

흉부 총상견에서 CT 촬영을 통한 흉부외상의 진단 및 치료 증례

심경미 · 김세은 · 유경훈 · 박현정* · 배춘식 · 최석화** · 강성수¹

전남대학교 수의과대학 및 생물공학 연구소

*제주대학교 수의학과

**충북대학교 수의과대학, BK21 동물의료생명과학사업단

(게재승인: 2007년 3월 5일)

Case Study of Diagnosis and Treatment of Thoracic Gunshot Trauma in a Dog by Computed Tomography

Kyung Mi Shim, Se Eun Kim, Kyeong Hoon Yoo, Hyun Jung Park*, Chun-Sik Bae, Seok Hwa Choi** and Seong Soo Kang¹

College of Veterinary Medicine and Biotechnology Research Institute, Chonnam National University, Gwangju, Korea

*Department of Veterinary Medicine, Cheju National University, Jeju, Korea

**College of Veterinary Medicine, Chungbuk National University, Chungju, Korea

Abstract : A 7-year-old female, Jindo dog was referred to the Veterinary Teaching Hospital with mild dyspnea and anorexia due to a gunshot trauma. The dog was wounded in the thoracic region 3 days ago. Plain radiographs showed the left 8th rib fracture, interstitial pattern in the left caudal lung field and pleural effusion. Abdominal radiographs showed the lead bullet. Computed tomographs (CT) showed the size of pulmonary contusion, laceration, lung parenchymal injuries, hemothorax and perforation of abdominal wall. The therapeutic plan was based on abnormalities seen on CT scans but not clearly seen in survey radiographs. Thoracic CT significantly provides even more informations compared with the corresponding radiographs in thoracic gunshot trauma. Although thoracic survey radiographs are useful as a screening tool, CT is highly sensitive in detecting thoracic injuries after thoracic trauma and is superior to routine thoracic survey radiographs in visualizing lung contusion, pneumothorax and hemothorax. Therefore, we recommend CT in the initial diagnostic work-up of patients with thoracic injuries and with suspected chest trauma because early and exact diagnosis of all thoracic injuries along with sufficient therapeutic consequences may reduce complications.

Key words : computed tomograph, thoracic trauma, gunshot, dog

서 론

흉부외상은 둔상과 관통상으로 분류할 수 있으며, 그 중 교통사고에 의한 둔상의 발생빈도가 가장 높다. 흉부외상으로 흉강 내에 이물질이 잔존하게 되면 혈흉과 농흉이 발생할 수 있으며, 총상은 농흉 또는 혈흉으로 발전할 가능성이 둔상 또는 다른 외상에 비해 더욱 높다(3). 총상 후 흉강 내의 삼출물을 적절하게 배액하지 못하면 치료 기간이 길어지거나 농흉 또는 섬유흉(fibrothorax)과 같은 부작용이 나타날 수 있다(8).

흉부외상의 치료를 위해서는 흉강 내 외상의 위치와 양측성 유무, 손상 정도를 정확하게 파악하는 것이 매우 중요하

다. 흉부외상에서 가장 기본적으로면서도 중요한 진단은 단순 흉부방사선이다. 그러나 단순 흉부방사선 사진만으로는 흉강 내의 폐와 늑막, 종격동, 횡격막 등의 구조를 볼 수 없거나 저평가될 수 있어(14), 흉부외상을 정확하게 진단하는 것이 어렵다(6,16). 따라서 최근에는 전산화단층촬영(computed tomograph; CT)을 이용하여 흉부의 진단적 가치를 높이고 있다. 특히 단순 흉부방사선상에서 보이지 않는 희미한 간유리 음영(ground-glass opacity) 등이 CT에서는 뚜렷이 영상화가 되므로 폐의 실질조직과 흉강의 외상을 평가하는데 매우 유용하며(12), 가장 정확하고 신속하게 조직의 손상 정도와 범위를 진단할 수 있다. 또한 연속적인 CT 사진 촬영으로 폐실질의 침윤과 열상의 정도를 정확하게 파악할 수 있다.

사람에서 흉부외상의 외과적 처치는 개흉술이 10-15%, 폐쇄성 흉강 삼관술이 85% 정도를 차지하고 있으며(7), 흉부

¹Corresponding author.
E-mail : vetkang@chonnam.ac.kr

외상에서 주로 발생하는 부작용은 농흉이므로 농흉을 예방하기 위하여 항생제 요법을 병행하여 실시하고 있다.

본 증례는 흉부에 총상을 입은 후 식욕부진과 침울, 가벼운 호흡곤란으로 내원한 환자에서 단순 흉부방사선 사진촬영을 통해 흉강 내 흉수 저류와 늑골골절 및 복부피하의 총탄을 확인하였다. 그러나 폐실질의 병변부위와 폐의 둔상(pulmonary contusion) 및 열상(pulmonary laceration)의 손상정도와 범위를 정확하게 평가할 수 없었기 때문에 CT 촬영을 통해 병변을 평가하고 성공적으로 치료한 바 그 과정을 보고하고자 한다.

증례

병력 및 임상증상

체중 14 kg의 7년령 암컷 진도견이 흉부 총상으로 본 병원에 내원하였다. 문진을 통해 본원에 내원하기 3일전 멧돼지 사냥 중 납총탄이 멧돼지를 관통한 후 옆에 있던 진도견의 좌측 흉부를 이차적으로 관통하였음을 확인하였다. 개인 동물병원에서 손상부위를 봉합하고 치료하였으나 식욕 절제와 가벼운 호흡곤란, 침울 증상을 보여 본원에 내원하게 되었다.

신체검사 및 혈액검사

복부 촉진 시 복부피하에 딱딱한 덩어리가 촉진되었으며, 좌측 흉부 촉진 시에는 환축이 심한 통증을 호소하였다. 직장 체온은 39°C였고 심박수와 호흡수는 분당 각각 120회와 26회였다. 모세혈관 재충만 시간은 정상이었으나 흉부 청진 시 심음이 다소 약하였고, 폐음은 등쪽면 폐에서 증가되었고 늑연골 접합부의 배쪽면에서는 다소 감소되어 있었다.

혈액 검사소견에서 적혈구의 수는 $3.33 \times 10^6/\mu\text{l}$ 이었고 PCV는 27%, 백혈구 수는 $25 \times 10^3/\mu\text{l}$ 으로 나타났다. 혈액화학치는 ALT와 AST의 수치가 각각 264 U/L와 111 U/L로 증가되어 있었고 BUN과 총 단백질량은 각각 4.5 mg/dl와 1.91 g/dl로 정상보다 낮게 나타났다.

단순 방사선 사진소견

흉부의 복배상에서 좌측의 제 8늑골의 골절과, 요추 5~6번 사이 복부 중앙부위에 납총탄으로 의심되는 밀도가 높은 이물이 확인되었고, 좌측 폐는 흉벽으로 견인되어 있었으며 폐와 흉벽 사이에는 연부 조직성의 밀도를 보였다(Fig 1A). 이는 좌측 외측 사진을 통해 복부 피하에 위치하는 것으로 확인되었고, 흉강 내 액체 저류로 폐의 엽간열(interlobar fissures)이 관찰되었다(Fig 1B). 심장의 음영은 부분적으로 소실되어 있었다. 입위 외측상에서는 배쪽면에 액체선(fluid level)이 뚜렷한 흉수증이 관찰되었다(Fig 1C).

전산화단층촬영 사진소견

CT 사진 촬영을 위해 환자에 xylazine HCl(Rompun®, 바이엘화학) 2 mg/kg을 근육으로 투여하여 진정시킨 후 ketamine HCl(유한케타민®, 유한양행) 15 mg/kg을 정맥으로

투여하여 전신마취를 실시하였다. 전신마취 된 환자의 흉강과 복부를 spiral CT (CT-HiSpeed Advantage™, USA)로 주사 촬영하였다. 흉부 CT 사진상에서 단순 방사선 사진에서 의심되었던 좌폐의 둔상과 열상의 정도와 범위를 평가할 수 있었으며 배쪽에서 흉수(pleural effusion)가 양측성으로 확인되었다. 또한 단순 방사선 사진에서도 볼 수 있었던 좌측 제 8늑골 골절은 더욱 뚜렷하게 관찰되었다. 복부의 CT 사진상에서 복강장기의 손상여부와 총탄의 진행경로를 확인한 결과 복막과 복강장기의 손상 및 구조의 변화는 없었으며(Fig 2), 배쪽 피하의 총탄은 금속재질이기에 때문에 CT 사진상에서 빗살형 무늬의 줄무늬허상(streak artifact)이 나타났다(Fig 3).

흉강 삽관술을 통한 치료

좌측 10~12 늑골의 늑연골연접부를 기준으로 늑골간 국소마취를 실시하였다. 10번째 늑골간 늑연골연접부 수준에 1~2 cm의 피부절개를 실시하고 20 Fr chest tube를 흉강 내로 삽입하였다. Chest tube를 원하는 방향과 깊이로 삽입한 후 흉부 피부에 Roman sandal suture를 이용해 고정하고, 포대를 실시한 후 흉부 방사선 촬영을 실시하였다(Fig 4). 3일 후 chest tube를 제거하고 치료 경과를 확인하기 위해 흉부 방사선 촬영을 실시하였다(Fig 5).

고찰

폐둔상(pulmonary contusion, PC)은 주로 둔성 외력에 의한 흉부의 외상으로 발생하며, 간질과 폐포강 내 출혈로 산소교환을 방해하여 호흡부전과 사망에까지 이르게 할 수 있는 폐실질의 손상이라고 알려져 왔다(4,9). 호흡곤란 증상은 외상(기흉, 혈흉, 늑골골절, 횡격막허니아 등)과 속, 저혈량증 등에서도 나타난다. 폐둔상은 24시간 이내에 어떻게 치료하느냐에 따라 그 예후가 달라지며 따라서 초기에 진단하여 치료를 시작하는 것이 중요하다(5). 폐둔상은 방사선 사진상에서 손상 후 수 시간 이내에 폐 침윤의 소견에 근거하여 진단을 내릴 수 있다. 그러나 폐 침윤은 불규칙하며, 개별적이고, 유합 형태의 굵은 결절(nodule) 형태의 밀도를 보이거나 균일한 경화소견 또는 혼합형태, 미만성, 반상형태 등 매우 다양하게 나타나고 이러한 소견은 수 일 이내에 사라지기도 한다.

단순 방사선 사진상에서 폐의 둔상에 대한 초기 평가는 어렵지만(12) CT 사진상에서는 폐열상이나 이차적 손상, 주위의 출혈이 있으면 즉시 관찰할 수 있다. 그러나 이러한 병변들은 CT 사진상에서 출혈과 지혈, 재출혈에 따라 유동적으로 변하므로 CT 사진도 어느 한 시점만을 반영한다는 것을 주지하여야 한다. CT는 대조 해상도가 높아서 감쇄도 차이가 0.5% 혹은 그 이하까지도 구분이 가능하여 일반 방사선 사진의 단점을 극복할 수 있고, 단면 사진상이므로 영상의 중첩이 없어 진단의 정확도를 높여준다.

폐의 둔상시 약 20%가 급성 호흡장애 증후군(acute respiratory distress syndrome; ARDS)으로 발전할 수 있으

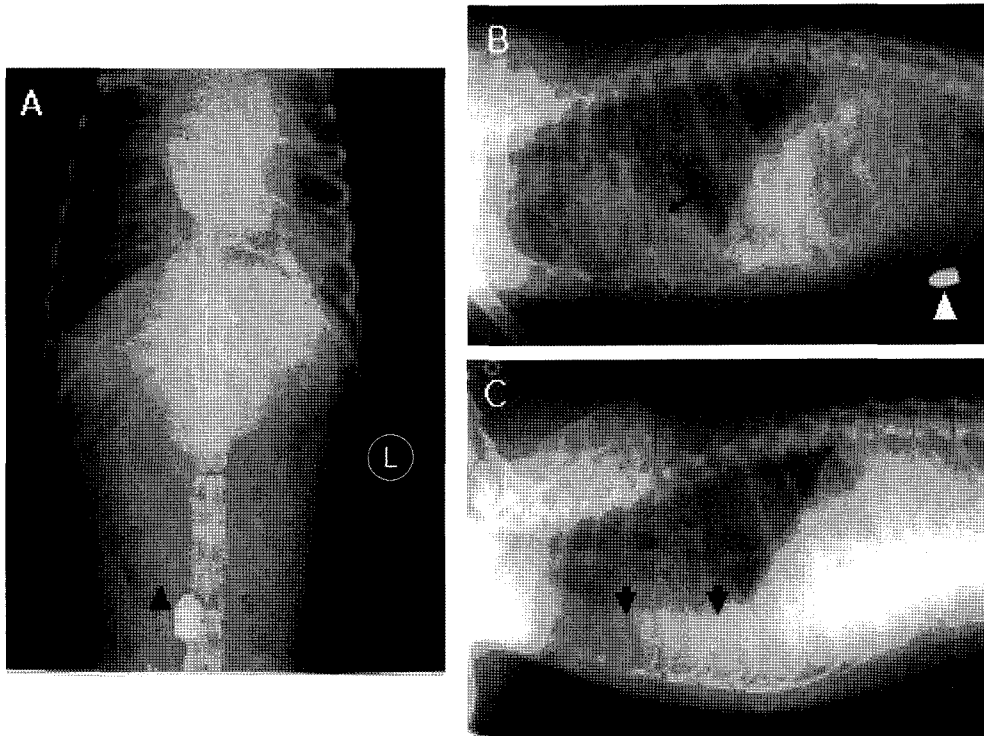


Fig 1. Ventrodorsal (A), left lateral (B), and standing lateral (C) radiographs of thorax and abdomen. There is lead bullet in subcutaneous tissue of the abdomen (arrow head). They show the left 8th rib fracture, interstitial pattern in the left caudal lung field, interlobar fissure (long arrow), and marked level of fluid (short arrow).

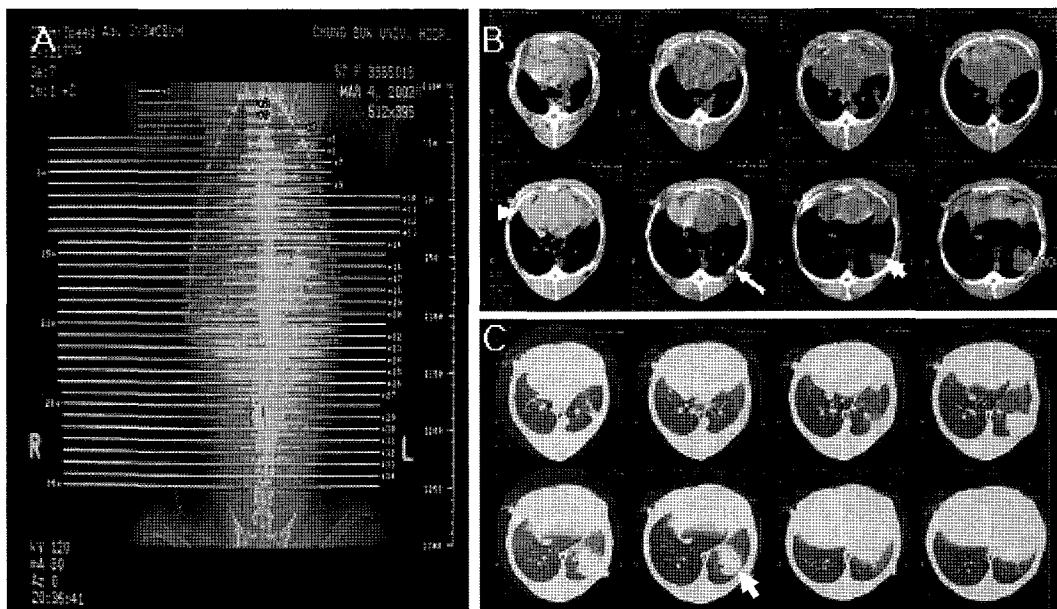


Fig 2. Thoracic and abdominal CT showing lead bullet (A), pulmonary contusion, laceration (short arrow), pleural effusion (arrow head), and rib fracture (long arrow) (B, C).

므로 둔상의 범위를 측정하여 ARDS와의 관계를 예측하여 조기에 방지하는 것이 중요하다(9). CT 사진은 이러한 폐둔상의 범위 측정이 가능하며, 따라서 심한 폐렴으로의 진행과

폐조직의 손상 정도를 조기에 정확히 파악할 수 있게 해준다. 본 환자에서도 단순 흉부방사선 사진상에서 확인하기 어려운 폐의 침윤(pulmonary infiltration)과 경화, 폐포내 출혈,

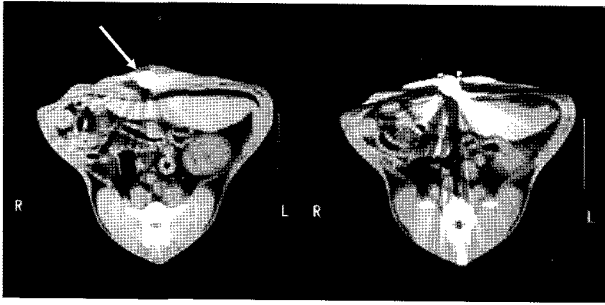


Fig 3. Computed tomography on the abdomen in a dog (arrow; bullet).

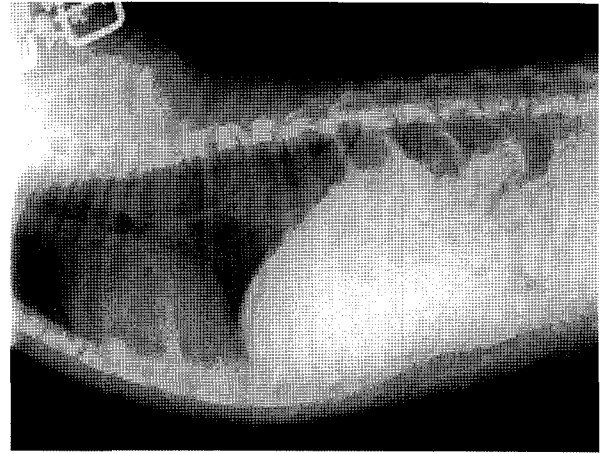


Fig 5. Standing lateral radiograph after 3 days. Chest tube is removed and fluid level is disappeared.

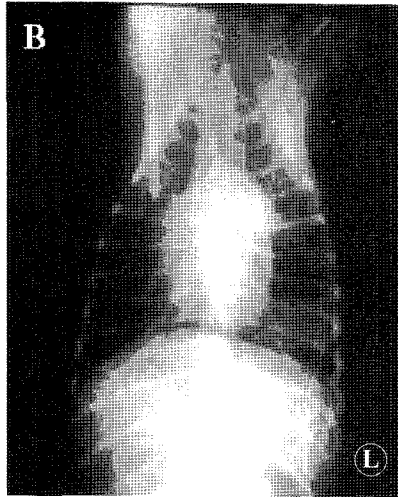
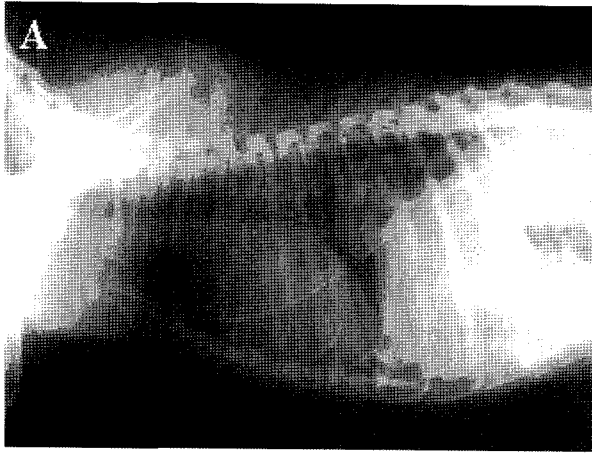


Fig 4. Right lateral (A) and ventrodorsal (B) radiographs showing chest tube placed in left and ventral portion of thorax.

폐의 열상을 CT 사진으로 손쉽게 평가할 수 있었다.

늑골의 골절은 분명한 흉부외상의 증상으로 늑골골절의 수가 많을수록 치사율과 합병증 발생률이 증가하며 치료 기간도 길어진다(11). 늑골이 골절되면 일반적으로 기흉이나 혈흉 등이 수반된다. 혈흉 환자의 진단에서 초음파 검사가 정확도가 높으나(10), 초음파 검사로 흉부외상을 진단하는 데는 숙련된 기술이 필요하며 또한 전체적인 scanning이 불가

능하다는 단점이 있다. 흉부의 단순 방사선사진은 흉강 삼관술이 지속적으로 필요한 외상성 혈흉에서 방사선 비투과성 물질을 파악하는데 유용한 진단 방법이지만 병변의 정도나 특징 등과 같은 유익한 정보를 얻기는 어렵다(1,13).

기흉 시 흉부 CT 사진은 흉강 병변의 진단과 치료에서도 매우 유익한 방법이다. 폐의 실질조직의 둔상과 열상이 있는 경우 흉강 내에 있는 공기를 제거하지 않고 인공호흡기를 사용하면 긴장성 기흉(tension pneumothorax)이 더욱 악화될 수 있다(10). 이러한 일련의 병적 진행을 예방하기 위하여 폐 실질조직의 손상 유무를 정확하게 파악하는 것이 매우 중요하다. 따라서 단순 방사선 사진에서 확인이 어려운 폐 실질의 구조를 CT 사진상으로 확인할 수 있다면 치료와 예후 판단에 매우 도움이 되리라 생각된다.

일반 신체검사에서 흉강내에 액체가 저류되어 폐음과 심음이 미약하게 청진되었다. 혈액 검사에서 환자는 정상 개보다 RBC와 PCV의 수치가 낮게 나타났으며, 단순 방사선 사진상에서 복부 피하에 길이가 2 cm이고 직경 1.2 cm인 총탄이 확인되었다. 그리고 외측 사진상에서 좌측 제 8늑골의 골절과 폐의 엽간열이 뚜렷하게 나타났으며 심장의 윤곽은 다소 흐리게 보였다. 입위 외측상에서는 희미한 액체선이 관찰되었다. 이러한 소견들을 종합해 보면 총탄은 좌측 제 8늑골과 충돌한 후 복벽을 통해 미측 복부로 이동한 것으로 판단되며, 이때 늑골골절로 폐의 둔상과 열상이 발생되어 흉강 내에 액체가 저류된 것으로 추측되었다.

그러나 정확한 총탄의 진행경로, 폐 실질조직의 손상 범위와 정도, 복강장기의 손상여부 등을 확인하기 위해서는 CT 사진 촬영이 필요하였다. CT 사진상에서는 폐의 좌측 실질조직에 둔상과 열상을 뚜렷하게 관찰할 수 있었으며 늑골의 골절과 배측면에 흉수의 저류를 확인하였다. 이러한 소견은 좌폐의 실질조직 손상과 늑골골절 시 늑간강의 동맥손상에 의한 혈액성 삼출물이 흉막을 통과하여 양측성으로 분포된 것으로 판단되었다.

본 증례에서 흉부의 CT 촬영을 통해 단순 방사선사진에서

관찰할 수 없었던 폐의 둔상 범위와 크기를 확인할 수 있었을 뿐만 아니라 흉강 내 다른 장기의 손상 유무도 정확히 파악할 수 있었다. 따라서 흉강 내 chest tube를 삽입하여 저류된 흉수를 배액함으로써 성공적으로 환건을 치료하게 되었다.

결 론

체중 14 kg의 7년령 암컷 진도견이 사냥에서 흉부 총상으로 식욕저하와 호흡곤란, 늑골 외상으로 본 대학병원에 내원하였다. 신체검사와 단순 방사선 사진에서는 제 8늑골의 골절과 흉강 내 액체 저류를 확인할 수 있었으나 폐의 실질조직의 손상 정도와 범위를 확인할 수 없었다. 그러나 CT 촬영을 통해 흉강 내 손상의 정도를 정확하게 판단할 수 있었고 치료 방향의 설정에도 도움이 되었다.

참 고 문 헌

1. Dechman G, Mishima M, Bates JH. Assessment of acute pleural effusion in dogs by computed tomography. *J Appl Physiol* 1994; 76: 1993-1998.
2. Dechman G, Sato J, Bates JH. Effect of pleural effusion on respiratory mechanics, and the influence of deep inflation, in dogs. *Eur Respir J* 1993; 6: 219-224.
3. Ilic N. Functional effects of decortication after penetrating war injuries to the chest. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 965-970.
4. Keough V, Pudelek B. Blunt Chest Trauma: Review of elected pulmonary injuries focusing on pulmonary contusion. *AACN Clin Issues* 2001;12:270-81
5. Keough V, Pudelek B. Blunt Chest Trauma: Review of elected pulmonary injuries focusing on pulmonary contusion. *AACN Clin Issues* 2001;12:270-81
6. Kollins SA. Computed tomography of the pulmonary parenchyma and chest wall. *Radiol Clin North Am* 1977; 15: 297-308.
7. Luchette FA, Barrie PS, Oswanski MF, Spain DA, Mullins CD, Palumbo F, Pasquale MD. Practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in tube thoracostomy for traumatic hemopneumothorax: the east practice management guidelines work group. *J Trauma* 2000; 48: 753-757.
8. Meyer DM, Jessen ME, Wait MA, Estrera AS. Early evacuation of traumatic retained hemothoraces using thoracoscopy: a prospective, randomized trial. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1396-1400.
9. Miller PR, Croce MA, Bee TK, Qaisi WG, Smith CP, Collins GL, Fabian TC. ARDS after pulmonary contusion: accurate measurement of contusion volume identifies high-risk patients. *J Trauma* 2001; 51: 223-228.
10. Rowan KR, Kirkpatrick AW, Liu D, Forkheim KE, Mayo JR, Nicolaou S. Traumatic pneumothorax detection with thoracic US: Correlation with chest radiography and CT-initial experience. *Radiology* 2002; 225: 210-214.
11. Sirmali M, Turut H, Topcu S, Gulhan E, Yazici U, Kaya S, Tastepi I. A comprehensive analysis of traumatic rib fractures: morbidity, mortality and management. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24: 133-138.
12. Trupka A, Waydhas C, Hallfeldt KK, Nast-Kolb D, Pfeifer KJ, Schweiberer L. Value of thoracic computed tomography in the first assessment of severely injured patients with blunt chest trauma: Results of a prospective study. *J Trauma* 1997; 43: 405-411.
13. Velmahos GC, Demetriades D, Chan L, Tatevossian R, Cornwell EE 3rd, Yassa N, Murray JA, Asensio JA, Berne TV. Predicting the need for thoracoscopic evacuation of residual traumatic hemothorax: Chest radiograph is insufficient. *J Trauma* 1999; 46: 65-70.
14. Voggenreiter G, Aufmkolk M, Majetschak M, Assenmacher S, Waydhas C, Obertacke U, Nast-Kolb D. Efficiency of chest computed tomography in critically ill patients with multiple traumas. *Crit Care Med* 2000; 28: 1033-1039.
15. Wagner RB, Jamieson PM. Pulmonary contusion. In: *The surgical clinics of north america*, Vol 69. Philadelphia: Mattox KL. 1989: 31-40.
16. 김상진, 이두연, 김형중. 특발성 자연기흉 환자에서의 흉부 CT의 이용. *대한방사선의학회지* 1991; 27: 540-542.
17. 김영통, 김일영. 흉부외상의 CT소견. *대한방사선의학회지* 1998; 38: 477-484.