

## 다발성 손상을 동반한 다발성 불연속 척추골절 - 증례 보고 -

채수욱 · 김영진 · 양정환 · 이지완 · 박재인

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

다발성 불연속 척추 골절은 다발 부위 척추 골절의 특이한 유형으로 매우 드물게 발생하며, 주로 심한 충격의 교통사고나 고층에서 추락 등으로 발생한다. 저자들은 다발성 불연속 척추 골절 치료에 골 이식술 없이 단 분절 기기 고정술 만을 시행함으로써 후관절 보존, 출혈량의 감소와 수술시간을 단축하여 복합 동반손상에 대해 동시에 수술을 시행한 5예에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

색인 단어: 다발성 불연속 척추 골절, 동반 손상

### Multiple Non-contiguous Spine Fractures with Concomitant Injuries — A Case Report —

Soo Uk Chae, M.D., Yeung Jin Kim, M.D., Jung Hwan Yang, M.D., Ji Wan Lee, M.D., Jae In Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University, Iksan, Korea

Multiple non-contiguous spinal fracture is a special type of multi-level spinal injury, which is rare but most frequently occur in motor vehicle accident or a falling from a height. We report five patients of multiple non-contiguous spinal fractures. All patients underwent segmental pedicle screws fixation without fusion for preserving facet joints and minimizing blood loss and operation time. We performed necessary operation for any concomitant injuries at the same day.

**Key Words:** Multiple non-contiguous spine fractures, Concomitant injury

다발성 불연속 척추 골절은 정상 척추 분절에 의하여 떨어진 2곳 이상의 척추 골절로, 대부분 교통사고나 산업재해 및 정신적인 문제에 의한 고층에서 추락상으로 발생할 수 있다. 최근 문헌상 1.6%부터 16.7%까지 발생률이 보고되나 드물게 경험되며, 최초 진단이 어려워 간과하기 쉽고 치료에 어려움이 많다<sup>1,10)</sup>. 발생 기전으로 심한 고 에너지 충격에 의해 척추 이외의 부위에 다발성 손상이 동반되는 경우가 흔하다. 이에 저자들은 척추골절 치료에 단분절 척추 골절 치료에 준하여 다발성 불연속 척추 골절의 주골절

에 대하여 골 이식을 이용한 유합술 없이 단 분절 기기 고정술을 시행하여 후관절을 보존하며, 출혈량의 감소와 수술시간을 단축하여 동반 손상에 대해 동시에 수술을 시행한 5명에 대하여 문헌 고찰과 함께 증례 보고하고자 한다.

### 증례 보고

수술을 동시에 시행한 다발성 손상을 동반한 척추 다발성 불연속 척추 골절 환자 5명을 대상으로 하였다. 전례

통신저자 : 이 지 완

전북 익산시 신용동 344-1  
원광대학교 의과대학 정형외과학교실  
Tel : 063-472-5100 • Fax : 063-472-5688  
E-mail : oschae@naver.com

본 논문은 2011학년도 원광대학교 교비지원에 의해 수행됨.

접수: 2010. 2. 4

심사(수정): 1차 2010. 3. 17, 2차 2010. 5. 9, 3차 2011. 1. 29,  
4차 2011. 4. 18

게재확정: 2011. 5. 4

Address reprint requests to : Ji Wan Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Wonkwang University, 344-1, Shinyong-dong, Iksan 570-711, Korea  
Tel : 82-63-472-5100 • Fax : 82-63-472-5688  
E-mail : oschae@naver.com

모두 산업 재해 및 정신적인 문제에 의한 고층에서 추락상으로 발생하였다. 평균 나이는 37.6세 (24~52세)였고, 남자가 2명이며 여자가 3명이었다 (Table 1). 다발성 불연속 척추 골절에 대한 치료는 골절의 유형, 척추체의 골절 범위, 골절편의 척추관 침범 정도, 신경손상에 의한 신경학적 증상 및 척추 불안정성 여부를 고려하여 요추 및 흉요추 이행부의 단발성 척추 골절과 같은 방법으로 치료를 선택하였다. 골절된 척추체가 2개인 경우 3명, 3개인 경우가 2명이었으며, 주·부골절이 흉추, 요추, 천추에 국한되었다. 한 환자에서만 요추 4/5번의 후관절 아탈구의 불안정성 골절이었지만 (Fig. 1), 나머지 4명은 모두 안정성 골절이었다. 전 환자에서 신경학적 이상소견이나, 타과적인 문제는 없었다.

수술적 방법으로 모두 척추 신연술 (ligamentotaxis)을 이용한 정복술을 위해 가급적 수상 후 하루 이내에 수술을

시행하도록 하였다. 전신 마취 후 신전위가 가능한 수술대를 사용하였으며, 최소 후방 절개 및 연부 조직의 손상을 최소화하기 위해 C-형 투시장치 이용하여 척추경 나사못의 삽입구의 확인, 후관절의 손상을 피하면서 척추경 나사못 고정을 하였다. 나사못 고정은 주골절부와 인접 상하 분절을 포함하여 최소 단분절 고정술을 시행하였다. 주골절 부위는 제4요추에 3명, 제12흉추에 2명이었다. 척추 불안정성으로 골편이 전위될 가능성이 있거나 척추경에 골절이 존재하는 경우를 제외하고 골절 추체에도 나사못 고정을 시행하였다 (Fig. 2). 척추 수술은 전 환자의 주골절부에 단분절 고정술을 시행하였으며, 1명에서는 한 개의 부골절에도 동시에 수술을 시행하였다 (Fig. 3). 동반 손상은 종골 골절 3예, 경비골 골절 1예, 원위 요골 골절 2예, 쇄골 골절 1예가 있었다. 동반 손상의 수술적 치료는, 경비골에 외고정 기기 고정술과 최소 절개를 이용한 나사못 고정술,

Table 1. Summary of cases

Age/Sex	Mode of Injury	Site of Injury		Concomitant injury site & operation	Spine operation level	F/U (months)
		Major	Minor			
39/M	Fall from 3 m height	L4	L1	Fx <sup>†</sup> . Calcaneus Lt.: axial pinning	L3-5	29
38/F	Fall from 6 m height	L4	T12	Fx. Tibiofibular Rt.: EF	L3-5	37
52/M	Fall of ladder	L4	T12, L2	Fx. Calcaneus Lt.: IF with plate Fx. Distal radius Rt.: EF	L3-5	16
24/F	Fall from 4 m height	T12	L4, Sacrum	Fx. Clavicle Rt., Fx. Distal radius Rt.: IF with plate	T11-L1, L3-5	24
35/F	Fall from 3 m height	T12	C3	Fx. Calcaneus both: IF with screw	T11-L1	6*

\*Death after POD 6 months, <sup>†</sup>Fx: fracture, IF: internal fixation, EF: external fixation.

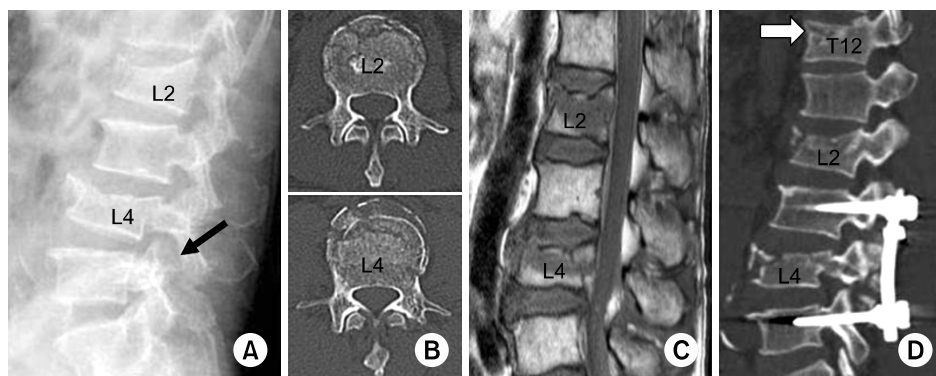


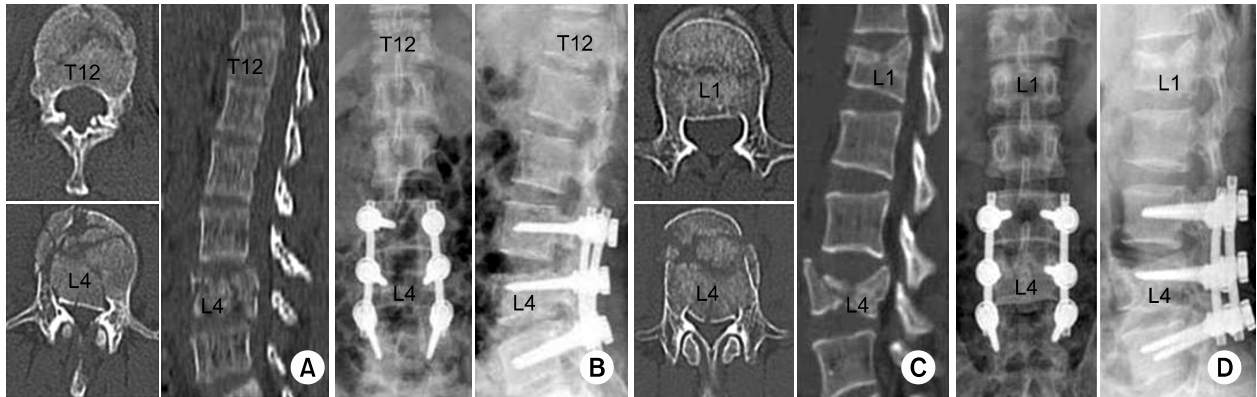
Fig. 1. 52-years old male who fell off ladder had T12, L2 & L4 spine fractures and concomitant distal radius and calcaneal fractures underwent operation on the day of the injury.

(A) Plain L-spine lateral image shows L2 and L4 bursting fracture and subluxation of L4/5 facet joint (black arrow).

(B) Axial CT images of L2 and L4 shows minimal invasion of spinal fracture fragment in vertebral canal. There were no neurologic abnormalities.

(C) Sagittal T1-weighted images of lumbar spine shows signal change and cortical irregularity.

(D) Postoperative sagittal CT image shows short segment fixation of the L3-5. T12 vertebral body fracture (white arrow) was newly found, which was not visible in preoperative CT scans.

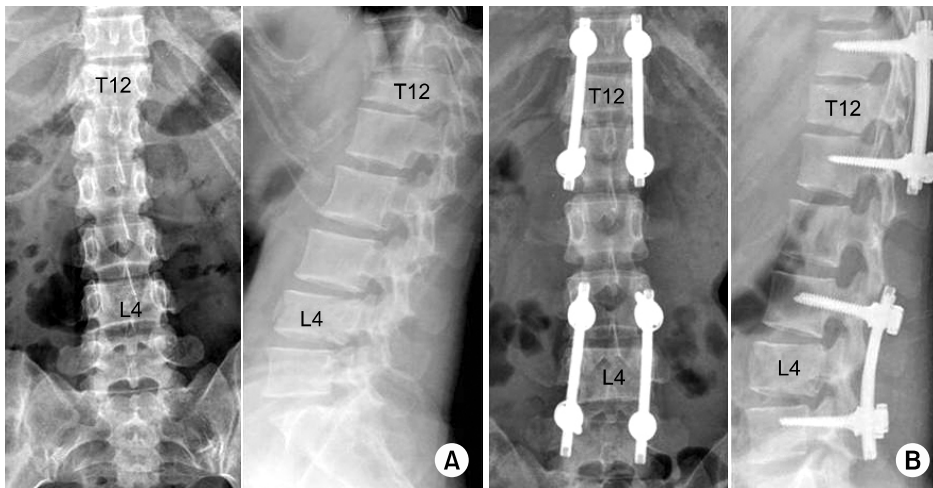


**Fig. 2. (A)** Axial and sagittal CT images shows T12 and L4 vertebral body fractures of 38-years old female who fell from a 6 m height.

**(B)** Postoperative T-L spine X-ray shows short segmental fixation of L3-5 without bone graft.

**(C)** Axial and sagittal CT images shows L1 and L4 vertebral body fractures of 39-years old female who fell from a 3m height.

**(D)** Postoperative T-L spine X-ray shows short segmental fixation of L3-5 without bone graft.



**Fig. 3. (A)** Preoperative L-spine X-ray shows T12, L4, and sacrum fractures that T12, L4 was diagnosed major fractures of 24-years old female who fell from a 4 m height.

**(B)** Postoperative L spine X-ray shows pedicular screw fixation on the upper and lower vertebrae of T12 and L4 without bone graft.

종골에 핀 고정술 및 금속판을 이용한 관혈적 정복술, 원위 요골에 외고정 기기 고정술, 쇄골에 금속판을 이용한 내 고정술을 시행하였다.

1명을 제외한 4명에서 최초 수술 후 추적기간은 16개월 이상이었고, 척추 분절 운동을 보존하기 위해 3명에서 척추경 나사못 제거술을 시행하였다. 나사못 제거 후 7개월째 척추 시상각의 변화나 후관절염 소견은 관찰되지 않았으며, 제거술을 시행하지 않은 2명 중, 1명은 추적 기간 중 정신과적 문제로 사망하였고, 1명은 척추경 나사못 제거술을 거부하였다.

## 고 찰

다발성 불연속 척추 골절은 비연속적인 골절의 개수와

범위에 대해서 다양하게 보고되고 있으며, 약 1.6%에서 16.7%까지의 발생률이 보고되고 있다<sup>1,10)</sup>. 다발성 불연속 척추 골절은 고 에너지 충격으로 교통 사고와 고층에서 추락상이 일반적 원인으로<sup>8)</sup>, 본 증례에서도 모두 고층에서 추락에 의한 손상이었다. Dai와 Jia<sup>2)</sup>는 다발성 불연속 척추 골절은 복잡한 기전을 가지고 있으며 단일 부위 척추 손상보다 더 심한 손상을 보인다고 하였으며, 심한 외력이 있을 때 한 부위에 힘이 집중됨으로 인해 심각한 주골절(증상이나 신경학적 징후에 직접 연관이 있는 골절)을 야기하게 되고, 이차적인 힘으로 다른 부위에 새로운 골절(부골절: 증상이나 신경학적 징후에 기여하는 이차 골절)이 일어남을 알 수 있다고 보고 하였다. 그러나 최근에는 다발 부위의 골절로 힘이 분산되어 주·부골절 모두가 비교적 안정성을 가지고 있는 것으로 보고하고 있다<sup>8)</sup>. 본 증례에서

도 1명을 제외하고 모두 안정성 골절이었으며, 골절편의 척추관 침범 정도도 60% 미만이었고 신경학적 이상 소견도 보이지 않았다.

다발성 불연속 척추 골절의 주골절부에서 신경학적 증상 등의 다양한 증상으로 진단하기 용이하나, 부골절부에서는 증상이 경미하여 간과하기 쉽고 진단이 지연되기도 한다. 척추 골절 진단에 단순 방사선 사진이나 컴퓨터 단층 촬영으로 진단이나 평가가 가능하지만, 간과되는 부골절에 대해서는 제한이 있어 척추 전장의 단순 방사선 사진과 자기 공명 영상 및 골주사 검사가 필수적이다<sup>9)</sup>. 본 증례들에서도 진단을 위해 척추 전장 단순 방사선 사진과 자기 공명 영상촬영을 시행하였다. 다발성 불연속 척추 골절의 호발 부위로는 경흉추 및 흉요추 이행부에 많이 발생하며, 본 증례에서는 흉요추 이행부와 요추부에 호발하였다.

Powell 등<sup>9)</sup>은 다발성 불연속 척추 골절에서 골절된 모든 부위에 수술적 치료가 반드시 필요하다 보고하였으나, Lian 등<sup>8)</sup>은 하나의 골절이 떨어져 있는 골절 부위에 영향을 미치지 않는다는 점을 강조하고 골절 사이의 정상 척추 범위와 척추 불안정성, 골절의 유형과 척추 변형 정도에 따라 치료 선택을 해야 한다 하였다. 현재 흉요추 이행부와 요추부의 단분절 골절의 치료는 골절 척추에 안정성 부여와 신경 조직을 보호하기 위해 후방 기기 고정과 자가 장골 이식을 시행하여 후외방 유합을 도모하는 시술 방법이 주로 사용되고 있다<sup>4,6)</sup>. 그러나 척추 분절간 유합술 없이 단분절 후방 나사못 고정 후 6~12개월째에 나사못을 제거하여 척추 분절 운동을 유지하는 방법이 부분적으로 시도 되고 있다<sup>6)</sup>. 이는 유합술 시행과 관계없이 골절 수술 후 추간판의 형태학적 재분포의 이차적 변화로 후만각 교정 소실이 발생되며, 기기 고정 기간이 후관절의 퇴행성 변화에 영향을 준다는 등의 보고로<sup>3,7)</sup>, 내고정 기기의 지속적인 존재 여부와 유합술의 필요성에 의문점을 제기하며 시도 되고 있다. 그러나 본 술식의 적용에 신중을 기해야 하며, 향후 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다. 본 증례에서는 환자들의 평균 나이가 37.6세의 비교적 젊은 연령층과 신경학적 손상이 심하지 않아 비 유합 수술법과 단분절 고정술을 시행하였다. 후 관절 손상 및 나사못 삽입에 따른 합병증을 최소화 하기 위해 C-형 투시 장치를 이용하여 고정을 시행하였다. 척추경 나사못 고정은 단 분절 고정술을 시행할 때 골절된 추체가 상당한 무게 부하를 견딜 수 있는 경우 골절된 추체에 척추경 나사못을 삽입함으로써 보다 확고한 고정력을 얻을 수 있기에, 본 증례에서도 심각한 불안정으로 인해 나사못의 삽입으로 골편의 척추관내 전위 가능성이 있는 경우를 제외하곤 모두

시행하였다. 동반 손상은 단일 부위 손상보다 다발성 불연속 척추 골절에서 더욱 빈번하게 일어나며, Lian 등<sup>8)</sup>은 약 33.3%의 동반 손상을 보고하였다. 본 증례에선 모두 동반 손상이 발생하였다.

결론적으로 다발성 불연속 척추 골절은 드문 손상이지만, 타 부위의 손상이 동반된 척추 골절수술 시 골이식 없이 단분절 고정술만 시행하여 수술 시간 단축 및 출혈량을 최소화하여, 동반 손상 수술을 동시에 시행할 수 있어 젊은 연령에서 제한적으로 시도해볼 만한 방법으로 생각한다.

## 참 고 문 헌

- 1) Chang HG, Kim YW, Kim YC, Kwon DJ, Seo KN, Lee KB: Multiple spine fracture of young adult (Over 3 Vertebrae). J Korean Soc Spine Surg, **12**: 206-213, 2005.
- 2) Dai LY, Jia LS: Multiple non-contiguous injuries of the spine. Injury, **27**: 573-575, 1996.
- 3) Gardner VO, Armstrong GW: Long-term lumbar facet joint change in spinal fracture patients treated with Harrington rods. Spine (Phila Pa 1976), **15**: 479-484, 1990.
- 4) Huler RJ: Thoracolumbar Spine Fracture. In: Frymoyer JW ed. The adult spine-principles and practice. 2nd ed. Philadelphia, Lippincott-Raven: 1473, 1997.
- 5) Jorgensen DR, Joseph J Jr: Multiple noncontiguous spine fractures at four levels in a neurologically intact patient. J Trauma, **41**: 750-753, 1996.
- 6) Kim YM, Kim DS, Choi ES, et al: Results of non-fusion methods in thoracolumbar and lumbar spinal fractures. J Korean Soc Spine Surg, **12**: 132-139, 2005.
- 7) Knop C, Fabian HF, Bastian L, Blauth M: Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. Spine (Phila Pa 1976), **26**: 88-99, 2001.
- 8) Lian XF, Zhao J, Hou TS, Yuan JD, Jin GY, Li ZH: The treatment for multilevel noncontiguous spinal fractures. Int Orthop, **31**: 647-652, 2007.
- 9) Powell JN, Waddell JP, Tucker WS, Transfeldt EE: Multiple-level noncontiguous spinal fractures. J Trauma, **28**: 1146-1150, 1989.
- 10) Wittenberg RH, Hargus S, Steffen R, Muhr G, Bötel U: Noncontiguous unstable spine fractures. Spine (Phila Pa 1976), **27**: 254-257, 2002.