

치료된 폐농양환자의 폐실질 병변의 분석

순천향대학교 의과대학 ¹내과학교실, ²영상의학교실

이지연¹, 구소미¹, 박경아¹, 서유리¹, 김세훈¹, 김양기¹, 김기업¹, 황정화², 어수택¹

Analysis of Lung Parenchymal Sequelae Following Treatment for Lung Abscess

Ji-Yeon Lee, M.D.¹, So My Koo, M.D.¹, Kyong Ah Park, M.D.¹, Yu Ri Seo, M.D.¹, Se Hun Kim, M.D.¹, Yang-Ki Kim, M.D.¹, Ki-Up Kim, M.D.¹, Jung Hwa Hwang, M.D.², Soo-Taek Uh, M.D.¹

Departments of ¹Internal Medicine and ²Radiology, Soonchunhyang University School of Medicine, Seoul, Korea

Background: Lung abscess is necrosis of the pulmonary parenchyma caused by microbial infection. At present, clinical outcomes after treatment are good. However, the pulmonary parenchymal changes on the chest computed tomography (CT) after treatment are not well known. We studied the changes of pulmonary parenchyma on plane chest radiography and chest CT in patients with lung abscess following the administration of antibiotics.

Methods: We retrospectively reviewed 39 patients who had lung abscess with or without combined pneumonia from January 2006 to July 2010. We studied the therapeutic response in plane chest radiography of them at 1, 2, or more than 3 months following treatment. If any chest CT of them during the study period, we reviewed.

Results: Mean age of the patients was about 61.3 ± 11.2 . Mean duration of antibiotics administration was about 36.7 ± 26.8 days. After 3 months of following plane chest radiography, 10 patients (36%) showed without residual sequelae among 28 patients. Findings from other patients showed decrease in densities (11 patients, 39%), fibrostreaky sequelae (4 patients, 14%) and bullae (3 patients, 10%). After more than 2 months, chest CT was checked only in 7 patients. Among the 7 patients, 4 patients showed no residual lesion, 3 patients showed decreased densities on plane chest radiography. Chest CT revealed fibrostreaky densities in 2 patients, ground glass opacities in 3 patients, bullous formation in 1 patient, and cystic bronchiectasis in 1 patient.

Conclusion: After more than 2 months following treatment for lung abscess even though there were no lesions on plane chest radiography, chest CT showed fibrostreaky or ground glass opacity.

Key Words: Lung Abscess; complications; Radiography, Thoracic; Tomography, X-Ray Computed; Cicatrix

서론

폐농양은 미생물감염으로 인한 폐실질 내의 괴사로 정의되며 괴사성 농을 함유한 공동을 형성한다. 폐농양은 만성 알콜중독자, 신경질환 등의 흡인이 발생하기 쉬운

사람이나 만성 간질환, 만성 폐질환, 악성 종양, 당뇨 등의 면역억제자에서 호발하고¹ 항생제가 폐조직을 투과하기 어렵기 때문에 치료가 어려워 사망률이 15%에서 20%에 달한다².

최근 전산화 단층촬영 및 초음파 등의 영상학적 진단방법들이 발달하면서 폐농양과 폐경색, 농흉 등의 유사한 질환들과의 감별이 수월해졌다^{3,4}. 또한 항생제 및 중재학적 기술이 발달함에 따라 적절한 배농이 조기에 이루어져 폐농양과 관련된 사망률은 감소하고 있다.

일반적으로 폐농양은 치료 후 수개월이 지나면 단순 흉부영상에서 잔존 병변이 남지 않는다고 알려져 있다. 1970년에 발표된 논문에서 폐농양환자 79명 중 36명이 치

Address for correspondence: Ki-Up Kim, M.D.

Department of Internal Medicine, Soonchunhyang University
Seoul Hospital, 22, Daesagwan-gil, Yongsan-gu, Seoul
140-743, Korea

Phone: 82-2-709-9114, Fax: 82-2-792-5812

E-mail: kukim@schmc.ac.kr

Received: Aug. 29, 2011

Accepted: Oct. 20, 2011

료 8주 이내, 79명 중 50명이 치료 6개월 이내에 단순 흉부영상에서 병변의 소실을 보였다⁵. 그러나 이는 단순 흉부영상에 의한 결과로써 흉부 전산화 단층촬영을 통한 분석이 이루어진다면 단순 흉부사진에서 관찰되지 않는 잔존 병변이 존재할 가능성이 있다⁶. 또한 이탈리아에서 1,747명을 대상으로 한 전향적 연구⁷에서 급성 폐감염의 병력이 있는 환자의 폐기능 추적검사에서 1초간 노력성 호기량의 감소가 관찰된 결과를 바탕으로 하기도감염 후 후유증으로 소기도의 구조변화와 기능변화가 발생할 가능성을 예측해 볼 수 있다.

아직까지 국내에서는 폐농양치료 후 흉부 전산화 단층촬영을 통한 폐실질 합병증에 대해서는 연구된 바가 없다. 이에 폐농양의 진단과 치료 후 퇴원한 환자들에서 폐실질의 영상의학적 후유증이 남아 있는지에 대해 알아보고자 흉부영상 소견 및 흉부 전산화 단층촬영 소견의 변화에 대해 후향적으로 조사하였다.

대상 및 방법

2006년 1월부터 2010년 7월까지 순천향대학교 서울병원에 입원한 환자 중에서 병력청취 및 진찰 소견에서 발열을 포함한 전신증상과 기침, 화농성 객담 등의 호흡기 증상이 동반된 환자와 흉부 단순영상에서 공기-물 음영 등의 이상을 보여 폐농양이 의심되는 환자에서 흉부 전산화 단층촬영으로 폐농양을 확진한 환자 39명을 대상으로 하였다.

폐농양의 원인 증명을 위한 세균학적 검사로 객담 또는 기관지 내시경하 객담채취 후 객담 그람 도말 및 배양 검사, 객담 항산균 도말 및 배양 검사를 시행하였다. 최종 배양 검사 및 영상학적 판단으로 결핵에 의한 폐농양으로 진단한 환자 3명을 제외하고 36명의 자료를 분석하였다.

폐농양의 치료는 미국감염학회의 기준⁸에 따라 치료하였고, 추적기간은 진단후 1개월째, 2개월째, 그리고 3개월째 단순 흉부사진을 분석하였고, 흉부 전산화 단층촬영은 치료완료 후 목적이나 시기에 관계없이 얻어진 영상을 분석하였다. 폐농양 진단후 추적한 단순 흉부사진 또는 흉부 전산화 단층촬영에서 농양의 소실 정도와 잔존 병변을 확인하여 기술하였다.

연구대상군의 특징에 대한 분석으로 성별 및 연령별 발생빈도, 기저질환, 폐농양의 위치, 배양 균주 및 항생제 사용일 수를 분석하였다.

결 과

1. 성별 및 연령별 발생 빈도

총 36명 중 남자가 28명(78%), 여자가 8명(22%)이었다. 평균연령은 61.3 ± 11.2 세(평균 \pm 표준편차)로 연령별로는 50대가 12명(33%)으로 가장 많았고, 70대가 11명(31%), 60대 8명(22%)의 순이었다.

2. 기저질환

기저질환으로는 당뇨가 19명(52%)으로 가장 많았으며 고혈압 및 관상동맥질환이 7명(19%), 중추신경계질환 5명(14%), 악성 종양 5명(14%)의 빈도를 보였으며, 동반질환이 없는 경우가 7명(19%)이었다(Table 1). 악성 종양환자는 위암 2명, 폐암 1명, 직장암 1명, 급성 임파구성 백혈병 1명이 있었다.

3. 폐농양의 위치

진단 시 폐농양의 위치는 우폐에 67%, 좌폐에 33%였으며, 엽상분류로는 우하엽에서 12명(33%)으로 가장 많았다(Table 2).

폐렴이 동반된 폐농양은 12명(33%)이었으며 다발성 농양을 가지는 경우가 20명(56%), 공기-액체층(air-fluid level)은 30명(83%)에서 관찰되었다.

4. 배양 균주 및 항생제 사용일 수

36명의 환자 중 총 8명(22%)의 환자에서 객담 배양 검사에서 균이 배양되었으며 검출된 균주는 *Klebsiella pneumoniae*, *Sternotrophomonas maltophilia*, *Enterococcus faecium*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter freundii*,

Table 1. Underlying disease of the patients with lung abscess

Underlying disease	No. (%)
Diabetes mellitus	19 (52)
Hypertension and Coronary artery disease	7 (19)
CNS disease	5 (14)
Malignancy	5 (14)
Liver disease	3 (8)
COPD	2 (5)
ESRD	1 (2)
Relatively Healthy	7 (19)

CNS: central nervous system; COPD: chronic obstructive pulmonary disease; ESRD: end stage renal disease.

*Acinetobacter baumannii*가 배양되었다. 세균 검사와 동시에 시행한 객담 항산성 도말 및 배양 검사는 모두 음성이었으며 항균제 사용일 수는 평균 36.7 ± 26.8 일(평균 \pm 표준편차)이었다.

Table 2. Location of the abscess cavity

Location	No. (%)
Rt. lung	24 (67)
Upper lobe	7 (19)
Middle lobe	5 (14)
Lower lobe	12 (33)
Lt. lung	12 (33)
Upper lobe	6 (17)
Lower lobe	6 (17)

5. 추적관찰 소견

추적 3개월째 단순 흉부영상은 28명에서 확인되었고 나머지 8명에서는 1개월 추적검사에서 음영이 감소되었음을 확인하였으나 2개월 이후에는 추적검사가 되지않았다. 28명 중 10명(36%)에서 진단 시 보였던 음영의 소실을 보여 정상 흉부영상 소견을 보였다. 11명(39%)의 환자에서 음영이 감소되었으나 감소의 정도는 다양하였으며 단순 흉부촬영에서 잔존 병변(sequelae)의 판단이 어려웠다. 4명(14%)에서 섬유선상의 반흔형 음영을 보였다. 3명(11%)에서는 기포(bullae)양 반흔을 보였다.

치료 후 추적 흉부 전산화 단층촬영은 28명 중 15명에서만 시행되었다. 그 중 치료 후 2개월 이내에 추적검사를 시행한 8명에서 공동의 크기는 줄었으나 잔존 병변이 있었다. 28명 중 2개월 이상 경과한 시점에서 추적 흉부 전

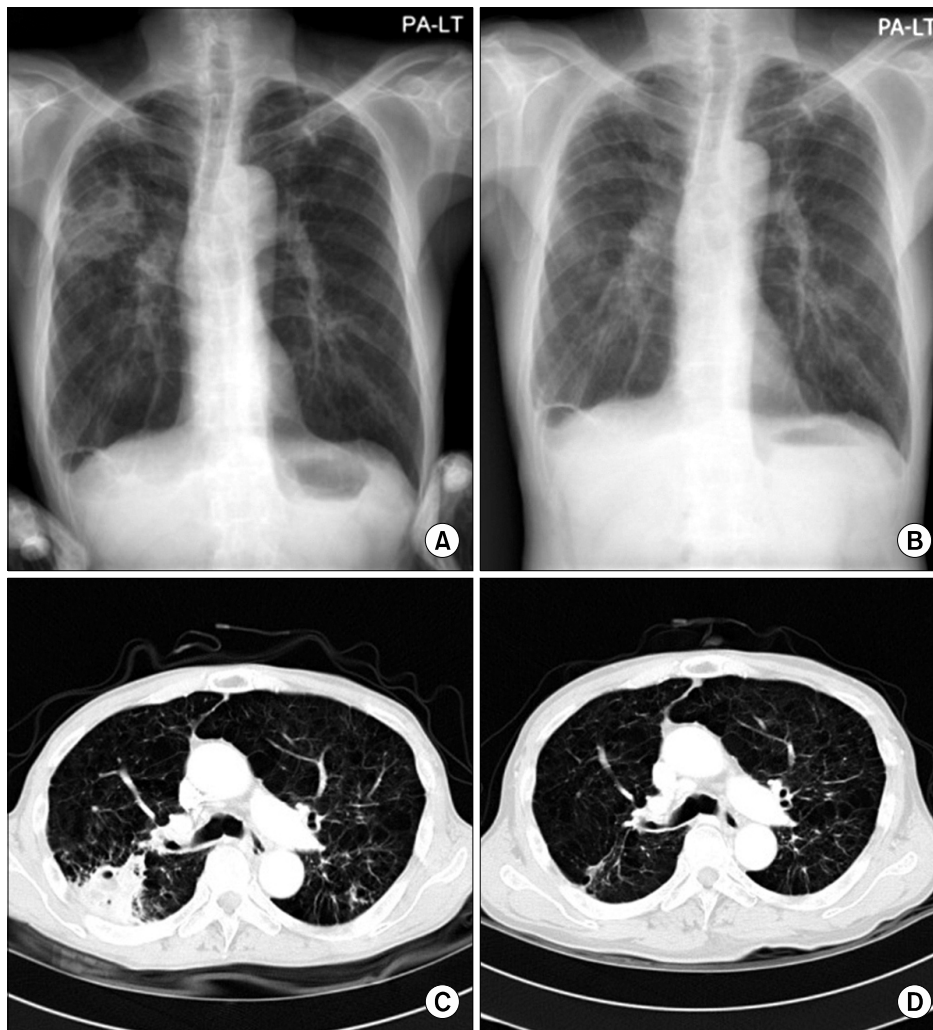


Figure 1. Chest radiography and chest CT during diagnosis and more than 2 months after treatments. (A, C) In a 67-year-old man patchy airspace consolidation in the superior segment of RLL was detected and confirmed lung abscess by chest CT. (B, D) Fifteen months later, the lesion is resolved except for the fibrosteaky density. CT: computed tomography.

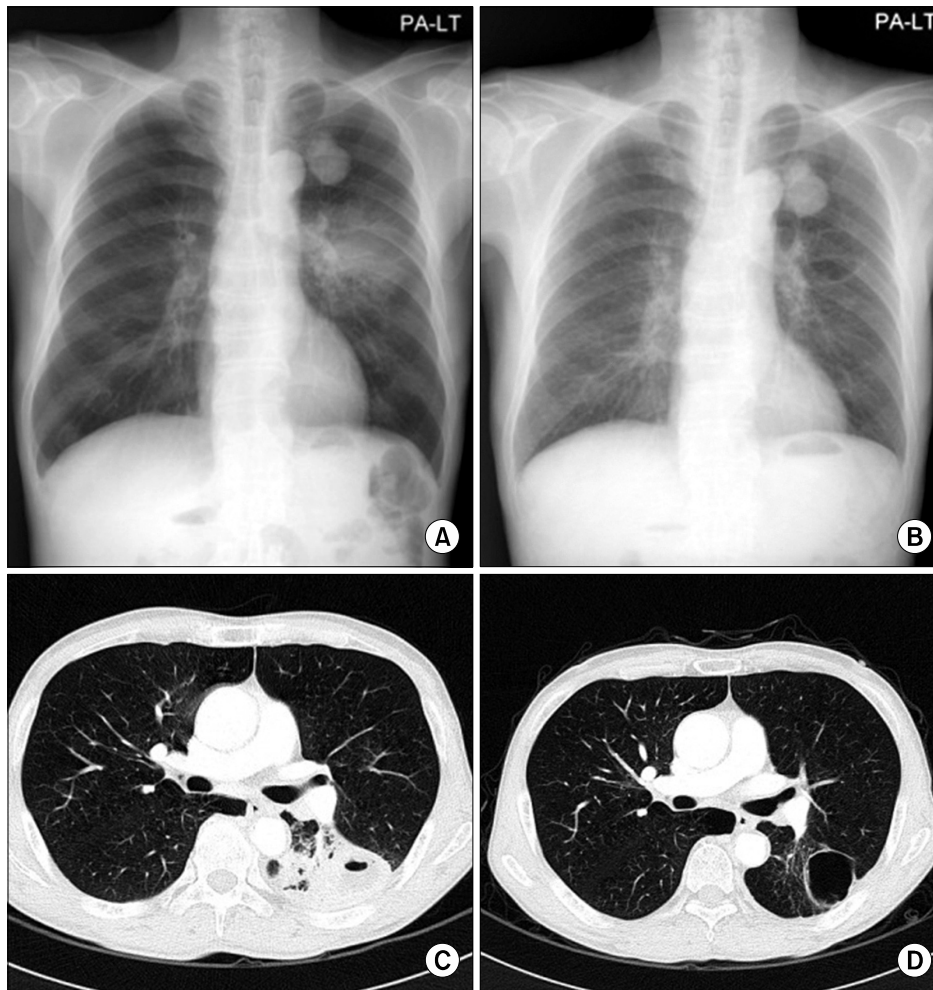


Figure 2. (A, C) In a 64-year-old man with underlying lung cancer in the LUL, segmental air space consolidation with irregular cavitation is noted in the superior segment of the LLL which is associated with mild adjacent fissural bulging contour. (B, D) Two months later, previous lesion in LLL is improved with a mild residual scar and a pneumatocele. LUL: left upper lobe; LLL: left lower lobe.

산화 단층촬영을 시행한 환자는 7명이었다. 7명의 단순 흉부영상은 4명에서는 정상, 3명에서는 음영의 감소를 보였다. 정상 단순 흉부영상을 보인 4명의 흉부 전산화 단층촬영은 2명에서 섬유선상의 잔존 음영(Figure 1)을 보였고, 2명에서 간유리 음영과 폐경화가 보였다. 단순 흉부영상에서 잔존 음영이 관찰되었던 3명에서는 흉부 전산화 단층촬영에서 1명은 기포양 음영(Figure 2)이 보였고, 치료 전 농양의 크기가 13 cm였던 1명에서 낭성 기관지확장증(Figure 3), 나머지 1명에서 간유리 음영이 보였다 (Table 3).

폐농양으로 진단한 36명에서 중재적 시술이나 수술이 필요한 경우는 없었다. 농흉으로의 진행, 전이성 뇌농양 등 합병증을 동반하거나 사망한 환자는 없었다.

고 찰

폐농양은 흡인된 물질이 폐 의존부(dependent portion)의 작은 기관지를 막아서 기관지주위 조직으로 폐렴이 형성되고 괴사 및 액화의 결과로 공동이 형성된다. 흡인은 앙와위(supine position)에서 일어나기 때문에 폐농양의 호발 부위는 상엽의 후분절(posterior segment), 하엽의 상분절(superior segment)이다.

기존의 보고에 의하면 폐농양의 예후와 관련된 인자들은 다수의 기저질환 동반, 병원 내 감염, 빈혈을 포함한 전신상태의 불량 등이 있으며, 방사선영상의 예후인자로 는 진단 시 폐농양의 크기가 크고, 우하엽에 위치한 폐농양의 예후가 나쁘다고 알려져 있다^{2,9}.

폐농양에 대한 연구는 과거 사망률이 높았던 시기에 활발했으나 진단기술의 발달, 효과적인 항생제 도입 및 침습적 시술로 사망률이 감소되면서 관심이 적어진 질환이다.

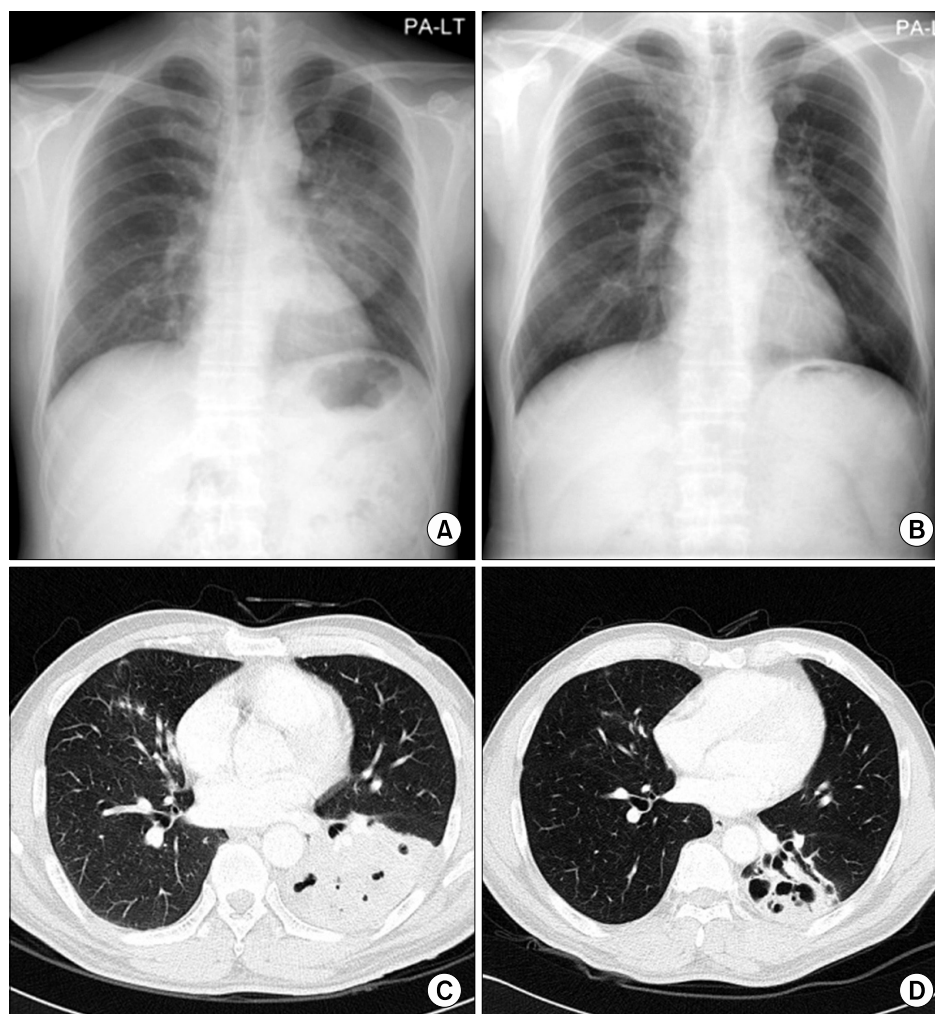


Figure 3. (A) In a 52-year-old man Segmental air space consolidation with peripheral ground glass attenuation is noted in the superior segment of the LLL and lesser extent in the posterior segment of LLL with mild lung volume expansion. (B) Two months later, there is a decrease in the extent of segmental air space consolidation with peripheral ground glass attenuation in previous area. (C) Irregular shaped low density necrotic areas and multiple cavities were noted within the consolidations. (D) But irregular shaped multiple cavities are increased within the consolidations. Newly appeared cicatricial bronchiolectasis and bronchiectasis is seen. LLL: left lower lobe.

Table 3. Chest radiography, CT finding after treatment

Plane chest radiographic finding	Cases (n=28)	Chest CT findings	Cases (n=7)
No remnant lesion	10 (36)	No remnant lesion	0 (0)
Decreased density	11 (39)	Ground glass opacity/Consolidation	3 (43)
Fibrostreaky density	4 (14)	Fibrostreaky density	2 (29)
Bulla	3 (11)	Bulla	1 (14)
		Cystic bronchiectasis	1 (14)

Data are presented as number (%).
CT: computed tomography.

또한 흉부 전산화 단층촬영의 도입으로 진단뿐 아니라 유사질환과의 감별이 쉬워졌다. 그러나 최근 원인 세균들의 추세가 변화되고 있으며¹⁰, 과거에 비해 치료경과와 예후에 현저한 변화를 보이고 있어 이에 대한 연구가 필요하다.

최근 폐농양으로 인한 사망률은 3%로 감소하였고, 치

료율은 85~90%까지 증가하였다¹¹. 폐농양치료율의 증가는 영상의학적 진단기술을 통한 발병 초기의 적절한 항생제 투여와 빠르고 정확한 중재학적 시술과 관련이 있다. 흉부 전산화 단층촬영이 발달하지 않았던 시기에는 비슷한 질환인 농흉, 폐경색 등과의 감별이 힘들어 치료방법 및 치료기간의 설정이 어려웠으나 영상학적 진단기술의

발달로 폐농양의 정확한 위치와 공동의 수, 폐렴의 동반 유무 및 치료 후 추적관찰 시 폐 병변 변화의 관찰이 용이하다. 또한 경피적 배농법이 결핵 공동에 처음 도입된 후 현재까지 폐농양의 기본적인 치료로 이용되고 있다.

폐농양의 항생제치료로는 이전 clindamycin 단독이던 치료에서 penicillin 및 clindamycin 병합요법이 초치료로 추천되는데 이는 이전 1970년대까지는 *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus spp.*, *Bacteroides melanogenicus* 등의 혐기성 균이 주로 배양되었다가 최근에는 *Klebsiella pneumoniae*가 주 원인균으로 배양되기 때문이다¹⁰. 농양 원인균의 확인은 침습적인 검사로 경기관흡인(transtracheal aspiration)과 경피적 폐 침 생검(transthoracic lung needle aspiration)은 거의 사용하지 않기 때문에 확인이 어렵다^{11,12}. 본 연구에서도 원인균의 동정비율이 낮았던 것은 침습적 생검을 하지 않은 이유와 혐기성 세균 감염이 주로 있었기 때문으로 판단된다. 본 연구에서도 폐농양이 확인되면 penicillin계의 항생제를 주로 사용하였으며 혐기성 세균이 의심되었을 때 clindamycin을 추가하였다.

혐기성 폐농양의 경우 치료기간은 최소 4주 이상이 추천된다¹³. 폐농양은 감염 초기에 적절한 항생제를 선택하여 충분히 치료하면 잔존 병변 없이 회복될 수 있으나, 폐농양이 6~12주 이내에 치료되지 않으면 기관지확장증이나 섬유증 등의 비가역적인 변화가 나타난다는 보고가 있다^{14,15}. 1개월 이상의 항생제치료에도 호전이 확실하지 않으면 외과적 치료를 고려해야 한다.

본 연구는 폐농양으로 확인된 36명의 환자에서 치료 후 일정기간 동안 추적 영상을 분석한 연구로 병변의 위치, 기저질환 그리고 균주의 분포 등에서는 기존의 연구와 비슷한 결과를 얻었다. 그러나 본 연구에서는 기존의 연구에 비하여 다발성 농양 발견의 비율이 더 많았으며, 이는 폐 침윤이나 농양이 의심되면 즉시 흉부 전산화 단층촬영을 하였기 때문으로 추정된다. 이러한 정밀검사를 통한 조기진단이 환자의 치료결과와 예후에도 영향을 준 것으로 판단된다.

기존 연구결과에 따르면 일반적으로 폐농양치료 후 대부분의 환자에서 흉부 단순촬영 추적검사서 음영이 소실된다고 알려져 있다⁵. 그러나 본 연구에서는 이와 다른 결과를 보이고 있는데, 치료 후 3개월 추적에서 약 1/3에서만 농양 음영의 소실을 보였고, 약 2/5에서는 다양한 잔존 음영을 보였으며 그 외 1/4에서는 섬유선상의 반흔과 기포영상을 보였다. 또한 우폐하엽에 침범된 큰 농양

에서는 치료 후 낭성 기관지확장증의 후유증을 보였다. 단순 흉부사진에서 다양한 잔존 음영을 보이는 환자에서는 향후 음영의 완전소실보다는 흔적이 남을 수 있는 가능성이 있을 것으로 추정된다.

흉부 전산화 단층촬영 추적영상이 있었던 환자 7명에서 모두 잔존 음영이 남아 있었다. 그러므로 폐농양환자에서 추적관찰한 흉부영상이 정상이다하더라도 폐병변의 잔존 병변의 유무를 확인하기 위해서는 흉부 전산화 단층촬영이 도움이 될 수 있을 것이다. 흉부 전산화 단층촬영을 통한 잔존 병변의 발견으로 환자의 잔존 폐기능이나 반흔성 암(scar carcinoma)의 발생¹⁶⁻¹⁹에 대한 위험도예측이 가능하다면 폐농양치료 후 흉부 전산화 단층촬영을 통한 환자의 경과추적에 유용할 것이다.

본 연구는 연구기간 동안의 대상의 수가 적고, 후향적 분석이었기 때문에 영상의학적 추적간격이 환자간 차이가 있으며 흉부 전산화 단층촬영이 이루어진 환자의 수가 적다는 제한점이 있다.

향후 폐농양치료 후 흉부 전산화 단층촬영을 통한 잔존 병변 평가의 유용성을 평가하기 위해서는 잔존 병변과 폐 기능과의 관련성, 잔존 병변과 반흔성 암과의 관련성에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. Bartlett JG. Anaerobic bacterial infections of the lung. Chest 1987;91:901-9.
2. Hirshberg B, Sklair-Levi M, Nir-Paz R, Ben-Sira L, Krivoruk V, Kramer MR. Factors predicting mortality of patients with lung abscess. Chest 1999;115:746-50.
3. Stark DD, Federle MP, Goodman PC, Podrasky AE, Webb WR. Differentiating lung abscess and empyema: radiography and computed tomography. AJR Am J Roentgenol 1983;141:163-7.
4. Williford ME, Godwin JD. Computed tomography of lung abscess and empyema. Radiol Clin North Am 1983;21:575-83.
5. Wagley PF, Fisher AM, Block AJ. Primary pulmonary abscess. Trans Am Clin Climatol Assoc 1970;81:51-6.
6. Snow N, Bergin KT, Horigan TP. Thoracic CT scanning in critically ill patients. Information obtained frequently alters management. Chest 1990;97:1467-70.
7. Jedrychowski W, Krzyzanowski M. The effect of acute broncho-pulmonary infections on the FEV1 change in 13-year follow-up. The Cracow Study. Eur J Epidemiol 1990;6:20-8.

8. Tice AD, Rehm SJ, Dalovisio JR, Bradley JS, Martinelli LP, Graham DR, et al. Practice guidelines for outpatient parenteral antimicrobial therapy. IDSA guidelines. *Clin Infect Dis* 2004;38:1651-72.
9. Irwin RS, Garritty FL, Erickson AD, Corrao WM, Kaemmerlen JT. Sampling lower respiratory tract secretions in primary lung abscess: a comparison of the accuracy of four methods. *Chest* 1981;79:559-65.
10. Wang JL, Chen KY, Fang CT, Hsueh PR, Yang PC, Chang SC. Changing bacteriology of adult community-acquired lung abscess in Taiwan: *Klebsiella pneumoniae* versus anaerobes. *Clin Infect Dis* 2005;40:915-22.
11. Wali SO, Shugaeri A, Samman YS, Abdelaziz M. Percutaneous drainage of pyogenic lung abscess. *Scand J Infect Dis* 2002;34:673-9.
12. Bartlett JG. Anaerobic bacterial infections of the lung and pleural space. *Clin Infect Dis* 1993;16 Suppl 4: S248-55.
13. Levison ME. Anaerobic pleuropulmonary infection. *Curr Opin Infect Dis* 2001;14:187-91.
14. Fifer WR, Husebye K, Chedister C, Miller M. Primary lung abscess. Analysis of therapy and results in 55 cases. *Arch Intern Med* 1961;107:668-80.
15. Rumbaugh IF, Prior JA. Lung abscess: a review of forty-one cases. *Ann Intern Med* 1961;55:223-34.
16. Prasad US, Tiwary A. Scar cancer of the lung. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 1989;31:125-8.
17. Auerbach O, Garfinkel L, Parks VR. Scar cancer of the lung: increase over a 21 year period. *Cancer* 1979;43: 636-42.
18. Bobba RK, Holly JS, Loy T, Perry MC. Scar carcinoma of the lung: a historical perspective. *Clin Lung Cancer* 2011;12:148-54.
19. Ardies CM. Inflammation as cause for scar cancers of the lung. *Integr Cancer Ther* 2003;2:238-46.