

# 외상성 흉요추접합부 파열골절의 전측방경유법에 의한 신경감압 및 기구고정술

영남대학교 의과대학 신경외과학교실

## 배 장 호

### 서 론

흉요추접합부 파열골절시 치료방법의 선택은 척추골절의 유형, 신경손상의 유무 및 골절의 안전성에 따라 과신전체위를 이용한 정복술이나 혹은 수술적 방법으로 치료할 수 있다.

최근에는 척추 내고정기기의 발달 및 다양한 수술적 접근법의 발달로 수술의 적응이 되는 척추골절이 있으면서 신경압박 소견을 보이는 척추손상 환자에서는 적극적으로 조기 수술 시행해 환자의 신경손상 회복 및 조기보행에 도움을 주어 이차적으로 올 수 있는 합병증을 줄일 수 있다고 보여진다.

이에 본 저자는 흉요추접합부 파열골절 및 신경압박 소견을 보인 환자에서 전측방경유법으로 척추강내로 전이된 골편 및 연부조직 제거술 시행후 장골 골편을 이용하지 않고 자가능골 골편이식 및 Kaneda기구로 내고정술 시행후 문헌 고찰과 함께 그 치료성적을 보고하고자 한다.

### 대상 및 방법

1994년 1월부터 1994년 12월까지 1년간 영남대학교 의과대학 부속병원 신경외과에 입원한

흉요추접합부 파열골절 환자중에서 전측방접근법으로 척추감압후 수술중 얻을 수 있는 자가능골만을 이용한 골유합술 및 Kaneda기구로 내고정술 시행한 10례를 대상으로 손상원인, 동반된 손상유무, 손상부위 및 골절유형, 수술전후의 신경학적 변화, 수술전후의 후만각 및 골유합 상태, 손상후 통증 정도를 추적 관찰하였다(그림 1).

### 성 적

1. 연령, 성별분포, 손상원인 및 동반손상  
연령분포는 20세에서 55세 (평균 38.7세)였고, 남자가 7례 여자는 3례 였다.

손상원인은 추락사고가 7례(70%)로 가장 많았고 나머지 3례(30%)는 교통사고였다.

동반손상은 흉부손상 2례, 타부위 척추손상 2례, 두부손상 1례 였다(표 1).

### 2. 손상부위 및 골절유형

척추골절의 유형은 Dennis의 3 columns을 수정한 Rea 등의 4가지 유형중 불안정성 파열골절이 6례, 골절탈구 3례 및 안정성 파열골절이 1례 였으며(표 2), 골절부위는 제12흉추가 7례로 가장 많았다(표 1).

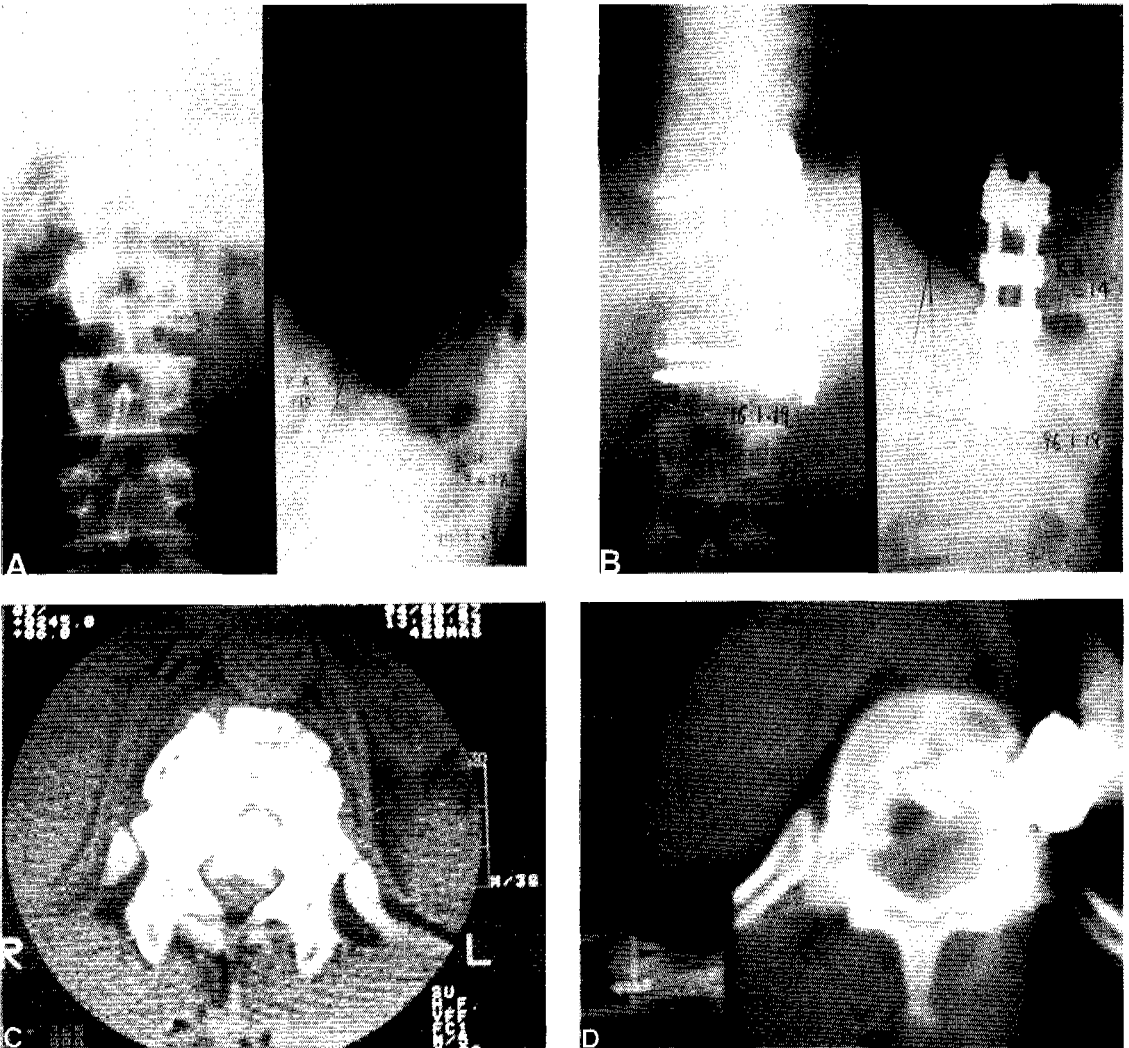


Fig. 1. A: Preoperative anteroposterior and lateral radiographs showing burst fracture on T<sub>12</sub>.  
B: Postoperative radiographs showing anterior interbody fusion and internal fixation with Kaneda device.  
C: Pre-operative CT scan showing burst fracture and neural canal compromise by anterior bone fragment.  
D: Post-operative CT scan showing decompression of neural canal, interbody fusion with rib bone and anterolateral Kaneda internal fixation device.

### 3. 신경학적증상 회복정도

신경학적 회복정도는 Frankel scale을 이용하여 결과를 분류하였는데 수술후 신경증상 악화 된 경우는 1례도 없었고 수술전과 동일하거나 호전 되었다(표 3).

### 4. 수술후 후만각 및 골융합상태

수술전후의 후만각도는 Cobb의 계산방법에 따라 측정한 결과 수술전 평균 24.5도였던 것이 수술 직후 12도로 감소 되었고, 추적 관찰 기간(평균 10.0개월)중에는 15.3도로 조금 증가되는 양상을 나타내었으나 척추의 불안정성은 없었다(표 4).

Table 1. Clinical characteristics of patient

Case	Age	Sex	Cause of injury	Associated injury	Level of fracture
1	41	M	TA *	-	T <sub>12</sub> , L <sub>1</sub>
2	22	F	TA	-	T <sub>12</sub>
3	51	F	Fall	-	T <sub>12</sub>
4	30	M	Fall	L4 burst fracture Lung contusion	T <sub>12</sub> , L <sub>1</sub>
5	27	M	Fall	-	L <sub>1</sub>
6	20	F	Fall	Facial bone fracture	L <sub>2</sub>
7	38	M	Fall	-	T <sub>12</sub>
8	52	M	Fall	-	L <sub>1</sub>
9	55	M	Fall	L4 burst fracture	T <sub>12</sub>
10	51	M	TA	Pneumothorax	T <sub>12</sub>

\* TA: Traffic accident

Table 2. Type of injury in thoracolumbar spine fracture

Type	No. of cases
Anterior compression	
stable	
unstable	-
Burst fracture	
stable	1
unstable	6
Seat-belt-type injury	
Fracture dislocation	3
Total	10

Table 3. Frankel level of neural impairment at initial examination and follow-up in the surgically treated patients. (interval of average follow-up: 10.0 months)

Preoperative Frankel grade	Postoperative Frankel grade				
	A	B	C	D	E
A	3	-	2	-	-
B	-	-	-	-	-
C	-	-	-	-	1
D	-	-	-	-	2
E	-	-	-	-	2

Table 4. Changes of kyphotic angle

Case	Preoperative	Postoperative	Follow-up (months)
1	25°	18°	15° ( 3)
2	35°	18°	25° (14)
3	30°	23°	21° (11)
4	32°	15°	30° (10)
5	20°	9°	11° ( 7)
6	22°	6°	7° ( 3)
7	15°	13°	14° (19)
8	20°	6°	10° (13)
9	17°	5°	10° (17)
10	29°	7°	10° ( 3)

수술후 골융합 상태는 Rajascka의 이식골 기능 평가상 전례에서 자가능골 이식 만으로 좋은 결과를 보여주었다(표 5).

경우가 7례 였고 다소의 고통을 호소하며 약물 치료가 필요한 경우가 3례 였다(표 6).

5. 수술후 통증정도 및 합병증

수술후 통증 정도는 Sonntag의 방법에 따라 4등급으로 관찰 하였으며 통증이 없거나 경미한

합병증으로는 뇌척수액 누출 1례 및 폐혈증 1례가 있었으나 잘 조절 되었으며, 기구 자체로 인한 부작용은 추적관찰 기간 중에는 발견되지 않았다.

Table 5. Classification of function of graft as related to the prevention of the kyphosis (Rajasekaran et al., 1989)

Group	No. of cases
Excellent: consolidation of the graft, with some correction of the angle as compared with preoperative gibbus angle	9
Good : consolidation of the graft, with no progression of the gibbus angle as compared with the preoperative gibbus angle	1
Fair : consolidation of the graft, with an increase in the gibbus angle as compared with the preoperative gibbus angle	0
Poor : consolidation of the graft, with an increase of the gibbus angle of more than 20 degrees	0

Table 6. Pain level

Group	Definition	Cases
I	Pain free	4
II	Mild pain, no medication	3
III	Moderate pain, intermittent medication	3
IV	Severe pain, continuous medication	0

## 고 찰

척추 중 흉요추접합부는 흉부에서 요부로 전이되는 척추부위로서 흉요추 중 가장 운동이 많이 일어나고, 후관절의 방향변화 및 척추를 지지해주는 주변 근육이 적은 부위이기 때문에 외상으로 인한 척추골절이 잘 오는 부위이다.<sup>1)</sup>

흉요추 골절의 분류는 1929년 Boehler<sup>2)</sup> 가 5가지 형태로 분류 후, 1931년 Watson-Jones이 인대 손상과 관련된 “척추불안정(spinal instability)”이란 용어를 최초로 사용했으며, 1963년에는 Holdworth<sup>3)</sup>가 척추파열골절(spinal burst fracture)에 대한 개념을, 1968년에는 Kelly-Whitesides<sup>4)</sup>가 척추전주와 척추후주의 “2 spinal columns” 개념을 도입하였다. 현재는 1983년 Denis<sup>5)</sup>가 주창한 “3 columns” 이론이 가장 많이 이용되어 지고 있으며 이 후 이러한 분류들을 보충 변형한 여러 가지 흉요추골절 분류가 근래에 행해지고 있다.<sup>6)</sup>

흉요추 척추골절시 안정성(stability)의 유무는 치료방식에 중요한 역할을 하나 아직도 논란의 대상이 되고 있다. White-Panjabi 등은 척추안정성을 “생리학적 운동부하하에 척추가 변형시 신경학적 결손, 척추기형 및 통증증상의 소견없이 정상적인 형태를 유지 할 때로” 정의 했으며, Holdworth<sup>7)</sup>는 척추후주가 안정성에 중요한 역할을 한다고 했고, Denis는 3 columns 중 2 column 손상시 불안정 하다고 했으며, McAfee 등<sup>8)</sup>은 척추중주가 안정에 중요하다고 기술 했으나 척추안정성 및 불안정성을 결정할 만한 완벽한 분류는 현재도 없는 것으로 보인다.

흉요추 골절 치료방법에 있어서는 아직까지도 많은 논란의 대상이 되고 있으나, 안정된 골절로서 신경압박 소견이 없을때는 과신전 체위를 이용한 척추 정복술 및 흉요추 보조기로 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.<sup>9,10)</sup> Davis<sup>11)</sup>는

34례의 흉요추골절 환자를 비수술적 요법으로 치료시 완전척수손상 환자에서는 21%에서, 불완전 신경손상 환자에서는 95%에서 증상 호전되었다고 보고했으며, Willen 등<sup>12)</sup>은 제12흉추와 제1요추 파열골절 환자 54명을 비수술적 요법으로 치료시 완전손상 환자에서는 증상호전 적고, 22%에서는 심한 하요부 통증 및 하지방사통을 호소했으며, 비수술적 치료로 나쁜 결과 예상되는 경우에는 척수전주가 50%이상 압박골절시, 척추강이 50% 이상 좁아진 경우, 척추가 회전손상시, 제1요추골절일 때 라고 기술했다. Weinstcin 등<sup>13)</sup>은 비수술적 치료시 척추후만각 정도와 통증 및 기능의 관계는 비례하지 않고 지연성 통증이 지속 될 때는 수술적 가료가 필요 하다고 했다. 김 등<sup>14)</sup>도 흉요추부의 단순압박골절이나 또는 안정된 파열골절의 경우는 수상후 최소한 1주 이내에 배개를 이용한 과신전 체위 정복술 및 과신전형 보조기로 좋은 결과를 얻을수 있다고 보고했다.

수술적 치료는 최근에 다양한 수술접근법 및 내고정기기의 발달로 보다 적극적으로 수술 시행해 척추골절의 기형교정, 척추강의 확장, 척추의 안정화, 신경회복 가능성을 증가 시키고 조기보행 및 재활로 입원기간을 단축 시킬 수 있는 장점을 가지고 있다. 수술적 치료의 적응증은 저자들 마다 기준을 조금씩 달리 하고 있으나 신경압박, 불안정 척추골절, 교정되지 않는 골절탈구 및 지연성 기형으로 인한 통증이 발생한 경우 시행하게 된다.<sup>15,16)</sup> 수술적 치료 방법으로는 크게 전방접근법과 후방접근법으로 분류할 수 있으며, 후방접근법으로는 초기에 후궁절제술 만을 시행 하였는데 이것은 척추의 불안정성을 증가 시켜 신경학적 증상을 악화 시킬 수 있으므로 요즘은 사용되지 않으며 발달된 내고정기들을 이용해 척추신경압 및 골융합술을

동시에 시행하고 있다. 주로 사용되는 후방 내 고정기기 들로는 Harrington, Luque, Steffe 등이 사용되며 최근에는 Cotrel-Dubosset(CD), Texas-Scottish Rite Hospital(TSRH), 및 Isola 등의 내 고정기기들을 사용하고 있다.<sup>17,21)</sup> 후방접근법은 수술 시간이 비교적 짧고, 대부분의 신경외과 의사에게 익숙한 접근방법이며, Denis의 척추 3 columns을 한 번 수술로 내고정 가능해 척추의 안정화 및 신경감압을 할 수 있는 장점이 있으나, 척추신경이나 신경근, 척추전방 구조물 들에 대한 손상 및 척추강 전방에 있는 골편을 불안전하게 감압할 단점이 있다. Esses 등<sup>22)</sup>은 후방접근법으로 A-O 내기구 고정기기를 사용한 파열골절 환자에서 12개월 추적 관찰시 의미있는 척추강 감압 및 척추후만각 감소가 관찰 되었다고 보고 했으며, Benson 등<sup>23)</sup>은 요추 및 흉요추접합부 파열골절 환자에서 후방접근법으로 내고정기구 사용해 수술하는 적응증을 척추강협착 50% 이상, 척추압박골절 정도가 50% 이상일 때 시상각변형(sagittal angulation deformity)이 20도 이상 일때로 기술했다.

전방접근법은 1960년대 Dwyer<sup>24)</sup>가 척추측만증 수술시 사용후 Zielk,<sup>25)</sup> Dunn,<sup>26)</sup> Kostuik-Harrington 등<sup>27)</sup>이 많이 시도하였으나 보편화 되지 못하고 1984년에 Kaneda 내고정기기가 소개 되면서 대중화 되었다. 전방접근법으로 수술시 병소부위에 직접 도달로 완전한 감압이 가능해 손상된 신경회복의 가능성이 높고, 장기간의 외고정이 불필요하게 되며, 발달된 내고정기기 들로 대부분 일차 수술로서 해결되고 지연성 척추만곡이 적다는 장점이 있으나, 후복강이나 흉강을 경유해야 하고, 출혈이 많으며, 수술시간이 비교적 길고, 내고정기기를 사용하지 않고서는 오랜기간 안정기료가 필요하며 또한 대부분의 신경외과 의사들에게는 덜 익숙한 방법이란 단

점들이 있다. Kaneda 등<sup>28)</sup>은 신경손상을 동반한 흉요추부 파열골절 환자 100례를 전방접근법으로 신경감압후 Kaneda 기기 내고정 및 척추 골융합을 시행하여 만족할 만한 신경회복, 추체배열회복 및 안정을 얻어 조기보행이 가능 하였고, 8례 에서만 골융합부 가관절 형성되어 후방접근법으로 내고정 및 골융합술 시행하여 척추안정화를 이룰수 있다고 하였다.

흉요추골절시 신경감압 및 척추안정화를 위한 골편 이식 및 내기구고정 수술 시행시 후방접근법으로 사용되는 척추경나사(pedicle screw)를 사용하면 고정범위가 상하각각 한 개면 가능하므로 척추 3 column 전체가 심한 손상 있으면서 척수원추 이하 골절일때는 후방접근법으로 신경감압 및 내고정술과 골융합을 시행하고, 척수원추 보다 상위 척추파열골절 일때는 후측방경유법에 의한 신경감압 및 척추고정술 동시 시행으로 수술시 환자의 자세를 수정하지 않고 척수의 전방감압, 내고정 및 골융합을 동시에 시행할 수 있다는 장점이 있다.<sup>29)</sup> 척수원추 이상 부위에서 척추후주 손상이 전,중부 골절과 전방에서 신경압박소견 있을 때는 전방접근법을 통한 신경감압 및 내고정술 시행하는 것이 좋다고 할 수 있겠다.

저자들도 흉요추접합부 파열골절 및 골절전이로 전방에서 신경압박소견 보인 10례의 환자에서 수술시 얻을 수 있는 자가늑골 만을 사용하여 골 이식하고 Kaneda 기기로 내고정술 시행함으로써 장골이식후 얻을 수 있는 합병증 없이 직접적인 골편제거로 신경학적 증상호전 및 척추안정화를 이루어 2주 이내에 조기보행 및 심한 지연성 척추변형없이 만족 할 만한 결과를 얻을 수 있었다. 이와같이 수술방법은 척추골절의 양상, 신경이 압박받는 부위 및 술자의 경험에 따라 적절한 도달술을 선택할 수 있으나 가

능한 술후 척추안정화를 가져올 수 있는 수술접근법 및 기기를 선택하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하겠다.

## 요 약

영남대학교 의과대학 부속병원 신경외과에서 1994년 1월부터 1994년 12월까지 1년간 흉요추 접합부 파열골절로 입원한 환자중 전측방경유법으로 10례를 수술로 치료경험 하였던바, 척추골절이 척수원추 상부이면서 전방의 골편에 의해 척수신경이 압박되고 있는 불안정 파열골절시는 전방도달술에 의한 늑골 골융합 및 Kaneda기내고정술로 좋은결과를 기대할 수 있겠고, 척수 후주의 심한 손상이나 또는 3 column을 전체가 손상된 불안정 파열골절의 경우에는 후방접근법이나 후측방접근법으로 신경감압 및 내고정술 시행하는 것이 좋은 치료법이라 할 수 있겠다.

## 참 고 문 헌

1. Floman Y, Farcy JP, Argenson C: Thoracolumbar spine fractures. Raven Press, New York, 1993, pp 45-46.
2. Boehler L: Technique de traitement des fractures de la colonne dorsale et lombaire. Masson, Paris, 1944, p 149.
3. Holdworth FW: Fractures, dislocations and fracture-dislocation of the spine. J Bone Joint Surg 45 B(1): 6-20, 1963.
4. Kelly RP, Whitesides TE: Treatment of lumbodorsal fracture-dislocations. Ann Surg 167(5): 705-717, 1968.
5. Denis F: The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. Spine 8(6): 817-831, 1983.
6. Rea GL, Zerick WR: The treatment of thoracolumbar fractures: one point of view. J Spinal Disorders 8(5): 368-382, 1995.
7. Holdworth FW: Fractures, dislocations and fracture dislocation of the spine. J Bone Joint Surg 52: 1534-1551, 1970.
8. McAfee PC, Yuan HA, Frederickson BW: The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. J Bone Joint Surg 65: 461-472, 1983.
9. Davis WE, Morris JH, Hill V: An analysis of conservative(non-surgical) management of thoracolumbar fractures and fracture-dislocation with neural damage. J Bone Joint Surg 62(8): 1324-1328, 1980.
10. Krompinger WJ, Frederickson BE, Mino DE: Conservative treatment of fractures of the thoracic and lumbar spine. Orthp Clin North Am 17: 161-170, 1986.
11. Reid DC, Hu R, Davis LA: The nonoperative treatment of burst fracture of the thoracolumbar junction. J Trauma 28: 1188-1194, 1988.
12. Willen JAG, Gackwad UH, Kakulas BA: Burst fractures in the thoracic and lumbar spine: a clinico-neuropathologic analysis. Spine 14: 1316-1323, 1989.
13. Weinstein JN, Collalto P, Lehmann TR: Thoracolumbar "burst" fractures treated conservatively: a long term follow up. Spine 13: 33-38, 1988.
14. 김영수, 김기욱, 이규창: 흉요추 압박골절의 파신전 체위를 이용한 정복술. 대한신경외과

- 학회지 17(6): 1421-1431, 1988.
15. Kaneda K, Abumi K, Fujiya M: Burst fractures with neurologic deficits of the thoracolumbar-lumbar spine: Results of anterior decompression and stabilization with anterior instrumentation. *Spine* 9: 788-795, 1984.
  16. Sybert GW: Stabilization procedures for thoracic and lumbar fractures. *Clin Neurosurg* 34: 340-377, 1986.
  17. Moreland DB, Egnatchik JG, Benett GJ: Cotrel-Dubosset instrumentation for the treatment of thoracolumbar fractures. *Neurosurgery* 27(1): 69-73, 1990.
  18. Sullivan JA: Sublaminar wiring of Harrington distraction rods for unstable thoracolumbar spine fractures. *Clin Orthop* 189: 178-185, 1984.
  19. Luque ER, Cassis N, Ramirez-Wiella G: Segmental spinal instrumentation in the treatment of fractures of the thoracolumbar spine. *Spine* 7: 312-317, 1982.
  20. Benzel EC, Kesterson L, Marchand EP: Texas Scottish Rite Hospital rod instrumentation for thoracic and lumbar spine trauma. *J Neurosurg* 75: 382-387, 1991.
  21. Asher MA, Strippgen WE, Heinig CF: Isola spinal implant system: Principles, design, and applications. In AnHS, Costler JM(eds): *Spinal instrumentation*, Williams & Wilkins, Baltimore, 1992, pp 325-351.
  22. Esses SE: The A-O spinal internal fixator. *Spine* 14(4): 373-378, 1989.
  23. Benson DR, Burkus JK, Montesano PX: Unstable thoracolumbar and lumbar burst fractures treated with AO fixator interne. *J Spinal Disord* 5(3): 335-343, 1992.
  24. Dwyer AF: Anterior instrumentataion in Scoliosis. *J Bone Joint Surg* 52 B: 782-790, 1970.
  25. Zielke K, Stunkat R, Beaujean P: Derotation and fusion; anterior spinal instrumentation. *Orthop Trans* 2: 270-278, 1979.
  26. Dunn HK: Anterior stabilization of the thoracolumbar injuries. *Clin Orthop* 189: 116-124, 1984.
  27. Kostuik JP: Anterior fixation for burst fracture of the thoracic and lumbar spine with or without neurological involvement. *Spine* 13: 286-293, 1988.
  28. Howard SA, Jerome MC: *Spinal instrumentation*. William & Wilkins, Baltimore, 1992, pp 423-427.
  29. Garfin SR, Mowery CA, Guerra JJ: Confirmation of the posterolateral technique to decompress and fusc thoracolumbar spine burst fractures. *Spine* 10: 218-223, 1985.



– Abstract –

## Anterolateral Surgical Decompression and Instrumentation in Thoracolumbar Bursting Fracture

Jang Ho Bae

*Department of Neurosurgery  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

Ten patients with a thoracolumbar spine fractures were treated with Kaneda internal fixation device through anterolateral approach during last 1 year.

In all cases, spinal decompression, internal instrument fixation and bone fusion with rib were performed. No patient showed neurological deterioration after surgery and 6(60%) patients improved postoperatively with entering the next Frankel subgroup.

Follow-up patient evaluation showed the correction of the fracture deformity with good bony fusion, but 3 patient are remained back pain.

According to above results we concluded that anterolateral internal fixation combined with bone fusion using rib was good mechanical stability and decompression of protruding ventral bone fragments above conus medullaris level.

**Key Words:** Thoracolumbar fracture, Spinal decompression, Kaneda internal fixation device