

농흉에 대한 임상적 고찰

- 109례 -

심재영* · 최명석* · 임진수* · 최형호* · 장정수*

- Abstract -

Clinical Evaluation of Thoracic Empyema

J.Y. Shim, M.D., M.S. Choi, M.D., J.S. Im, M.D., H.H. Choi, M.D., J.S. Chang, M.D.*

One hundred and nine Patients with thoracic empyema were treated at the Chosun university hospital from Jul. 1983 to Sep. 1989. Seventy-nine(72.5%) of the empyemas were adults and 30(27.5%) patients were under fifteen-year children. 29 patients(26.6%) were associated with pulmonary tuberculosis, 23(21.1%) occurred as pneumonia, and 13(11.9) were unknown.

The cardinal symptoms were dyspnea, chest pain, fever, coughing. When used as the initial mode of drainage, repeat thoracentesis was successful in only 46 of 93 cases(49.5%). Rib resection, however, provided cure or controlled in 7 cases(100%). And decortication showed high cure rate in 19 of 24 cases(79.2%) Eventual control or cure of empyema was achieved in 90 patients(89.6%), whereas 7 patients(6.4%) died (3 from their empyema and 4 with empyema as an active problem at the time of death). of all empyema-caused deaths occurred in patients who underwent chest tube drainage as the most invasive treatment modality.

Chest tube drainage was often inadequate and more aggressive management was likely to result in fewer treatment failure and fewer total procedure. Early rib resection was recommended.

I. 서 론

농흉이란 화성성 감염에 의한 농성액체가 늑막강내에 저류된 상태를 말하는데 문명의 발달과 새로운 항생제의 개발로 발생빈도가 상당히 감소되었으나 국내에서는 폐결핵의 유행율과 이환율이 비교적 높고 항생제의 응용 및 남용으로 아직도 빈도가 높은 편이다.

*조선대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, Chosun University
1990년 9월 2일 접수

M.C 4세기경 Hipocrates가 외과적 치료 법으로 늑골절제술과 늑간배농술을 기술한 이래 Graham(1918 sus(8)), Leo Eloesser(1935(6))등이 여러 처치법을 보고하였으나 폐의 상태나 기관지늑막루의 유무, 늑막강내 공동폐쇄능력, 환자의 임상적 상황과 영양상태 등을 고려하여 적절한 처치법을 선택하여야 한다.

저자는 1983년 7월부터 1989년 9월까지 6년2개월 동안 총 109례의 농흉환자를 대상으로 임상소견 및 치료 성적 등을 분석하여 비교 관찰하였다.

II. 관찰대상 및 방법

저자는 1983년 7월부터 1989년 9월까지 6년 2개월 간 치험한 총 132례중 기록보관 및 추적검사가 가능하였던 109례를 대상으로 16세 미만의 유소아군과 16세 이상의 성인군으로 나누어 성별, 연령별, 원인별 그리고 치료방법 및 결과 등을 비교, 관찰하였다.

III. 관찰 성격

A. 연령별 및 성별 발생빈도

연령별 발생분포는 생후 1개월부터 81세까지였으며 성인이 96명(88.1%)이었고 16세미만의 유소아가 13명(11.9%)으로 성인에 많았으며 특히 50대에서 28명(25.7%)으로 가장 많았다.

성별분포는 남녀비가 성인에서는 3:1로 남자가 많았고 유소아에서는 거의 비슷하였다. 전체 성비는 79:30으로 남자에 많았다(표 1).

B. 발생원인

임상소견, 단순흉부방사선소견, 임상병리검사 등의 가능한 여러가지 방법으로 병소 유무를 관찰한 결과, 가장 많은 원인으로 폐결핵이 29례(26.6%)로 가장 많은 빈도를 보여 국내에서는 아직도 중요한 질환군의 하나임을 보여주고 있으며 다음으로는 폐렴이 23례(21.1%)로 비슷한 발생 빈도를 보였으며 그외 악성종양 9례(8.3%) 사고 8례(7.3%) 순이었고, 원인을 알수 없었던 경우도 13례(11.9%)였다(표 2). 위치는 우측

Table 1. 연령별 및 성별분포

Ate	Male	Female	Total
< 1yr.	2	3	5
1 - 10yrs.		2	2
11 - 20yrs.	8(4)	3(2)	11(6)
21 - 30yrs.	8	8	16
31 - 40yrs.	8	4	12
41 - 50yrs.	15	2	17
51 - 60yrs.	22	6	28
61 - 70yrs.	11		11
71 - 81yrs.	5	2	7
	79	30	109

()는 유아

Table 2. 발생 원인

	No of case	Adult	Child
Pulmonary Tbc.	29(26.6%)	28(25.7%)	1(0.9%)
Pneumonia	23(21.1%)	16(14.7%)	7(6.4%)
Lung abscess	4(3.7%)	4(3.7%)	
Bronchiectasis	2(1.8%)	2(1.8%)	
Iatrogenic	7(6.4%)	5(4.6%)	2(1.8%)
Malignant	9(8.3%)	8(7.3%)	1(0.9%)
Trauma	8(7.3%)	6(5.5%)	2(1.8%)
Subphrenic abscess	5(4.6%)	5(4.6%)	
Others	9(8.3%)	9(8.3%)	
Unknown	13(11.9%)	13(11.9%)	
Total	109(100%)	96(88.1%)	13(11.9%)

Table 3. 이병기간

Duration	Adult	Child	Total
< 1Wk	28(25.7%)	6(5.5%)	34(31.2%)
1Wks - 4Wks	23(21.1%)	2(1.8%)	25(22.9%)
2Wks - 4Wks	13(11.9%)	3(2.8%)	16(14.7%)
4Wks - 6Wks	11(10.0%)	2(1.8%)	13(11.9%)
6Wks - 3Mns	11(10.1%)		11(10.1%)
3Mns - 1yr	7(6.4%)		7(6.4%)
1yr - 2yrs	3(2.8%)		3(2.8%)

이 57례, 좌측이 36례로 우측이 1.6배정도 더 높은 발생률을 보였다.

C. 이병기간

농흉으로 진단된 환자의 주증상이 나타난후 입원하기까지의 기간을 보면 1주이내가 34례(31.2%)로 가장 많았으며 2주이내가 25례(22.9%)였다(표 3).

입원기간은 평균 34.2일 이었으며 결핵성인 경우 평균 43.4일로 비결핵성인 경우(25.0일)에 비해 훨씬 길었다.

D. 임상 증상

농흉에 의한 주증상으로는 호흡곤란이 74례(67.9%), 흉통 64례(58.7%), 발열 47례(43.3%) 순이었으며, Empgene Becessitatis가 2례 모두 결핵에 의한 것이었다(표 4).

E. 세균학적 검사

늑막강 천자액 및 객담을 채취하여 도말염색 및 균

Table 4. 임상증상

	Adult	Child	Total
Dyspnea	67	7	74(67.9%)
Chest pain	62	2	64(58.7%)
Fever	41	6	47(43.1%)
Coughing	37	5	42(38.5%)
Chill	17	5	22(20.2%)
Sputum	15	1	16(14.7%)
General malaise	6	1	7(6.4%)
abdo. discomfort	2	6	8(7.3%)
Empyema	2		2(1.8%)
necessitatis			

배양검사를 실시하였는데 109례 3례는 배양을 실시하지 않았고 50례(45.4%)에서 균양성이었고 2가지 이상 복합감염인 경우가 9례(8.3%)였다. 원인균으로는 Staphylococcus 17례(30.4%), Pseudomonas 16례(28.6%) Enterobacter 8례(14.3%) 순이었다(표 5)

F. 치료 및 결과

농성액체의 점성과 치료전 농흉기간, 원인균, 그리고 환자의 전신상태에 따라 늑막천자, 폐쇄성 흉관배농술, 그리고 개흉배농술 등을 선택하였으나 흉곽성형술은 출혈, 흉곽기형, 폐기능감소 등의 이유로 1례에서만 시행하였다. 늑막액이 진단된 모든 환자에게 늑막천자를 시행하여 늑막액의 검사소견상 PH7.2이상 sugar 60mg /dl이상인 5례에서 늑막천자와 항생제를 병용하여 치료하였고, 만성농흉이 104례에서 폐쇄성 흉관배농술을 시행하였다.

Table 5. 원인균

	Adult	Child	Total
Staphylococcus	14(25%)	3(5.3%)	17(30.4%)
Pseudomonas	15(26.8%)	1(1.8%)	16(28.6%)
Enterobacter	8(14.3%)		8(14.3%)
Acinetobacter	7(12.5%)		7(12.5%)
Streptococcus	4(7.1%)	1(1.8%)	5(8.9%)
Citrobacter	4(7.1%)		4(7.1%)
Serratia	3(5.4%)	1(1.8%)	4(7.1%)
E. Coli	2(3.6%)		2(3.6%)
Klebsiella	2(3.6%)		2(3.6%)
Proteus	1(1.8%)		1(1.8%)
Pasteurella	1(1.8%)		1(1.8%)
Candida	1(1.8%)		1(1.8%)
Bacitus subtilis	1(1.8%)		1(1.8%)
Morganella	1(1.8%)		1(1.8%)

그중 46례(44.2%)에서의 성공율을 보였고 작은 공동이 남은 경우가 19례, 큰 공동이 남은 경우가 32례, 사망 7례로 55.8%의 실패율을 보였다. 작은 공동 19례중 배농이 비फल적 잘 되었던 4례에서는 재차 흉관을 삽관하거나 Eloesser Procedure를 시행하였으며 큰 공동인 32례중 배농이 잘되나 폐의 재팽창이 잘되지 않는 11례에서 늑막박피술을 시행 하였고 배농이 잘되지 않는 21례에서 늑막박피술(13례) 개방성 개흉배농술(7례), Eloesser Procedure(1례)등을 시행하였다. 늑막박피술은 총 24례를 시행하였는데 이중 2례에서 사강이 남아 Eloesser Procedure를 시행하였고 1례에서는 흉곽성형술을 겸하였다.

조기만성농흉환자중 격막형성을 한 7례에서 개방성 개흉배농술을 시행하여 100%의 성공율을 보였다(표 6).

농흉환자 109례중 7례에서 사망하여 6.4%의 사망율을 보였는데 이중 농흉이 직접적인 원인이 된 경우는 3례였다(표 7).

Table 6. 치료방법 및 결과

Methods	Child		Adult	
	No.	Success	No.	Success
Thoracentesis	2	2	3	3
Closed tube drainage	11	7(63.6%)	93	46(44.2%)
Open tube drainage			15	12
Simple open rib resection	1	1	6	6(100%)
Modified Eloesser drainage				
1) After open Tube drainage				6
2) After Decortication				2
Decortication	2	2	22	17(77.3%)
Thoracoplasty with Decortication				1

Table 7. 사망원인

	Child	Adult
Sepsis	1	2
Malignant teratoma		1
Lung Cancer		2
Meningitis		1

IV. 고 찰

농흉은 우수한 항생제의 개발과 개선된 치료법에도 불구하고 항생제의 남용 및 오용, 국내의 높은 결핵 유

병을, 그리고 여러 흉부외과 수술의 증가로 인해 흉부외과 영역에서 아직도 많은 비중을 차지하고 있는 질환중의 하나이다.

연령별 발생빈도를 보면 임²⁴⁾등은 5:46 김²¹⁾51:243 최²⁵⁾1:26으로 성인에 많이 발생하였고 저간의 경우도 13:96으로 성인에 호발하였다. 성별빈도는 남자가 79:30으로 2.63배정도 많았으며 임²⁴⁾, 김²¹⁾, 최²⁵⁾ 등의 경우도 4.67배, 2.6배, 2.6배로 다른 보고들과 비슷하였다. 연간 발생빈도는 17.6명으로 C.Mavoudis⁴⁾ 8.3명, 김¹⁵⁾15명에 비해 높게 나타났다.

원인질환으로 유소아에서는 폐렴에 속발되는 경우가 7례(53.8%)로 가장 많았고 성인에서는 폐결핵에 의한 경우가 28례(29.2%)로 가장 많았다. 이는 남²²⁾ 등의 53%와 40%, 그리고 최²⁵⁾ 등의 71.1%, 49.2%에 비해 다소 차이가 있었으며 A.G dela Rocha¹¹⁾ 등은 49.7%, G.F.A. Benfield⁷⁾ 등은 58.5%로 폐렴이 가장 많이 원인이라 보고하고 있다. 폐결핵의 분류를 위해 결핵균배양은 실시하지 않았으나 별력, 객담이나 위액의 도마검사, 그리고 담순 흉부 방사선소견 등을 종합하여 분류하였다.

Penicillin이 개발되기 전에는 연쇄상 구균과 폐렴 구균이 가장 많은 원인균이었으나 최근에는 이에 내성을 가진 포도상 구균이 가장 많은 원인균으로 알려져 있다.^{14,19)} 저자의 경우 109례중 3례에서는 배양을 실시하지 않았고 균배양 음성이 50례(40.2%), 양성이 56례(51.1%)였으며 2가지 이상의 복합감염이 경우가 9례였다. 이중 성인의 경우 Pseudomonas가 26.8%, 소아의 경우 Staphylococcus가 5.3%, 전체적으로 Staphylococcus가 30.4%로 가장 많았으나 다른 보고에 의하면²⁾ 혐기성 세균에 의한 경우가 35%로 가장 많았다하고 또는 Basil Varkey³¹⁾ 등은 호기성과 혐기성 세균이 47:45였으며 각각 Staphylococcus와 Bacteroides가 가장 많았다고 한다.

균이 1가지만 나오는 경우 호기성균이 혐기성에 비해 23:13으로 더 많고³⁾ 또한 Klebsiella에 의한 농흉은 75%의 사망율을 보이므로 Extensibe Procedure를 시행해야 한다고 보고한다¹⁰⁾.

복합감염의 경우 대개 Staphylococcus가 가장 많고 이런 경우 기관지나 식도 등과 fistula를 의심해 보아야 한다.

균민성율이 높은 이유는 입원전 항생제 사교과 결핵균 및 혐기성 세균에 대한 배양을 실시하지 않았던 때

문으로 추측된다.

대개 농흉은 급성기, 이행기, 그리고 만성기로 나눌 수 있는데 늑막천자시 Sediment가 75% 이상인 경우를 만성기라 하며 이는 급성기시 치료가 지연되거나, 부적절한 항생제 사용 및 배농, 기관지나 폐내에 이물질 존재시, 폐엽 및 폐구역 절제후 늑막강내염증, 결핵같은 만성 폐내 염증, 폐의 팽창을 방해하여 늑막강 폐쇄에 지장을 주는 폐실질 질환등의 원인으로 만성기로 이행하는데 이때는 항생제나 배농만으로는 반응하지 않고 대개 외과적 치료를 요한다.

치료는 국소적 전시적, 염증의 억제와 농액의 배출, 폐의 재팽창과 Dead Space의 폐쇄를 위해 폐실질의 상태나 기관지 늑막루의 유무, Dead Space의 폐쇄능력, 환자의 임상적 상황이나 영양상태 등을 고려하여 처치법을 선택하여야 한다.

외과적 치료법으로는 1) 늑막천자, 2) 폐쇄성 흉관배농술, 3) 폐쇄성 늑골절제배농술, 4) 개방성 흉관배농술, 5) Ebesser술식 6) 늑막박피술, 7) 늑막박피술 + 흉곽성형술등이 있다. 저자의 경우 늑막액 검사상 PH7.2이상 Glucose 60mg/dl이상인 5례에서 늑막천자와 항생제를 병용하여 모두 성공하였다. 폐쇄성 흉관배농술은 늑막액 검사시 PH7.0이하 Glucose 40mg/dl이하 LDH 100u/dl 이상이 경우 시행하였는데 Sinder등은 2~3회의 늑막천자로 치료되지 않거나 재발하면 반드시 삽관하여 Waterseal bottle과 지속적인 흡인을 하여야 한다고 하였다. 그러나 폐쇄성 흉관배농술만으로 성공한 예는 Richard¹⁸⁾등과 김²¹⁾등은 40~60의 성공율을 보였고 저자의 경우도 유소아에서 63.6%, 성인에서 42.9%로 유사한 성공율로 보였다. 흉관배농술이 실패한 경우는 여러개의 국한된 부위에 농이 존재하거나 흉관이 미치지 못한 부위에 있는 경우로서 늑막강내 괴사조직 제거와 정확한 배농을 위해 개흉배농술을 조기에 실시해야 한다고 하며^{12,13)}, 폐쇄성 흉관배농술을 시행해야 48~96시간내에 호전이 없으면 이차적으로 폐박피술을 시행해야 한다고도 한다.¹⁹⁾ 또한 흉관을 통해 고장성 농이 불완전하게 배농될 때 Fibrinolitic enzyme를 사용하거나 pleuroscop으로 섬유성 침착물을 흡입 하기도 한다. 초기만성농흉인 7례에서 술전 방사선 촬영과 늑막천자로 정확한 위치를 파악한 후 Minithoracotomy를 폐쇄성 늑골절개 배농술을 시행하여 100%의 성공율을 보였다. Lemmer⁹⁾ 등은 1차적인 치료방법으로 늑골절제 배농술

시행한 11례중 10례(91%)에서 성공하여 다른 방법에 비해 가장 높은 성공율을 보고하였으며 늑막박피술은 농흉강내의 벽이 두텁거나 그 크기가 감소하지 않을 때 시행하는데 폐렴이나 외상성 혈흉으로 인한 초기 만성농흉인 경우 가장 좋은 결과를 얻을 수 있다고 한다. 그러나 환자의 전신 상태가 불량하거나, 계속되는 폐혈증, 현저한 폐실내 질환 등이 있을 때는 금기가 된다. 저자는 24례의 늑막박피술을 시행하여 그중 1례에서 술후 폐의 재팽창이 불량하여 큰 Dead Space가 남아 흉곽성형술을 병행하였고 2례에서는 Eloesser Procedure를 시행하였는데 1례에서는 기관지늑막루와 결합하고 있었고 다른 1례에서는 의외로 폐실질의 병변이 심하여 실패하였다. 폐질제후 발생한 농흉은 대개 술후 늑막강내에 남아있던 염증에 의한 경우가 많고 술중 오염된 경우는 드물며 Staphylococcus가 가장 많은 원인균으로 알려져 있으며 그의 Pseudomonas, Streptococcus가 나머지의 대부분을 차지한다 LeRoux¹⁴⁾등은 약2%, Pentti Karkold¹⁰⁾등은 약 4% 정도의 발생율을 보고하고 있는데 1963년 clagget과 Gerci가 open-window thoracostomy and Beomycin irrigation으로 좋은 결과를 보고하였으며 1972년 Edward G. stafford¹⁵⁾등은 18례중 11례에서 55.6%의 성공율을 보고하였다. 또한 Provan¹⁷⁾등은 세척과 배농을 위해 12개의 흉관을 사용하였으나 다른 방법들과 치료기간이나 재발율에 등에 있어 차이는 없었다고 한다. Cohn과 Blaisdell¹³⁾, Kirsh¹²⁾등은 폐절제술 후 발생한 농흉의 치료는 늑골절제 재농술이나 Eloesser Procedure같은 개방성 배농술을 강조하고 있다. 저자는 폐상피세포암 1례, 감염된 기관지 확장증 1례등 2례에서 전폐절제술후 각각 13일 7일만에 농흉이 발생하여 2개의 흉관을 이용한 3-bottle balanced drainage를 시행한 후 500-1000ml정도의 항생제를 혼합한 생리식염수로 매일 세척 하였다. 전자의 경우, 2주후에 흉관을 제거할 수 있었으나 후자의 경우 기관지늑막루로 인해 open tube drainage 시행후 충분한 배농을 위해 Eloesser Procedure를 시행하였다.

흉곽성형술은 출혈 심한 흉곽기형, 폐기능 감소 등으로 환자에게 큰 부담을 줄수있어 최근에는 재단식흉곽성형술과 근성형술로 치료하는 것을 권하고 있다. 치료결과는 109명(82.6%)에서 완치 및 호전을 보였고 자의 퇴원을 한 3례를 포함해서 12례에서 호전이 없거나 악화되었으며 7례가 사망하였다.

V. 결 과

1983년 7월부터 1989년 9월까지 6년 2개월간 조선대학교 부속병원 흉부 외과에서 치험한 109례의 농흉 환자에 대한 임상적 고찰과 더불어 분석결과를 다음과 같이 얻었다.

A. 연령 및 성별 발생빈도는 50대에서 28명(25.7%), 40대17명(15.6%), 20대16명(14.7%)순이었고 성인과 유소아의 비는 96 : 13이었으며 남녀의 비는 79 : 30이었다.

B. 발생원인으로는 폐결핵 29명(26.6%) 폐렴23명(21.1%)가 가장 많은 원인이었으며 소아의 경우는 폐렴의 절반 이상을 차지하였다.

C. 증상 발현후부터 입원까지의 기간을 보면 1주 이내가 24명, 2주 이내가 25명 순이었는데 이들은 대개 입원기간도 짧고 치료 결과도 좋아 조기 진단과 치료가 중요함을 알수 있었다.

D. 주증상으로는 호흡곤란(67.9%), 흉통(58.7%), 발열(43.1%), 기침(28.5%)등이 가장 흔하였다.

E. 주요 원인균으로는 Staphylococcus 17례 (30.4%), Pseudomonas 16례(28.6%)등이었으며 복합감염인 경우도 9례였고 이중 2례에서 기관지와 식도에 누공을 형성하고 있었다.

F. 치료방법 및 결과를 보면 늑막천자만을 시행한 경우가 5례, 폐쇄성 흉관배농술 104례를 시행하였는데 이중 51례(49.0%)에서 성공하였고 개방성 흉관배농술 15례, 단순늑골절제 배농술 7례, Modified Eloesser Procedure 3례, 늑막박피술 23례, 늑막박피술 +흉곽성형술 1례였고 이중 단순늑골제 배농술 7례에서 가장 높은 성공율을 보였다.

G. 총 109명의 환자중 7례(6.4%)에서 사망하였고 농흉이 직접적인 원인인 경우는 3례였다.

REFERENCES

1. A.G.de la Rocha, Winnipeg, Manitoba, : *Empyema Thoracis, Surg. gynecol. Obst.* 155 : 839-839-845, 1982.
2. Alexander S.Geha, : *Pleural Empyema, J. of Thorac. and cardiov. Surg.* 61 : 626-634, 1971.
3. Basil Varkey, Harold D.Rose, C.P.Kesavan

- Kutty, John Politis, : *Empyema Thoracis during a Ten-Year Period. Analysis of 72 Cases and Comparison to a previous study(1952 to 1967)* Arch Intern. Med. 141 : 1771-1775, 1981.
4. Constantin Mavroudis, Jeffrey B.Symmonds, Hideo Minagi, Arther N.Thomas, : *Improved survival im management of empyema thoracis, J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 82 : 49-57, 1981.
 5. Edward g.Stafford, O.Theron Clagett, : *Postpneumonectomy empyema. Neomycin instillation and definitive closure. J. thorac. Cardiovas. surg.* 63 : 771-775, 1972.
 6. Eloesser, L. : *An operation for tuberculous empyema. Surg. gynecol. Obstet., 1935, 60 : 1096-1097.*
 7. G.F.A.Benfield, : *Recent trends in Empyema Thoracis, Br.J.Dis. chest 75 : 358-365, 1981.*
 8. Graham, E.A., and Bell, R.D : *Open pneumothorax : Its relation to the Treatment of Acute Empyema, Amer. J.Med. Sci. 156 : 839, 1918.*
 9. John H.Lemmer, Mark J.Botham, Mark B. Orringer, Morden management of thoracic empyema, J. Thorac Cardiovasc, Surg. 90 : 849-855, 1985.
 10. Darkola, P., Kairaluoma, M.I., T.K.K. : *Post-pneumonectomy empyema in pulmonary carcimoma patients.J.Thorac.Cardiovasc.Surg., 72 : 319, 1976.*
 11. Karl A.LeBlanc, William Y.Tucker, Shreveport, : *Empyema of the Thorax, Surg. Gyn. 158 : 66-70, 1984.*
 12. Kirsh M.M, Rotman H., Behrendt D.M., Orringer M.B., Sloan H. : *Complications of pulmonary resection. Ann. Thorac. surg.20 : 236, 1976.*
 13. Lawrence H.cohn, E.William Blaisdell, : *surgical treatment of nontuberculous empyema Surg. 100 : 376)381, 1970*
 14. Le Roux B.T : *Empyema thoracis.Br.J.Surg.52 : 89, 1695.*
 15. Morin, J.E., Munro, D.D., and MacLean, L.d. : *Early thoracotomy for empyema. J.Thorac. Cardiovasc.Surg. 64 : 530, 1972.*
 16. Porter Mayo, Sibiu P.Saha, Richard B.McElvein, : *acute empyema in children treated by open thoracotomy and decortication. The annals of thoracic surgery, 34 : 401-407, 1982.*
 17. Provan, J.L. : *The management of postpneumonectomy empyema. Surg. 61 : 107, 1971.*
 18. Richard H.Hurvitz, Bernard L. : *The Eloesser flap : post and present. J.Thorac. Cardiovas Surg. 92 : 958-964, 1986.*
 19. Samson, P.C. : *Essential of present day management. ann Thorac. surg., 11 : 210, 1971.*
 20. Sinder G.L.and Saleh S.S. : *Dis. Chest 54 : 410, 1968.*
 21. 김치경, 박건, 김경우, 조건현, 왕영필, 꺾문섭, 김세화, 이홍균 : *농흉의 외과적 치료. 대한흉부외과학회지 20 : 65-70 1987.*
 22. 남구현, 정덕용, 한균인, 홍장수, 이영 : *농흉의 임상적 연구 대한흉부외과학회지 16 : 171-175, 1983.*
 23. 오봉석, 최종범, 이동준 : *농흉의 임상적 고찰(176례) 대한흉부외과학회지 13 : 475-1980.*
 24. 임종수, 이형교, 김원곤, 조규석, 박주철, 유세영 : *농흉치료에 대한 조기 Minithoracotomy와 흉관삽관술의 비교 연구. 대한 흉부외과학회지 22 : 1101. 1989.*
 25. 최형호, 김종진, 임진수, 장정수 : *농흉의 임상적 고찰(110례) 대한흉부외과학회지 16 : 533-538. 1983.*