

□ 원 저 □

폐농양의 경피적 카테타 배농법

경북대학교 의과대학 내과학교실

김창호 · 차승익 · 한춘덕 · 김연재
이영석 · 박재용 · 정태훈

= Abstract =

Percutaneous Catheter Drainage of Lung Abscess

Chang Ho Kim, M.D., Seoung Ick Cha, M.D., Chun Duk Han, M.D., Yeon Jae Kim, M.D.
Yeung Suk Lee, M.D., Jae Yong Park, M.D. and Tae Hoon Jung, M.D.

Department of Internal Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea

Background: Recently, lung abscess tends to be increased in patients with underlying disease, most of whom are unsuitable for surgery when medical treatment fails. The patients with giant lung abscesses do not frequently respond to antibiotics and often have life-threatening complications. Therefore, more intensive cares are required in these patients. We studied the results and effects of percutaneous catheter drainage in these patients.

Method: We performed fluoroscopy-guided percutaneous pigtail catheter (8.3 F) drainage by Seldinger technique in 9 cases of lung abscess (in 7 cases, intractable to medical treatment for an average of 8.4 days and in 2 cases, catheter drainage immediately performed due to a large cavity that was initially 10 cm in diameter). We compared 10 cases of lung abscess as control group which had received conventional medical treatment alone.

Results: Seven of the 9 patients in study group of percutaneous drainage and 7 of the 10 patients in control group of medical treatment alone clinically improved in the average of 1.8 and 8.7 days, respectively. The mean duration of drainage was 13.2 days. There were 3 cases of death from massive hemoptysis, asphyxia of pus, and sepsis in control group, as compared with 2 cases of death from hepatic encephalopathy and sepsis in study group. The malfunctions of catheter occurred in these 2 cases, obstruction and dislodgement. But there were no significant pleuropulmonary complications of percutaneous drainage.

Conclusion: Percutaneous drainage is effective and relatively safe in the management of lung abscesses refractory to medical therapy or giant lung abscesses.

Key Words: Lung abscess, Percutaneous drainage

서 론

효과적인 항생제 투여와 적절한 체위배농이 폐농양의 우선적인 치료 방법이며, 대부분의 폐농양은 이러한 내과적인 처치로 치료되지만 11~21%에서는 폐절제술 등의 외과적 치료가 필요하다¹⁻³⁾. 경피적 배농은 전신상태

가 불량하거나 기저질환 등으로 외과적 절제술이 불가능한 경우⁴⁻⁷⁾와 거대한 폐농양으로 인해 대량객혈이나 농에 의한 질식사와 같은 치명적인 합병증이 우려되는 경우⁸⁻¹⁰⁾에 한해서 폐절제술의 대체적인 방법으로 시행되어져 왔다.

저자들은 항생제와 체위배농을 통한 내과적 치료에 지속적으로 증폭한 증상을 보이거나 기저질환 등으로 외과

적 절제술이 불가능한 환자와 거대한 폐농양으로 인해 치명적인 합병증이 우려되는 환자를 대상으로 8.3 F pigtail 카테타로 경피적 배농을 시행하고 그 효과를 고식적인 내과적 치료만을 시행한 경우와 비교 검토하였다.

대상 및 방법

1990년 5월부터 1991년 8월까지 폐농양으로 경북대학교 병원 내과에 입원한 환자중 경피적 카테타 배농을 시행한 9예(남자 5예, 여자 4예)를 대상으로 하였다. 전체 9예 가운데 7예는 평균 8.4일간의 비경구 항생제 투여에도 지속적인 중독 증상이 있어서 경피적 배농을 시행하였고, 2예는 공동의 크기가 10 cm나 되어 사전에 치명적인 합병증을 방지하기 위해 입원 즉시 카테타 배농을 시행하였다. 이들의 연령은 평균 48세(28~62세)였고 공동의 크기는 평균 7.6 cm(5~10 cm)였다. 카테타 배농을 실시한 9예중 5예에서 당뇨병, 체장암, 만성 간질환, 폐결핵, 기관지 확장증 등의 다른 내과적 질환이 동반되어 있었고, 1예는 진균증으로 폐엽절제술을 한 상태에서 폐농양이 합병되었으며, 2예는 농흉이 동반되어 있었다(Table 1). 한편 대조군으로는 1987년 7월부터 1989년 8월 사이에 항생제 투여와 체위배농의 고식적인 내과적 치료만을 시행한 환자 가운데 10예(남자 10예)를 무작위 추출하여 비교 검토하였다. 이들 대조군의 연령은 평균 58세(41~75세)였으며 공동의 크기는 평균

6.5 cm(3~11 cm)였다. 10예 중 3예에서 당뇨병, 폐암 및 간경변증과 같은 기저질환이 있었다(Table 2).

카테타 배농을 시행하기 전에 모든 환자에서 단순 흉부 X선 사진으로 폐농양의 위치를 확인하였고, 6예에서는 정확한 농양의 위치를 알기 위해 전산화 단층촬영을 시행하였다. 카테타의 삽입은 투시(fluoroscopy)하에 Seldinger technique를 이용하여 20 G Chiba needle로 천자하여 농이 흡인되는 것을 확인하고 0.038" guide wire (Medi-tech, Waterstone, USA)와 one stick cannula (Medi-tech, Waterstone, USA)를 사용하여 점차적으로 확장 시킨 후 pigtail 카테타(8.3 F, COOK, Queensland, Australia)를 삽입하고, 생리식염수로 충분히 관주(irrigation)한 뒤 water-seal bottle에 카테타를 연결하였다. 그리고 카테타 개통을 유지하기 위해 4~6시간 간격으로 5~15 ml의 생리식염수로 관주를 하였다. 흉부 X선 사진상에 공동의 크기가 줄고 임상적인 호전이 있으며 배농되는 양이 하루에 5 ml미만인 경우에 카테타를 제거하였으며 카테타 배농기간동안 비경구 항생제는 계속 투여하였다.

결 과

대상 환자들의 치료 효과 및 결과는 Table 3과 같다. 고식적인 내과적 치료만을 시행한 군에서는 10예 중 7예가 회복되었고 평균 8.7일에 해열 및 백혈구 감소 등의 임상적인 호전이 있었다. 그리고 카테타 배농을 시행한

Table 1. Characteristics of Subjects Treated by Catheter Drainage in Patients with Lung Abscess

Case	Sex (M/F)	Age (yr)	Underlying condition (s)	Size (cm)	Days prior to drainage
1	M	62	DM, Pul. tbc.	7	8
2	F	59	Empyema	6	4
3	F	59	—	8	8
4	M	42	Pancreatic cancer	7	15
5	M	60	CLD, Pul. tbc.	8	2
6	F	28	Bronchiectasis	10	0
7	M	43	CLD, DM	10	0
8	M	35	Empyema	8	15
9	F	44	Post-lobectomy	5	7
Mean ± SD		48.0 ± 11.68		7.6 ± 1.56	8.4 ± 4.62

CLD : Chronic liver disease, DM : Diabetes mellitus, Pul. tbc. : Pulmonary tuberculosis.

Table 2. Characteristics of Subjects Treated by Conventional Medical Therapy in Patients with Lung Abscess

Case	Sex (M/F)	Age (yr)	Underlying conditions (s)	Size (cm)
1	M	43	Diabetes mellitus	8
2	M	61	Lung cancer	5
3	M	52	—	3
4	M	53	—	4
5	M	55	—	6
6	M	70	—	6
7	M	41	—	5
8	M	64	LC, UGI bleeding	8
9	M	63	—	9
10	M	75	—	11
Mean ± SD		57.7 ± 10.42		6.5 ± 2.33

LC : Liver cirrhosis, UGI : Upper gastrointestinal.

Table 3. Clinical Features by the Type of Management in Patients with Lung Abscess

	Conventional therapy (N=10)	PDLA* (N=9)
Recovery (No.)	7	7
defevescence (mean±SD, days)	8.7±7.30	1.8±1.07
drainage duration (mean±SD, days)	—	13.2±5.47
Death (No.)	3	2

* PDLA : Percutaneous drainage of lung abscess.

군에서는 9예 가운데 7예에서 회복이 되었고 평균 1.8일에 임상적 호전이 있었으며 평균 카테타 배농기간은 13.2일이었다. 사망한 환자는 대조군에서 3예, 카테타 배농군에서는 2예가 있었으며 이들의 임상소견은 Table 4와 같다. 내과적 치료를 받다가 사망한 3예 가운데, 1예는 간경화증과 이에 동반된 식도정맥류에 의한 상부위장관출혈이 있었던 예로 갑자기 대량의 농이 각출되어 질식사하였으며 다른 1예는 대량객출에 의한 질식으로 사망하였고 나머지 1예는 폐혈증으로 사망하였다. 반면 경피적 배농을 시행한 군에서는 2예의 사망이 있었는데, 만성 간질환과 폐성심에 동반된 예에서 폐혈증으로 사망한 1예와 다른 예는 당뇨병을 동반한 간경변증으로 인한 간성훈수로 사망하였는데 이들 2예는 모두 효과적으로 카테타 배농이 되지 않았다. 카테타 배농이 효과

적으로 되지않은 원인의 1예는 혈괴(blood clot)와 조직파편(debris)에 의해 카테타가 폐쇄(clogging)되었고 1예는 환자가 실수로 카테타의 위치를 변동(dislodgement) 시켰기 때문이었다(Table 5). 카테타 배농으로 인해 우려되었던 기관지홍강루, 기흉 혹은 혈흉 등의 심각한 부작용은 없었다.

고 찰

효과적인 항생제를 사용하기 전인 1945년까지는 폐절제술 및 경피적 배농술과 같은 외과적 치료가 폐농양의 주요 치료방법이었으나¹¹⁾, 항생제가 임상에서 널리 보편화되기 시작한 1950~1960년대 이후에는 적절한 항생제 투여와 체위배농과 같은 내과적인 치료로 대부분의 폐농양이 완치되고 폐농양으로 인한 사망률도 급격히 감소되었다. 그리고 외과적 치료는 대량의 객혈이 있는 경우, 폐암이 의심되는 경우와 항생제 투여에 반응하지 않는 경우에 한해서 비교적 선택적으로 시행되어졌다^{12,13)}. 더우기 Weiss^{14,15)}가 내과적 치료에 반응을 하지 않는 폐농양도 장기적 항생제를 투여하였더니 대부분의 예에서 완치되었다는 보고를 한 후에는 더욱 더 내과적 치료에 의존하게 되었다^{3,16,17)}. 그리고 외과적 치료가 필요한 경우라도 대부분은 폐절제술을 시행하였고 경피적 배농은 전신상태가 불량하거나 기저질환 등으로 폐절제술이 불가능한 경우에 한해서 주로 시행되어졌다^{14~7)}. 그러나 최근에는 폐농양이 기저질환을 가진 환

Table 4. Characteristics of Fatal Cases of Lung Abscess

	Age (yr)	Size (cm)	Underlying condition (s)	Cause of death
Conventional therapy				
1	64	8	Liver cirrhosis & UGI bleeding	Asphyxia (pus)
2	63	9	—	Asphyxia (hemoptysis)
3	75	11	—	Sepsis
Percutaneous catheter drainage				
1	60	8	CLD & cor pulmonale	Sepsis
2	43	10	Liver cirrhosis with ascites, DM	Hepatic encephalopathy

CLD : Chronic liver disease, DM : Diabetes mellitus, UGI : Upper gastrointestinal.

Table 5. Poor Response to Catheter Drainage : Cause, Diagnosis, and Management

Cause	Observed No.	Diagnosis	Management
Catheter clogging	1	Resistance during irrigation, extraluminal leakage, sinogram	Irrigation, dressing, catheter exchange
Dislodgement	1	Chest X-ray, extraluminal leakage, sinogram	Catheter reinsertion, dressing

자에서 많이 발생함에 따라 내과적 치료의 실패율이 증가하고 폐절제술도 시행하기 어려운 경우가 많아 폐농양으로 인한 사망률이 오히려 증가하는 경향이 있으며^{3,17)} 기저질환이 없는 폐농양의 사망률은 2~6%^{1,18)}로 낮은데 비해 기저질환이 있는 환자에서의 사망률은 35% 정도로 여전히 높아서^{1,19)}, 이들에 있어서는 보다 적극적인 치료가 요구되고 있다.

지금까지 경피적 배농술이 폐농양의 치료에 제한적으로 사용되어온 것은 경피적 배농 후에도 기관지의 변형이 지속되어 폐농양이 재발될 가능성이 있고⁹⁾, 경피적 배농시에 출혈, 흉막강의 오염으로 인한 농흉 및 기관지 흉막루와 같은 합병증의 발생 가능성 때문이었다^{2,3)}. 그러나 경피적 배농술 후에 재발 빈도는 결핵성 농양과는 달리 폐농양의 경우에는 높지 않으며^{9,20,21)}, 우려되었던 경피적 배농에 따른 합병증도 폐절제술보다 오히려 적을¹⁰⁾뿐 아니라 컴퓨터 단층촬영 유도하 혹은 투시하에서 카테타를 폐농양에 인접한 늑막 유착 부위로 삽입하고 굵은 흉관 대신 작은 카테타를 사용함에 따라 합병증을 더욱 줄일 수 있어^{22,23)} 최근에는 내과적 치료에 반응하지 않는 경우 폐절제술에 우선하여 조기에 실시하는 경향이 있다^{6,10,20,22,23)}.

경피적 배농술의 적응증과 실시하는 시기에 관해서는

아직 확실히 정립되어 있지는 않으나 1주 이상의 항생제 투여에도 발열 및 중독한 증상이 지속되거나 치료에도 불구하고 농양의 크기가 확대되는 경우, 신경학적인 장애 등으로 효과적인 기침을 할 수 없는 경우, 반대측 폐로 폐연이 확산되거나 폐농양이 흉막으로 확산될 경우 그리고 대량객혈 및 농양 파열 등의 치명적인 합병증이 우려되는 경우에 시도되어지고 있다^{23~25)}. 일반적으로 항생제 투여와 체위배농 등의 고식적인 치료시에는 치료 후 7~14일에 해열 등의 임상적인 호전이 있는 데²⁶⁾ 비해 경피적 배농시에는 즉각적인 배농으로 빠른 임상적인 호전과 병의 이환기간을 단축할 수 있으며^{10,22,27)}, 거대한 폐농양의 경우에는 농의 흡인²⁸⁾과 대량객혈²⁹⁾로 인해 사망할 수도 있으며 이런 경우에 카테타로 즉각적인 배농을 시켜주면 치명적인 합병증을 예방할 수 있다¹⁰⁾고 한다. 저자들의 예에서도 고식적인 치료를 받은 예에서는 평균 8.7일에 호전이 있었는데 비해 경피적 배농을 한 경우에는 지속적인 항생제 투여에도 임상적 호전이 없거나 공동의 크기가 더 큰 환자들을 대상으로 하였는데도 평균 1.8일에 임상적인 호전이 있었다. 그리고 고식적인 치료를 한 경우 2예에서 대량객혈 및 농의 흡인에 의해 사망하였으나 경피적 배농을 시작한 예에서는 이러한 합병증으로 사망한 예는 없었다.

폐농양 가운데 뚜렷한 경계가 없거나 두꺼운 벽을 갖는 경우와 다방성인 경우에는 경피적 배농의 효과가 적고³⁰⁾ 정상적인 폐실질을 통한 카테타의 삽입은 출혈, 기관지 흉막루와 농흉등의 합병증을 유발할 가능성이 많기 때문에^{4,10,23,24)}, 카테타 배농시 효과적인 배농과 경피적 배농에 따르는 합병증을 최소화하기 위해서는 먼저 폐농양의 성상과 정확한 위치를 조사하고 가장 안전한 경로를 선택하여 카테타를 삽입하는 것이 바람직하다^{23,31,32)}. vanSonnenberg 등²³⁾은 컴퓨터 단층촬영은 폐농양과 주위 조직 및 흉막과의 관계, 폐농양 벽의 두께 등을 정확히 알 수 있고 농흉과의 감별에도 도움이 되기 때문에 컴퓨터 단층촬영 유도하에 경피적 배농을 시행하는 것이 가장 좋다고 하였다. 이 외에도 투시하^{22,30,33,34)}, 혹은 초음파촬영 유도하^{23,35,36)}에 경피적 배농이 시행되고 있다. 저자들은 농양의 정확한 위치와 성상을 알기 위해 6예에서는 컴퓨터 단층촬영을 시행하였고 경피적 배농은 투시하에 실시하였는데 모든 예에서 성공적으로 카테타를 삽입할 수 있었다.

경피적 배농시 작은 크기의 카테타를 사용할수록 조직의 손상이나 배농에 따르는 합병증은 적으나 높은 점도의 내용물 혹은 과다한 괴사조직을 배농하는 데는 부적당하므로 효과적인 배농이 가능하면서 환자에게 부담이 적은 적당한 크기의 카테타를 선택하는 것이 중요하다^{22,23,32)}. Aronberg 등³³⁾은 8F 카테타를 사용하여 성공적인 치료 효과를 얻었지만, Parker 등²²⁾은 7F 카테타를 사용한 경우에는 적절한 배농이 되지 않아서 10F 카테타로의 교환이 필요했다고 하면서 적당한 배농을 위해서 적어도 10F이상의 카테타가 바람직하다고 하였고, vanSonnenberg 등²³⁾도 10~14F 카테타를 선택하도록 권하였다. 저자들의 예에서는 카테타의 폐쇄가 있었던 1예를 제외하고는 8.3F 카테타로도 충분한 배농이 가능하였다.

카테타를 삽입한 후에는 카테타의 개통을 유지하기 위하여 자주 관주(irrigation)를 하여 공동 내의 괴사조직을 제거하고 농의 점도를 낮추어 주어야 하며, 주기적인 X선 검사와 주의 깊은 카테타의 점검 및 임상검진 등을 통하여 방사선학적인 호전 여부의 추적관찰과 아울러 카테타의 전위 및 폐쇄 유무를 관찰하고 이와 같은 카테타의 기능부전 소견이 있으면 이에 맞는 적절한 처치를 하여야 한다^{23,32)}. 카테타의 폐쇄는 씻어 낼때 저항감이나 카테타 외면을 따라 농이 누출되는 것으로 의심할 수 있

고 sinogram으로 확인이 가능한데, 빈번한 관주에도 불구하고 폐쇄가 있는 경우에는 더 큰 카테타로 교환해 주어야 한다. 또 카테타의 위치 변동은 단순 흉부 사진으로 의심이 되는 경우에 sinogram 혹은 컴퓨터 단층촬영으로 확인하여 위치 변동이 있는 경우에는 카테타를 적당한 위치로 재이동시키거나 다른 카테타로 교환해 주어야 한다³²⁾. 저자들은 카테타 폐쇄와 전위로 효과적인 배농이 되지 않은 2예를 경험하였는데 이들은 카테타 기능부전에 대한 적절한 처치를 하지 못하여 간성혼수의 악화와 폐혈증으로 사망하였다.

카테타의 제거는 해열 및 백혈구 감소 등의 임상적인 호전이 있고 흉부 X선 사진상에 공동의 크기가 감소되면서 카테타를 통해 배농되는 액이 맑고 양이 줄면 제거하게 되는데^{23,32)}, 일반적으로 10~20일 후에 카테타를 제거할 수 있다^{6,22,23,33)}. 제거 방법은 한번에 모두 제거하거나, 농이 다시 체류되는지 관찰하면서 2~4일에 걸쳐 점차적으로 제거하는 방법이 있는데 후자의 방법은 pigtail 카테타를 straight 카테타로 교환 후 가능하다³²⁾. 저자들의 예에서는 평균 배농기간이 13.2일이었고 카테타의 교환 없이 상기의 소견이 있으면 한번에 모두 제거하였는데 농이 다시 체류되는 예는 없었다.

요 약

연구배경 : 최근에는 폐농양이 기저질환이 있는 환자들에서 많이 발생함에 따라 내과적 치료의 실패율이 증가하고 폐절제술도 시행하기 어려운 경우가 많아 폐농양으로 인한 사망률이 오히려 증가하는 경향이 있으며 또한 거대한 공동의 폐농양 환자에서는 치명적인 합병증이 우려되어 이들에 있어서는 보다 적극적인 치료가 요구되어지고 있다. 저자들은 이러한 환자들에서 경피적 배농을 시행하여 그 치료 효과를 알아보고자 하였다.

방법 : 내과적 치료에 반응이 없거나 치명적인 합병증이 우려되는 거대한 폐농양이 있는 9예를 대상으로 하여 경피적 배농술을 시행하였고 경피적 배농은 8.3F pigtail 카테타를 투시하여 Seldinger 방법을 이용하여 삽입하였다. 이와 함께 고식적 내과 치료만을 한 폐농양 환자 10예를 대조군으로 하여 치료 효과 및 합병증 등을 비교 검토하였다.

결과 : 고식적인 내과적 치료만을 시행한 군에서는 평균 8.7일에 임상적 호전을 보였으나 카테타 배농을 시행

한 군에서는 평균 1.8일에 임상적 호전이 있었다. 그리고 경피적 배농시의 카테타 배농기간은 평균 13.2일이 있었다. 사망한 예는 대조군에서는 대량 객혈과 농에 의한 질식 그리고 패혈증 등으로 사망한 3예가 있었고 경피적 배농을 실시한 군에서는 간성혼수와 패혈증으로 사망한 2예가 있었다. 경피적 배농술에 따른 폐장 및 흉막 합병증은 없었으며 카테타 폐쇄와 전위 등의 기능부전 2예가 있었다.

결론 : 경피적 배농술은 내과적 치료에 효과가 없는 경우와 거대한 폐농양 환자에서 비교적 안전하게 시도될 수 있는 효과적인 치료법이라 생각된다.

REFERENCES

- 1) Chidi CC, Merdelsohn HJ: Lung abscess: A study of the result of treatment based on 90 consecutive cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* **68**:168, 1974
- 2) Estrera AS, Platt MR, Mills LT, Shaw RR: Primary lung abscess. *J Thorac Cardiovasc Surg* **79**:275, 1980
- 3) Hagan JL, Hardy JD: Lung abscess revisited: A survey of 184 cases. *Ann Surg* **197**:755, 1983
- 4) Vainrub B, Musher DM, Guinn GA, Young EJ, Septimus EJ, Travis LT: Percutaneous drainage of lung abscess. *Am Rev Respir Dis* **117**:153, 1978
- 5) Delarue NC, Pearson FG, Nelenio JM, Cooper JD: Lung abscess: Surgical implication. *Can J Surg* **23**: 297, 1980
- 6) Weissberg D: Percutaneous drainage of lung abscess. *J Thorac Cardiovasc Surg* **87**:308, 1984
- 7) Snow N, Lucas A, Horrigan TP: Utility of pneumotomy in the treatment of cavitory lung disease. *Chest* **87**:731, 1985
- 8) Morris JF, Okies JE: Enterococcal lung abscess: Medical and surgical therapy. *Chest* **65**:688, 1974
- 9) Lawrence GH, Rubin SL: Management of giant lung abscess. *Am J Surg* **136**:134, 1978
- 10) Mengoli L: Giant lung abscess treated by tube thoracostomy. *J Thorac Cardiovasc Surg* **90**:186, 1985
- 11) Neuhof H, Touroff ASW: Acute putrid abscess of the lung. *J Thorac Surg* **12**:98, 1942
- 12) Fifer WR, Husebye K, Chedister C, Miller M: Primary lung abscess: Analysis of therapy and results in 55 cases. *Arch Int Med* **107**:100, 1961
- 13) Shweppe HI, Knowles JH, Kane L: Lung Abscess: An analysis of the Massachusetts General Hospital cases from 1943 through 1956. *N Engl J Med* **265**: 1039, 1961
- 14) Weiss W: Delayed cavity closure in acute non-specific primary lung abscess. *Am J Med Sci* **255**: 313, 1968
- 15) Weiss W: Cavity behavior in acute, primary non-specific lung abscess. *Am Rev Respir Dis* **108**:1273, 1973
- 16) Pohlson EC, Mcnamara JJ, Char C, Kurata L: Lung abscess: A changing pattern of the disease. *Am J Surg* **150**:97, 1985
- 17) Bartlett JG: Anaerobic bacterial infections of the lung. *Chest* **91**:6, 1987
- 18) Bartlett JG, Gorbach SL: Treatment of aspiration pneumonia and primary lung abscess: Penicillin G vs clindamycin. *JAMA* **234**:935, 1975
- 19) Perlman LV, Lerner E, D'Esopo N: Clinical classification and analysis of 97 cases of lung abscess. *Am Rev Respir Dis* **99**:390, 1969
- 20) Yellin EO, Lieberman Y: Percutaneous tube drainage: The treatment of choice for refractory lung abscess. *Ann Thorac Surg* **39**:265, 1985
- 21) Monaldi V: Endocavitary aspiration in treatment of lung abscess. *Dis Chest* **29**:193, 1956
- 22) Parker LA, Melton JW, DeLany DJ, Yankaskas BC: Percutaneous small bore catheter drainage in the management of lung abscesses. *Chest* **92**:213, 1987
- 23) vanSonnenberg E, D'Agostino HB, Casola G, Wittich GR, Varney RR, Harker C: Lung abscess: CT-guided drainage. *Radiology* **178**:347, 1991
- 24) Rice TW, Ginsberg RJ, Todd TRJ: Tube drainage of lung abscesses. *Ann Thorac Surg* **44**:356, 1987
- 25) Stavas J, vanSonnenberg E, Casola G, Wittich GR: Percutaneous drainage of infected and noninfected thoracic fluid collections. *J Thoac Image* **2**:80, 1987
- 26) Bartlett JG: Chapter 29, Lung abscess, In Baum GL (Ed.) *Textbook of pulmonary disease*, 4th Ed, p545, Boston, Little and Brown, 1989
- 27) Lorenzo RL, Bradford BF, Black J, Smith CD: Lung abscesses in children: Diagnostic and therapeutic needle aspiration. *Radiology* **157**:79, 1985
- 28) Harber P, Terry PB: Fatal lung abscesses: Review of 11 years' experience. *South Med J* **74**:281, 1981
- 29) Thoms NW, Wilson RF, Puro HE, Arbulu A: Life-threatening hemoptysis in primary lung abscess. *Ann Thorac Surg* **14**:347, 1972
- 30) Kosloske AM, Ball WS, Butler C, Musemeche CA:

- Drainage of pediatric lung abscess by cough, catheter, or complete resection. *J Pediatr Surg* 21:596, 1986
- 31) Cuestas RA, Kienzle GD, Armstrong II JD: Percutaneous drainage of lung abscesses in infants. *Pediatr Infect Dis* 8:390, 1989
 - 32) vanSonnenberg E, Ferrucci JT, Mueller PR, Wittenberg J, Simeone JF: Percutaneous drainage of abscesses and fluid collections: Technique, results, and applications. *Radiology* 142:1, 1982
 - 33) Aronberg DJ, Sagel SS, Jost RG, Lee JI: Percutaneous drainage of lung abscess. *AJR* 132:282, 1979
 - 34) Dean NC, Stein MG, Stulbarg MS: Percutaneous drainage of an infected bulla in a patient receiving positive pressure ventilation. *Chest* 91:928, 1987
 - 35) Merriam MA, Cronan JJ, Dorfman GS, Lambiase RE, Haas RA: Radiographically guided percutaneous catheter drainage of pleural fluid collections. *AJR* 151:1113, 1988
 - 36) vanSonnenberg E, Nakamoto SK, Mueller PR, Casola G, Neff CC, Friedman PJ, Ferrucci JT, Simeone JF: CT- and ultrasound-guided catheter drainage of empyemas after chest-tube failure. *Radiology* 151:349, 1984