

늑막액을 가진 환자에서 조영증강 전산화단층촬영 : 늑막삼출과 여출의 감별점¹

김수현¹ · 한영민^{1,2} · 정진영¹ · 조승일¹ · 김규식¹ · 이 현¹
이상용^{1,2} · 정경호^{1,2} · 김종수^{1,2} · 손명희^{1,2} · 최기철^{1,2}

목 적 : 늑막액이 존재하는 환자에서 실시한 조영증강 CT에서 늑막여출과 늑막삼출을 구별할 수 있는 감별점을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 단순흉부사진에서 늑막액저류가 의심되어 조영증강 CT를 실시한 113명의 환자를 대상으로 하였다. CT소견은 벽측늑막의 조영증강 유무, 벽측늑막비후, 늑막외 지방비후의 존재를 평가하였다. 여출과 삼출은 흉강천자술을 실시하여 늑막혈장의 총단백질 및 유산탈수소효소 (Lactic dehydrogenase, LDH)를 측정하였고, Light's 기준에 의하여 늑막여출과 삼출로 분류하였다.

결 과 : 88명은 늑막삼출이었고 25명은 늑막여출이었다. 늑막삼출을 가진 88명중 83명(93%)은 조영증강되는 벽측늑막비후가 관찰되었다. 늑막외 지방비후는 70명(80%)에서 관찰하였다. 늑막여출을 가진 25명중 벽측늑막비후와 늑막외 지방비후는 각각 4명에서 관찰되었다. 벽측늑막비후, 늑막외 지방비후는 늑막 삼출과 늑막 여출을 감별하는 중요인자이었다($p<0.05$).

결 론 : 조영증강 CT에서 벽측늑막비후와 늑막외 지방비후는 늑막삼출을 시사하는 소견이다.

서 론

늑막액은 여출과 삼출로 나누어 분류하며(1), 임상적으로 늑막액이 여출액인가 혹은 삼출액인가를 결정하는 것은 환자의 치료방향 설정 및 예후를 판단하는데 중요하다. 왜냐하면 여출의 경우 기존의 질환에 따른 약물치료만으로 충분하지만 삼출인 경우는 약물 치료뿐만 아니라 경피적늑막 배액술을 시행하여야 하며 이는 환자의 예후에 중요한 영향을 미치기 때문이다. 흉부 전산화단층 촬영은(이하 CT로 약함) 늑막액의 여부를 인지함에 있어 매우 우수한 진단 방법이며, 지속적인 늑막 병변의 병인을 찾는 데 중요한 역할을 한다. 그러나, CT는 늑막삼출 혹은 유미흉(chylothorax)으로부터 늑막여출을 감별하는데 제한된 가치가 있다(2). 그럼에도 불구하고, Aquino등(3)은 조영증강 CT에서 벽측늑막의 비후는 늑막삼출을 시사하는 중요한 소견이라고 보고하였다.

저자들은 늑막액을 가진 113명의 환자에서 조영증강 CT를 실시하여 늑막여출로부터 늑막삼출을 구별할 수 있는 감별점을 분석하였다.

대상 및 방법

임상적으로 호흡곤란(shortness of breath)과 함께 단순흉부사진에서 늑횡경막각(costophrenic angle)둔화의 소견이 보여 늑막액 저류가 의심되었던 113명의 환자에서 조영증강 CT 및 진단적인 흉강천자(diagnostic thoracentesis)를 실시하였다. 조영증강 CT는 단순흉부사진상 폐병변과 함께 늑막액이 존재하거나, 지속적인 약물치료함에도 불구하고 늑막액의 저류가 있었던 환자 및 임상적으로 폐병변이 의심되었던 환자에서 시행하였다. 부폐염 늑막액인 경우 33예, 늑막농흉 22예, 간 경화 7예, 신부전 및 심부전 7예, 늑막혈흉 1예와 늑막액의 세포 검사에서 악성으로 진단되거나 악성과 연관된 늑막액이 43예였다(Table 1). 악성으로 진단된 9예는 폐암 7예, 전이성 선암 2예였다. 악성과 연관된 34예중 폐암 24예, 임파종 1예, 난소암 1예, 위암 4예, 유방암 2예, 간세포암 2예였다. 남자 78명, 여자 35명이었고 연령분포는 3세에서 85세(평균 55세)였다. 흉강천자술은 CT촬영 전, 후 1주일내에 시행하였다.

113명의 환자에서 흉강천자에서 늑막 총단백질 및 유산탈수소효소(LDH), 당과 혈장 유산탈수소효소(LDH), 총단백질량을 얻었고, 늑막액 배양 및 세포진단에서 결과를 얻었다. 늑막삼출의 진단기준은 Light's 기준(4)을 변형하여 늑막 총단백질 대 혈장 총단백질 비율이 0.5이상이거나, 늑막 유산탈수소효소(LDH) 대 혈장 유산탈수소효소

¹전북대학교 의과대학 진단방사선과학교실

²전북대학교 의과대학 의과학연구소

이 논문은 1996년 6월 13일 접수하여 1996년 7월 27일에 채택되었음

(LDH) 비율이 0.6 이상이거나, 늑막 유산탈수소효소(LDH)가 혈장 유산탈수소효소(LDH)의 정상 상한선의 2/3 이상일때로 하였다. 저자의 병원의 혈장 유산탈수소효소(LDH)의 정상 상한선은 250IU이다. 늑막액은 그람 염색(gram stain), 배양(culture), 세포진 검사에 의하여 염증 세균의 존재를 분석하였다. 부폐염 삼출은 폐렴, 폐농양, 혹은 기관지확장증과 관련된 경우로 정의하였으며, 농흉은 농이 존재하거나 균이 배양되는 합병증이 유발된 부폐염 삼출로 정의하였다. 악성 늑막액은 늑막액 세포진검사에서 악성세포가 검출되었을때로 정의하였고, 음성 세포진단이 있는 늑막액은 악성과 연관된 늑막액이라고 정의하였다.

조영증강 전산화단층촬영은 Somatom Hi-Q(Siemens Medical System, Erlangen, Germany)를 이용하여, 10 mm두께, 10mm간격으로 시행하였다. 모든환자는 62.3% 이오프로마이드(Ultravist 300; Schering, Germany) 100 ml를 50ml 급속주입(bolus injection) 및 50ml 점적주사(drip infusion)하였다.

벽측늑막비후 여부 및 두께를 측정하였고, 늑막비후의 정도와 모양을 국소(focal) 및 미만(diffuse), 불규칙(irregular) 및 규칙(regular, smooth)으로 나누어 대별하였다. 또한 벽측늑막비후의 조영증강 여부를 관찰하였다.

늑막액을 초승달(crescent shape) 및 단방(unilocular) 혹은 다방(multilocular)으로 분류하였다. 초승달 및 단방은 격막이 없고 흉부의 의존지역에 늑막액이 축적되어 있는 것으로 정의하였다. 다방은 늑막 공간을 구별하고, 늑막액으로부터 멀리 떨어진 열(fissure)에 축적되는 격막을 가지고 있는 경우로 정의하였다.

늑골주위에 있는 늑막의 지방은 존재, 두께, 비대칭성 및 감쇠(attenuation)등을 평가하였다. 늑막의 지방의 감쇠는 흉벽 지방과 흉벽 근육, 흉벽 지방과 근육사이의 음영과 비교하여 평가하였다.

결 과

벽측 늑막 비후

113명 중 88명에서 늑막삼출로 진단되었고, 83명에서 국

소적 혹은 미만성으로 벽측늑막(pleural) 비후가 있었고 5예에서는 비후가 없었다(Table 2). 벽측늑막 비후의 민감도는 CT상 늑막삼출이 존재하는 것을 알아내는 것으로 97%였으며 2mm이내의 비후가 30명, 2-4mm비후가 32명, 4mm이상 비후가 21명이었다. 늑막비후가 있는 83명은 국소적 비후가 32명으로 규칙 비후가 12명, 불규칙 비후가 20명이었으며, 미만성 비후는 51명으로 규칙 비후가 11명, 불규칙 비후가 40명으로 미만성 불규칙 비후(40/83, 48%)가 가장 많았다(Fig. 1).

늑막삼출에서 벽측늑막비후가 없는 경우는 악성과 연관된 늑막액이 3명, 농흉 및 부폐염 삼출이 각각 1명이었다. 벽측늑막비후는 21명의 농흉 중 20명(95.2%)과 31명의 부폐염 삼출 중 30명(96.7%)에서 보였으며, 각각 1명씩은 흉강천자술과 불일치 소견을 보였다. 늑막삼출을 가진 환자에서 조영증강을 실시하였을때 벽측늑막 비후를 보인 83예의 환자에서 벽측늑막이 균일하게 조영증강되는 소견을 보였다. 25명의 늑막여출환자 중 21명에서 벽측늑막을 관찰할 수 없었고(Fig. 2), 4명의 환자에서 경미한 벽측늑막을 관



Fig. 1. Pleural exudate in chronic empyema.

CT demonstrates diffuse irregularly enhancing parietal pleura (more than 4mm in thickness) and thickened extrapleural fat. Bilateral segmental atelectasis in both lower lung zones are noted.

Table 1. Diagnoses in Patients with 113 Effusions

Diagnosis	No. of Effusions	No. of Exudates	No. of Transudates
Malignancy			
Positive Cytologic Finding	7	6	1
Negative Cytologic Findings	36	24	12
Parapneumonic Effusion	33	31	2
Empyema	22	21	1
Liver Cirrhosis	7	4	3
CRF & CHF	7	1	6
Hemothorax	1	1	
Total	113	88	25

찰하였으나 벽측늑막 조영증강은 관찰되지 않았다(Table 2). χ^2 -test상($p<0.05$) 63.063로 벽측늑막비후가 늑막삼출에 유의있는 소견으로 관찰되었다.

늑막액의 모양

늑막액의 모양은 88명의 늑막삼출중 다방이 65명, 단방이 23명이었다. 25명의 늑막여출중 2명은 다방모양이었고, 25명은 단방모양이었다. χ^2 -test상($p<0.05$) 32.316로 늑막액의 다방소견은 늑막삼출에 유의 있는 것으로 관찰되었다.

늑막외 지방 비후

벽측늑막비후가 존재하는 늑막삼출 83명중 70명(80%)에서 늑막외 지방비후가 있었다(Table 2). 이중 26명은 부폐염삼출이었고, 20명은 농흉이었다. 2mm이내의 비후 42명, 2-4mm 11명, 4mm이상의 비후는 17명에서 보였다. 비후된 지방조직의 음영감쇠 정도는 60명에서 흉벽근육과 흉벽지방사이의 중간 정도의 조직감쇠를 보였으며, 지방조직과 비슷한 조직감쇠소견을 보이는 경우는 10예였다. 늑막여출의 경우 벽측늑막 비후가 있었던 4예에서 2mm이내의 비후가 있었다(Table 2). χ^2 -test상($p<0.05$) 32.685로 늑막외 지방 비후는 늑막삼출에 유의 있는 것으로 관찰되었다.

고 찰

늑막에 연관되어 나타나는 양성질환의 임상적인 형태는

Table 2. CT Findings of Pleural Effusion

	Exudate(n=88)	Transudate(n=25)
Parietal pleural thickening	83(94 %)	4(16 %)
Extrapleural fat deposition	70(79 %)	4(16 %)



Fig. 2. Pleural transudate in congestive heart failure. CT reveals bilateral pleural effusion without parietal and visceral pleural thickening.

늑막액저류, 석회화, 비후등으로 늑막액저류가 가장 흔한 형태이다. 우리나라에서 가장 흔한 폐결핵에서는 늑막삼출이 늑막하폐의 전락화병소가 늑막강내로 터짐으로서 주로 생기며 드물게는 혈행성이나 근접한 임파절로부터 전염에 의하여 생긴다. 반면에 악성질환시의 늑막삼출의 주된기전은 임파관의 폐쇄이며, 폐쇄부위는 종격동 임파절과 벽측늑막의 소구(stomata)사이의 어떤부위일것으로 추정된다(5).

임상적으로 늑막여출은 대개의 경우 늑막의 원발성병변과는 관련이 적고 울혈성심장질환, 간경화, 신증후군등의 전신적인 질환의 이환에 의해 발생하며 원인인자를 치유함으로써 자연적으로 소실되지만, 늑막삼출액은 여출액과는 달리 감염에 의한 농흉등의 합병증 발생빈도가 높아지므로 흉관삽관술(chest tube drainage) 등의 적극적인 치료를 시도하여야 한다.

Aquino등(3)은 59명의 늑막삼출중 36명(61%)에서 벽측늑막 비후를 보였으며 결론적으로 벽측늑막비후는 항상 늑막삼출을 시사하는 소견임을 강조하였다. Waite 등(6)은 악성삼출이 있는 환자의 90%에서 벽측늑막비후가 2mm이하로 정상소견을 보인 반면에, 농흉환자의 60%에서는 3mm이상으로 두꺼워진것을 관찰하였다. 저자들의 경우에서도 부폐염성 삼출환자의 96%에서, 농흉환자의 95%에서 대부분 4mm이상의 벽측늑막 비후를 보였다. 벽측늑막의 비후를 형태학적으로 국소 및 미만, 규칙 및 불규칙으로 분류하였을때 미만성 불규칙비후가 40명으로 가장 많았으나 과량의 흉막삼출액(aggressive fluid collection)과 종격동 흉막의 침습, 환상비후의 소견은 보이지 않아서 원발성흉막종괴와 어느 정도 감별이 가능하였다.

악성과 관련된 43명의 환자중 30명이 늑막삼출이었고, 이중 29명이 벽측늑막비후의 소견을 보였다. 늑막여출을 보이는 13명중 4명에서 벽측늑막의 비후를 보였고, 이중 3명에서 악성과 연관된 소견을 보였는데 모두 늑막액 세포진검사에서 음성으로 판단된 경우로, 악성 늑막삼출액저류와 다르게 서서히 진행되는 과정에서 발생한 것으로 사료된다. 악성과 연관된 늑막액에서 늑막여출이 보인 예는 악성질환시의 늑막삼출의 주된기전과는 비슷한 경로를 진행할 것으로 사료되나 종격동 임파절과 벽측늑막의 소구(stomata)사이 어떤 부위의 임파관의 폐쇄가 시기적으로 다르기 때문일 것으로 생각된다. 또한 CT에서는 삼출의 소견을 보였으나 흉막천자에서 여출로 판정된 한명의 환자는 흉막천자검사시 오류가 있었던 것으로 판단하였으나 재검사는 실시하지 않았다. 늑막여출환자에서는 벽측늑막 비후정도가 5.7%로, 벽측늑막비후는 흉막삼출을 시사하는 의미있는 소견으로 생각된다.

늑막액저류의 모양은 늑막삼출환자중 65명에서 다방성을 보였고, 대부분의 늑막여출의 경우는 단방모양이어서 다방성을 보이는경우 삼출을 시사하는 의미있는 소견으로 생각된다.

늑막외 지방비후는 늑막의 수축에 의한 국소음압과 늑막

외 연조직에 지속적으로 가해지는 자극, 즉 염증반응에 의한 결과로 늑막이나 폐실질에 만성질환이 있을때 동반되는 소견으로 알려져 있다(7-10). 특히 폐결핵이나 농흉환자에서 흔히 동반되어 관찰되는 소견으로 비교적 높은 빈도로 관찰되고 또 폐결핵환자에서 폐섬유화와 폐실질의 파괴로 폐용적이 감소된 경우 늑막자극과 흉곽의 음압화로 인해 늑막외지방비후를 관찰할수 있다. 늑막외지방층비후는 늑막삼출이 있는 환자중 80%에서 대부분 2-4mm이내의 비후를 보이며 음영감쇠의 정도는 68%에서 흉벽근육과 흉벽지방조직사이의 중간음영을 보이며, 증가된 음영은 만성적으로 진행된 염증의 지방층과급에 의한 것으로 사료된다. 이는 울혈성심장질환, 간경화, 신증후군등 늑막여출을 보이는 질환에 비해 늑막삼출을 시사하는 의미 있는 소견이다.

벽측늑막비후및 벽측늑막의 조영증강과 늑골하 지방층 비후는 대부분 늑막삼출을 시사하는 소견이나 조영증강되는 벽측늑막 또는 벽측늑막비후를 보이지 않는다고해서 삼출액이 아니라고 할 수 없다. 또한 악성과 양성의 성상을 가지는 각 질환에서 늑막비후와 늑막외지방층비후의 소견에 대해서는 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 사료된다.

본 연구에서 늑막여출을 가진 환자에서 조영 증강 CT는 늑막 여출을 진단 하는 자체보다는 기존 질환의 여부및 상태를 파악하기 위한것으로 활용하기 때문에 늑막여출환자에서 CT검사는 가치가 없을 것으로 사료되며, 이러한 이유로 본 연구에서도 늑막 여출의 예가 25명에 그쳤다. 악성과 관련된 늑막액인 경우 초기 늑막액의 화학적 검사에서 늑막여출로 나오는 이유는 악성 늑막삼출액저류와 다르게 서서히 진행되는 과정에서 얻은 검사결과로 사료된다. 본

연구가 후향적인 연구이므로 이러한 과정의 기전을 이해하기위하여 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론적으로 조영증강 CT에서 조영되는 벽측늑막비후는 대부분 늑막삼출이 존재함을 의미하며, 부가적으로 늑막외 지방비후는 늑막삼출의 진단에 도움을 준다.

참 고 문 헌

1. Henschke CI, Davis SD, Romano PM, Yankelevitz DF. The pathogenesis, radiologic evaluation, and therapy of pleural effusions. *Radiol Clin North Am* 1989; 27: 1241-1255
2. Müller NL. Imaging of the pleura. *Radiology* 1993; 186: 297-309
3. Aquino SL, Webb RW, Gushiken BJ. Pleural exudates and transudates: Diagnosis with contrast-enhanced CT. *Radiology* 1994; 192: 803-808
4. Light RW. *Pleural diseases*. Philadelphia, Pa: Lea & Febiger, 1990; 39-73
5. Leung AN, Müller NL, Miller RR. CT in differential diagnosis of diffuse pleural disease. *AJR* 1990; 154: 487-492
6. Waite RJ, Carbonneau RJ, Balikian JP, Umali CB, Pezzella AT, Nash G. Parietal pleural changes in empyema: Appearance at CT. *Radiology* 1990; 175: 145-150
7. McLoud TC, Woods BO, Carrington CB, Epler GR, Gaensler EA. Diffuse pleural thickening in an asbestos-exposed population: Prevalence and causes. *AJR* 1985; 144: 9-18
8. Im JG, Webb WR, Han MC, Park JH. Apical opacity associated with pulmonary tuberculosis: High resolution CT findings. *Radiology* 1991; 178: 727-731
9. Kim SJ, Im JG, Park GS, Kim HS, Han MC. Malignant vs benign pleural lesion: CT findings. *대한방사선의학회지* 1990; 26: 735-742
10. Schmitt WGH, Hubener KH, Rucker HC. Pleural calcification with persistent effusion. *Radiology* 1983; 149: 633-639

Enhanced CT in the Patients with Pleural Effusion : Differential Findings between Exudates and Transudates¹

Soo-Hyun Kim, M.D.¹, Young-Min Han, M.D.^{1, 2}, Jin-Young Chung, M.D.¹
Seung-II Cho, M.D.¹, Kui-Sik Kim, M.D.¹, Heon Lee, M.D.¹, Sang-Yong Lee, M.D.^{1, 2}
Gyung-Ho Chung, M.D.^{1, 2}, Chong-Soo Kim, M.D.^{1, 2}
Myoung-Hee Sohn, M.D.^{1, 2}, Ki-Chul Choi, M.D.^{1, 2}

¹Department of Diagnostic Radiology, Chonbuk National University Medical School

²Institute for Medical Science, Chonbuk National University Medical School

Purpose : To evaluate the differential findings of CT in the differentiation of pleural exudates and transudates.

Materials and Methods : One hundred and thirteen consecutive patients (113 effusions) underwent enhanced thoracic CT; the scans were evaluated for the presence or absence and appearance of enhancing parietal pleural thickening and extrapleural fat thickening. Thoracentesis was performed to measure pleural and serum total protein and lactate dehydrogenase(LDH) values. Effusions were classified as exudates by using Light's criteria.

Results : Eighty-eight effusions were exudates and 25 were transudates. Eighty-three of the 88 exudates (93 %) were associated with enhanced parietal pleural thickening; seventy of the 88 (80 %) were associated with extrapleural fat thickening. Four of the 25 transudates were associated with parietal pleural thickening and extrapleural fat thickening, both of which were the most important factors in differentiating between pleural exudates and transudates($p < 0.05$).

Conclusion : Parietal pleural thickening and extrapleural fat thickening on contrast-enhanced CT almost always indicate the presence of pleural exudates.

Index Words : Pleura, CT
Pleura, fluid

Address reprint requests to : Young Min Han, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Institute for Medical Science
Chonbuk National University Medical School # 634-18 Keumam-Dong, Chonju, ChonBuk,
560-182, Korea Tel. 82-652-250-1176 Fax. 82-652-72-0481

1997년도 진단방사선과 전임의 모집공고

아산재단 서울중앙병원(울산대학교 의과대학)에서는 국내 최대규모의 인력과 시설을 바탕으로 효율적인 교육 및 미래지향적인 의료봉사를 중시하는 병원이 되고자 합니다. 이에 저희와 함께 일하면서 배울 참신하고 능력있는 진단방사선과 전임의를 모집하고자 합니다. 여러 뜻있는 분들의 적극적인 참여를 기대합니다.

1. 대 상 : 진단방사선과 전문의 및 97년 전문의 예정자

2. 모집인원 : 15명

3. 모집분야 : 각 분과 약간명

근육골격방사선학	뇌신경방사선학
비뇨생식방사선학	소아방사선학
복부방사선학	유방방사선학
혈관 및 중재적방사선학	흉부방사선학

4. 근무기한 : 1997년 3월 1일 - 1998년 2월 28일(전문의 및 비군보 전문의 예정자)

1997년 5월 1일 - 1998년 2월 28일(군보 전문의요원)

(단, 근무연한은 재계약으로 연장가능함)

5. 제출서류 : 자필이력서 1통

지원동기를 명시한 자기소개서 1부

6. 제 출 처 : 아산재단 서울중앙병원 진단방사선과장

서울특별시 송파구 풍납동 388-1(150-040)

7. 서류제출 마감일 : 1997년 1월 31일까지

8. 문의전화 : (02)224-4399, 4400(부교수 이문규)