

대엽성 무기폐에 대한 단순흉부 X-선 소견과 전산화 단층촬영소견의 비교관찰

고신의대 진단방사선과학교실

김 호 준 · 권 정 미 · 박 연 원 · 전 병 희 · 조 영 덕

— Abstract —

Correlation of Plain Film and Computed Tomography Findings of Lobar Atelectasis

Ho Joon Kim, M.D., Jeong Mi Kweon, M.D., Yeon Won Park, M.D.,
Byung Hee Chun, M.D., Young Duk Joh, M.D.

To evaluate the role of chest radiographs and CT scans in the diagnosis and treatment planning of lobar atelectasis, 50 patients with lobar atelectasis were studied retrospectively. All cases were confirmed either by surgery (N=8) or bronchoscopy (N=42). CT was superior to plain radiograph in cases of atypical form of lobar atelectasis (N=10). CT provided additional information in differentiating a benign from a malignant cause of atelectasis (N=47). For treatment planning, CT provided valuable information about the lesions in the mediastinum and chest wall (N=41), and to help demarcate the central mass from peripheral atelectasis (N=29).

In conclusion, CT is the mandatory imaging modality to diagnose and plan the treatment of lobar atelectasis.

Index Words: Lung, atelectasis: 60.74

Lung, CT; 60.1211

Lung, radiography

서 론

대엽성 무기폐의 단순흉부 X-선 소견에 대해서 그것이 전형적이든 비전형적이든 간에 많은 우수한 보고들이 있고(1-9), 최근에는 여러 원인들에 대한 대엽성무기폐의 전산화단층촬영소견(이하 CT로 약함)들이 보고되고 있다(10-15).

저자들은 각 폐엽의 대엽성무기폐에 대한 단순흉부 X-선 사진과 CT의 전형적 및 비전형적 소견을 비교분석하고, CT의 잠재적 임상적역할을 알고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

대 상

최근 3년간 고신의료원에서 개흉수술과 기관지경생검

및 객담검사등으로 그 원인이 확인된 대엽성무기폐환자 50례의 거의 동시에 촬영된 단순흉부 X-선 사진과 CT를 대상으로 하였다.

대상의 수집과정에서 그 형태와 원인이 비교적 뚜렷이 구분되는 늑막병변에 의한 수동적무기폐(passive atelectasis)와 방사선 조사후에 오는 유착성 무기폐(adhesive atelectasis)는 제외하고 방사선소견은 비슷하나 서로간의 감별이 절대적으로 요구되는 폐쇄성무기폐(obstructive atelectasis)와 반흔성무기폐(cicatrical atelectasis)를 대상으로 선정하였다.

방 법

먼저 단순흉부 X-선 사진의 후전면 및 측면사진을 촬영한 후 대엽성무기폐가 의심되는 환자에서 1내지 3일 이내에 CT scan을 시행하였다.

사용한 CT기기는 Shimadzu 2000T와 3000T였고 촬영방법은 조영증강 촬영을 원칙으로 하여 폐첨부위부터

횡격막까지 1 cm 두께로 연속적으로 촬영하였고 필요에 따라 병소부위, 주기관지, 폐문부위를 5 mm 두께로 연속 scan을 시행하였다. 악성병변에 의한 폐쇄성 무기폐가 의심되는 경우는 양측 부신부위와 상복부를 포함하여 촬영하였다.

결 과

총 50례의 대엽성무기폐증 원인별로는 악성병변이 42례(84%)였고 양성병변이 8례(16%)였는데 악성병변의 경우는 폐의 중심부에 호발하는 편평상피세포암(25례)과 소세포암(10례)이 대부분을 차지하였고, 양성병변은 결핵성병변이 6례, 기관지 결석이 1례, 기질화된 폐염이 1례였다.

발생부위별로는 우상엽(20례)과 좌상엽(12례)에 주로 발생하였고 우상엽과 우폐중엽, 우하엽과 우폐중엽에 동시에 대엽성무기폐를 보인 경우가 각각 2례가 있었다. 양성병변인 경우는 8례중 6례에서 우폐중엽에서 발생하였다.

CT 소견상 악성병변인 경우는 42례, 전례에서 열구선(fissure line)의 근위부를 융기시키는 종괴음영을 볼 수 있었고 양성병변에서는 대부분 근위부가 편평하거나 오목하였고 1례에서만 근위부가 융기되어 보였다(Fig. 1). 그러나 단순흉부 X-선 사진만으로 명확히 종괴의 유무를 확인할 수 있었던 경우는 80%였다.

CT에서 무기폐내에서 공기기관지음영(air-bronchogram)을 볼 수 있었던 경우는 악성병변에서 24%였는데 비해 양성병변에서는 88%였다. 조영증강후의 CT에서 악성병변의 경우 뚜렷한 조영증강효과를 보이는 무기폐와 저밀도음영을 보이는 종괴간에 명확한 구분을 지을 수 있는 경우가 42례중 29례(69%)에서 볼 수 있었고 양

Table 1. CT Findings of Benign and Malignant Causes of Lobar Collapse (N=50)

	Malignant No. of Patients (%) (N=42)	Benign No. of Patients (%) (N=8)
Proximal portion of fissure		
Flat to concave		7 (88%)
Convex or lobulated	42 (100%)	1 (22%)
Air-bronchogram	10 (24%)	7 (88%)
Calcification	11 (26%)	6 (75%)
Relative low density mass	29 (69%)	
Irregular narrowing of bronchus by surrounding mass	41 (98%)	
Irregular stenosis of bronchus without surrounding mass		7 (88%)

성병변에서는 그 소견을 관찰할 수 없었다. 악성병변의 98%에서 CT로써 주변의 종괴에 의해 기관지가 폐쇄를 일으키거나 좁아진 소견을 관찰할 수 있었고(Table 1), CT상에서 무기폐내에 수지상 또는 난원형의 저밀도음영을 보인 경우는 악성병변에서는 71%였는데 양성병변의 경우는 1례에서만 보였다.

전통적인 악성병변의 특징적 소견인 “reversed S sign of Golden”은 흉부 X-선 후전상에서 13례를 볼 수 있었고 CT상에서도 이와 비슷한 모양을 보이는 경우를 17례에서 관찰할 수 있었는데 주로 우상엽의 대엽성무기폐에서 볼 수 있었다.

열구선의 원위부는 다수에서 무기폐의 특징적 모양인 오목한 모양을 나타내었으나 악성의 36%, 양성의 25%에서는 오히려 볼록한 모양을 나타내었다(Fig. 2).



Fig. 1. Atelectasis of the right upper lobe due to squamous cell carcinoma. CT scans show convex border and relative low density area within the central portion of atelectasis indicating the presence of tumor (arrow head), and multiple tubular low densities within peripheral portion of atelectasis indicating post-stenotic inflammatory changes.



Fig. 2. Atelectasis of the right lower lobe due to small cell carcinoma. CT images through the low portion of the atelectatic lower lobe shows bulging contour of the major fissure due to proximal obstruction.

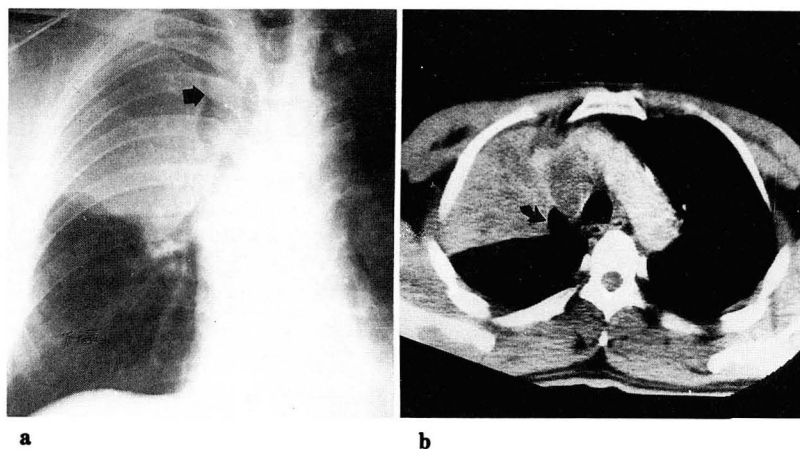


Fig. 3. Atelectasis of the right upper lobe due to squamous cell carcinoma:
a. P-A radiograph shows a radiolucent stripe (arrow) between mediastinal border and atelectatic right upper lobe (Luftsichel).
b. CT scan at the level of the aortic arch. A small portion of the hyperinflated superior segment of the right lower lobe extends medial to a portion of the collapsed upper lobe, producing the Luftsichel (curved arrow). The lateral margin of the superior segment intrusion is tangent to a frontal X-ray beam, resulting in sharply defined lateral margin of the Luftsichel seen in P-A radiography.

무기폐의 주변에 늑막삼출액을 동반한 경우는 악성에서 38%였고 양성에서는 없었다.

단순 흉부 X-선 후전상에서 대동맥 주위나 상대정맥 주변으로 초생달 모양의 방사선투과음영을 나타내는 Luftsichel sign(air-crescent)은 우측에 2례, 좌측에 4례 보였는데 이 모든 경우에서 CT상에서 보상적과도통기(compensatory hyperaeration)에 의해 상방내측으로 이동된 폐하엽의 상분절엽과 무기폐간의 경계면이 X-선 주사방향과 나란한 것을 관찰할 수 있었다(Fig. 3).

종격동, 심낭, 흉벽침윤, 종격동임파절 전이등의 관찰에서는 단순흉부 X-선 사진에서는 관찰이 불가능하거나 애매하여 CT가 훨씬 더 우월하였다.

고 찰

무기폐에 대한 단순흉부 X-선 소견에 대해서 과거에 여러 우수한 논문들이 발표되었다(1-9). 그러나 기존의 늑막병변이나 폐실질병변의 동반유무에 따라 다양하고 애매한 비전형적 무기폐소견을 보일때는 진단에 어려움이 많다(10-11). 그리고 단순흉부 X-선 사진만으로는 무기폐를 일으킨 원인이나 기전을 알 수 없거나 애매한 때가 있고 악성병변이 원인인 무기폐의 경우 종격동, 심낭, 흉벽으로의 침범유무등을 명확하게 알 수 없다. 그래서 최근 여러 저자들에 의해서 CT의 유용성이 연구되어 현재는 무기폐의 진단과 치료에 있어 가장 이상적인 보조적 검사방법으로 인식되고 있다(10-15).

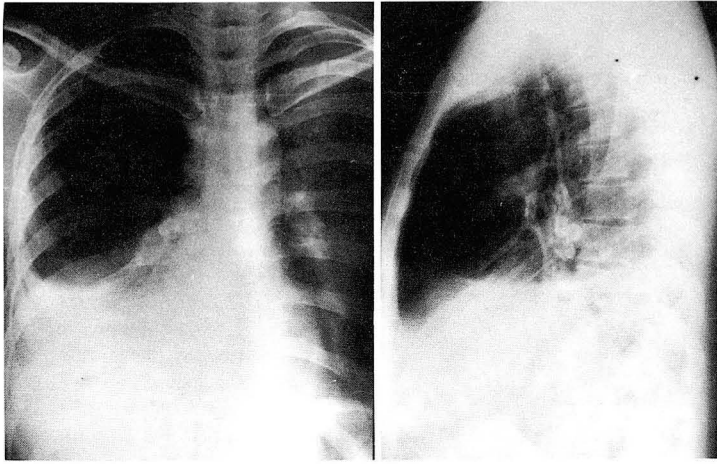
무기폐를 일으키는 기전에 따라, (1) 폐쇄성 무기폐(obstructive atelectasis), (2) 늑막삼출액이나 기흉등에 의해 압박을 받아서 생기는 수동적 무기폐(passive atelectasis), (3) 방사선 조사후에 오는 유착성 무기폐(adhesive atelectasis), (4) 염증성 질환에 의한 반흔성 무기폐(cicatricial atelectasis)로 대별해 볼 수 있는데(20),

이중 폐쇄성 무기폐와 반흔성 무기폐인 경우 방사선소견이 비슷하여 적극적인 감별검사가 요구된다.

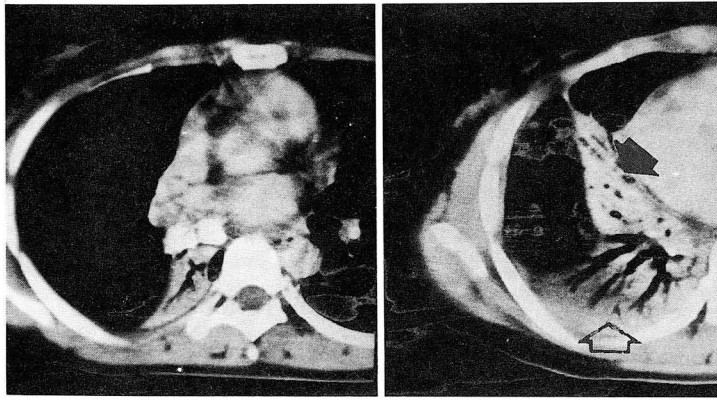
저자들의 경우 폐쇄성 무기폐의 대부분 원인이 폐암이었고 폐암중에서도 중심부에 호발하는 편평상피세포암과 소세포암이 대부분을 차지하여 서등(12)의 보고와 비슷하였다. 1례에서는 신세포암의 전이에 의해 우상엽의 무기폐를 보였는데 Naidich등(10)은 폐쇄성 무기폐를 일으키는 악성병변으로 폐암 뿐만 아니라 전이암, 임파종, 유암(carcinoid)등이 있을 수 있고 이들간의 감별은 CT로써도 어렵다고 하였다.

양성 병변으로 생기는 반흔성 무기폐의 경우는 그 기전이 기관지 협착인지, 폐실질의 염증후에 오는 반흔 또는 섬유화 때문인지에 대해서는 논란의 여지는 있으나 그 원의 대부분이 결핵성병변이고 우중엽에 호발한다는 보고가 있는데(15) 저자들의 경우도 이것과 일치하였다. 대엽성 무기폐의 발생부위별로 보면 악성 병변의 경우는 주로 좌, 우상엽에 발생하여 다른 보고들(10, 12)과 일치하였고, 특히 저자들의 경우는 두 폐엽에 동시에 무기폐를 보인 경우가 4례 있었는데, 2례의 우폐중엽과 우하엽을 동시에 침범한 2례 중에서 1례는 폐암이 중외간기관지(Bronchus intermedius)를 폐쇄시킨 경우고, 1례는 기관지 결석이 중외간기관지를 막은 경우였다. 이런 경우 단순흉부 X-선 소견만으로는 폐하늑막삼출(subpulmonic pleural effusion)과 비슷하여 서로간의 감별이 힘들다고 하였는데(16, 17) 저자들의 경우에도 단순흉부 X-선상에서는 폐하늑막삼출과 감별이 어려웠는데 CT상에는 무기폐를 보인 두 폐엽을 쉽게 볼 수 있었고 그 원인을 보다 명확히 알 수 있었다(Fig. 4).

우상엽과 우폐중엽에 동시에 무기폐를 보인 2례에서는 단순흉부 X-선에서 좌상엽의 무기폐와 비슷한 소견을 보였는데 그 원인은 1례는 폐암이었고, 1례는 결핵성 병변이었다. 이 경우는 아마도 병변이 두 기관지를 다



a



b

Fig. 4. Right middle lobe and lower lobe atelectasis due to broncholith.
a. Pa and lateral radiograph show basal density, which might be misinterpreted as pleural effusion or an elevated hemidiaphragm.
b. CT scans show middle (solid arrow) and lower lobe (open arrow) atelectasis clearly. Two broncholiths within the intermediate bronchus.

침범하였거나 기관지 기형이 있어 나타난 소견으로 생각되지만 확인하지 못하였다(Fig. 5).

악성병변에 대한 무기폐의 CT소견은 양성병변에 비해 비교적 특징적인 소견들을 보였는데 무기폐와 접한 열구선의 근위부가 용기되거나 분엽되어 보인 경우는 전례에서 관찰할 수 있었고, 조영증강 효과를 보이는 무기폐와 저음영의 종괴가 구분되는 소견은 69%에서 볼 수 있었고, 5내지 10 mm CT scan에서 주위종괴에 의해 기관지가 폐쇄되거나 좁아진 소견 또는 기관지 내로 돌출되는 종괴음영을 볼 수 있었던 경우는 98%여서 서(12) 등의 보고와 다소 차이는 있으나 비슷하였다.

Naidich등(13)은 양성병변에 의한 반흔성 무기폐의 특징을 중심성 종괴음영이나 기관지내의 종괴음영이 없음, 심한 폐허탈(collapse), 무기폐내 심한 기관지 확장증, 늑막삼출의 흔한 동반이라고 보고 하였는데 저자들의 경우에도 중심부나 기관지 내 종괴음영을 볼 수 없었고 우상엽의 결핵성병변 1례를 제외하고 모두에서 심한 폐허탈과 공기기관지 음영을 보이는 심한 기관지 확장증을 볼 수 있었다. 그러나 늑막삼출을 동반한 경우는 1례도 없었다. 서(12)등 양성병변에 의한 좌, 우상엽 무기폐의

특징적 CT소견으로는 대열구와 소열구가 만나는 각이 V자 모양의 예각을 이룬다고 하였는데 저자들의 경험한 1례의 결핵성 병변에서도 같은 소견을 보였다(Fig. 6).

악성병변에 의한 무기폐내에서도 공기기관지 음영이 24%에서 보였는데 Heitzman등(16-17)은 그 이유를 불완전한 기관지 폐쇄, 말초기관지들이 점액으로 막힘, 공기의 측부순환(collateral air drip)때문이라고 하였다.

단순흉부 X-선 후전상에서 보이는 악성병변의 특징적인 소견인 “reversed S sign of Golden”은 주로 우상엽 무기폐에서 잘 볼 수 있는데 CT상에서 이것과 유사한 소견들이 우상엽뿐만 아니라 좌상엽, 우중엽, 좌하엽 등에서도 볼 수 있었다(17). 저자들의 경우 악성 병변 42례 중 단순흉부 X-선 후전상에서는 13례 볼 수 있었고 CT상에서 17례에서 이 sign과 비슷한 소견을 관찰할 수 있었다.

폐쇄이하 부위의 무기폐내에서 종괴의 저밀도음영과는 구별되는 단일 혹은 다수의 수지상, 또는 난원형의 저밀도 음영들을 악성병변의 71%에서 볼 수 있었는데 서등(12,17)은 그 이유를 폐쇄성 폐염으로 확장된 기관지내에 축적된 농 및 점액등의 액체에 의한 것으로 설명

하였다.

대엽성무기폐의 원위부가 무기폐의 특징적 소견인 오목한 모양 대신 오히려 볼록한 모양을 보이는 경우가 악

성의 36%, 양성인 25%를 보였는데 Raasch등(14)은 좌하엽의 무기폐에서는 정상적으로도 전면으로 볼록한 모양을 볼 수 있다고 하였고 Felson등은 폐용적의 감소없

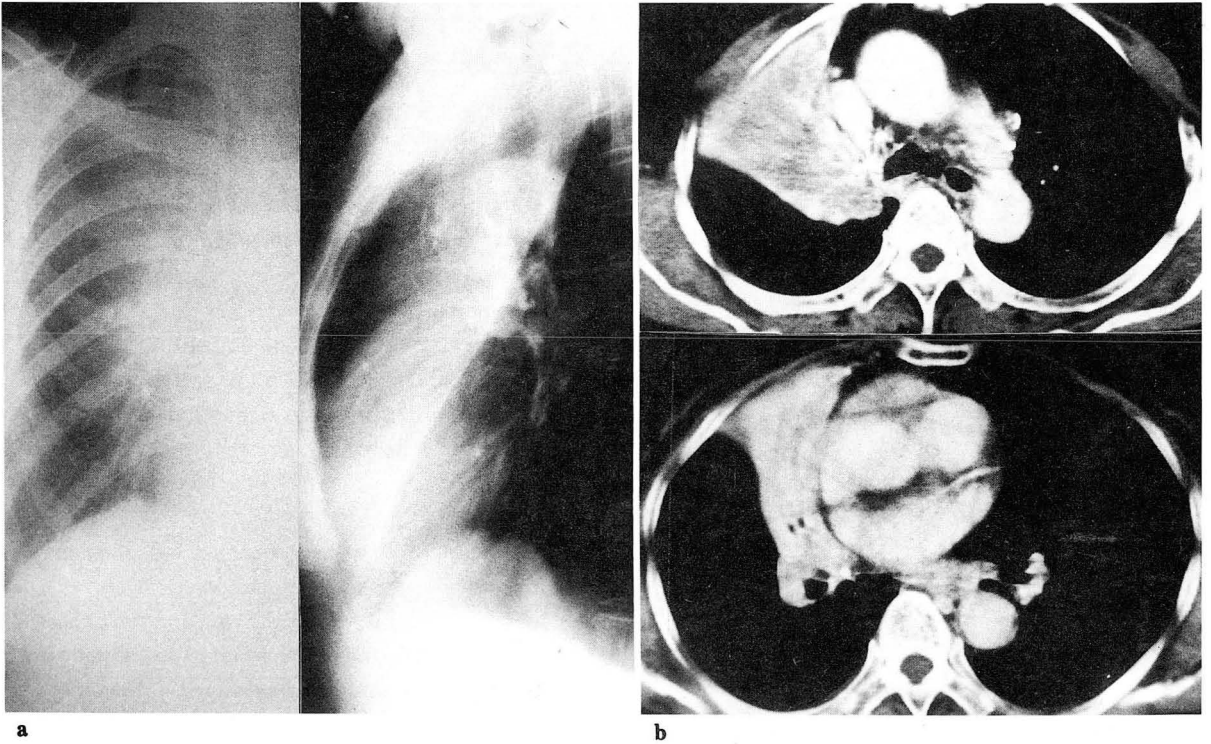


Fig. 5. Right upper and middle lobe atelectasis due to squamous cell carcinoma.
a. PA and lateral radiographic findings are similar to that of left upper lobe atelectasis.
b. Contiguous CT scans show atelectasis of right upper and middle lobe clearly.

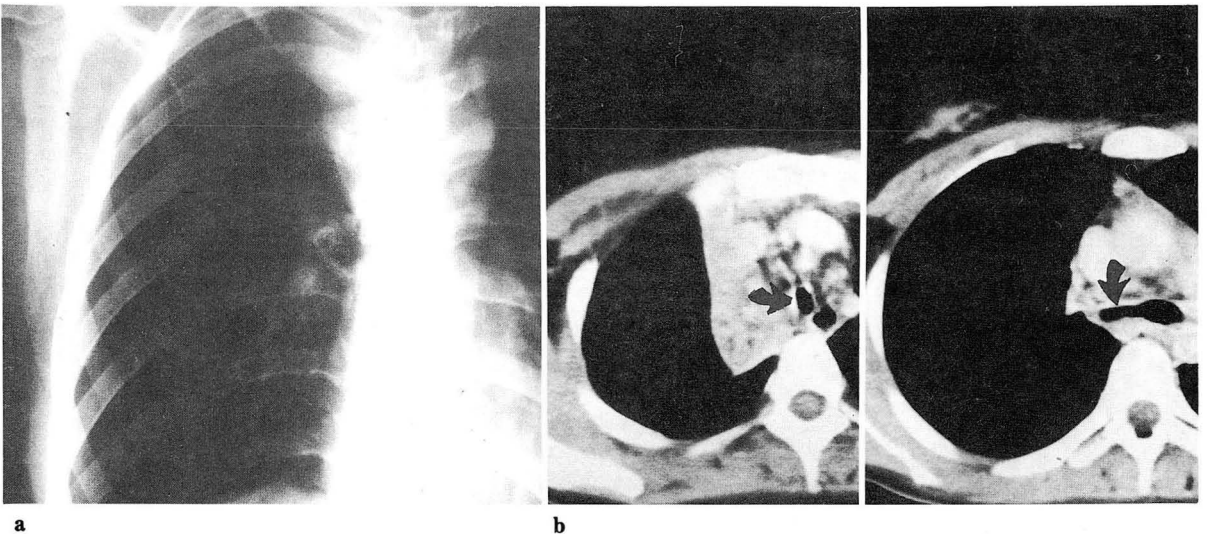


Fig. 6. Right upper lobe atelectasis due to endobronchial tuberculosis.
a. P-A radiograph reveals sharp inferolateral margin of the collapsed lung, simulating a mediastinal tumor.
b. Typical triangular density of the collapsed right upper lobe with posterior pointing is seen. Note luminal narrowing of the trachea and right main bronchus (arrows).

이 폐엽내에 염증성 액체가 차서 오히려 열구선의 원위부가 불룩한 모양을 보일 수 있다고 하였고 이것을 "drowned lung"이라고 표현하였다(17-18).

Webber등(19)에 의하면 하엽이 허탈된 상엽과 종격동사이로 들어와서 초생달 모양의 방사선 투과성음영을 보이는 Luftsichel sign은 우측보다 좌측에 더 많이 보인다고 하였는데 저자들은 우측에 2례, 좌측에 4례를 볼 수 있었다. 이 경우에 CT를 자세히 관찰한 결과 상방내측으로 전이된 폐와 무기폐사이의 경계면이 방사선주사방향과 나란할수록 단순흉부 X-선상에 더 뚜렷하게 보였다.

한 보고에 의하면 방사선치료계획을 세울때 CT로서 단순흉부 X-선 보다 더 많은 정보를 얻어 59%에서 계획의 변경이 필요했다고 하였고, 다른 보고들에 의하면 단순흉부 사진에서 관찰이 불가능하거나 애매한 경우 CT를 이용하여 좀더 명확히 진단을 할 수 있다고 하였다(10-11). 저자들의 경우에도 CT를 이용하여 종격동, 심낭, 흉벽의 침윤, 종격동 임파절 전이등을 더 잘 관찰할 수 있었고 저밀도의 종괴와 조영증강효과를 보이는 무기폐간 구분을 알 수 있어 방사선 치료계획에 도움을 받았다.

결 론

저자들은 대엽성 무기폐 진단과 치료에 있어 단순흉부 X-선과 CT의 유용성을 알기 위해 대엽성 무기폐로 확진된 50례의 거의 동시에 촬영된 단순흉부 X-선과 CT소견을 비교분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

단순흉부 X-선 사진에서 대엽성 무기폐가 비전형적으로 보여 진단에 혼란이 오거나 오진을 유발할 수 있을때 CT가 도움을 줄 수 있었다. 단순흉부 X-선 사진에서 대엽성 무기폐를 일으킨 원인이 악성인지 양성인지를 확실치 않을때, 또는 흉부 X-선 사진에 나타난 현상의 기전을 좀더 명확히 알고자 했을때 CT로서 더 많은 정보를 얻을 수 있었다. 악성원인에 의한 대엽성 무기폐인 경우 CT로써 종양과 무기폐부위간의 구별, 종격동으로 침범범위를 보다 정확히 알 수 있어 치료계획을 세우는데 도움을 받았다.

이러한 이유들로 해서 대엽성 무기폐의 진단과 치료에 있어 CT는 단순흉부 X-선 사진과 더불어 필수적인 수단으로 이용해야 할 것으로 생각된다.

참고 문헌

1. Robbins LL, Hale EH, Merrill OE. The roentgen ap-

pearance of lobar and segmental collapse of the lung.

1. Technique of examination. Radiology 1945; 44:471-476
2. Robbins LL, Hale CH. The roentgen appearance of lobar and segmental collapse of the lung. II. the normal chest as it pertains to collapse. Radiology 1945; 44:543-547
3. Robbins LL, Hale CH. The roentgen appearance of lobar lung or the major part thereof. Radiology 1945; 45:23-26
4. Robbins LL, Hale CH. The roentgen appearance of lobar and segmental collapse of the lung. IV. Collapse of the lower lobes. Radiology 1945; 45:120-127
5. Robbins LL, Hale CH. The roentgen appearance of lobar and segmental collapse of the lung. V. Collapse of the right middle lobe. Radiology 1945; 45:260-266
6. Robbins LL, Hale CH. The roentgen appearance of lobar and segmental collapse of the lung. VI. Collapse of the upper lobes. Radiology 1945; 45:347-355
7. Lubert M, Krause GR. Patterns of lobar collapse as observed radiologically. Radiology 1951; 56:165-182
8. Krause GR, Lubert M. Gross anatomic spatial changes occurring in lobar collapse: A demonstration by means of three-dimensional plastic models. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 1958; 79:258-268
9. Proto AV, Tocino I. Radiologic manifestations of lobar collapse. Semin Roentgenol 1980; 15:117-173
10. Naidich DP, Khouri NF, McCawely et al. Computed tomography of lobar collapse: Part I. Endobronchial obstruction. JCAT 1983; 7:745-757
11. Napidich DP, Khouri NF, Mccawel et al. Computed tomography of lobar collapse: Part II. Endobronchial obstruction. JCAT 1983; 7:745-757
12. 서대철, 임정기, 박재형 등. 대엽성 무기폐의 전산화 단층촬영소견. 대한방사선의학회지 1987; 23(6) : 941-947
13. Naidich DP, Ettinger N, Leitman BS. et al. CT of the Lobar Collapse. Semin Roentgenol 1984; 19:222-235
14. Raasch BN, Heizman RE, Carsky EW et al. A computed tomographic study of bronchopulmonary collapse. Radiographics 1984; 4:195-232
15. Naidich DP, Zerhouni EA, Siegelman SS. Computed tomography of the thorax. 1st et. New York: Raven Press, 1984; 111-139

16. Landy MJ. Interpretation of the chest roentgenogram. 1st ed. Boston: Brown, 1984; 15-25
17. Heitzman ER. The lung: Radiologic pathologic correlations. 2nd ed. ST. Louis: Mosby, 1984; 457-501
18. Felson B. Chest Roentgenology. 1st ed. Philadelphia: Saunders, 1973; 71-142
19. Webber M Davies P. The Luftsichel: An old sign in upper lobe collapse. Clin Radiol 1981; 23:271-275
20. Fraser RG, Pare JA, Diagnosis of diseases of the chest, 2nd ed. Philadelphia: Saunders, 1979; 521-550.