloesser op.	10(58.5)
Eloesser + Clagett op.	3(17.6)
Stump closure + muscle transposition	3(17.6)
Stump closure + Clagett op.	1(5.9)

감수성 검사 결과를 토대로 하여 적절한 항생제 투여를 시행하였다. 흉관의 배액체계(drainage system)는 종격동이 고정되었다고 생각되는 경우에는 통상적인 폐쇄식 혹은 개방식 배액법을 이용하였고, 그렇지 못하여 종격동이 불안정하다고 판단되는 술후 1개월 이내의 환자에 있어서는 균형배액법(balanced drain)을 이용하였다.

환자들에게 시행된 수술의 내용은 표 6에 정리하였다. 흉벽에 개방창을 형성한 Eloesser 술식이 13례로 대부분의 경우를 차지하였으며, 이들중 5명은 개방창 형성후 배액량이 줄고 기관지 늑막루의 증거가 없었으며 흉강내 감염의 증후가 없어 항생제 액을 중단한 후 흉벽을 폐쇄할 수 있었다(Clagett 술식). 개방창 형성후 흉벽폐쇄까지의 기간은 3개월에서 34개월까지 평균 23.4개월이 소요되었다. 나머지 8명중 5명은 개방창 형성상태로 추적중이며 그외 3례는 사망례이다.

그 외에 기관지-늑막루가 있었던 4명의 환자에서는 기관지 늑막루의 폐쇄를 시행하였다.

이중 3례에서는 대망을 이용하여 폐쇄부위를 보강한 후 전거근(Serratus anterior muscle) 및 활배근(Lattismus dorsi muscle)을 이용하여 흉강내를 충전시키는 흉곽 성형술을 함께 시행하였고, 1례에서는 기관지-늑막루의 단순 봉합 후 Clagett 술식을 시행하였다.

결 과

수술 시행후 환자들의 재원기간은 9일에서 5개월까지 평균 23.3 ± 12.8일 이었다. 이 기간중 병원내 사망이 2례 있어 12%의 사망율을 보였다(표 7). 한례는 폐암으로 우폐 전폐절제술 시행후 농흉이 발생하여 전폐절제술후 28일째 개방창 형성술(Eloesser 술식)을 시행하였다. 기관지 늑막루의 증거는 없었으며 농 배양결과 MRSA(Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus)가 검출되었다. 술후 3일째 부터 고열과 함께 패혈증의 증세를 보였고 혈액배양 검사에서 Candida albicans가 배양되었다. 항진균제 투여를 하였으나 술후 16일째 패혈증으로 사망하였다. 다른 1례는

결핵성 병변으로 좌상엽 절제후 지속적인 공기 누출과 농흉으로 완결 전폐절제술(completion pneumonectomy)을 시행하였던 경우로 이차 전폐절제술 시행시 하행 대동맥벽의 열상이 있어 대크론 인조혈관을 이용하여 대동맥벽을 부분 재건하였다. 이후 결핵균에 의한 농흉이 발생하여 술후 3개월에 Eloesser 술식을 시행하였으나 수차례의 출혈이 대동맥 재건부위에서 있었다. 계속적으로 실시한 객담 및 농배양 검사에서 결핵균이 증명되었으며 대동맥벽의 손상부가 치유되지 않았다. 계속되는 출혈이 있었고 술후 5개월에 대동맥 파열로 대량출혈하여 사망하였다. 술후 합병증은 3명에게서 발생하여 약 18%의 발생율을 보였다(표 8).

술후 생존례에 대한 추적은 2개월에서 87개월까지 이루어졌고 평균 환자당 30.9 ± 22.3개월간 조사되었다. 만기 사망례가 1례 있었던 바 이는 폐암의 재발에 의한 사망으로 개방창 형성술 후 1년 1개월에 사망하였다.

환자들의 추적결과를 표 9에 정리하였다. 개방창을 형성하였던 13명의 환자중 5명에서 흉벽재건이 가능하였으나 이중 1명에서 흉벽재건후 농흉이 재발하여 Eloesser 술식을 시행하였다. 그의 5명의 환자는 개방창 형성상태로 외래 추적중이며 나머지 3명은 사망례이다.

흉곽 성형술을 시행하였던 경우 3례(술후 추적기간 27, 28, 2개월)와 기관지 늑막루의 단순 봉합후 Clagett 술식을 시행하였던 1례는(술후 추적기간 38개월) 모두 재발이나

표 7. 조기 및 만기 사망

	성별 / 연령	원인 질환	수 술	사망 원인	사망까지 기간
조기 사망	F / 65	폐 암	Eloesser	패 혈 증	10 일
	F / 28	농 흉	Eloesser	대량 출혈	5 개월
만기 사망	M / 73	폐 암	Eloesser	폐암 재발	1 년

표 8. 합병증

합병증	환자수
독성 간염	1
창상 감염	1
패혈증	1
수술중 대동맥 손상	1
	4(3명)

표 9. 추적 결과

수 술	개방창	완치	사망	합계
Eloesser op.	6	4	3	13
근 성형술		3		3
Stump closure + Clagett		1		1

표 10. 전폐절제술후 농흉의 치료 역사

연도	저 자	수 술
229 B.C.	Hippocrates	Intercostal incision or rib resection
1879	Estlander	Thoracoplasty
1890	Schede	Thoracoplasty
1927	Alexander	Extrapleural paravertebral thoracoplasty
1935	Eloesser	Eloesser procedure
1963	Clagett	Open drainage and irrigation
1971	Provan	Closed drainage and irrigation
1975	Miller	Balanced drainage
1983	Pairolero	Flap closure with open drainage
1985	Miller	Single stage complete muscle flap closure

합병증의 증거를 보이지 않았다.

고 찰

농흉이란 흉강내 농성능막액이 저류된 상태로 저자들에게 따라 능막액의 검사소견에 따른 각기 조금씩 다른 정의를 내리고 있다⁷⁾.

농흉의 치료 원칙은 다른 화농성 질환과 마찬가지로 적절한 배농과 항생제의 사용 그리고 사강의 폐쇄가 주요 골격을 이룬다. 전폐절제술후에 속발하는 농흉의 경우 수술 직후 흉강내 능막액의 저류가 생리적인 현상이고, 충전되지 않은 사강이 존재하며 첫 진단이 임상적 징후에 의하여 의심되어져야만 하는 등의 문제를 안고 있어 그 진단과 치료가 매우 어려운 것으로 알려져 왔으며 또한 치명적인 결과를 초래하는 것으로 보고되고 있다. 이러한 전폐절제술 후의 농흉에 대한 치료의 역사를 표 10에 간단히 정리하였다^{3, 8~11)}. 여러가지의 치료법의 소개되어지고 있으나 아직도 명료한 치료의 방침을 결정하기에는 어려움이 있는 실정이다.

임상 양상 및 진단

발생빈도에 있어 전체 전폐절제술의 7.3%를 차지하였는 바 1991년 이두연 등¹¹⁾이 발표한 2.3%에 비하여 높은 발생율을 보였다. 농흉의 발생례가 양측 모두 작아서 의미 있는 비교는 가능하지 않으리라 생각되며, 그 빈도는 1970년대 국외 저자들이 발표한 2%~18%의 범위에 속하고 있다^{11~13)}. 폐암의 수술례가 증가하고 술후 방사선치료 혹은 항암제 치료의 빈도가 높아짐에 따라 술후 기관지능막루의 발생가능성이 높아지고 이에 따라 농흉의 발생빈도도 높아질 것으로 사료된다¹⁴⁾.

전폐절제술을 시행하게 되었던 원인질환을 볼때 결핵병변에 의한 경우가 가장 많은 부분을 차지하고 있어 다른 저자의 보고와는 다른 점을 보여주고 있으나, 이는 우리나라의 결핵 유병율이 높음을 감안할때 당연한 결과로 보여진다.

그러나 각 질환군별 발생빈도를 보면 농흉에 의한 경우에서 가장 빈번한 발생을 보여주고 있고, 폐암의 경우 그 발생 빈도가 가장 낮은 것을 보여주고 있다. 이런 양상은 폐암의 발생 빈도 증가와 감염성 질환 빈도의 감소 등 사회경제적 변화에 따른 질병 양상의 변화에 의해 큰 변동이 예상되는 부분이다.

임상 증상으로는 발열이 75%에서 발생하였고 그외 호흡곤란이나 기침, 객담, 식욕감퇴 등의 증상 등이 발현되

었다. 그러나 이러한 증상들은 농흉의 특이 증상들이 아니다. 따라서 정기적인 흉부 X-선 소견으로 늑막액의 비정상적 저류나 공기-액체층 (air-fluid level) 등 의심이 가는 경우 즉각 늑막강 천자를 시행하여 정확한 진단을 내려야 하겠다.

진단이 늦어지는 경우 기관지 늑막루, 식도-늑막루, 대동맥 늑막루 및 패혈증 등 치명적인 합병증의 가능성이 높으므로^{4, 5)} 임상 증상과 X-선 소견으로 의심이 되는 경우 신속한 늑막액의 평가가 요구된다.

발견된 균종에 있어 *S. aureus*가 4례로 가장 많았으나 그외의 균종도 비교적 균등한 분포로 발견되어지고 있다. *S. aureus*의 경우 Clagett 술식에 의한 성공율이 높은 것으로 되어 있으나^{3, 13)} 최근에 들어 methicilline resistant 균종의 빈도가 급격히 높아지면서 또다른 임상 양상을 보일 것으로 기대되어진다. 이는 본원의 Clagett 술식 성적이 1972년 Clagett 등¹³⁾이 발표한 성적보다 좋지 못한 일부 원인일 것으로 생각된다.

수 술

전폐 절제술후 농양의 수술방법은 적절한 배농과 사강을 폐쇄시키는 측면 등에서 발달해 왔다. 이런 점에서 1963년 Clagett 등⁸⁾이 발표한 술식은 치료역사에 큰 획이 될 것이다.

사강의 폐쇄를 위한 방법으로 고전적인 늑골 절제 등의 흉곽성형술은 체형의 변형이 심한 큰 단점이 있고, 이런 면은 이후 Clagett 등의 술식에 의하여 극복되었다. 그러나 사강내 충전 물질이 생체조직이 아니므로 농흉의 재발이 보고되었고, 보다 감염에 저항성이 있는 살아있는 생체조직인 흉곽 근육³⁾, 혹은 근-피부 조직의 충전법¹³⁾이 각광을 받기 시작하였다. 흉곽 근육을 흉강내로 이동시키는 근 성형술은 1911년 Abrashanoff 등에 의해 기관지 늑막루의 폐쇄를 위한 방법으로 소개되어 졌고³⁾, 1915년 Samuel Robinson⁶⁾에 의하여 개방성배농술후 흉강충진에 근육을 이용한 방법이 고안되었다. 이런 근 성형술은 체형의 변화를 줄일 수 있고 혈액공급이 원활한 생체조직으로 사강을 충전시킬 수 있다는 장점 등으로 조기에 농흉의 치료가 가능하여 각광을 받아왔다.

1985년 Miller 등은 전폐절제술후 발생한 농흉환자에 근육 성형술을 이용한 한번의 수술로 완치시키는 좋은 결과를 보고하였다³⁾. 본교실에서도 3례의 환자에서 전거근과 활배근을 이용한 근성형술과 흉곽 성형술을 동시에 시행하였다¹⁶⁾. 이들 모두 재발의 증거나 합병증을 보이지 않

표 11. 흉곽 근육들의 부피

활배근	30~40%
전거근	10~15%
대흉근	20~30%
소흉근	0~2%
복직근	5~15%
대 망	5~15%

은 채 추적 관찰되고 있다³⁾.

그러나 이런 근 성형술에서는 사용가능한 근육들이 흉강을 완전히 충전시키기에 충분한 부피를 가지고 있어야 한다. 특히 오랜 투병기간 혹은 악성 질환이나 기타 소모성인 감염 상태를 거친 환자들의 경우 극심한 체중 감소 등으로 근육이 왜축되고 충분한 용적을 얻을 수 없어 근 성형술이 어려운 경우가 많다. 우리나라의 경우 소모성 질환인 결핵으로 인한 전폐절제술후 농흉의 빈도가 높고 따라서 근성형술의 가능성은 외국에 비해 낮으리라 생각되어진다. 표 11은 Miller 등이 기술한 각 근육이 흉강내 충전시 차지하는 부피의 백분율이다³⁾.

Clagett 술식의 경우 개방창을 형성한 13명의 환자중 5명에서 항생제 용액 충전후 흉벽의 재건이 가능하였으나 그중 1명에서는 농흉이 재발하여 성공율은 30% (4/13)였다. 이는 Clagett 등이 1963년에 새로운 치료법을 소개한 이래⁸⁾ 1972년 발표한 결과¹³⁾에서 75~88%의 성공률을 보고 하였던 것에 비교하여 낮은 결과이다. 다른 많은 보고에서도 이 술식의 성적은 Clagett 등의 보고에 미치지 못하고 있으며, 이는 원인균의 종류, 수술시기, 술전의 정확한 기관지늑막루의 평가 등이나 환자선택 등에도 원인이 있으리라 생각된다.

예방 및 치료

원인 질환의 양상에서 폐암이 차지하는 부분은 결핵에 비하여 낮았으나, 점차 폐암의 빈도가 높아지는 추세이다. 폐암으로 인한 전폐절제술후에는 수술전후의 방사선치료 혹은 항암제 치료 등으로 인해 기관지늑막루의 발생가능성이 높으므로¹⁴⁾, 전폐절제술후의 농흉의 위험은 낮아지리라 기대하기 힘들다. 1985년 Walgensteen¹⁴⁾은 술전 방사선 치료후 폐절제술시 기관지 늑막루 발생이 15.5%, 25.6%로 높음을 보고하고 있어 이런 추측을 뒷받침하고 있다. 따라서 전폐절제술후에 절단상부 기관지의 길이를 짧게 하고 지방조직이나 늑막을 이용하여 절단 부위를 보강하거

나, 세심한 지혈로 수술 직후의 출혈과 혈괴형성을 최소화하는 등의 적극적인 예방이 필요하리라 생각된다.

또 농흉상태에서 시간이 길어진 경우 다른 합병증이 병발할 가능성이 높아지고 패혈증 등으로 인한 사망 가능성이 있으므로, 임상적으로 전폐절제술후 농흉이 의심되는 경우 보다 신속하고 적극적인 진단 노력과 정확한 치료가 이루어져야 하겠다.

결 론

서울대학교 병원 흉부외과에서는 1985년 1월부터 1992년 12월까지 17례의 전폐절제술후 농흉이 발생한 환자를 치료하였다. 이들이 임상양상을 분석하였고 다음의 결과를 얻었다.

1. 전체 전폐절제술중 7.8%의 환자에서 전폐절제술후 농흉이 발생하였고 그중 가장 농흉이 빈번하게 발생한 선행 질환은 농흉이었다.
2. 좌우측 흉곽의 발생 비율에는 차이가 없었다.
3. 전폐절제술후 농흉의 발현까지 기간은 넓은 분포를 보이나, 반 이상에서 1개월 이내에 발현하였으며 3년이상 경과후 발현한 경우도 23.5% 였다.
4. 흉곽근육을 이용한 근성형술(single stage muscle flap closure)이 재발의 빈도가 적어 안전하고 효과적인 치료법으로 사료되어진다.

References

1. 이두연, 김해균, 홍승록, 김홍석. 전폐절제 수술후 발생한 농흉 치험. 대흉외지 1991;24:555-9
2. Pairoler PC, Arnold PG, Trastek VF, Meland NB, Jay PP. *Post pneumonectomy empyema*. J Thorac Cardiovasc Surg 1990;99:958-68

3. Miller JI. *Single stage complete muscle flap closure of the post panemonectomy empyema space: A New method and possible to a disturbiry complication*. Ann Thorac Surg 1984;38:227-31
4. Shamji FM, Ginsberg RJ, Cooper JD. *Open window thoracotomy in the management of post pneumonectomy empyema with or without BPF*. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:818-22
5. Benjamin I, Olsen AM, Ellis FH. *Esophagopleural fistular: A rare post pneumonectomy complication*. Ann Thorac Surg 1969; 7:139-42
6. Robinson S. *The treatment of chronic non-tuberculous empyema*. Surg Gynecol Onstet 1916;22:557-71
7. Geha AS. *Pleural empyema*. J Thorac Cardiovasc Surg 1971; 61:626-31
8. Clagett OT, Geraci JE. *A prodedure for the maangement of post pneumonectomy empyema*. J Thorac Cardiovasc surg 1963 :45:141-5
9. Kirsh MM, Rotman M, Behrnadt DM, et al. *Complications of pulmonary resection (collective review)*. Ann Thorac Surg 1975; 20:215-36
10. Miller JI, Fleming WH, Hacter CR Jr. *Balanced drainage of the contaminated pneumonecotmy space*. Ann Thorac Surg 1975;19:585-8
11. Pairolero PC, Arnoold PG, Piehler JM. *Intrathoracic transposition of extrathoracic skeletal muscle*. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:809-17
12. Alder RH, Plant ME. *Post pneumonectomy empyema*. Surgery 1972;712:210-4
13. Stafford EG, Clagett OT. *Post pneumonectomy empyema : neomycin instillation and definite closure*. J Thorac Cardiovasc Surg 1972;63:771-5
14. Wangenstein OH. *The pedicled muscle flap in the closure of persistent bronchopleural fistular*. J Thorac Cardiovasc Surg 19854;5:27-53
15. de la Rocha AG, Robertson GA, Phil M. *Sealing the postpneumonectomy space: Use of a Pectoralis Major myodermal flap*. Ann Thorac Surg 1984;38:221-6
16. 김기봉, 박중호. 흉곽내로 전위시킨 골격근을 이용한 농흉의 외과적 치료. 대흉외지 1992;25:630-6