

외상성 횡격막파열:CT 소견¹

조성태 · 김성진 · 김진희² · 임세환² · 차상훈 · 박길선 · 김대영

목 적: 외상성 횡격막 파열의 CT 소견으로 알려진 사항들을 분석하여 그 진단적 유용성을 알고자 하였다.

대상 및 방법: 수술로 확진된 횡격막 파열 환자 13예를 대상으로 CT 소견과 단순흉부 전후면상을 후향적으로 분석하였다. 단순흉부 전후면상에서는 횡격막의 거상을, CT상에서는 1) 횡격막 연속성의 중단, 2) 복부장기를 둘러싸는 횡격막이 보이지 않는 소견(absent diaphragm sign), 그리고 3) 횡격막의 외측에서 보이는 지방음영(fat sign)을 분석하였다.

결 과: 단순흉부 전후면상에서 횡격막의 거상은 11예(85%)에서 볼 수 있었다. CT 상에서 absent diaphragm sign은 11예(85%), 횡격막 연속성의 중단은 8예(62%), 그리고 fat sign은 7예(54%)에서 보였다. 좌측 횡격막 파열이 있었던 12예 모두에서 위 소견 중 1가지 이상을 볼 수 있었다.

결 론: 횡격막의 연속성의 중단, absent diaphragm sign, 그리고 fat sign 등의 CT 소견은 좌측 횡격막 파열의 진단에 유용한 소견임을 알 수 있었다.

을 분석하여 그 진단적 유용성을 알고자 하였다.

서 론

대상 및 방법

외상에 의한 횡격막 파열은 외상 후 14일까지를 급성기(acute phase)라 하고, 이후 간기(interval phase)를 거쳐 폐쇄기(obstructive phase)로 이행하게 된다(1). 횡격막 파열은 급성기를 지났다고 해서 자연 치유되는 것이 아니라 복강과 흉강 사이에 존재하는 압력 차에 의해 열공이 점차로 커지는 것이 일반적이다(2). 따라서 간기나 폐쇄기에는 열공을 통해 빠져나간 복부장기가 감돈(strangulation)되어 생명의 위험을 초래할 수 있고, 열상 부위에 섬유화가 진행되어 수술시 어려움이 따른다는 문제점 때문에 조기에 치료하는 것이 바람직하다(2).

횡격막 파열의 진단은 단순흉부촬영, 위장관촬영, 동위 원소검사 등이 이용되어 왔는데 이들은 모두 간접적인 소견을 보여주므로 진단율이 떨어진다는 문제점이 있다. CT는 파열된 횡격막을 직접 보여줄 수 있다는 장점이 있으나 횡단면상에서 횡격막의 분석이 어렵다는 한계성 때문에 몇 편의 증례보고(3-5)를 제외하고 이에 대한 체계적인 연구는 저자 등이 아는 한 오직 1편(6) 뿐이다.

이에 저자 등은 기존에 알려진 횡격막 파열의 CT 소견

수술로 확진된 횡격막 파열 환자 중 CT를 시행한 13예를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 남자가 11명 여자가 2명 이었으며 연령분포는 27세부터 59세까지로 평균연령은 44세였다. 횡격막 파열의 원인은 12명이 교통사고였고, 1명은 흉부 관통상이었다.

단순흉부촬영과 CT 스캔은 전 환자에서 외상을 입은지 1일 이내에 이루어졌으며, 두 검사 사이의 시간은 6시간을 넘지 않았다. 단순흉부촬영은 전 환자에서 양와위에서 전후면상을 얻었고, CT 스캔은 횡격막의 최첨단부위부터 제 3 요추부위까지 전횡격막을 포함시켜, 10mm 간격, 10mm 두께로 시행하였다. CT 기기는 GE 9800 Quick scanner (GE Medical System, Milwaukee, Wisconsin)(n=3)와 GE 9000 scanner (GE Medical System, Milwaukee, Wisconsin) (n=10)을 사용하였다.

단순흉부촬영에서는 횡격막의 거상 여부만을 분석하였고 반대측에 비해 환측이 2cm 이상 올라간 경우를 양성으로 하였다. CT는 두 명의 방사선과 의사(K. S. J., C. S. T.)가 판독하였으며, 1) 횡격막 연속성의 중단(discontinuity of diaphragm; 이하 discontinuity로 줄임)(Fig. 1a), 2) 복부장기를 둘러싸는 횡격막이 보이지 않는 소견(이하 absent diaphragm sign으로 표시)(Fig. 1b), 그리고

¹충북대학교 의과대학 진단방사선과학교실

²리라병원 진단방사선과

이 논문은 1995년도 충북대학교병원 임상 연구비 보조로 이루어졌음.

이 논문은 1995년 5월 8일 접수하여 1995년 9월 18일에 채택되었음

3) 횡격막의 외측에서 보이는 지방음영(fat seen lateral to the diaphragm; 이하 fat sign으로 줄임)(Fig. 1c)의 존재 여부를 분석하였다. Fat sign은 좌, 우측을 비교하여 환측에 현저히 많은 양의 지방음영이 있고, 횡격막이 분명히 보이는 경우만을 양성으로 하였다.

결 과

수술로 확진된 총 13예의 횡격막 파열 중 12예는 좌측에, 1예는 우측에 있었다. 내원 직후 촬영한 단순흉부 전후면 상에서 횡격막의 거상은 11예(85%)에서 보였는데 모두 좌측이었다(Fig. 2).

CT 상 absent diaphragm sign은 우측에 횡격막 파열이 있었던 1예와 전외측에 국소적인 횡격막 파열이 있었던 1예를 제외한 11예(85%)에서 관찰할 수 있었다(Table 1).

Discontinuity은 8예(62%)에서 보였고 이 중 7예에서 absent diaphragm sign을 관찰할 수 있었다(Fig. 3). Discontinuity을 볼 수 없었던 5예 중 2예는 주로 위 또는 대장이 소량의 복부지방과 함께 탈출(herniation)되어 있었

고, 1예는 복수, 1예는 좌하엽의 폐허탈이 횡격막 부위에 있었고, 나머지 1예는 우측에 횡격막 파열이 있어 횡격막의 연속성을 분석할 수 없었다.

Fat sign은 7예(54%)에서 볼 수 있었으며, 7예 모두에서 discontinuity을 볼 수 있었고, 6예에서 absent diaphragm sign을 보였다.

우측에 횡격막 파열이 있었던 1예에서는 위의 3가지 소견이 모두 보이지 않았던 반면, 좌측에 횡격막 파열이 있었던 12예 전부에서 위의 소견들 중 최소한 1가지 이상을 관찰할 수 있었다.

고 찰

급성 외상성 횡격막 파열이 존재하는 경우 일반적으로 단순흉부촬영에서 이상 소견을 볼 수 있으나 대개는 비특이적인 소견이다. 단순흉부촬영에서 횡격막의 손상을 의심할 수 있는 가장 민감한 소견은 환측 횡격막의 거상인데 이는 외상에 동반될 수 있는 폐허탈이나 횡격막신경마비, 그리고 늑막삼출액이 있는 경우에도 보이는 비특이적인

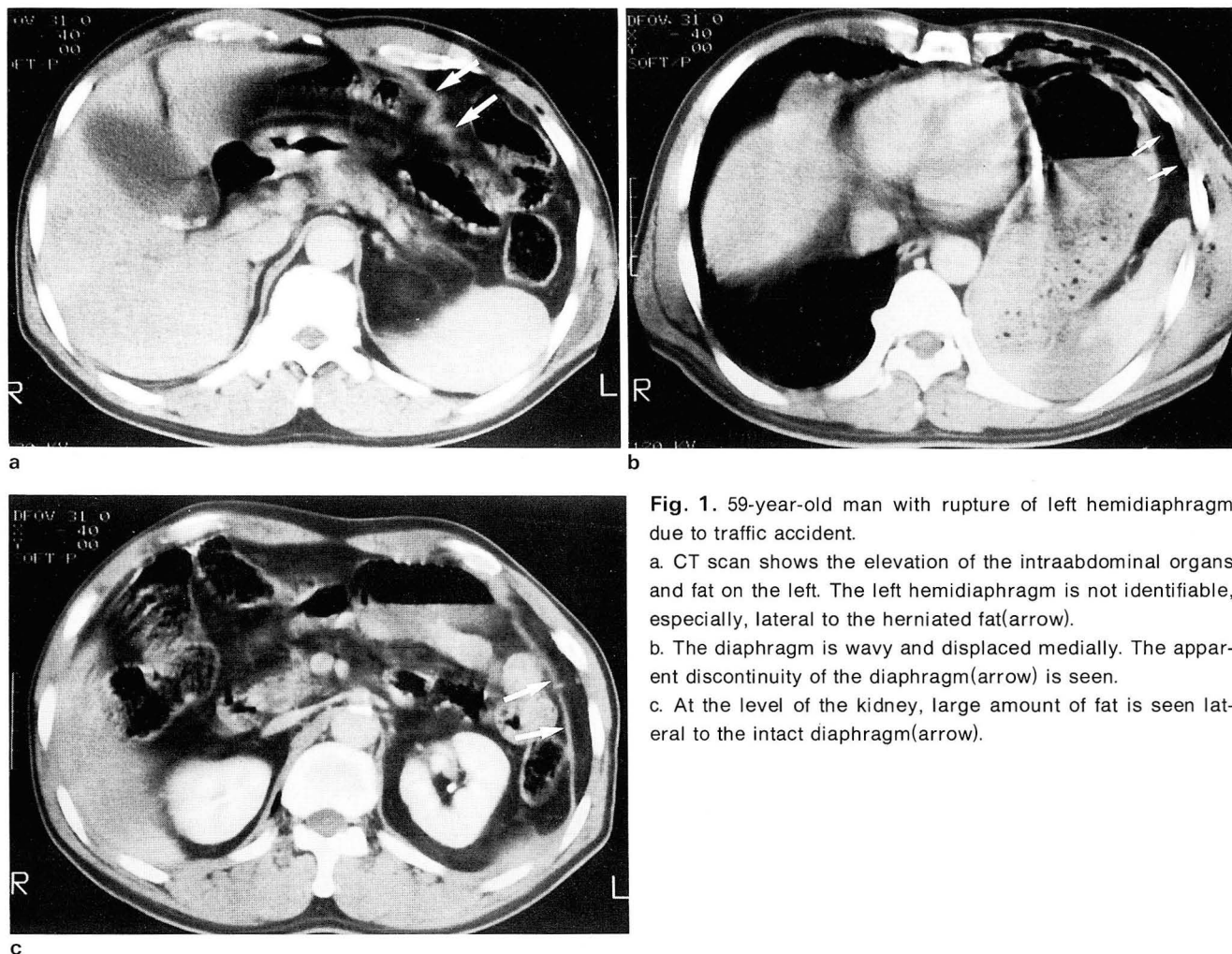


Fig. 1. 59-year-old man with rupture of left hemidiaphragm due to traffic accident.

a. CT scan shows the elevation of the intraabdominal organs and fat on the left. The left hemidiaphragm is not identifiable, especially, lateral to the herniated fat(arrow).

b. The diaphragm is wavy and displaced medially. The apparent discontinuity of the diaphragm(arrow) is seen.

c. At the level of the kidney, large amount of fat is seen lateral to the intact diaphragm(arrow).

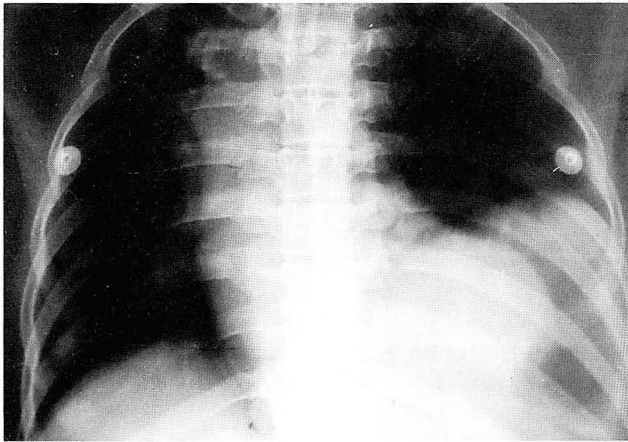


Fig. 2. 37-year-old man with traumatic rupture of left hemidiaphragm. Chest anteroposterior radiograph shows elevation of the left diaphragm, which looks like as diaphragmatic eventration or paralysis because of the relatively sharp contour.

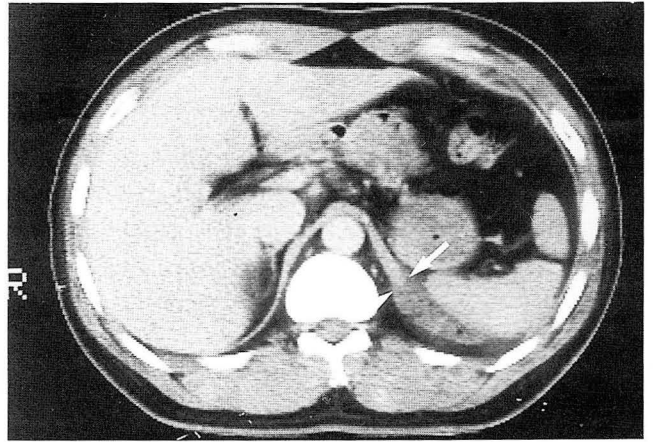


Fig. 3. 43-year-old man with traumatic rupture of left hemidiaphragm. Without the herniated intraabdominal fat, CT scan at the level of the diaphragmatic crus shows discontinuity of the diaphragm (arrow) because of the abundant fat adjacent to the diaphragm.

Table 1. Findings of Traumatic Diaphragmatic Rupture

Case No	Location	Elevation of diaphragm	Discontinuity	Absent diaphragm	Fat sign
1	Right	—	—	—	—
2	Left	+	+	+	—
3	Left	+	+	+	+
4	Left	+	—	+	+
5	Left	+	+	+	+
6	Left	+	—	+	—
7	Left	+	—	+	—
8	Left	—	+	—	+
9	Left	+	+	+	+
10	Left	+	—	+	—
11	Left	+	+	+	+
12	Left	+	+	+	+
13	Left	+	+	+	+

소견이다. 공기를 함유하는 복부장기가 횡격막 위쪽에서 보이는 소견은 가장 진단적인 소견이나 폐농양이나 낭종으로 오인될 수도 있다(7).

저자 등의 경우 단순흉부 전후면상에서 횡격막의 거상을 11예(85%)에서 볼 수 있어 Gelman 등(7)의 보고(64%)에 비해 빈도가 높았으나 이 등(8)의 보고(86%)와는 거의 일치하였다. 그러나 상승된 복부장기와 폐가 이루는 경계가 명확하여 마치 단순한 횡격막의 거상으로 보이는 경우가 많아 단순흉부촬영만으로 횡격막 파열을 진단하는데 어려움이 많았다. 본 연구에서 횡격막 거상을 보인 11예는 모두 좌측에 횡격막 파열이 있었고, Gelman 등(7)의 연구에서도 횡격막 거상을 보인 26예 중 24예에서 좌측에 횡격막 파열이 있었다. 이와같이 좌측에서 횡격막 거상이 흔히 보이는 이유는 우측 횡격막은 간에 의해 보호되어 횡격막 파열

이 적게 일어난다는 점과 횡격막 파열이 있더라도 간이 복부장기의 탈출을 막아 진단 자체를 어렵게 만들기 때문으로 설명할 수 있다(9-11).

CT는 횡격막 파열시 동반될 수 있는 비장파열, 늑골골절, 무기폐, 외상성 폐기종 등을 볼 수 있다는 점 이외에도, 횡격막 자체의 단면상을 평가할 수 있다는 장점이 있다. CT 상에서 직접적인 횡격막 파열의 소견은 discontinuity인데 CT에서는 횡단면(axial plane)만을 얻게 되므로 이를 보는 것이 쉽지 않다고 알려져 있다(2). 그외 횡격막 파열의 CT 소견은 absent diaphragm sign, 그리고 횡격막의 외측에서 보이는 지방이나 복부장기 등인데 이는 모두 discontinuity의 간접적인 소견이다.

본 연구에서 가장 흔한 횡격막 파열의 CT 소견은 absent diaphragm sign(85%)이었다. 이 결과는 Worthy 등

(6)의 결과(18%)와 현저히 다른데 그들은 absent diaphragm sign을 discontinuity의 한 형태로 분석하여 discontinuity와 absent diaphragm sign을 동시에 보인 예를 discontinuity로 분석하였기 때문으로 생각된다. 본 연구에서는 discontinuity나 fat sign을 보이지 않고 absent diaphragm sign만을 보였던 경우가 4예 있었는데 3예에서는 탈출된 지방의 양이 적었고 1예에서는 좌하엽의 폐허탈이 탈출된 복부장기의 대부분을 둘러싸고 있어 횡격막의 존재 여부를 결정하는데 많은 어려움이 있었다. 따라서 absent diaphragm sign은 탈출된 복부지방에 연한 부분을 세밀히 관찰하여 분석하는 것이 중요하리라 생각된다.

Discontinuity은 8예(62%)에서 관찰할 수 있어 Groskin(2)의 주장과 달리 CT 상에서 쉽게 볼 수 있는 소견이었다. 또한 Worthy 등(6)도 discontinuity를 81.8% (absent diaphragm sign을 제외할 경우 63.6%)에서 볼 수 있다고 하여 본 연구의 결과와 일치한다. CT 상 discontinuity의 진단에 가장 중요한 요소는 absent diaphragm에서와 같이 횡격막 주위에 존재하는 지방의 정도라고 생각되는데 discontinuity를 보인 8예 중 7예에서 fat sign이 있었고 나머지 1예에서도 횡격막 주위에 풍부한 지방이 있어 후외측의 횡격막 파열을 진단할 수 있었다. 반면에 주로 복부장기만이 탈출한 경우나 폐허탈 또는 복수가 있었던 5예에서는 discontinuity를 분석하기 어려웠는데 이는 정상에서도 횡격막이 복부장기나 폐허탈에 접하는 부위에서는 보이지 않는다는 점으로 설명할 수 있다.

본 연구에서는 단순흉부촬영에서 횡격막 거상을 명확히 보일 정도로 횡격막 파열이 심했던 환자가 11명으로 대부분을 차지하고 있어 이 연구의 결과가 횡격막 거상을 보이지 않는 환자에도 적용될 수 있을 지는 알 수 없다. 또한 우측 횡격막 파열을 보였던 1예에서는 이 연구에서 분석한 CT 소견 중 어떠한 것도 보이지 않아 이 부분에 대해서도 향후 더 많은 연구가 있어야 할 것으로 생각된다.

결론적으로 복부장기를 둘러싸는 횡격막이 보이지 않는

소견, 횡격막의 연속성의 중단, 그리고 횡격막의 외측에서 보이는 지방음영은 좌측 횡격막 파열의 진단에 유용한 CT 소견이었다(각각, 83%, 62%, 54%). CT 상에서 횡격막 파열의 진단에 가장 큰 영향을 미치는 요소는 열공을 통해 탈출한 복부 지방이며, 횡격막 파열은 가능한 한 지방이 풍부한 부위에서 분석하는 것이 중요하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Carter BN, Guiseffi J, Felson B. Traumatic diaphragmatic hernia. *AJR* 1951;65:56-72
2. Groskin SA. Selected topics in chest trauma. *Radiology* 1992;183:605-617
3. Holland DG, Quint LE. Traumatic Rupture of the diaphragm without visceral herniation:CT diagnosis. *AJR* 1991;157:17-18
4. Heiberg E, Wolverson MK, Hurd RN, Jagannadharao B, Sundaram M. CT recognition of traumatic rupture of the diaphragm. *AJR* 1980;135:369-372
5. Demos TC, Solomon C, Posniak HV, Flisak MJ. Computed tomography in traumatic defects of the diaphragm. *Clin Imaging* 1989;13:62-67
6. Worthy SA, Kang EY, Hartman TE, Kwong JS, Mayo JR, Muller NL. Diaphragmatic rupture:CT findings in 11 patients. *Radiology* 1995;194:885-888
7. Gelman R, Mirvis SE, Gens D. Diaphragmatic rupture due to blunt trauma:sensitivity of plain chest radiographs. *AJR* 1991;156:51-57
8. 이호규, 김경인, 이영석, 등. Radiologic evaluation of blunt traumatic rupture of the diaphragm. *대한방사선의학회지* 1991;27:790-795
9. Fraser RG, Pare JAP. *Diagnosis of diseases of the chest*. 2nd ed. Philadelphia:Saunders, 1979:791-793
10. Estrea AS, Landay MJ, McClelland RN. Blunt traumatic rupture of the right hemidiaphragm:experience in 12 patients. *Ann Thorac Surg* 1985;39:525-530
11. Hill LD. Injuries of the diaphragm following blunt trauma. *Surg Clin North Am* 1972;52:611-624

Traumatic Rupture of the Diaphragm: CT Findings¹

Sung-Tae Cho, M.D., Sung Jin Kim, M.D., Jin Hee Kim, M.D.², Se Hwan Yim, M.D.²,
Sang-Hoon Cha, M.D., Kil Sun Park, M.D., Dae Young Kim, M.D.

¹Department of Diagnostic Radiology, College of Medicine, Chung Buk National University

²Department of Radiology, LeeRha Hospital

Purpose: The aim of this study was to assess the clinical utility of the known CT signs of the traumatic rupture of the diaphragm.

Materials and Methods: CT scans and chest radiographs were retrospectively reviewed in 13 patients who had diaphragmatic rupture confirmed by surgery. On chest radiographs, the elevation of the diaphragm was evaluated. On CT, 1) discontinuity of the diaphragm, 2) lack of depiction of the diaphragm surrounding the herniated intraabdominal organs (absent diaphragm sign), and 3) fat seen lateral to the diaphragm (fat sign) were evaluated.

Results: Chest radiographs showed the elevation of the diaphragm in 11 patients (85%). CT scan showed absent diaphragm sign in 11 patients (85%), discontinuity of the diaphragm in 8 (62%), and fat sign in 7 (54%). All of 12 patients who had the left diaphragmatic rupture had one or more of the above findings.

Conclusion: Discontinuity of the diaphragm, absent diaphragm sign, and fat sign may be helpful CT findings in the diagnosis of the traumatic rupture of the left diaphragm.

Index Words: Diaphragm, CT

Diaphragm, injuries

Address reprint requests to : Sung Jin Kim, M.D., Department of Radiology, College of Medicine, Chung Buk National University,
62 Kaesin-dong, Cheongju-shi, 361-240 Chung Buk. Tel. 82-431-69-6171 Fax. 82-431-69-6169

ICR '96(19th International Congress of Radiology) 안내

일 시 : 1996년 6월 9일(일)~13일(목)

장 소 : Beijing, China

Registration

	1996. 1. 15. 이전	1996. 1. 15일 이후	현 장 등 록
Delegate	\$50	\$75	\$100
Student	\$50	\$75	\$100
Accompanying person	\$50	\$75	\$100

초록마감

1996년 3월 15일까지

제출처 및 연락처

Dai Jianping, MD
ICR '96 Beijing
Dept. of Neuroradiology
Beijing Tiantan Hospital
6 Tiantan Xili, Beijing 10050, China
Tel 86-10-7021886
Fax 86-10-5112164

등록 및 초록 Form은 본학회로 연락하시면 송부하여 드리겠습니다.

컴터 원고 모집 안내

컴터의 원고는 방사선의학 또는 영상과 관계가 있는 사진 또는 그림으로서 독자들에게 흥미를 줄 수 있는 내용이어야 합니다.

한페이지 단위가 되어야하며 두 페이지 이상인 경우는 독립적으로 가치가 있어야 하며, 게재여부는 대한방사선의학회 편집위원회에서 결정하며 게재료는 학회에서 부담합니다.