

흉막질환의 영상진단

성균관의대 삼성서울병원 진단방사선과

이경수, 김수영

Imaging Diagnosis of Pleural Diseases

Kyung Soo Lee, M.D., Su Young Kim, M.D.

Department of Radiology, Samsung Medical Center,
Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

서 론

늑막은 해부학적으로는 벽측과 장측 늑막으로 구성되며 여러 가지 질환에 의해 일차적 혹은 이차적으로 연루된다. 늑막질환을 진단함에 청진, 타진, 촉진 등의 진찰소견과 흉막천자 소견 등의 일차적 검사 소견도 중요하지만 이러한 기본 검사소견에 더해 영상 소견도 흉막질환의 진단에 매우 중요하다.

영상검사의 기본은 와위(decubitus) 촬영을 포함한 단순 흉부 X-선촬영 검사가 기본이지만 흉부 초음파검사(ultrasonography)와 CT 검사가 진단에 매우 유용하게 쓰인다^{1,2}. MR은 흉막질환의 진단에 연구 혹은 보조적 수단에 머물고 있다. 이 중설에서는 각종 흉막질환의 영상소견을 정리하고 영상소견이 복잡한 흉막질환의 진단 및 치료에 어떻게 유용한가를 보여주려 한다.

1. 늑막의 해부학(Anatomy of the Pleura)

장측 및 벽측 흉막의 두께는 합하여 $200-400\mu(0.2-0.4\text{ mm})$ 이다. 두 흉막 사이의 흉막강은 $10-20\mu$ 의 두께로 추정된다. 벽측 흉막 바깥으로 약 250μ 의 섬유탄력성의(fibroelastic) endothoracic fascia가 둘러싼다. 이 endothoracic fascia는 앞쪽으로는 costal cartilage와 sternum 각각의 perichondrium과 periosteum과 만나고 뒤쪽으로는 흉추와 disc를 감싸는 prevertebral fascia와 연결된다. 벽측 흉막과 endothoracic fascia 사이에 loose areolar connective tissue가 250μ 두께로 존재하고 endothoracic fascia 바깥에는 fatty connective tissue와 세층의 intercostal muscle이 존재한다. Innermost intercostal muscle은 rib의 내측면을 연결하고 그 바깥의 internal and external muscle과 innermost inter

Address for correspondence :

Kyung Soo Lee, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine,
50, Ilwon-Dong, Kangnam-Ku, Seoul, 135-710, Korea

Phone : 02-3410-2511 Fax : 3410-2559 E-mail : kslee@smc.samsung.co.kr

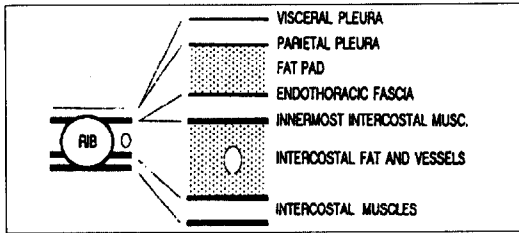


Fig. 1. Schematic diagram of pleura and extrapleural space (Reprinted with permission from reference 3).

costal muscle 사이에 intercostal vessel과 nerve가 존재한다(Fig. 1).

고해상 CT에서 폐와 흉벽 사이에 intercostal space에서 존재하는 1-2 mm 두께의 선상 음영은 두 층의 흉막과 pleural content, endothoracic fascia, innermost intercostal muscle이 합하여 영상화 된 것이다. Paravertebral area에서는 innermost intercostal muscle이 거의 없어 흉막과 endothoracic fascia에 의해 선상 음영이 형성된다. 흉막 비후 시는 1-3 mm 두께의 흉막이 한층, 그 바깥 쪽의 extrapleural fat plus intercostal muscle에 의한 또 한층 즉 두층의 선상 음영으로 영상화 된다³(Fig. 2 & 3).

벽측흉막과 endothoracic fascia 사이에 존재하는 areolar tissue가 정상인에서도 posterolateral rib(4

-8 th intercostal spaces) 부위에서는 매우 두꺼워져 늑막외지방방울치(extrapleural fat pad)를 형성하여 흉부 X-선 촬영에서 pleural plaque를 흉내낼 수 있다(Fig. 4). 이 경우 pleural plaque와의 감별은 지방방울치의 경우 양측성으로 4-8 th intercostal space에 대칭적으로 존재하고 석회화를 포함하지 않는 점과 pleural plaque의 경우 주로 횡격막늑막에 석회화를 가지고 나타나는 점으로 감별이 가능하다⁴.

2. Pleural Effusion

1) Physiology

Parietal pleura는 systemic capillary vessels로부터 자양 받고 azygos, hemiazygos, internal mammary veins으로 유출되는 반면 visceral pleura는 pulmonary arterial capillaries로부터 자양 받고 pulmonary vein으로 유출된다. 다른 interstitial fluid와 마찬가지로 pleural fluid 생성 역시 Starling equation에 따르므로 더 높은 capillary hydrostatic pressure를 갖는 parietal pleura에서 pleural fluid가 생성되며 흡수는 visceral pleura에서 passive diffusion에 의해 일부 이루어지나 pleural space와 visceral pleural lymphatic vessels 사이에 direct communication이 없는 점을 고려할 때 parietal pleura의 lymphatics를 통한 흡수가 주된

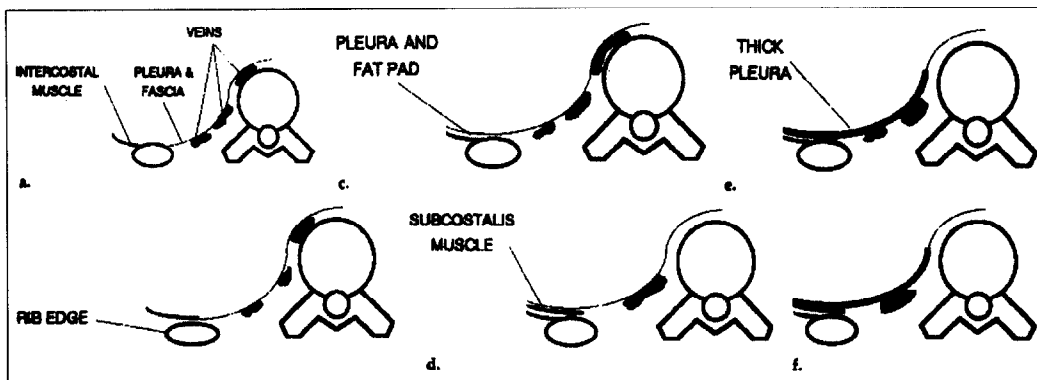


Fig. 2. Schematic diagram of normal(a-d) and abnormal(e and f) pleura on high-resolution CT (Reprinted with permission from reference 3).

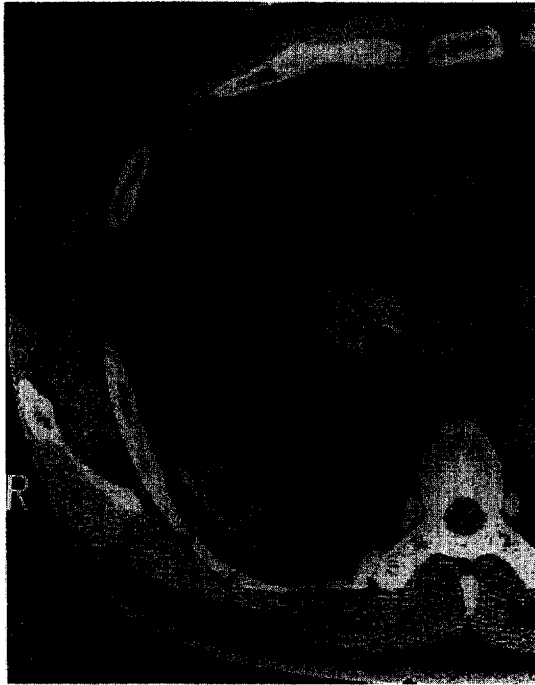


Fig. 3. Pleural thickening in a 60-year-old man. High-resolution (1.0-mm collimation) CT scan obtained at level of bronchus intermedius shows thickened and calcified pleura (arrows). Intercostal stripe (arrowheads) composed of endothoracic fascia and innermost intercostal muscle is seen in outer aspect of thickened pleura.

기전으로 생각된다. 정상인에서 매일 약 10 ml의 흉수가 생성되며 흉강 내 약 1-5 ml가 존재한다. Transudate와 exudate의 감별로 transudate의 경우 capillary hydrostatic pressure가 증가하거나 colloid osmotic pressure의 감소로 생기며 drainage procedure가 필요 없는 반면 exudate는 pleura의 염증 또는 종양에 의한 capillary permeability의 증가로 발생되며 그 원인 규명이 필요하게 된다. Exudate는 1) pleural protein과 serum protein의 비가 0.5이상, 2) pleural LDH와 serum LDH의 비가 0.6 이상이거나 3) pleural fluid LDH level이

정상 serum LDH 최상가의 2/3이상인 경우 중 최소한 하나 이상을 만족할 때 진단된다.

2) Chest radiographic findings

직립 위에서 effusion은 중력에 의해 subpulmonic region에 고이게 되며 양이 증가하면서 costophrenic sulcus로 이동하게 되고 약 200 ml의 삼출액이 있으면 lateral costophrenic angle의 blunting이 생기게 된다. Lateral decubitus view는 소량의 effusion을 진단할 수 있는 더 민감한 검사이다.

Supine view에서 늑막 삼출액을 시사하는 소견으로 1) increased opacity of hemithorax, 2) blunting of costophrenic angle, 3) apical capping, 4) accentuation of minor fissure 등이며 일측 폐의 음영이 증가하는 경우 pneumonia나 pulmonary edema와 달리 증가된 음영 내부에 폐혈관이 분명히 보이고 내부에 air-bronchogram이 없다.

3) Sonographic Findings

초음파는 흉수의 존재를 진단하고 aspiration이 가능한 위치를 알려주며 삼출액과 solid lesion의 감별에 유리하다. 삼출액은 visceral pleura와 lung에 의한 echogenic line에 의해 경계 지어지는 무에코 혹은 저에코의 병변으로 관찰되며 exudate를 시사하는 초음파 소견은 1) 삼출액 내부의 echogenic dots, 2) septation, 3) homogeneous echogenic fluid, 4) thickened pleura, 5) effusion associated with parenchymal disease 등이다(Fig. 5).

4) CT findings

CT상 흉수 유무는 쉽게 확인할 수 있으나 흉수의 성질 파악에는 제한점이 있다. 하지만 조영후 CT가 감별에 도움이 된다. 조영증강후 벽측 흉막이 조영되면 틀림없이 exudate이다. 하지만 조영증강 되지 않는 경우는 exudate 일 수도 transudate 일 수도 있다.

CT는 주로 supine 상태에서 촬영하므로 흉수가 posterior pleural recess에 고이게 되고 따라서 흉수

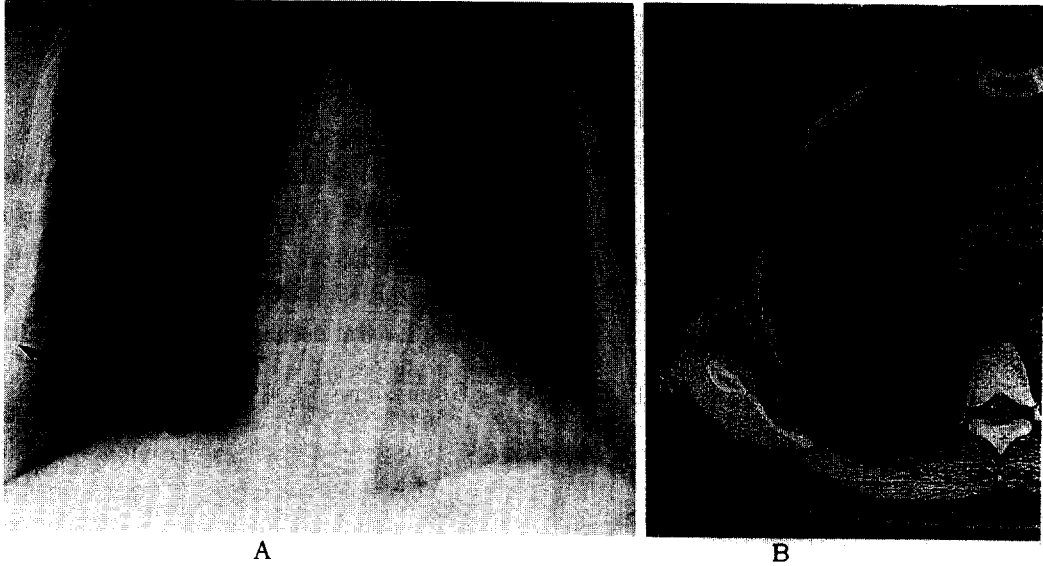
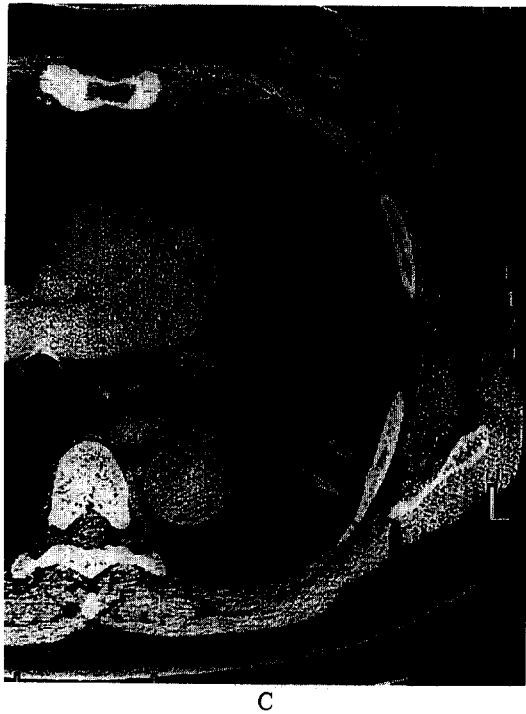


Fig. 4. Prominent pleural fat pad simulating pleural thickening in a 78-year-old man.

(A) Chest radiograph shows soft tissue density (arrows) bilaterally in lateral aspect of lungs and medial aspect of ribs in middle and lower lung zones. B & C, High-resolution (1.0-mm collimation) CT scans obtained at levels of right upper lobar bronchus (B) and bronchus intermedius (C) show prominent extrapleural fat pad (arrows) medial to intercostal stripe (arrowheads).



와 복수의 감별이 문제가 될 수 있는데 다음 4가지 소견을 이용하며 정확히 이들을 구분할 수 있다. 1) diaphragm sign ; 횡격막 바깥쪽에 보이는 것이 흉수

이고 그 안쪽에 보이는 것이 복수이다. 2) displaced crus sign ; crus와 vertebra 사이에 흉수가 고이는 경우 crus가 anterior displacement를 보이게 된다. 3) interface sign ; fluid와 liver사이의 경계가 복수인 경우 sharp 하게 그려지나 흉수인 경우 liver와의 경계가 불분명하다. 4) bare area sign ; bare area는 간 우엽에 peritoneal covering이 없고 간이 후복벽에 직접 부착되는 곳으로 이 부위는 복수가 고일 수 없으므로 이 부위에서 fluid collection이 관찰되는 경우 흉수이다(Fig. 6). 이들 감별에 있어 중요한 2가



Fig. 5. Pleural exudate in a 30-year-old man. Longitudinal ultrasonography obtained in left anterior chest wall shows multiseptated fluid collection in left anterior pleural space. Effusion turned out to be exudative in nature.

지 pitfalls은 large amount의 pleural effusion에 의한 inverted diaphragm의 경우와 effusion과 lower lobe atelectasis가 함께 있는 경우로 후자의 경우 허탈된 폐가 마치 횡격막처럼 보여(pseudodiaphragm sign) 흉수와 복수가 동시에 존재하는 것처럼 보일 수 있는데 이 경우 pseudodiaphragm 형태가 위쪽과 변연부로 갈수록 점차 두꺼워지는 것이 횡격막과의 감별점이다¹.

Chyle, CSF, amylase, hyperalimentation substance 등이 흉수에서 발견되면 드문, 혹은 의인성(iatrogenic) 흉수를 고려해야 한다.

Chylous effusion은 지방현탁액(chylomicrons)을 함유하여 우유 빛 같이 보이고 화학분석 시 고농도의 triglyceride를 보인다. Chylous effusion의 감압계수는 변화가 심하다; 지방 때문에 저농도일 수 있고 고농도의 단백질 때문에 저농도를 보이지 않을 수 있다. CT는 mass or lymphoma를 보여주어 chylothorax의 원인을 알릴 수 있다. Lymphangiography 후 CT를 시행함으로써 contrast leakage를 보여줄 수 있다. 과거에 시행하던 ventriculopleural shunt에 의해 CSF가 pleural space에 보일 수 있고 ventriculoperitoneal catheter의 misplacement 혹은 malfunctioning에 의해 CSF가

pleural space에 고일 수 있다. High amylase level의 흉수는 pancreatic pseudocysts 혹은 pancreaticopleural fistula의 존재를 시사한다. 복막 내 감염이나 농양이 반응성 흉수나 횡격막을 뚫고 진성의 empyema를 형성 할 수 있다³.

3. Empyema and Hemothorax

1) Empyema

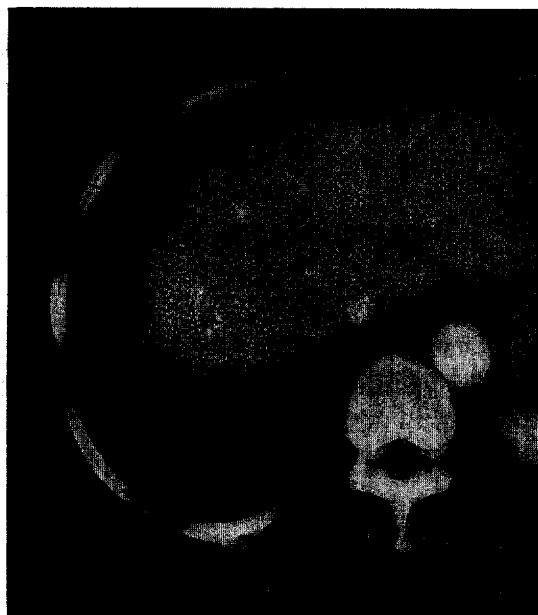
Empyema는 흉수가 육안적으로 purulent 하며 Gram stain이나 배양에서 균이 검출되거나 WBC count가 15,000/ml이상인 경우이다. 즉각적인 tube drainage가 필요한 경우는 PH 7.0이하, 삼출액 내 glucose level이 40mg/dl 이하, gross pus, Gram stain에서 균이 발견되는 경우이다.

CT는 empyema의 진단과 management에 중요한 imaging tool이며 empyema의 특징적인 CT소견은 1) enhancement of parietal and visceral pleura, 2) thickening of extrapleural tissue, 3) increased attenuation of extrapleural fat 등이다. 두꺼워진 visceral and parietal pleura 사이에 삼출액이 있는 경우 "split pleural sign" (Fig. 7) 이라고 하는데 이는 empyema의 organization phase에서 볼 수 있다.

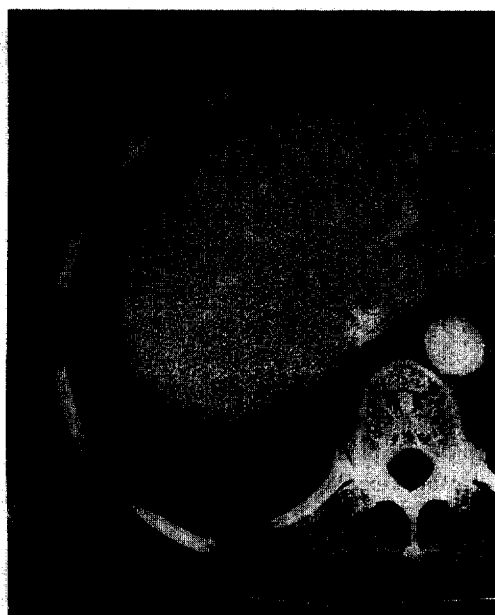
Empyema와 peripheral lung abscess와의 감별이 중요한데 CT상 empyema는 폐와 분명한 경계를 갖고 기관지나 폐혈관을 displacement 또는 bowing을 야기하며 내 표면이 부드럽고 타원형을 보이는 반면 lung abscess는 두꺼운 벽, 주위 폐와 불분명한 경계, 주위 혈관의 displacement가 없는 원형이다 (Fig. 8). 그러나 이러한 소견으로도 구분되지 않는 경우가 종종 있어 감별이 쉽지 않다².

2) Hemothorax

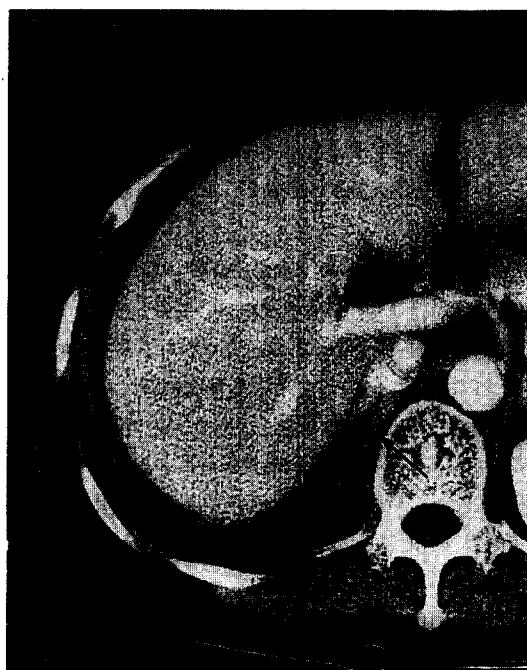
혈흉은 thoracic duct tear, esophageal rupture, subarachnoid-pleural fistula, misplaced central venous catheter 등과 함께, 빠른 속도로 커지는 흉수의 한 원인이다.



A



B



C

Fig. 6. Useful signs that are helpful in differentiating pleural effusion from ascites.

(A) Identification of hemidiaphragm (arrows) enables differentiation between pleural effusion and ascites. Fluid (open arrow) lateral to diaphragm is pleural effusion whereas fluid (curved arrow) medial to it is ascites.

(B) Fluid (arrows) appearing with sharply defined margin with liver is ascites whereas that (arrowheads) appearing with poorly-defined margin is pleural effusion. Ascites cannot enter bare area (open arrows) where triangular ligaments of perihepatic space hinder ascites to enter bare area. (bare area sign)

(C) Pleural effusion cause diaphragmatic crus (arrow) displaced anteriorly.

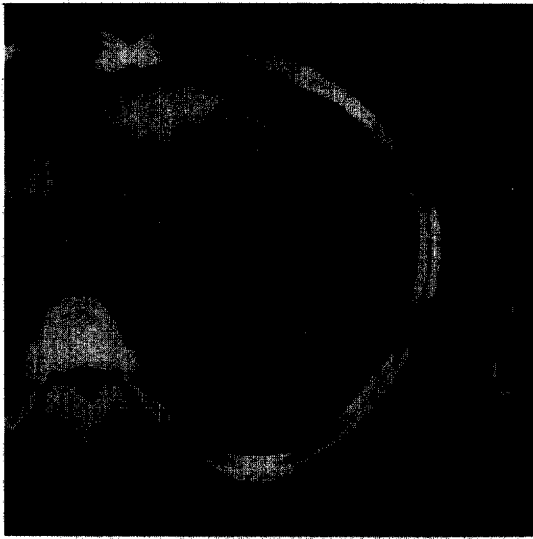


Fig. 7. Empyema showing split-pleural sign in a 70-year-old man. Enhanced CT scan (10-mm collimation) obtained at ventricular level shows empyema in left pleural space with separation of enhancing visceral (arrow) and parietal (arrowhead) pleura.

CT는 고감약(high attenuation)의 흉수를 보여주어 혈흉의 진단을 가능하게 한다. 혈흉의 CT 소견은 흉수의 비균일한 감약, 흉수 내의 고감약부위(Fig. 9), 'fluid-hematocrit' level 등이다. 혈흉이 응혈되면서 소방형성이 되면 "fibrin balls"를 형성하게 된다(Fig. 9). 혈흉의 장기 후유증은 fibrothorax와 흉막 석회화이다³.

4. Focal pleural disease

1) Pleural plaque

석면 노출증의 가장 흔한 발현으로 고농도의 석면 노출 작업자의 20-60% 에서 관찰된다. 흉막의 posterior and lateral aspect를 침범하고 apices와 costophrenic angle은 sparing을 보이며 거의 대부분 parietal pleura만을 침범한다. 25% 에서 일측성

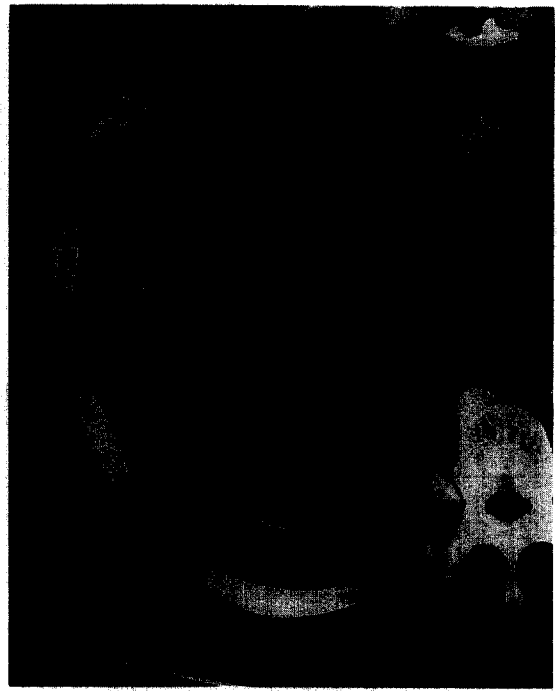


Fig. 8. Coexisting lung abscess and empyema in a 61-year-old man. Enhanced CT scan (7.0-mm collimation) obtained at level of right atrium shows oval shaped empyema cavity (arrows) showing air-fluid level in right pleural space. Empyema is presumed to result from rupture of irregularly-shaped abscess cavity (open arrows).

이며 (Lt>Rt) 양측성인 경우 비대칭적이다(Fig. 10).

HRCT는 현재 pleural plaque의 진단에 가장 정확한 imaging technique이다. HRCT 상 plaque는 underlying rib 이나 extrapleural soft tissue와는 분리되는 circumscribed pleural thickening으로 나타난다. Intercostal stripe 이 두층으로 보이거나 innermost intercostal muscle이 없어 intercostal stripe가 정상적으로 보이지 않는 rib의 안쪽과 paravertebral region에서 soft tissue density의 stripe 이 보이는 경우는 pleural thickening 즉 pleural

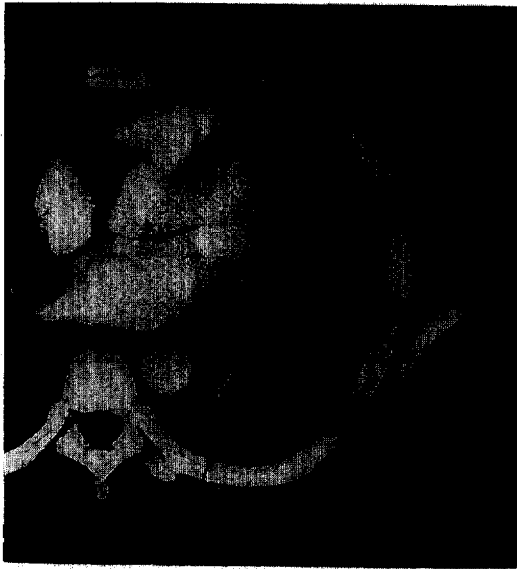


Fig. 9. Hemothorax showing different attenuation value in a 38-year-old man. Metachronous hemothorax in left pleural space results in fluid collection in pleural space with different attenuation value. Loculated hemothorax (arrows) is called fibrin ball.

plaque을 시사한다(Fig. 10).

2) Localized fibrous tumor

주로 50세 이후에 발생하며 남녀 비는 같다. 석면노출과는 관련성이 없으며 60%가 양성이고 40%가 악성이며 비교적 예후는 좋다. 약 80%가 visceral pleura에서, 20%가 parietal pleura에서 발생하며 pedicle이 있는 경우 대개 benign이며 대부분이 visceral pleura에서 origin 하며 parietal pleura origin인 경우 대부분 unresectable 이다. Hypertrophic osteoarthropathy가 자주 동반되며 hypoglycemia도 동반된다.

CT 상에서 경계가 좋은 종괴로 주위 연조직보다 강하게 조영증강되고 대개 균일한 조영증강을 보이나(Fig. 11) 중심부 괴사나 출혈, 낭성 변성에 의한 저음영을 보이기도 하며 pedunculated mass의 경우 position change를 관찰할 수 있다. 또한 매우 드물게 pedunculated nodule의 경우 폐 쪽으로 누르고 들어와 폐결절을 흉내 낼 수 있다(Fig. 12). 5%에서 석회화를 동반한다.

3) Pleural extension of bronchogenic carcinoma

Lung cancer가 parietal pleura나 mediastinal pleura를 invasion하는 경우는 T3 disease로 visceral pleura만을 침습한 T2 lesion과 달리 en bloc resection을 해야 하므로 수술전 CT상 cancer의 pleural, mediastinal or chest wall invasion을 정확히 아는 것은 중요하나 CT는 이의 침범 유무에는 relatively poor predictive value를 가진다. 흉곽 침습을 시사하는 소견은 1) 주위 늑막 비후, 2) 종양이 늑막과 3 cm이상 연해 있거나, 3) 흉곽과 종양이 둔각을 이루고, 4) extrapleural fat의 소실, 5) rib destruction등이 있으며, 호흡에 따른 mass의 움직임을 관찰하는 inspiratory/expiratory CT scan, artificial pneumothorax CT, 초음파 등이 도움이 될 수 있다.

5. Diffuse pleural disease

Diffuse pleural thickening은 fibrothorax, mesothelioma, metastatic carcinoma등에서 볼 수 있으며 단순 촬영에서 hemithorax의 1/4 이상에 걸쳐 연속되는 pleural thickening이 보이는 경우를 의미하며 CT 상 pleural thickening이 위, 아래로 8 cm 이상, 측면으로 5 cm이상, 두께가 3 mm이상 인 경우로 정의한다.

1) Malignant Mesothelioma

단순 촬영상 늑막의 irregular, nodular thickening

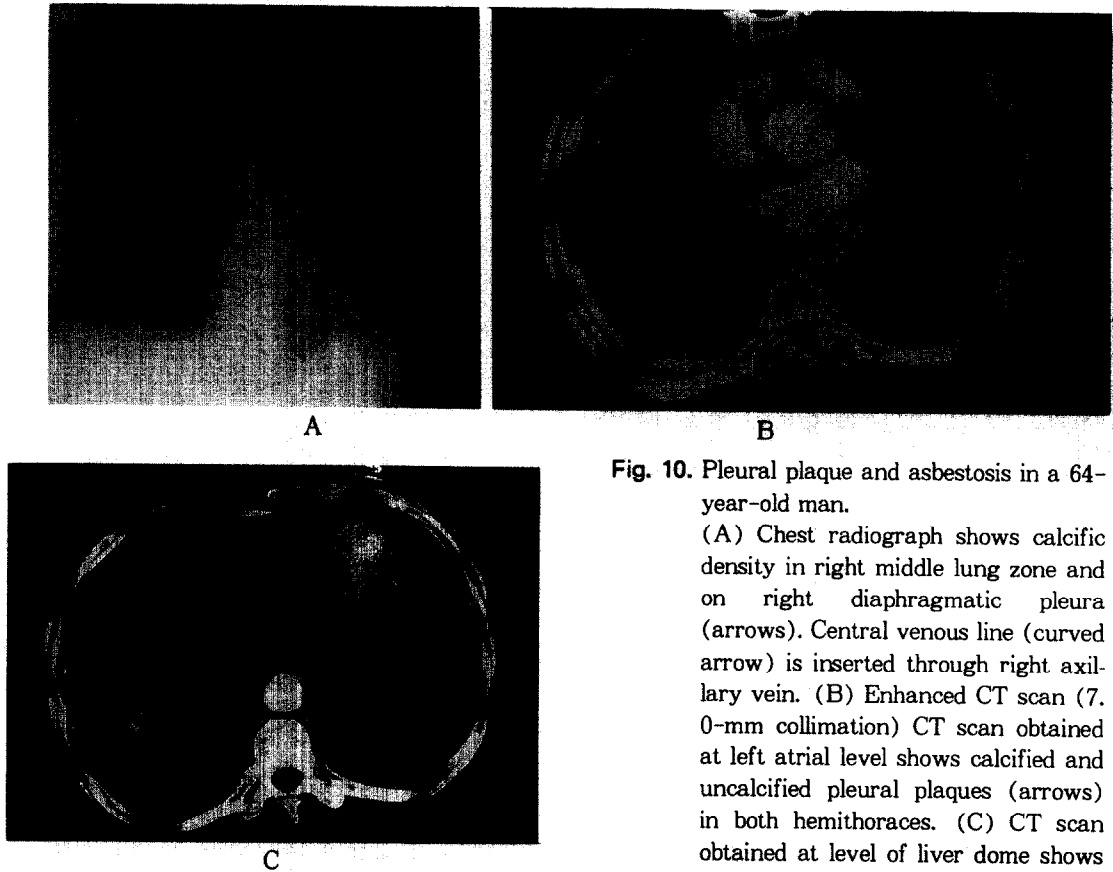


Fig. 10. Pleural plaque and asbestosis in a 64-year-old man.

(A) Chest radiograph shows calcific density in right middle lung zone and on right diaphragmatic pleura (arrows). Central venous line (curved arrow) is inserted through right axillary vein. (B) Enhanced CT scan (7.0-mm collimation) CT scan obtained at left atrial level shows calcified and uncalcified pleural plaques (arrows) in both hemithoraces. (C) CT scan obtained at level of liver dome shows pleural thickening both in lateral chest wall and at right hemidiaphragm (arrow).

으로 보이며 effusion은 동반할 수도, 안 할 수도 있다. 특징적으로 pleural tumor peel의 restrictive action으로 인해 종격동은 midline 또는 tumor side로 치우치게 된다. 그러나 fibrothorax에서도 이런 소견이 보일 수 있고 large amount의 effusion이 동반된 경우 반대쪽으로 shifting이 일어날 수도 있다.

CT는 tumor의 존재와 그 extent 결정에 도움이 되며 그 소견은 1) diffuse pleural thickening(Fig. 13 & 14), 2) thickening of interlobar fissure (Fig. 14), 3) pleural effusion, 4) loss of volume of involved hemithorax, 5) pleural calcification(20%), 6) invasion of chest wall 등이다. Peribronchial 또는 mediastinal lymph node로의 전이가 약 50%까지 보고 되고 있다.

MR coronal scan은 diaphragmatic, infradiaphragmatic involvement와 mediastinal structure와 tumor와의 관계를 잘 보여준다.

2) Pleural metastasis

pleural metastasis를 잘 하는 종양은 lung cancer (36%), breast cancer(25%), lymphoma(10%), ovarian or gastric cancer(5%) 순이며, unknown origin이 10% 정도이다. Hodgkin's disease or NonHodgkin lymphoma의 경우 대개 소량의 effusion을 보이고, extensive lymphadenopathy를 동반하거나 recurrent lymphoma의 일환으

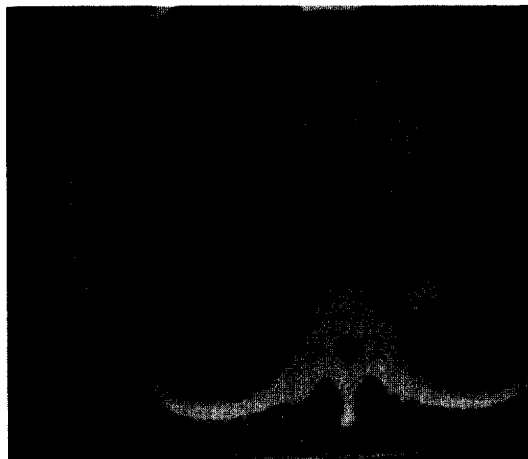


Fig. 11. Large benign fibrous tumor of pleura in a 64-year-old man. Enhanced CT scan (10-mm collimation) obtained at level of supradiaphragmatic inferior vena cava shows heterogeneous and enhancing large soft tissue mass in right lower lung zone. Lesion turned out to be benign fibrous tumor of pleura.

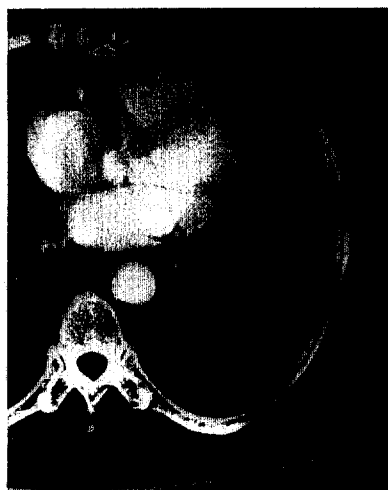


Fig. 12. Benign fibrous tumor of pleura originating from parietal pleura and simulating pulmonary nodule in a 70-year-old man. Enhanced CT scan obtained at left atrial level shows round enhancing nodule in left lower lung zone. Initially it was interpreted as benign pulmonary nodule. Presence of fat (arrow) between nodule and chest wall may suggest diagnosis of extrapleural nodule.

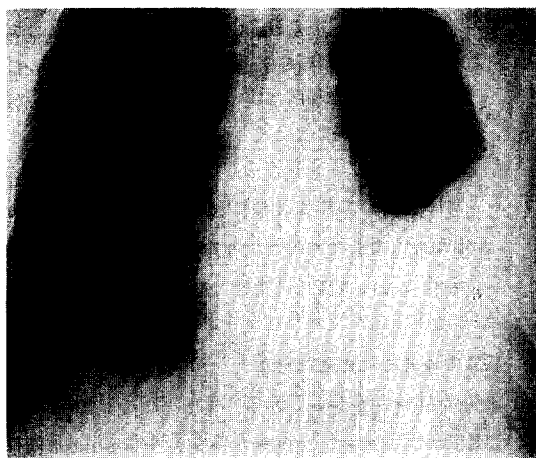


Fig. 13. Malignant mesothelioma in a 46-year-old man.

(A) Chest radiograph shows soft tissue lesion in left middle and lower lung zones. Pleural thickening with undulating margin (arrows) is also seen in left upper lung zone. (B) Enhanced CT scan (7.0-mm collimation) obtained at level of left superior pulmonary vein shows circumferential pleural lesion with band-like soft tissue attenuation. Also note nodular thickening of left interlobar fissure (arrowheads).

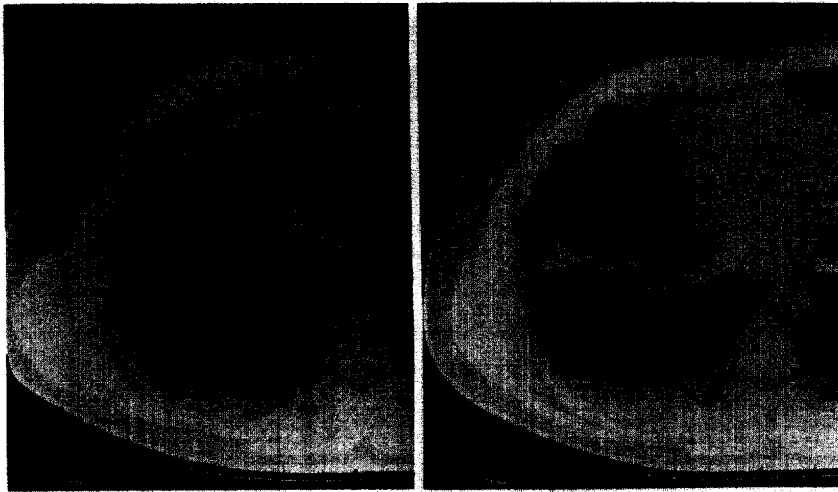


Fig. 14. Malignant mesothelioma manifesting as thickened fissures in a 53-year-old man. (A) High-resolution CT scan (1.5-mm collimation) obtained at level of right middle lobar bronchus shows thickened right minor fissure (arrows). Also note right pleural effusion. (B) CT scan obtained at level of inferior pulmonary vein shows thickening of both right major (arrows) and minor (arrowheads) fissures. Also note lateral pleural thickening and right pleural effusion.

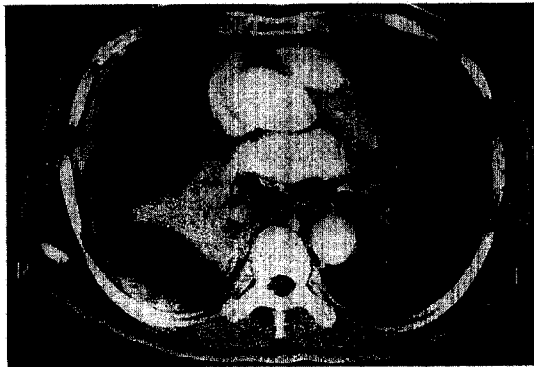


Fig. 15. Malignant pleural effusion in a 67-year-old man. Enhanced CT scan (7.0-mm collimation) obtained at level of left atrium shows enhancing nodular pleural thickening in right parietal pleura (arrows). Pleural effusion is seen in bilateral pleural spaces.



Fig. 16. Circumscribed pleural thickening simulating malignant diffuse pleural disease in a 37-year-old man. Enhanced CT scan (7.0-mm collimation) obtained at level of right upper lobar bronchus shows circumscribed pleural thickening of right pleura. Open lung biopsy showed tuberculous pleural thickening.



Fig. 17. Rounded atelectasis in a 62-year-old man who underwent Ivor-Lewis operation for esophageal cancer. (A) Enhanced CT scan (7.0-mm collimation) obtained at level of right atrium shows enhancing subpleural consolidation with adjacent pleural thickening (arrow). Stomach (open arrow) is seen in thorax due to previous operation. (B) Lung window of CT scan (7.0-mm collimation) obtained at same level to A shows curving bronchovascular bundles (arrowheads) toward consolidation (comet tail sign).

로 나타나며 pleural involvement가 only primary manifestation인 경우는 드물다.

Benign과 malignant pleural thickening의 감별에 있어 악성을 시사하는 CT 소견으로 1) circumferential pleural thickening, 2) nodular pleural thickening, 3) parietal pleural thickening more than 1cm, 4) mediastinal pleural involvement, 5) pleural thickening 이 군데군데 끊어져 보이는 interruption sign 등이 있다(Fig. 15). 그러나 양성 병변 중 tuberculous empyema의 경우 extensive mediastinal involvement를 보일 수 있기 때문에 확진을 위해 진단적 thoracotomy가 필요한 경우가 드

물지 않다²(Fig. 16).

6. Problem Solving with CT

1) En face Pleural Plaque

Pleural plaque가 en face로 단순 X-선촬영에 투영되는 경우 폐결절로 보이는 경우가 있는데 이 경우 CT 특히 고해상 CT를 촬영하면 흉막과 폐병변을 정확히 감별한다.

2) Rounded atelectasis

석면노출과 관련된 흉막-폐질환 중 폐암이나 meso-



Fig. 18. Bronchopleural fistula in a 37-year-old woman. Lung window of CT scan (7.0-mm collimation) obtained at subcarinal level shows direct communication between right upper lobar bronchus and air-filled pleural space. Tuberculous cavity and bronchiectasis are seen in left lung.

thelioma를 흉내낼 수 있는 질환이 rounded atelectasis 인데 CT로 이 질환을 감별할 수 있다. 즉 CT상 rounded atelectasis는 폐 원위부에 rounded 종괴로 보이고 흉막비후와 더불어 흉막하 병변으로 보인다. 특히 기관지혈관속(bronchovascular bundle)이 병변 안 쪽으로 curve를 그리면서 들어가는 양상(vacuum cleaner or comet tail sign)을 보인다(Fig. 17). 비후된 흉막은 석회화를 동반하기도 한다.

3) Pleural pseudotumor

열구 사이에 흉수가 고이면 흉막종양이나 폐종양을 흉내낸다. 이 경우 CT는 열구 내에 위치한 oval or oblong 한 끝이 가늘어지는, 물과 같은 감쇄계수 (0-10

HU)를 갖는 병변을 보인다. 이 pseudotumor는 주로 심부전에 의한 열구 사이의 흉수가 흡수 지연되면서 생긴다⁴.

4) Bronchopleural fistula

흉막강과 기관지 혹은 폐와의 교통을 뜻한다. 원인은 1) 결핵, 진균, pneumocystis, 혹은 세균성폐렴 등의 괴사성폐렴, 2) 기관지확장증, 3) 폐쇄성폐렴을 동반한 폐암이나 폐암 치료 후의 중앙 괴사, 4) 폐수술, 5) 폐외상, 6) 폐렴이나 기흉을 동반한 폐기종과 7) 기압손상 등이다. CT는 흉막강 내 공기나 물을 보이고 흉막강과 기관지 혹은 폐와의 교통을 보여주어 진단을 가능하게 하고 주위 폐 병변을 보여주어 원인을 추측하게 하여 준다⁵(Fig. 18).

참 고 문 헌

1. Müller NL. Imaging of pleura. Radiology 1993; 186;297-09
2. Kuhlman JE, Singha NK. Complex disease of the pleural space;radiographic and CT evaluation. RadioGraphics 1997;17;63-79
3. Im J-G, Webb WR, Rosen A, Gamsu G. Costal pleura:appearances at high-resolution CT. Radiology 1989;171:125-31
4. Lee KS, Müller NL. How to distinguish between pleural plaques and pleural fat. J Respir Dis 1993;14:1319
5. Westcott JL, Volpe JP. Peripheral bronchopleural fistula:CT evaluation in 20 patients with pneumonia, empyema, or postoperative air leak. Radiology 1995;196:175-81