

내측흉벽의 흉막 외 병변: 다절편 CT 소견¹

김 승 수 · 김 영 통 · 조 성 식

흉막 외 공간은 흉부의 벽측 흉막(pleural) 밖 공간을 말한다. 이 공간에 포함되거나 인접한 구조물에는 흉막 외 지방, 가슴속근막, 갈비사이근, 결체 조직, 신경, 혈관, 그리고 갈비뼈 등이 있다. 흉막 외 공간은 맨속갈비사이근에 의해 내측흉벽(inner thoracic wall)과 외측흉벽(outer thoracic wall)으로 나뉜다. 내측흉벽의 흉막 외 병변은 구성성분에 따라 공기음영, 지방음영, 연부조직음영을 포함하는 병변으로 나눌 수 있다. 공기음영을 포함하는 병변에는 외상에 의한 흉막 외 공기와 기종격동의 흉막 외 파급이 있다. 두드러진 흉막 외 지방은 폐용적 감소를 일으키는 질환에서 보이며 정상인에서도 보인다. 연부조직을 포함하는 흉막 외 병변에는 흉막이나 흉벽의 감염이나 종양의 흉막 외 파급, 흉막 외 혈종 등이 있다. 저자의 논문에서는 내측흉벽의 흉막 외 병변을 분류하고 영상학적 소견들에 대해 기술하고자 한다.

흉막 외 공간은 흉부의 벽측 흉막(pleural) 밖 공간을 말하며 벽측 흉막의 바로 외측에는 흉막 외 지방, 가슴속근막(endothoracic fascia), 갈비사이근, 갈비뼈가 있다. 흉막 외 공간에 생기는 질환은 대부분이 갈비뼈를 포함한 흉벽에 생기는 종양과 감염들이다. 흉막 외 지방이나 가슴속근막에 생기는 질환들은 흉막병변과 영상소견에서 비슷하게 보이지만 치료방법이 다를 수 있다. 그래서 흉막 외 지방이나 가슴속근막을 포함한 내측흉벽의 흉막 외 공간(extrapleural space in inner thoracic wall)의 해부학적 구조를 이해하는 것이 흉막 질환 및 흉벽에 생기는 질환과 감별하는데 도움을 줄 수 있다.

저자들은 흉막 외 공간을 맨속갈비사이근(innermost intercostal muscle)을 기준으로 내측흉벽(inner thoracic wall)과 외측흉벽(outer thoracic wall)으로 나누어 내측흉벽의 흉막 외 공간에 국한된 해부학적 구조 및 병변들의 영상소견을 기술하고자 한다.

내측흉벽의 흉막 외 병변은 구성하는 성분에 따라 크게 공기, 지방, 연부조직을 포함하는 세 가지의 병변들로 나눌 수 있다. 공기음영을 포함하는 흉막 외 질환들은 외상에 의한 흉막 외 공기, 그리고 기종격동의 흉막 외 연장이다. 지방음영을 포함하는 흉막 외 병변들은 정상인에서 다양한 모양의 흉막 외 지방을 볼 수 있고, 그 외 만성 농흉, 폐허탈, 슬후와 같은 폐용적이 감소하는 상황에서 보일 수 있다. 연부조직음영을 포함하는 흉막 외 병변들은 혈종, 감염, 종양으로 나눌 수 있으며,

외상에 의한 흉막 외 혈종이 있으며, 감염과 종양은 대부분이 흉막이나 흉벽의 병변들이 흉막 외 공간으로 파급되어 나타난다(Table 1).

해부와 정상 CT

흉막 외 공간은 흉부의 벽측 흉막 밖 공간으로 벽측 흉막의 바깥 공간은 흉막 외 지방, 가슴속근막, 맨속갈비사이근, 속갈비사이근(internal intercostal muscle), 바깥갈비사이근(external intercostal muscle)의 순서로 이루어져 있다. 흉막 외 지방은 가슴속근막의 느슨한 결합조직의 구성성분이다. 맨속갈비사이근은 흉벽의 측면에 국한되어 있으며 전흉벽에서는 가슴가로근(transversus thoracis muscle)으로, 후흉벽에서는 늑골아래근(subcostalis muscle)으로 나누어진다. 맨속갈비사이근을 경계로 흉막 외 공간을 내측흉벽과 외측흉벽으로 나눌 수 있다(Fig. 1). 정상적인 갈비사이 줄무늬(intercostal stripe)는 흉막, 흉막 외 지방, 가슴속근막, 맨속갈비사이근으로 이루어지는데 이 중 맨속갈비사이근이 가장 두껍다. 척추주위공간(paravertebral area)에는 맨속갈비사이근이 없어서 갈비사이 줄무늬가 측 흉벽보다 얇다(1).

가슴가로근은 흉골의 아래 1/3과 복장갈비관절(sternocostal junction)에서 갈비뼈연골(costal cartilage)과 연결되는 근육으로 CT에서 갈비뼈연골의 안쪽에 선상 음영으로 보이며 거의 모든 사람에서 보인다. 늑골아래근은 흉벽의 후측, 아래 6개의 갈비뼈에서 2-3개의 갈비사이공간을 걸쳐 있기 때문에 갈비뼈의 안쪽에서 볼 수 있으며 두꺼워진 흉막과는 국소성

¹순천향대학교 천안병원 영상의학과
이 논문은 2009년 12월 11일 접수하여 2010년 5월 21일에 채택되었음.

이며, 매끈하고, 양측에 대칭으로 있는 것으로 감별할 수 있다.

공기음영을 포함한 흉막 외 병변

외상에 의한 흉막 외 공기

흉막 손상은 흉부외상에서 흔한 소견으로 기흉은 둔상에 의한 흉부외상의 15~38%에서, 관통상에 의해서는 약 20%에서 발생한다. 혈흉은 둔상에 의한 흉부외상의 약 20~50%에서, 관통상에 의해 약 60~80%가 발생한다. 심한 흉부 둔상환자의 56%에서 갈비뼈 골절이 발생하며 이로 인해 폐의 좌상 혹은 열상과 주위 흉벽 손상을 동반하게 된다(2). 흉벽 손상 때 흉막 외 공기가 보일 수 있는데 CT에서는 혈흉과 갈비뼈 사이의 공기음영으로 보인다(Figs. 2, 3).

기종격동의 흉막 외 파급(Extrapleural extension of Pneumomediastinum)

기종격증(pneumomediastinum)의 가장 흔한 원인은 허파 파리(alveolus) 내 압력이 증가하는 것이다. 여러 원인이 의해 허파파리와 간질(interstitium)사이 에 압력차가 생기면 허파 파리 파열이 생기며 이어 간질기종(interstitial emphysema)이 발생한다. 작은 공기방울들은 크게 뭉쳐져서 혈관막초(perivascular fascial sheath)를 따라 폐문으로 이동하여 종격동안으로 들어가게 된다. 종격동내의 공기는 경부, 후복막강, 흉막 외 공간으로 이동하게 된다(3).

흉막 외 공간으로 들어간 공기에 의해 벽측 흉막이 흉벽으로부터 분리되면서 흉막 외 공기 징후(extrapleural air sign)가 보이기도 한다. 흉막 외 공기징후는 기종격증이 폐첨부, 흉골 후방 또는 그 밖의 흉막 외 공간으로 연결되는 것으로 기흉과 혼동되기 쉽다. 이 경우 기흉과의 감별점은 기종격증의 소견이 동반되는 점, 기흉과 달리 조직 내에 국한되어서 자세변

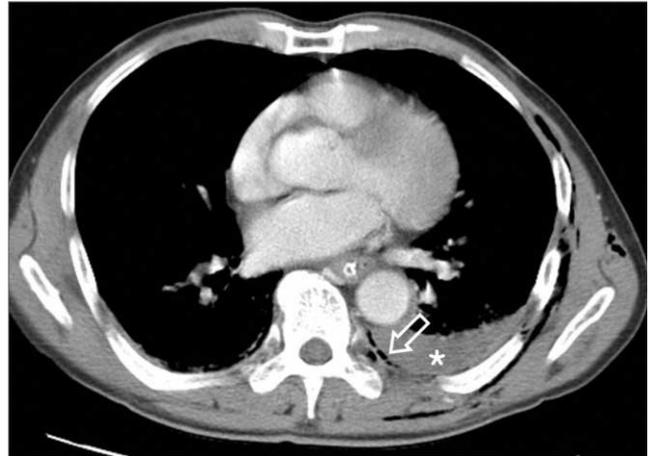


Fig. 2. Extrapleural air caused by direct chest trauma in a 75-year-old man.

Axial CT scan shows extrapleural air (open arrow) external to pleural hematoma (*).

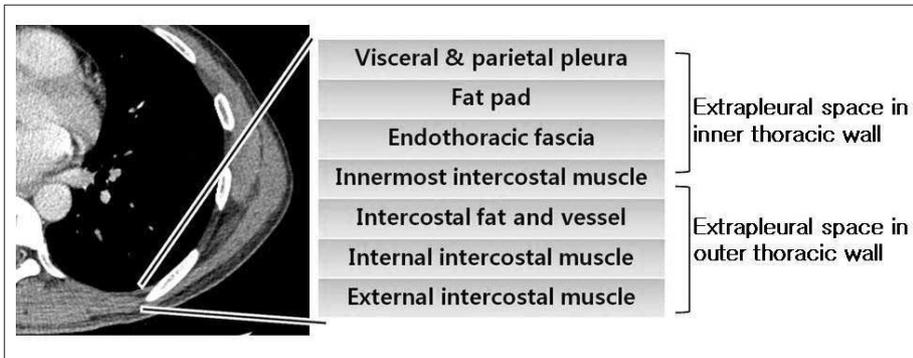


Fig. 1. Extrapleural space in inner thoracic wall on CT.

Extrapleural space is divided into inner- and outer-thoracic wall by innermost intercostal muscle.

Table 1. Classification of Extrapleural Lesions in Inner Thoracic Wall

Extrapleural Lesions in Inner Thoracic Wall	
Air-containing extrapleural lesions	1. Extrapleural air from direct chest trauma 2. Extrapleural extension from pneumomediastinum
Fat-containing extrapleural lesions	1. Normal individuals 2. Disorders with volume loss: collapse, chronic tuberculosis or inflammation, chronic empyema, postoperative state 3. Fat containing tumors: lipoma, liposarcoma
Soft tissue-containing extrapleural lesions	1. Extrapleural hematoma from trauma or ruptured aortic aneurysm 2. Extrapleural extension from pleural or chest wall infection 3. Tumors Primary tumors: fibrosarcoma, malignant fibrous histiocytoma Extrapleural lymph node involvement from metastasis or lymphoma Extrapleural extension from pleural malignancy or rib tumors

화에 따른 위치 이동이 없는 점, 흉막 외 공간의 섬유조직에 의한 막양구조가 보이는 점이다(4)(Fig. 4).

지방음영을 포함한 흉막 외 병변

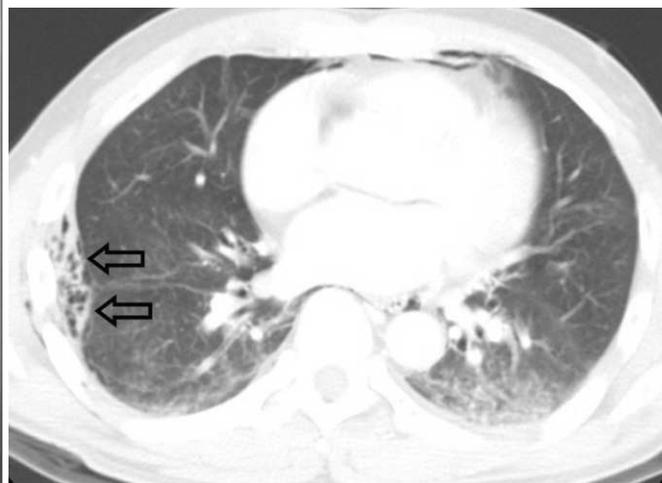
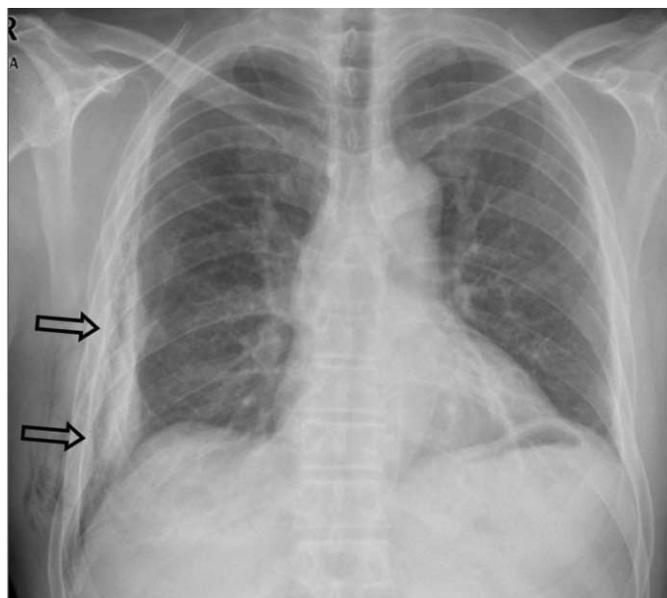
정상인에서 볼 수 있는 흉막 외 지방

흉막 외 지방은 벽측 흉막 밖에 있어 가슴속근막의 느슨한 결합조직(loose connective tissue)을 구성하게 된다(5). 흉막 외 지방은 유동적이며 상황에 따라 여러 부위에 만들어질 수 있기 때문에 다양한 위치에 다양한 모양으로 보일 수 있다. 흉막 외 지방은 4번째와 8번째 갈비뼈사이의 뒤바깥쪽

(posterolateral)에 가장 많다(Fig. 5). 하지만, 국소적으로 보이기도 하고 편측성으로 보이기도 한다(Figs. 6, 7). 흉막유출이 흉막 외 지방과 유사하게 보일 수 있으나 감쇠를 측정하면 쉽게 감별할 수 있다.

폐용적 감소를 일으키는 질환에서 볼 수 있는 흉막 외 지방

흉막 외 지방은 인접한 폐의 반흔과 연관되어 두꺼워진다. 두꺼워진 지방은 보통 밴드 모양으로 폐박에 위치하지만, 심한 경우 폐쪽으로 깊이 끌려들어가게 된다(5). 만성 결핵, 폐허탈, 간질성 폐질환, 만성 농흉, 술후 등, 다양한 원인에 의해 폐용적이 감소하는 질환에서 흉막 외 지방을 보인다(Fig. 8).



A
B
Fig. 3. Extrapleural air caused by direct chest trauma in a 55-year-old man.
A. Chest radiograph shows extrapleural air and hematoma (open arrows).
B. Axial CT scan with lung setting shows extrapleural hematoma and air (open arrows).



Fig. 4. Extrapleural extension from pneumomediastinum in a 29-year-old man.
Axial CT scan with lung setting shows multiple air collections (arrowheads) in extrapleural space of left hemithorax and mediastinal air. Extrapleural air has internal linear opacity, so it can be differentiated from pneumothorax.

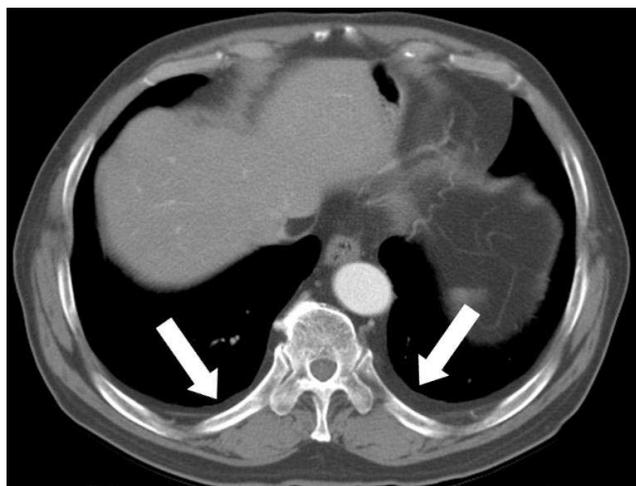


Fig. 5. Bilateral extrapleural fat in a 74-year-old man.
Axial CT scan shows prominent extrapleural fat (arrows) in posterior aspect of both lower lobes.

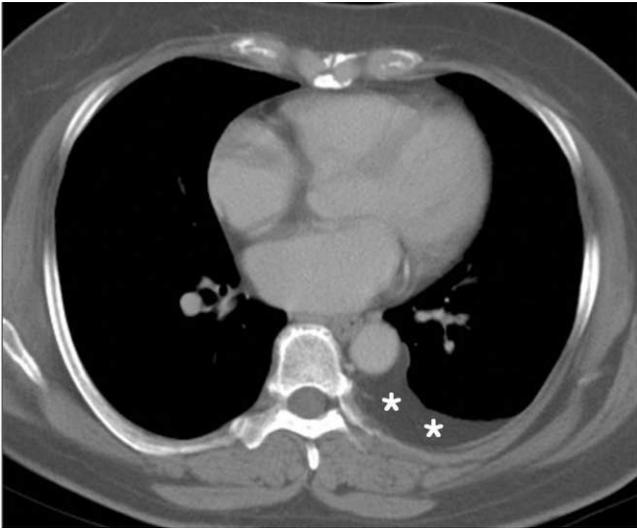


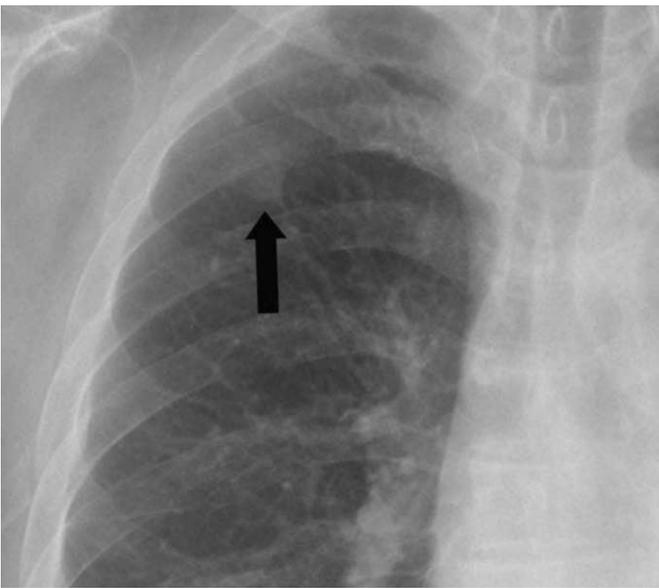
Fig. 6. Unilateral extrapleural fat in a 63-year-old woman. Axial CT scan shows prominent extrapleural fat (*) in posterior aspect of left lower lobe.

지방을 포함하는 종양

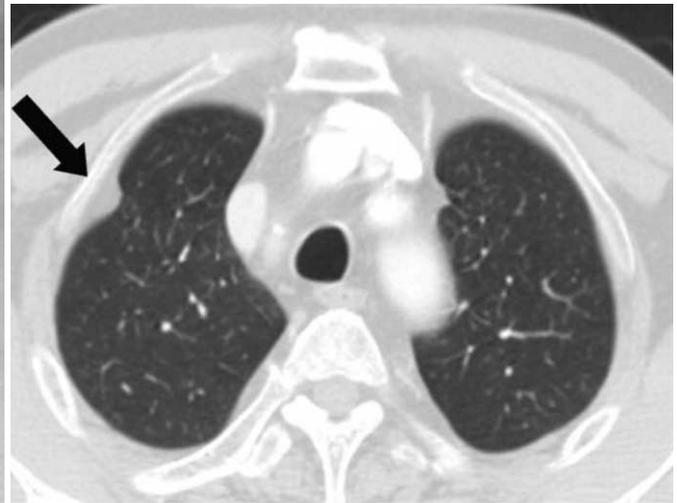
지방종은 경계가 좋은 지방음영의 종괴로 CT 상 쉽게 진단할 수 있다(Fig. 9). 때때로 분화가 좋은 지방육종이 지방종으로 오인될 수 있기 때문에 주의가 필요하다. 영상소견으로 지방종과 지방육종을 완전히 감별할 수는 없지만, 크기가 크고 내부에 두꺼운 격막이나 조영증강되는 부분이 있으면 반드시 지방육종의 가능성을 생각해야 한다.

연부조직을 포함한 흉막 외 병변

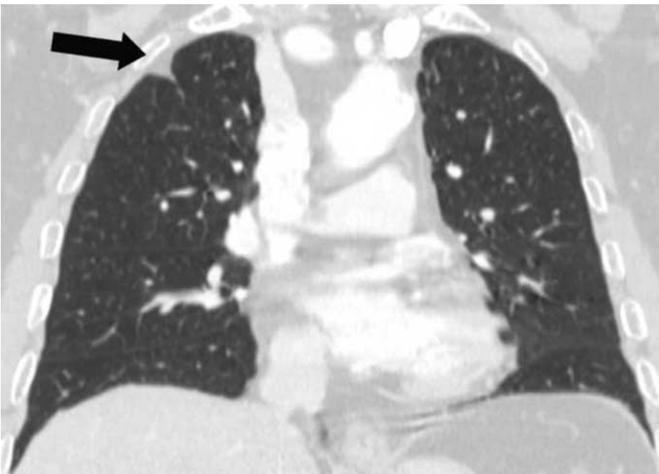
연부조직을 포함한 흉막 외 병변들은 크게 혈종, 감염, 종양 등이 있다. 흉막 외 공간에 연부조직이 있는 경우, 흉막의 병변과 감별하는 데는 흉막 외 지방이 도움이 된다. 연부조직에 의해 흉막 외 지방이 안쪽으로 밀려 있거나 연부조직이 흉막 외 지방에 있을 때 진단이 가능하다.



A



B



C

Fig. 7. Focal extrapleural fat in a 74-year-old man. A. Chest radiograph shows a focal increased opacity (arrow) with extrapleural sign in the right upper lobe. B, C. Axial (B) and coronal reformatted (C) images show focal fat deposition (arrow) in the anterolateral periphery of right upper lobe.

흉막 외 혈종

흉막 외 혈종은 외상에 의해 발생하거나 대동맥 파열, 중심 정맥관 삽입, 혹은 수술적 처치에 의해 생길 수 있다. 흉막 외 혈종은 흉부외상환자의 약 7%에서 볼 수 있다. 흉막 외 혈종은 혈흉과 동반되는 경우가 많은데 흉막 외 지방을 기준으로 안쪽의 혈흉과 바깥쪽의 흉막 외 혈종으로 구분할 수 있다 (Fig. 10). 흉막 외 혈종이 있는 경우 흉막 외 지방이 안쪽으로 이동한 것으로 확인할 수 있다(6). 혈흉과 흉막 외 혈종을 구분하는 것은 정확한 위치에 흉관을 위치시켜 배액시키는 데 중요하다.

감염

비록 흉벽의 일차적 감염은 드물지만, 당뇨, 면역억제제, 외상 등과 연관되어 발생할 수 있다. 대부분의 흉벽이나 흉막의

염증이 흉막 외 공간으로 미치며, 내측흉벽의 흉막 외 공간에만 국한되는 경우는 드물다. 농흉의 60%에서 흉막 외 공간으로 염증이 파급되며 CT에선 흉막 외 공간에 증가한 음영으로 보인다. 흉막삼출이 있을 때 흉막 외 공간에 음영이 증가하면 삼출성(exudate)일 가능성이 많다. 흉벽에 생긴 농양이 흉막 외 공간으로 미치기도 한다(7)(Figs. 11, 12).

흉벽의 결핵은 근골격 결핵의 1~5%를 차지하며 폐결핵과 함께 동반되는 경우가 많다. 갈비뼈의 결핵은 림프성 또는 혈행성 파급에 의해 발생하며 육아조직의 괴사나 결핵균에 의해



Fig. 8. Left lower lobe collapse with decreased lung volume in a 55-year-old man. Axial CT scan shows collapsed left lower lobe with traction bronchiectasis and prominent extrapleural fat (*) in the posterior aspect of left lower lobe.



Fig. 10. Extrapleural hematoma from chest trauma in a 57-year-old man. Precontrast CT scan shows extrapleural hematoma (*) external to extrapleural fat (arrowheads), and pleural hematoma (♣) internal to extrapleural fat.

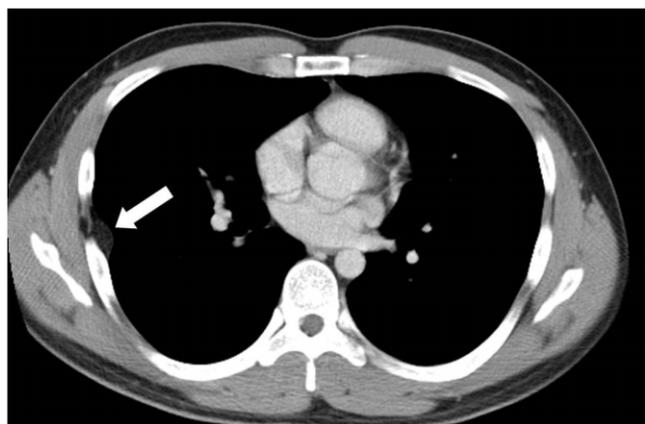


Fig. 9. Lipoma at extrapleural space in a 27-year-old man. Axial scan shows a well circumscribed low attenuation mass (arrow) at the right lateral extrapleural space and invaginating the lung.

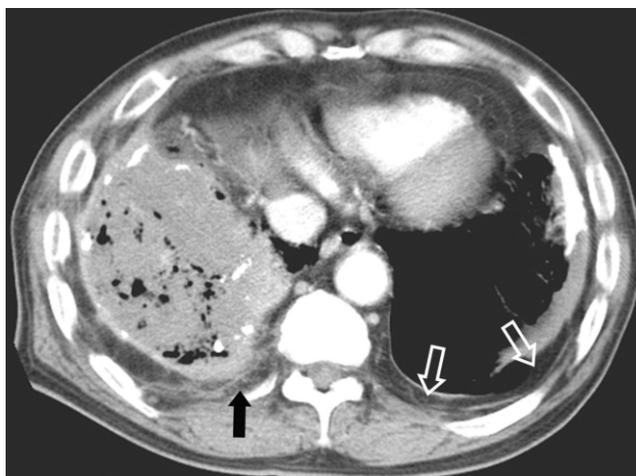


Fig. 11. Extrapleural extension from empyema in a 80-year-old man. Axial scan shows dirty increased attenuation (arrow) in extrapleural fat, posterior to the chronic empyema in right lower hemithorax. Also note prominent extrapleural fat (open arrows), pleural thickening, and calcification in left lower hemithorax.

골 파괴(bone destruction)를 일으킨다. 흉벽에 농흉이 발생하면 골미란과 흉부 내 림프절 종대를 동반하는 연부조직병변으로 보인다(8).

종양

성인에서 발생하는 가장 흔한 양성 흉벽 종양은 지방종이다. 그 외 폐와 흉막의 병변이 장측 흉막(visceral pleura)을 통해 직접적으로 침범하는 가장 흔한 원인은 악성 종양이다. 전이성 종양이나 다발성골수종과 같은 갈비뼈의 종양, 섬유육종, 악성섬유조직구종(malignant fibrous histiocytoma), 악성중피종과 같은 원발성 흉벽 종양이 대부분이다. 그 외 흉

막 외 공간으로 암 전이가 직접적으로 발생하기도 한다(9) (Figs. 13-16).

흉벽에서 발생한 종양이 폐쪽으로 자라나면 흉막을 이동시키면서 둔각을 형성하게 된다. 악성 흉막삼출의 경우 흉관 삽입 등의 처치에 의해 흉막 외 공간으로 파급될 수도 있다. 특히 흉막삼출을 동반한 임파종은 약 41%에서 흉막 혹은 흉막 외 병변이 있으며 호즈킨림프종보다는 비호즈킨림프종에서 더 잘 발생한다(10).

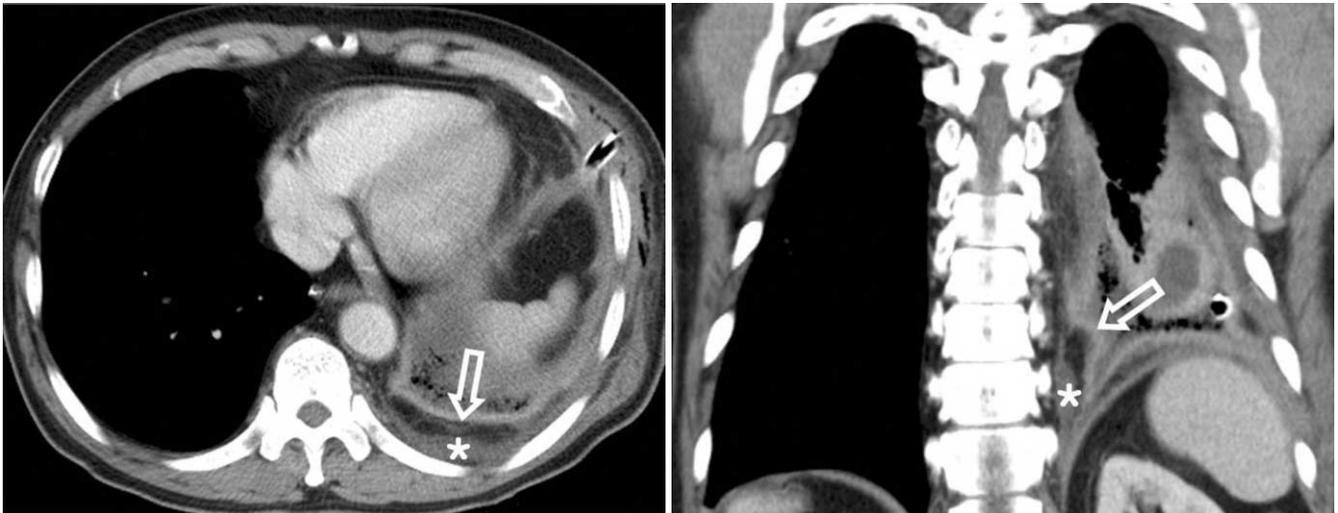


Fig. 12. Extrapleural extension from empyema in a 61-year-old man. A, B. Axial (A) and coronal reformatted (B) images show fluid collection (*) in extrapleural space external to the enhanced pleura (open arrow) and extrapleural fat.

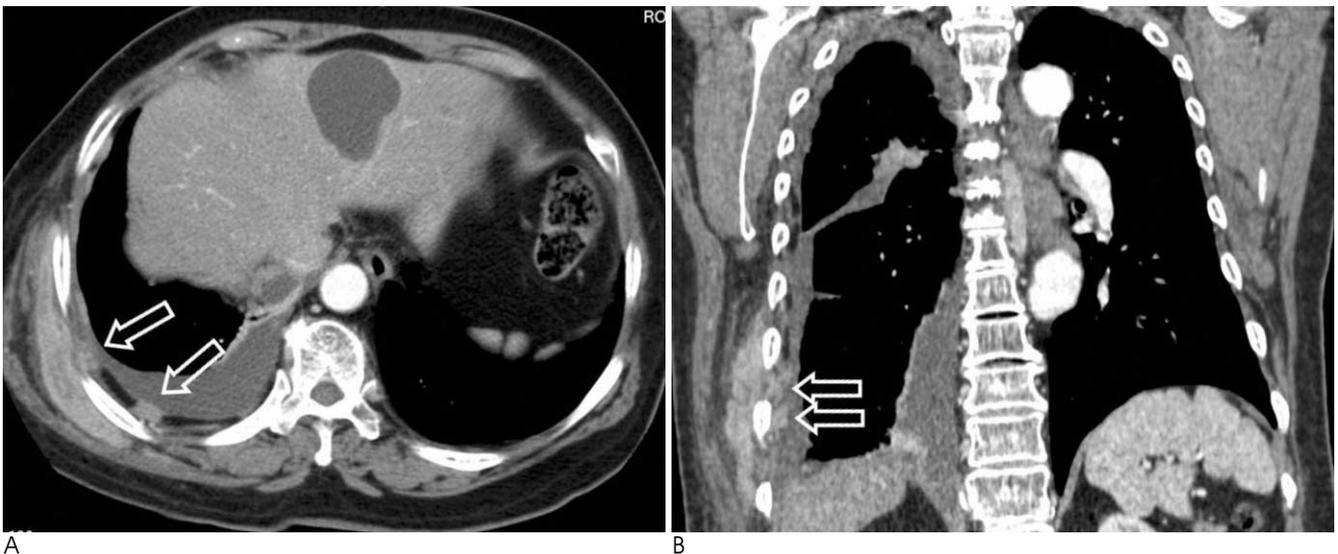
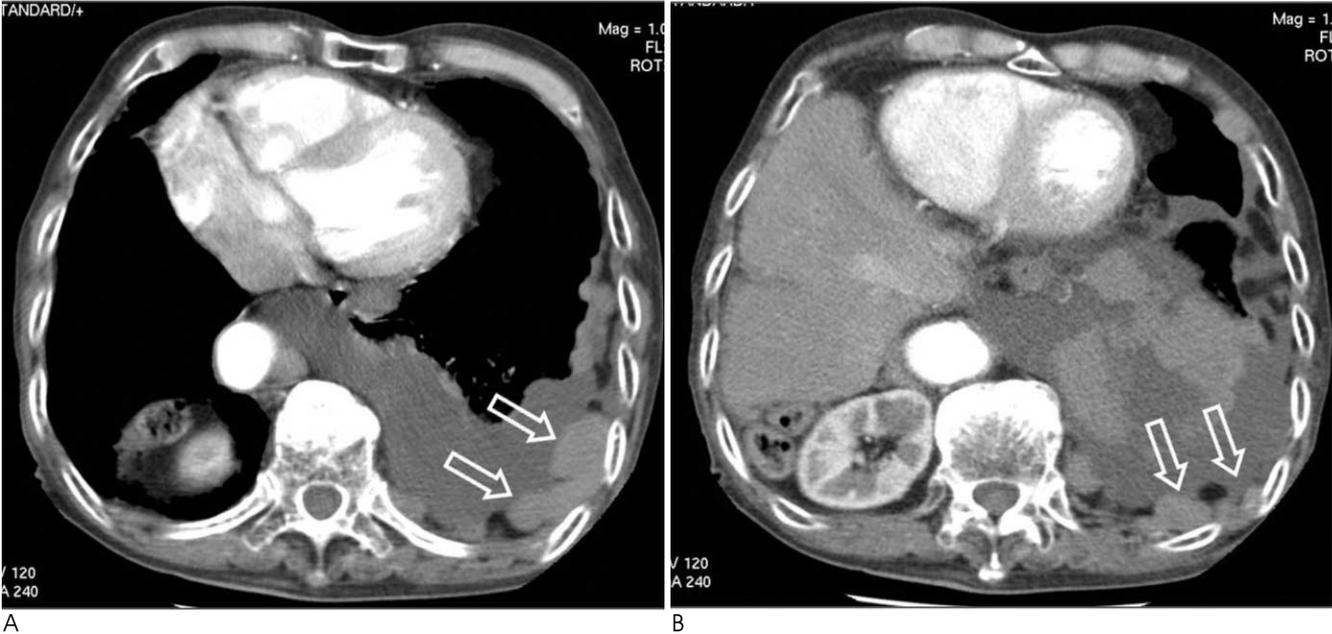


Fig. 13. Extrapleural metastasis from lung cancer in a 68-year-old woman. A, B. Axial and coronal reformatted images show enhancing nodules (open arrows) in the extrapleural space containing extrapleural fat. Also note right pleural effusion and enhancing mass in right chest wall.



A B
Fig. 14. Extrapleural extension from adenocarcinoma of lung in a 67-year-old man.
A, B. Axial and sagittal reformatted images show dense consolidative lesion in right lower lobe. Irregular shaped enhancing mass (open arrow) in the posterior portion of consolidative lesion extends to extrapleural space in inner thoracic wall.



A B
Fig. 15. Extrapleural metastasis from malignant pleural effusion in a 77-year-old man.
A, B. Axial scans show multiple enhancing masses (open arrows) in extrapleural space containing extrapleural fat.

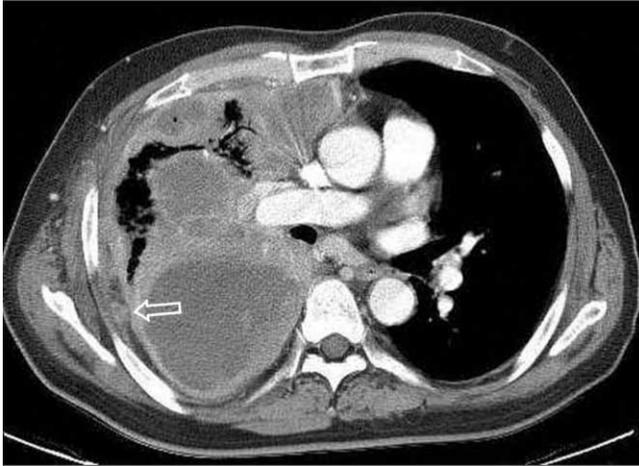


Fig. 16. Extrapleural and chest wall extension from malignant mesothelioma in a 64-year-old man. Axial CT scan shows enhancing nodule (open arrow) in extrapleural space containing extrapleural fat.

결 론

흉막 외 공간은 흉부의 벽측 흉막(pleural) 밖 공간을 말하며 맨속갈비사이근을 기준으로 내측흉벽과 외측흉벽으로 나뉜다. 내측흉벽의 흉막 외 병변은 구성하는 성분에 따라 크게 공기, 지방, 연부조직을 포함하는 세 가지 종류의 병변으로 분류할 수 있다. 이러한 다양한 병변들의 영상소견을 아는

것은 흉부 CT를 판독하는 데 도움이 된다.

참 고 문 헌

1. Im JG, Webb WR, Rosen A, Gamsu G. Costal pleura: appearances at high-resolution CT. *Radiology* 1989;171:125-131
2. Groskin SA. Selected topics in chest trauma. *Radiology* 1992;183:605-617
3. Lillard RL, Allen RP. The extrapleural air sign in pneumomediastinum. *Radiology* 1965;85:1093-1098
4. Kurihara Y, Nakajima Y, Niimi H, Arakawa H, Ishikawa T. Extrapleural air collections mimicking pneumothorax: helical CT finding. *J Comput Assist Tomogr* 1997;21:771-772
5. Fisher ER, Godwin JD. Extrapleural fat collections: pseudotumors and other confusing manifestations. *AJR Am J Roentgenol* 1993;161:47-52
6. Aquino SL, Chiles C, Oaks T. Displaced extrapleural fat as revealed by CT scanning: evidence of extrapleural hematoma. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:687-689
7. Waite RJ, Carbonneau RJ, Balikian JP, Umali CB, Pezzella AT, Nash G. Parietal pleural changes in empyema: appearances at CT. *Radiology* 1990;175:145-150
8. Morris BS, Maheshwari M, Chalwa A. Chest wall tuberculosis: a review of CT appearances. *Br J Radiol* 2004;77:449-457
9. Felson B. The extrapleural space. *Semin Roentgenol* 1977;12:327-333
10. Aquino SL, Chen MY, Kuo WT, Chiles C. The CT appearance of pleural and extrapleural disease in lymphoma. *Clin Radiol* 1999;54:647-650

Extrapleural Inner Thoracic Wall Lesions: Multidetector CT Findings¹

Seung Soo Kim, M.D., Young Tong Kim, M.D., Sung Shik Jou, M.D.

¹*Department of Radiology, Soonchunhyang University Cheonan Hospital*

The extrapleural space is external to the parietal pleura in the thorax. The structures within and adjacent to this region include the fat pad, endothoracic fascia, intercostal muscles, connective tissue, nerves, vessels, and ribs. Further, the space is divided into the inner and outer thoracic wall by the innermost intercostal muscle. Extrapleural lesions in the inner thoracic wall are classified as air-containing lesions, fat-containing lesions, and soft tissue-containing lesions according on their main component. Air-containing lesions include extrapleural air from direct chest trauma and extrapleural extension from pneumomediastinum. Prominent extrapleural fat is seen in decreased lung volume conditions, and can also be seen in normal individuals. Soft tissue-containing lesions include extrapleural extensions from a pleural or chest wall infection as well as tumors and extrapleural hematoma. We classify extrapleural lesions in the inner thoracic wall and illustrate their imaging findings.

Index words : Thoracic Wall
Pleura
Tomography, X-Ray Computed

Address reprint requests to : Young Tong Kim, M.D., Department of Radiology, Soonchunhyang University, Cheonan Hospital
23-20 Bongmyung-dong, Cheonan 330-721, Korea.
Tel. 82-41-570-3515 Fax. 82-41-579-9026 E-mail: ytokim@schca.ac.kr