

## 흉, 복부 전산화 단층촬영이 정상인 외상 환자에게 척추 단순촬영이 필요한가?

인제대학교 의과대학 상계백병원 응급의학과

오 성 찬

— Abstract —

### Is There a Need for Conventional Spine Radiographs Following a Negative Chest and Abdominal CT in Trauma Patients?

Sung Chan Oh, M.D.

Department of Emergency Medicine, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University, Seoul, Korea

**Purpose:** This was conducted to assess the need for conventional radiographs of the thoracolumbar spine for routine screening of trauma patients who revealed no spinal trauma on chest and abdominal computed tomography (CT).

**Methods:** We performed a retrospective review of the medical records of trauma patients who underwent conventional radiographs of the thoracolumbar spine following a chest and abdominal CT that revealed no spinal trauma.

**Results:** Two hundred seventy-five trauma patients underwent conventional radiographs of the thoracolumbar spine following a chest and abdominal CT that revealed no spinal trauma. In 274 of the cases, the thoracolumbar spine series was also negative.

**Conclusion:** CT of the chest and abdomen is an adequate evaluation of the thoracolumbar spine in trauma patients who require routine thoracolumbar spine screening, making subsequent conventional radiographs of the thoracolumbar spine unnecessary. (J Korean Soc Traumatol 2009;22:24-28)

**Key Words:** Computed tomography, Radiography, Thoracic vertebra, Trauma

#### 1. 서 론

외상 환자의 약 4% 이상에서 흉, 요추 골절이 동반된다고 한다.(1) 이런 손상을 늦게 진단하거나 간과 하는 경우에는 신경학적 결손 등 심각한 후유증을 증가시킨다.(2)

그러므로 외상환자에게서 흉, 요추 손상을 빠르고 정확하게 진단하는 것은 매우 중요하다.

외상 후 척추 골절 진단의 표준검사는 척추 단순촬영 (Conventional radiography)으로 알려져 왔다. 그러나 척추 손상은 강력한 외력이 필요하며 신체의 다른 부위도 상당

\* Address for Correspondence : **Sung Chan Oh, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Sanggye Paik Hospital, College of Medicine, Inje University,  
761-7 Sanggye-7dong, Nowon-gu, Seoul 139-707, Korea

Tel : 82-2-950-1110, Fax : 82-2-938-4940, E-mail : scoh@paik.ac.kr

접수일: 2009년 3월 26일, 심사일: 2009년 4월 14일, 수정일: 2009년 4월 21일, 승인일: 2009년 6월 7일

한 외력이 작용하기 때문에 자주 동반손상이 발생하게 되며, 특히 흉, 복부는 중요 구조물이 위치하고 척추와 인접하고 있는 부위로 척추 골절과 동반손상이 흔해 전산화 단층촬영이 필요한 경우가 많다.(3,4) Rhea 등(5)은 척추 손상을 진단하는 데 있어서 흉, 복부 전산화 단층촬영이 척추 단순촬영과 마찬가지로 정확하다고 주장하고 있다.

본원에서는 외상 환자의 평가시에 먼저 시행한 흉, 복부 전산화 단층촬영 소견에서 척추 손상이 발견되지 않더라도 척추 손상이 의심되는 경우 뒤이어 척추 단순촬영을 촬영하고 있다. 하지만 척추 손상을 진단하는 데 있어서 흉, 복부 전산화 단층촬영이 척추 단순촬영 만큼 정확하다면 이런 경우 불필요한 검사로 인한 비용과 시간, 재원 낭비 등을 초래하기 만 할 것이다.

이에 저자는 흉, 복부 전산화 단층촬영이 정상인 외상 환자들을 대상으로 하여 척추 단순촬영이 필요한지에 대한 연구를 시행하였다.

## II. 대상 및 방법

2005년 1월 1일부터 2008년 12월 31일까지 인제대학교 상계백병원 응급 센터로 내원한 외상환자에서 외상 평가의 일환으로 흉부 전산화 단층촬영과 흉추 단순촬영을 함께 시행한 79명과 복부 전산화 단층촬영과 요추 단순촬영을 함께 시행한 196명을 대상으로 하였다. 외상 환자 중 자상에 의한 경우와 전산화 단층촬영에서 골절 소견을 보인 환자는 연구대상에서 제외하였다. 연구는 의무기록과 방사선학적 검사에 대한 후향적 조사를 통해 환자의 연령, 성별, 손상원인, 전산화 단층촬영 소견, 그리고 척추 단순촬영 소견 등을 조사하였다.

본 연구에서 시행된 전산화 단층촬영은 Somatom volume zoom (Simens, Germany)를 이용하여 축상 영상

(axial imaging)을 5 mm 시준 (collimation), 5mm 영상간격 (image spacing)으로, 흉부 전산화 단층촬영은 폐 첨부 (lung apex)부터 갈비가로막각 (costophrenic angle)까지를 기준으로 하여 제1 흉추부터 제 12흉추 모두 포함하였고, 복부 전산화 단층촬영은 가로막 첨부 (diaphragm dome)부터 장골능 (iliac crest)까지 제 11흉추부터 제5 요추를 포함하였으며 전후 scanogram과 축상 영상을 얻었고 시상 재구성(sagittal reformation)영상이나 관상 재구성 (coronal reformation)영상은 없었다.

단순촬영의 경우 흉추부는 전후 및 측면 단순촬영을 요추부는 전후, 측면 및 골반 전후 단순촬영을 시행하였고 흉, 복부 전산화 단층촬영과 단순촬영 모두 pictorial and archiving communication system (PACS)을 이용한 영상의학과 전문의의 판독결과를 얻었다. 자료의 통계 처리는 SAS Enterprise Guide (ver. 4.1) 프로그램을 사용하였으며 연속형 변수는 평균±표준편차로, 범주형 변수는 빈도수와 %로 표현하였다.

## III. 결 과

275명의 환자가 흉, 복부 전산화 단층촬영 소견에서 척추 골절이 발견되지 않았지만 척추 단순촬영을 시행 받았다. 연령은 4세부터 94세까지 광범위하게 분포되어 있으며 40대에서 가장 많았고, 평균 연령은 41.9±19.3세 이었으며 남자 213명(77.5%), 여자 62명(22.5%)으로 남녀 비는 약 3.4:1로 남자가 많았다(Table 1).

손상의 원인으로는 추락사고로 인한 경우가 94명 (34.2%)으로 가장 흔한 원인이었으며 다른 원인으로는 보행자 사고 66명(24.0%), 자동차 탑승자 사고 44명(16%), 이륜차 사고 36명(13.1%), 자전거 사고 14명(5.1%), 미끄러짐 11명(4.0%), 압박 손상 5명(1.8%), 폭행 3명(1.1%),

**Table 1.** Age and sex distribution

Factor	Number of patient (%)	
Age	~9	14 ( 5.1)
	10~19	26 ( 9.5)
	20~29	47 (17.1)
	30~39	33 (12.0)
	40~49	60 (21.8)
	50~59	45 (16.4)
	60~69	31 (11.3)
	70~79	12 ( 4.4)
	80~89	4 ( 1.5)
	90~99	3 ( 1.1)
Sex	Male	213(77.5)
	Female	62(22.5)

**Table 2.** Causes of trauma

Cause	Number of patient (%)
Fall down	94 (34.2)
Pedestrian	66 (24.2)
MVA*	44 (16.0)
Motorcycle	36 (13.1)
Bicycle	14 ( 5.1)
Slip down	11 ( 4.0)
Crush injury	5 ( 1.8)
Assault	3 ( 1.1)
Falling material	2 ( 0.7)
Total	275 (100)

\* MVA: Motor vehicle accident

떨어진 물체에 맞은 경우 2명(0.7%) 이었다(Table 2).

흉, 복부 전산화 단층촬영 소견에서 척추 골절이 발견되지 않은 275명 중 274명에서 척추 단순촬영 역시 정상 소견을 보였다. 교통사고로 내원 한 64세 남성 한 경우에서만 복부 전산화 단층촬영 소견에서는 정상으로 보였으나 단순촬영 소견에서 제1요추의 경미한 압박골절 소견이 관찰되었다(Fig. 1). 그러나 이 환자의 경우에도 허리 통증 호소 및 보행 장애 등이 없어 요추 전산화 촬영과 같은 더 이상의 검사 없이 퇴원하였다.

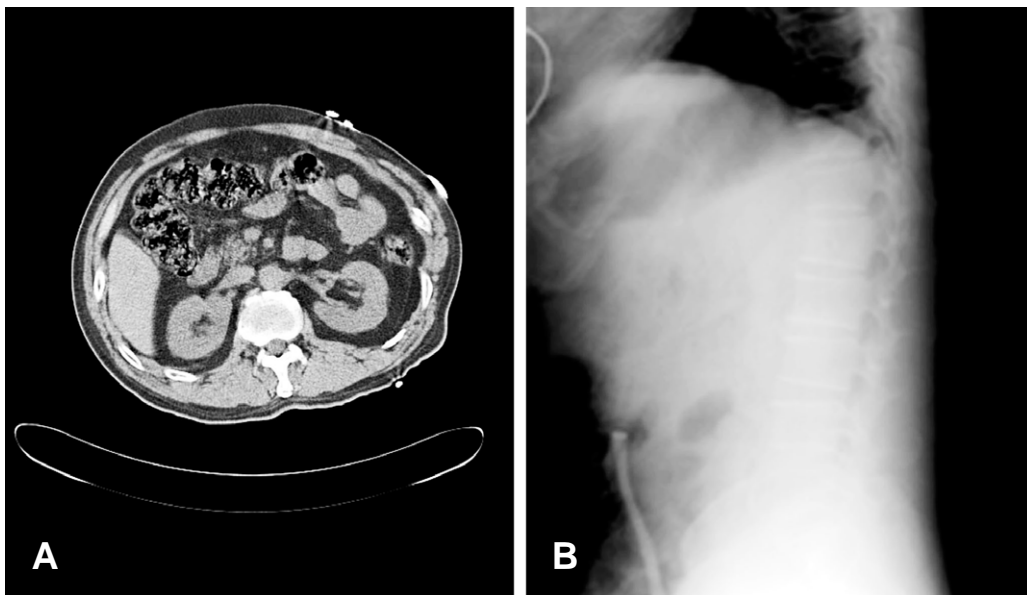
#### IV. 고 찰

흉, 요추 골절은 외상환자의 이환율과 사망률의 중요 원인 중에 하나이다.(6,7) 경추 손상에 대한 영상의학적 선별 검사는 많이 조사되고 분석되어 그에 대한 지침도 만들어 졌지만 이것과 비교해 볼 때 흉, 요추 손상에 대한 선별 검사에 대한 연구는 많이 부족하였다.(8) 현재까지도 흉, 요추 골절 진단의 표준검사로 척추 단순 촬영(전후 및 측면 사진)이 받아들여진다.(9,10) 그러나, Ballock 등(11)에 의하면 단순 촬영만으로는 25%가량의 환자에서 흉, 요추 골절을 발견하지 못함으로써 단순 촬영만으로는 흉, 요추부 골절 진단에 부적절함을 주장했다.

전산화 단층 촬영은 두부, 흉부, 복부 외상 환자의 선별 및 진단을 위해 현재 통상적으로 사용되고 있다. 이전에 사용되던 단일검출(single detector) 전산화 단층 촬영의 경우 횡돌기(transverse process) 골절 등을 놓치는 경우가 있어서,(12,13) 흉, 요추 골절 진단 시 흉, 복부 전산화 단층

촬영의 역할은 단순 촬영에서 관찰하기 힘든 상부 흉추 및 경흉추 접합부 등을 보여주는데 그쳤고 단순 촬영의 보조적인 역할만 수행했다.(14) 하지만, 나선형 컴퓨터 단층 촬영 및 다중검출 컴퓨터 단층 촬영(multidetector-row computerized tomography, MDCT) 등이 보급되면서 흉, 복부 전산화 단층촬영을 이용한 흉, 요추 골절의 더욱 정확한 검사가 가능해졌는데, Hauser 등(15)은 흉, 요추 골절 진단에 있어 나선형 컴퓨터 단층촬영의 경우 민감도는 97%, 특이도는 99%, 정확도가 99%였으며, 단순 촬영은 민감도는 58%, 특이도는 93%, 정확도는 87%로 보고 하였다. 또한 Sheridan 등(16)이 나선형 컴퓨터를 이용한 2.5mm 두께의 재구성 영상 (reformatted image)과 단순촬영의 흉, 요추 골절 진단의 민감도를 비교한 연구에서는 흉추 골절의 경우 97%의 민감도를 보였으며, 요추 골절의 경우 95%로 보고 하였다. 이는 재구성 영상이 측상 영상 외에도 시상 재구성 영상과 관상 재구성 영상을 제공함으로써 척추 골절 진단의 정확도를 향상시킨 것으로 생각된다.

흉, 복부 전산화 단층 촬영은 외상 환자의 진단적 접근에 있어 강력한 외력에 의한 손상인 경우, 흉부 단순 촬영에서 종격동 확장의 소견이 보이는 경우, 이유가 뚜렷치 않은 저혈압이나 빈맥을 보이는 경우, 술이나 약물 중독 등이 동반되어 있는 경우 등의 다양한 임상적 이유로 시행하게 된다.(17) 이런 경우는 흉, 요추 골절이 동반되어 있을 가능성이 높아 이에 대한 확인 역시 필요하게 된다.(18,19) 본원의 경우 이러한 상황에서 먼저 시행한 흉, 복부 전산화 단층 촬영에서 척추 골절소견이 보이지 않더라도 단순 촬영을 뒤이어 시행하여 척추 손상을 선별하고



**Fig. 1.** A single axial image of the abdomen CT and conventional radiograph of the 64-year-old trauma patient (A) A axial image at L1 from the abdomen CT reveals no spine fracture. (B) A lateral plain film reveals mild anterior compression of the L1 vertebral body.

있다. 하지만 만약 흉, 복부 전산화 단층 촬영이 흉, 요추 골절의 선별 검사로써 유용하다면 이러한 경우에 단순 촬영은 불필요한 것이 될 것이다.

본 연구는 흉, 복부 전산화 단층 촬영에서 골절 소견이 없는 환자를 대상으로 하였다. 이는 이미 알려져 있는 흉, 복부 전산화 단층 촬영이 흉, 요추 골절을 발견해 내는데 얼마나 민감한 검사인가를 재확인 하려고 함이 아니라 흉, 복부 전산화 단층 촬영이 단순 촬영에서 보이는 골절 소견을 얼마나 놓치고 있는가를 살펴보고자 하기 때문이다. 결과에서 살펴보았듯이 흉, 복부 전산화 단층 촬영에서 요, 척추 골절 소견이 보이지 않은 전체 275명의 환자 중에 단 1명을 제외한 274명의 환자에서 단순 촬영에서 역시 정상 소견을 보였다. 이 1명 역시 제1 요추체의 경미한 압박골절 소견만을 보이고 요통 등의 의미 있는 소견을 보이지 않아서 임상적으로 중요한 의미는 찾을 수 없었다. 본 연구에서는 전산화 단층 촬영에서 전후 scanogram과 측상 영상만 있었고 측면 scanogram이나 시상 재구성 영상을 얻을 수 없었는데 이러한 영상이 포함되었다면 1명에서 관찰된 척추체의 경미한 압박골절 소견도 관찰할 수 있었을 것으로 여겨진다.

이러한 결과를 토대로 흉, 복부 전산화 단층 촬영이 정상 이라면 척추 단순 촬영은 불필요 할 것이라고 생각 되어지며, 그렇게 함으로써 외상 환자가 척추 고정을 유지하는 시간을 줄일 수 있고 단순 촬영을 하러갈 때 필요한 응급실 인력 등이 줄어들며 환자에게도 불필요한 검사에 따른 경제적 손실을 감해 줄 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 임상적 접근의 방향성에 대한 체계적 연구가 아니라는 점이다. 즉 척추 골절이 의심되는 환자에서 다른 동반 손상보다도 척추 골절과 신경학적 손상이 더 응급인 상황에서는 신경학적 손상의 정도를 신속하게 진단하기 위해서 단순촬영을 먼저 시행해야 하는 경우도 있겠고 손상의 기전 및 동반 손상이 심하지 않아 전산화 단층 촬영의 필요하지 않은 경우에는 척추 단순촬영 만으로 충분한 경우도 있을 수 있다. 반면 척추 골절이 의심되지만 동반된 장기 손상이 더 응급인 상황에서는 본 연구처럼 흉, 복부 단층 촬영만으로 충분하며 단순촬영은 불필요해 보인다. 둘째, 후향적 연구 설계가 갖는 정보 선택의 비뚤림이 있을 것이며 셋째, 영상의학과 판독에 맹점이 이루어지지 않아서 비록 흉, 복부 전산화 단층 촬영을 먼저 촬영하고 나중에 단순 촬영을 하였으나 판독은 이와 다른 순서대로 이루어졌을 가능성이 있을 수 있겠다. 끝으로 흉, 복부 전산화 단층 촬영에서 골절 소견이 보이지 않은 환자가 과연 흉, 요추 골절이 없었는가에 대한 것은 확인하지 못함으로써 절대적인 음성예측도는 알 수 없었다.

## V. 결 론

흉, 복부 전산화 단층 촬영은 흉, 요추 손상을 선별하는데 유용한 검사이며, 이에 뒤이어 시행하는 척추 단순촬영은 불필요하다. 향후 MDCT 등의 발달과 더불어 흉, 복부 전산화 단층 촬영에 의한 척추 손상에 대한 선별검사로서의 역할은 더욱더 늘어날 것으로 기대된다.

## REFERENCES

- 1) Cooper C, Dunham CM, Rodriguez A. Falls and major injuries are risk factors for thoracolumbar fractures: cognitive impairment and multiple injuries impede the detection of back pain and tenderness. *J Trauma* 1995;38:692-6.
- 2) Stanislas MJ, Latham JM, Porter KM, Alpar EK, Stirling AJ. A high risk group for thoracolumbar fractures. *Injury* 1998;29:15-8.
- 3) McCort JJ. Caring for the major trauma victim: the role for radiology. *Radiology* 1987;163:1-9.
- 4) Fishmam EK. Spiral CT: applications in the emergency patient. *Radiographics* 1996;16:943-8.
- 5) Rhea JT, Sheridan FL, Mullins ME, Novelline RA. Can chest and abdominal trauma CT eliminate the need for plain films of the spine? Experience with 329 multiple trauma patients. *Emerg Radiol* 2001;8:99-104.
- 6) Saboe LA, Reid DC, Davis LA, Warren SA, Grace MG. Spine trauma and associated injuries. *J Trauma* 1991;31:43-8.
- 7) Hu R, Mustard CA, Burns C. Epidemiology of incident spinal fracture in a complete population. *Spine* 1996;21:492-9.
- 8) Hoffman JR, Wolfson AB, Todd K, Mower WR. Selective cervical spine radiography in blunt trauma: methodology of the National Emergency X-Radiography Utilization Study (NEXUS). *Ann Emerg Med* 1998;32:461-9.
- 9) Martijn A, Veldhuis EF. The diagnostic value of interpediculate distance assessment on plain films in thoracic and lumbar spine injuries. *J Trauma*. 1991;31:1393-5.
- 10) Pathria MN, Petersilge CA. Spinal trauma. *Radiol Clin North Am*. 1991;29:847-65.
- 11) Ballock RT, Mackersie R, Abitbol JJ, Cervilla V, Resnick D, Garfin SR. Can burst fractures be predicted from plain radiographs? *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:147-50.
- 12) de Klerk LW, Fontijne WP, Stijnen T, Braakman R, Tanghe HL, van Linge B. CT scan prediction of neurological deficit in thoracolumbar burst fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:683-5.
- 13) Post MJ, Green BA, Quencer RM, Stokes NA, Callahan RA, Eismont FJ. The value of computed tomography in spinal trauma. *Spine* 1982;7:417-31.

- 14) Flohr T, Stierstorfer K, Bruder H, Simon J, Polacin A, Schaller S. Image reconstruction and image quality evaluation for a 16-slice CT scanner. *Med Physiol* 2003;30:832-45.
- 15) Hauser CJ, Visvikis G, Hinrichs C, Eber CD, Cho K, Lavery RF et al. Prospective validation of computed tomographic screening of the thoracolumbar spine in trauma. *J Trauma* 2003;55:228-35.
- 16) Sheridan R, Peralta R, Rhea J, Ptak T, Novelline R. Reformatted visceral protocol helical computed tomographic scanning allows conventional radiographs of the thoracic and lumbar spine to be eliminated in the evaluation of blunt trauma patients. *J Trauma* 2003;55:665-9.
- 17) Dee PM. The radiology of chest trauma. *Radiol Clin North Am* 1992;30:291-306
- 18) Gundry SR, Burney RE, Mackenzie JR, Wilton GP, Whitehouse WM, Wu SC et al. Assessment of mediastinal widening associated with traumatic rupture of the aorta. *J Trauma* 1983;23:293-8.
- 19) Dennis LN, Rogers LF. Superior mediastinal widening from spine fractures mimicking aortic rupture on chest radiographs. *Am J Roentgenol* 1989;152:27-30.