

## 56세 남자의 제2 요추 압박 골절에서 수상 후 78시간에 나타난 위 음성 골 주사 검사 - 증례 보고 -

서정국 · 주해균 · 김성태

인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과학교실

급성 외상에 의한 골절 환자에서 수상 후 72시간 이후에 시행된 골 주사 검사에서 방사능 축적 증가 소견을 보이지 않는 것은 매우 드물다고 보고되고 있다. 제2 요추부 압박 골절의 56세 남자 환자에서 수상 후 78시간 이후에 시행한 골 주사 검사에서 위 음성 결과를 보인 사례가 있어, 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

색인 단어: 압박 골절, 위 음성 골 주사 검사

### False Negative Bone Scan in 56-year Old Man with L2 Compression Fracture Performed 78 Hours after Trauma - A Case Report -

Jeong-Gook Seo, M.D., Hae-Kyun Joo, M.D., Sung-Tae Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Seoul, Korea

It is very rare that the bone scan after 72 hours from the trauma doesn't exhibit the increased radio-nuclide uptake in the patient with fracture. The purpose of this study is to report the case that indicate the false negative finding in the bone scan performed after 78 hours from the trauma in the 56-year-old man with L2 compression fracture, including a review of the relevant literatures.

**Key Words:** Compression fracture, False negative bone scan

골 주사 검사는 골절 진단에 매우 민감한 검사 중 하나로, 특히 흉 요추 압박 골절에서 신경학적 결손이 없고 골절의 유무 및 동반 손상을 확인하기 위해서 고가의 컴퓨터 단층촬영이나 자기 공명 영상을 시행하기 전 선별 검사로 널리 시행되고 있다<sup>1,5)</sup>.

흉 요추 압박골절에서 외상에 의해 발생한 급성 골절과 진구성 골절의 감별, 또는 단순 방사선학적 검사에서 분명하지 않은 골절의 경우 정확한 진단을 하는 것은 치료방법의 결정과 보상 및 법의학적인 문제에 있어 중요하다.

골 주사 검사에서 골절 부위의 방사능 축적 증가는 수상 후 경과된 시간과 환자의 나이에 관계된다고 하며, 일반적으로 수상 후 24시간 내에 80%가 양성으로 나타나며, 특히 65세 이하에서 72시간까지 나타나지 않는 경우는 매우 드물다고 보고된다<sup>1,5,7)</sup>.

저자들은 56세 남자의 낙상에 의한 급성 제2 요추 압박 골절에서 외상 후 78시간에 시행한 골 주사 검사에서 위 음성 소견을 보였던 증례를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

통신저자 : 서 정 국

서울시 중구 자동 2가 85번지  
인제대학교 의과대학 서울백병원 정형외과학교실  
Tel : 02-2270-0025 · Fax : 02-2270-0023  
E-mail : hd1404@hanafos.com

접수: 2010. 4. 10  
심사(수정): 2010. 6. 29  
게재확정: 2010. 8. 17

Address reprint requests to : Jeong-Gook Seo, M.D.

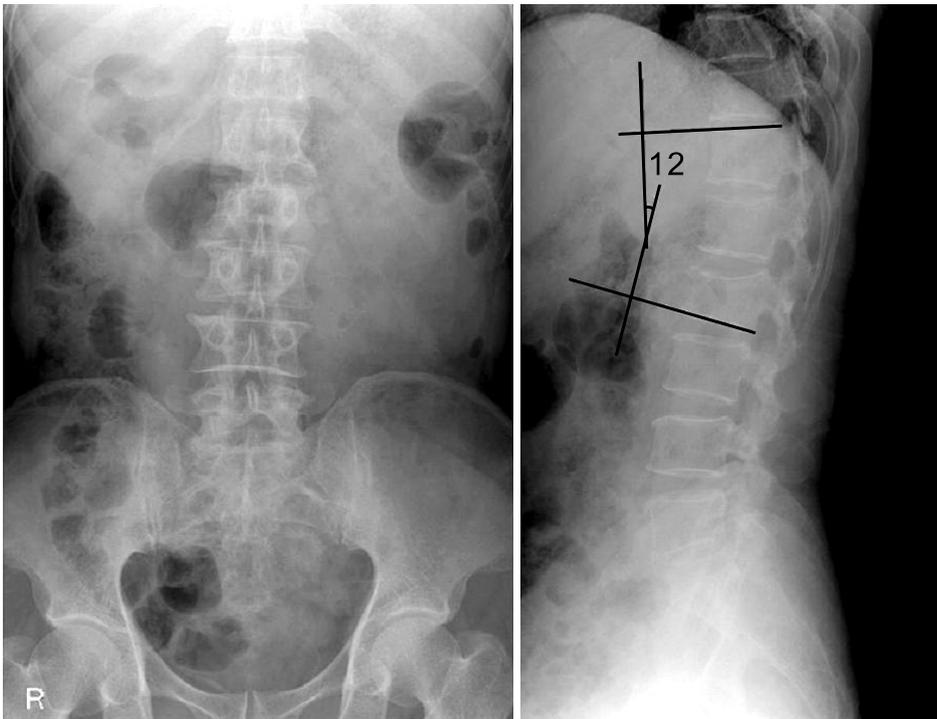
Department of Orthopedic Surgery, Seoul Paik Hospital, Inje University College of Medicine, 85, Joo-dong 2-ga, Jung-gu, Seoul 100-032, Korea  
Tel : 82-2-2270-0025 · Fax : 82-2-2270-0023  
E-mail : hd1404@hanafos.com

### 증례 보고

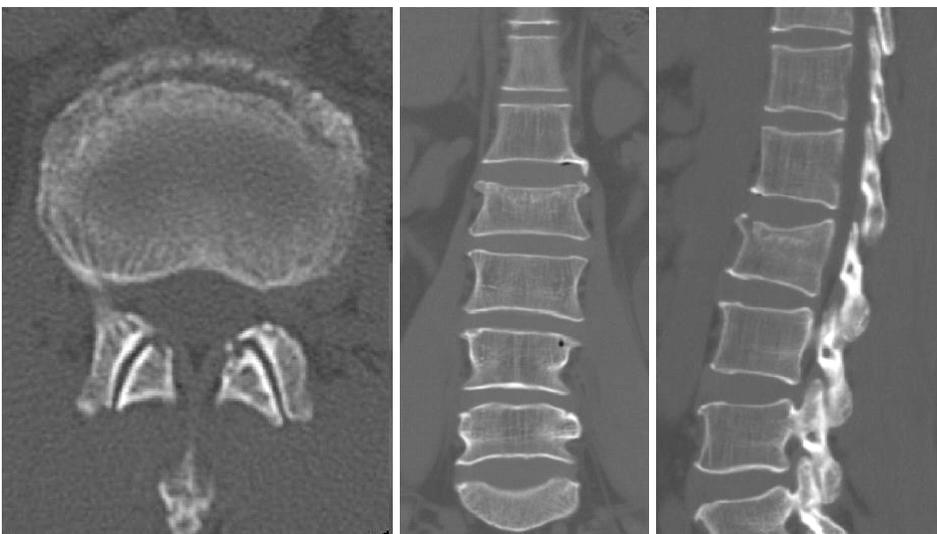
56세 남성으로 작업도중 1.5 m 높이에서 낙상하여 타 병원에서 이틀간 입원 가료 후 본원으로 전원 되었다. 환자의 과거 외상력은 없었으며, 본원 내원 당시 흉 요추부 통증을 호소하였고 이학적 검사상 제2 요추 부위의 압통이 심했으며 원위부의 근력 약화나 감각 이상 등 신경 증상은 없었다.

일반 방사선 사진 촬영 소견상 제2 요추에서 15%의 척추체 전방 압박율과 12도의 척추 후만각 변형 소견을 보였다 (Fig. 1). 시행된 컴퓨터 단층촬영에서도 제2 요추 전상방 척추 체의 골절 소견을 확인할 수 있었다 (Fig. 2).

본원 내원 이틀째인 수상 78시간 후 다른 부위의 동반 골절 여부를 확인하기 위한 골 주사 검사를 시행하기 위해 99m-Tc-MDP를 25 mCi 정맥주사하고 4시간 후 배뇨시킨 다음, 감마 카메라 (ADAC 제품)를 이용하여 전신 전 후면



**Fig. 1.** Radiographs show anterior compression and kyphosis of L2 vertebral body in AP and lateral view.



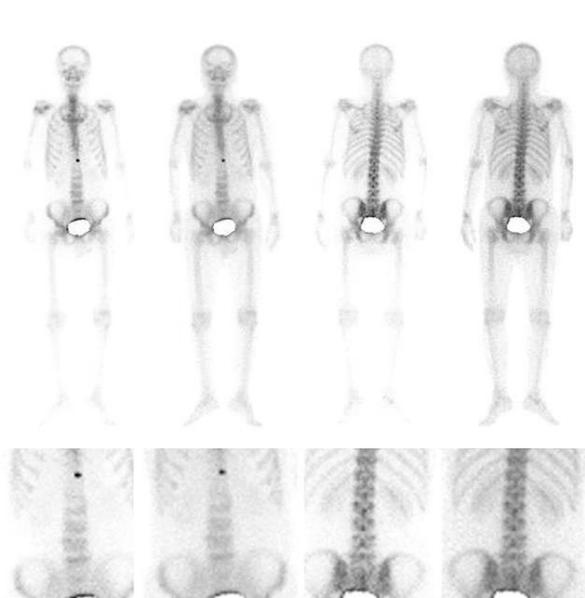
**Fig. 2.** CT scan shows compression of L2 vertebral body.

과 흉요추부 확대 촬영을 하였으나 제2 요추에 증가된 음영 소견이 나타나지 않았다 (Fig. 3).

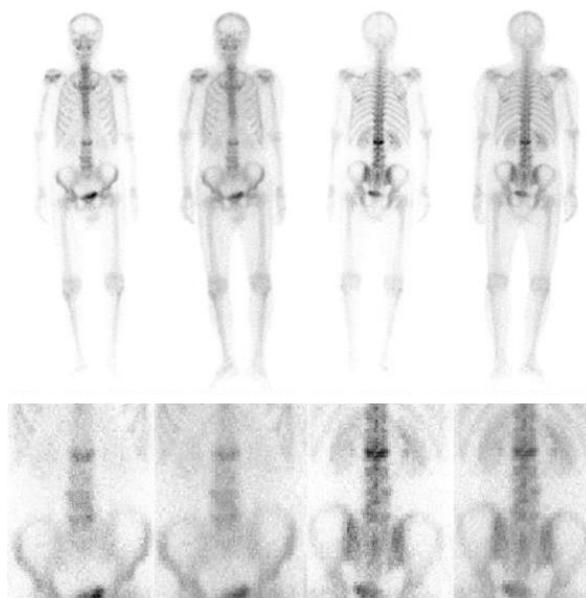
환자는 더 이상의 검사를 시행치 않았으며, 1주일간 침상안정 등 보존적 치료 및 흉 요부 보조기 착용 후 퇴원하였다. 외래 추시 기간 중 골 주사 검사의 음성 소견으로

인한 산재 승인 문제가 발생하여, 수상 후 2개월째 자기공명 영상 검사와 골 주사의 재시행을 하였다.

자기 공명 영상 검사 소견상 아급성기의 골절 소견을 나타내는 T1 강조 영상에서 저신호 강도, 지방 억제 T2 강조



**Fig. 3.** Bone scan performed at 78 hours of post-trauma shows no abnormal uptake in L2 vertebra.



**Fig. 5.** Bone scan performed at 2 months after trauma shows increased uptake in L2 vertebra.



**Fig. 4.** MRI performed at 2 months after trauma shows signals indicating recently developed compression fracture of L2 vertebra.

영상에서 고신호 강도를 보이는 골절선과 골편을 확인할 수 있었다 (Fig. 4). 재 시행된 골 주사 검사 소견에서는 제2 요추에 선명히 증가된 음영 소견을 확인할 수 있었다 (Fig. 5).

## 고 찰

골 주사 검사는 근 골격계 질환에서 매우 예민한 검사로 골절, 감염, 종양 등의 초기 진단방법의 하나로 널리 쓰이고 있다<sup>5)</sup>.

특히, 65세 이하의 환자의 골절의 진단에서는 외상 후 24시간에서는 95%에서 양성소견을 보이며 외상 후 72시간에서는 몇례의 증례 보고를 제외한 모든 경우에서 양성소견이 나타나는 높은 민감도를 보이고 있다<sup>1,5,7)</sup>.

사용되는 동위원소로는 1972년 Subramanian과 McAfee<sup>11)</sup>이 99m-Tc-polyphosphate를 처음 사용한 이후, 현재는 결합 후 대사에 관여하는 효소가 작용하지 못하는 99m-Tc-MDP (methylene diphosphate)가 골절 진단에 가장 우수한 효과를 보이는 동위 원소로 알려져 있다<sup>5)</sup>.

99m-Tc-MDP가 골절 부에 축적되는 기전은, 확실하지는 않으나 비성숙 교원질에 의한 친화성, hydroxyapatite crystal 격자의 화학적 흡수성, 국소 혈류량의 증가, 효소 반응 부위의 결합 등의 인자와 관련된 것으로 보고된다<sup>2,4)</sup>.

골 주사에서 골절부의 축적증가는 외상 후 경과된 시간 이외에 환자의 나이와도 관련되며 65세 이하의 경우는 골절 3일 후에는 몇례의 증례 보고를 제외한 모든 경우에서 이상 소견이 나타나지만 65세 이상의 고령자인 경우 이상 소견이 늦게 나타날 수도 있다고 보고되며, 모든 연령을 포함하면 골절 24시간 후에는 80%, 3일 후까지는 95%, 1주일 후까지는 98%가 골 주사 검사에서 양성 소견을 보이는 것으로 알려져 있다<sup>1,5,7)</sup>. 고령자의 경우에는 극히 드문 예에서 골절 10일 후까지는 정상소견을 보이는 경우가 보고되고 있으나, 일반적으로 외상 1주일 후에 시행한 골 주사 검사에서 정상소견을 보일 경우 위 음성일 가능성은 거의 없다고 한다<sup>1)</sup>.

65세 이하에서 수상 후 3일째 골 주사에서 음성소견을 보이는 골절의 경우는 매우 드물며, 이런 위 음성 소견의 기전은 골절 주위의 혈류 압박, 칼슘 대사의 이상, 골신생의 지연등과 관련이 있을 것으로 생각된다<sup>3,9)</sup>.

Matheson 등은 Milgrom 등<sup>8)</sup>이 보고한 경골의 스트레스 골절에서 위 음성 골 주사를 보인 3명의 증례에서 골 주사 검사의 사면 촬영 없이 전후면 촬영만을 한 점을 한계로 지적하였다<sup>6)</sup>.

관절 부근의 피로 골절에서 위 음성 골 주사 증례가<sup>8,10,12)</sup> 매우 드물게 보고되고 있으나, 외상성 요추부 압박 골절에

서 65세 이하의 환자에서 78시간에 시행한 골 주사에서 위 음성 소견의 사례가 증례로 보고된 바는 아직 없다.

## 결 론

급성 골절 환자에서 시행한 골 주사 검사 소견에서 위 음성 소견이 의심되는 경우, 급성 골절의 확진을 위해서는 자기 공명 영상<sup>13)</sup>을 시행하여 골절부의 음영변화로 확인하거나, 외상 후 1주일 이상의 시간을 두고 골 주사를 재시행하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

- 1) **Jung JH, Kim JK, Jin W, et al:** The value of radionuclide imaging as a screening test for the diagnosis of an acute thoracic spinal fractures. *J Korean Soc Emerg Med*, **16:** 1-5, 2005.
- 2) **Kaye M, Silverton S, Rosenthal L:** Technetium-99m-pyrophosphate: studies in vivo and in vitro. *J Nucl Med*, **16:** 40-45, 1975.
- 3) **Kim BH, Im JI, Kim DJ, Park JY:** Diagnostic values of bone scan followed by CT scan in undetected pelvic bone fracture. *J Korean Orthop Assoc*, **32:** 523-529, 1997.
- 4) **Kim HR, Thrall JH, Keyes JW Jr:** Skeletal scintigraphy following incidental trauma. *Radiology*, **130:** 447-451, 1979.
- 5) **Lee E, Worsley DF:** Role of radionuclide imaging in the orthopedic patient. *Orthop Clin North Am*, **37:** 485-501, 2006 .
- 6) **Matheson GO, Clement DB, McKenzie DC, Taunton JE, Lloyd-Smith DR, MacIntyre JG:** Stress fractures in athletes. A study of 320 cases. *Am J Sports Med*, **15:** 46-58, 1987.
- 7) **Matin P:** The appearance of bone scans following fractures, including immediate and long-term studies. *J Nucl Med*, **20:** 1227-1231, 1979.
- 8) **Milgrom C, Chisin R, Giladi M, et al:** Negative bone scans in impending tibial stress fractures. A report of three cases. *Am J Sports Med*, **12:** 488-491, 1984.
- 9) **Scott S, Alazraki N, Manaster B:** Failure of bone scanning to detect fractures in a woman on chronic steroid therapy. *Skeletal Radiol*, **12:** 204-207, 1984.
- 10) **Sterling JC, Webb RF Jr, Meyers MC, Calvo RD:** False negative bone scan in a female runner. *Med Sci Sports Exerc*, **25:** 179-185, 1993.

- 11) **Subramanian G, McAfee JG:** A new complex of  $^{99m}\text{Tc}$  for skeletal imaging. *Radiology*, **99**: 192-196, 1971.
- 12) **Wen DY, Propeck T, Singh A:** Femoral neck stress injury with negative bone scan. *J Am Board Fam Pract*, **16**: 170-174, 2003.
- 13) **Yao L, Lee JK:** Occult intraosseous fracture: detection with MR imaging. *Radiology*, **167**: 749-751, 1988.