

# 흉요추부 및 요추부 방출성 골절에서 척추관 협착과 신경증상과의 관계

연세대학교 원주의과대학 정형외과학교실

박 희 전

= Abstract =

## Relationship between Canal Stenosis and Neurologic Deficits in Thoraco lumbar Burst Fracture

Heui Jeon Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Wonju College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea

In thoracolumbar burst fractures, CT scans demonstrate the narrowing of spinal canal by the retropulsed bony fragments from the vertebral body.

A few authors have reported the relationship between traumatic spinal canal stenosis and neurologic deficits. Author analysed the 68 patients with thoracolumbar burst fractures about the relationship between canal stenosis and neurologic deficits by using CT scans.

The results were as follows :

1. Twenty four (62%) of 39 patients with disruption of posterior element had neurologic deficits, while 11 (38%) of 29 patients without disruption had neurologic deficits.
2. Spinal canal ratio of 45% or more at the epiconus level, 52% or more at the conus medullaris level, and 65% or more at the cauda equina level were significant factors for neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures.
3. Twenty (87%) of 23 patients with neurologic deficit in epiconus and conus medullaris level had the horseshoe or crescent shape of patent spinal canal, eleven (69%) of 16 patients with neurologic deficit in cauda equina level had the horseshoe or crescent shape of spinal canal.

**Key Words :** Canal stenosis, Neurologic deficit, Burst fracture.

## 서 론

척추 손상에서 전산화 단층 촬영은 골절의 분류와 해부학적 상태를 이해하는데 기여하는 바가 크고 특히 흉요추부 방출성 골절에서 추체로부터 후방 돌출된 골편에 의한 척추관의 협착정도를 정확히 알 수 있다<sup>1,2,3,14</sup>.

최근 여러가지 수술적인 방법으로 불안정 골절의 안정화 및 방출 골편의 제거 또는 정복이 시도되고 있으며 외상으로 인한 척추관 협착정

도와 신경 증상과의 관계에 대해서는 몇몇 저자들에게 의해 발표되어 왔으나 그 관계에 대해서도 아직 명확히 밝혀져 있지 않다<sup>3,4,8,9,10,11,12,15</sup>.

따라서 저자는 68명의 흉요추부 방출성 골절에 대해 척추관 협착정도, 척추관의 모양, 척추후방 구조물의 손상정도와 신경증상과의 관계에 대해 보고하는 바이다.

## 대상 및 방법

### 1. 대상

1985년 3월부터 1990년 2월까지 5년간 연세대학교 원주의과대학 원주기독병원에서 외상후 일개월 이내에 전산화 단층 촬영을 실시한 68

\*본 논문의 요지는 1990년 춘계 척추외과학회에서 구연되었음.

명의 흉요추 골절 환자를 대상으로 하였다.

연령은 최하 18세에서 최고 72세이었으며 평균 38.7세이었고 남자 55예, 여자 13예이었다. 68예중 T<sub>11</sub> 1예, T<sub>12</sub> 11예, L<sub>1</sub> 25예, L<sub>2</sub> 13예, L<sub>3</sub> 7예, L<sub>4</sub> 10예, L<sub>5</sub> 1예 이었으며 이를 다시 T<sub>11</sub>, T<sub>12</sub>를 epiconus level, L<sub>1</sub>을 conus medullaris level, L<sub>2</sub>이하를 cauda equina level로 구분하여 각각 12예, 25예, 31예이었다.

## 2. 방법

모든 전산화 단층 촬영은 Philips Tomoscan 310을 이용하여 5mm 두께로 촬영했으며 척추관의 협착정도를 후방 돌출된 골편의 전후 diameter (A-B)를 예상되는 본래 전후 diameter (A)에 대한 백분율로 나타냈으며 본래 척추관의 diameter의 추정이 어려운 예에서는 상하 척추관 전후 diameter의 평균치로 계산하였다 (Fig. 1).

척추관의 모양은 patent spinal canal의 모양에 따라 oval shape, semicircle shape, horseshoe shape, crescent shape으로 구분하였다 (Fig. 2).

## 결 과

### 1. Spinal element의 손상

68예의 전예에서 superior end plate에, 32예 (47%)에서 inferior end plate에 골절이 있었으며 facet과 articular process는 26예 (38%), lamina와 pedicle은 32예 (47%), spinous process는 13예 (19%)에서 골절을 동반하였다 (Fig. 3).

### 2. 척추후방 구조물과 신경증상과의 관계

39예의 후방구조물 손상이 있는 환자중 24예 (62%)에서 신경 증상을 동반하였고 후방구조물 손상이 없는 29예중 11예 (38%)에서 신경증상을 동반하였다 (Table 1).

### 3. 척추관의 협착정도와 신경증상과의 관계

신경증상을 동반한 경우 epiconus level에서는 평균 45%, conus medullaris level에서는 평균 52%, cauda equina level에서는 평균 65%의 척추관 협착이 있었으며 신경증상을 동반하지 않은 경우 epiconus level에서는 평균 24%, conus medullaris level에서는 평균 32%, cauda equina level에서는 평균 46%의 척추관협착이 있었고 각각은 통계학적 의의가 있었다 ( $P < 0.05$ , by Student t test) (Fig. 5).

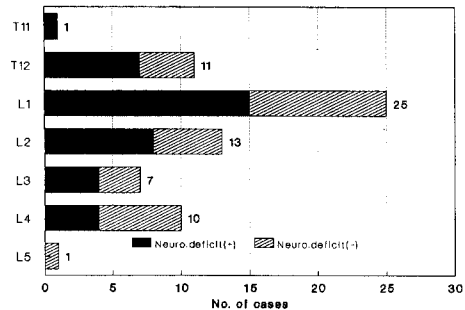


Fig. 1. Ratio of the diameter of the bony fragments retropulsed into the canal (A-B) to the estimated diameter of the original spinal canal (A). The ratio is  $A-B/A \times 100\%$ .

Fig. 2. Shape of the patent portion of the spinal canal. (A) Oval shape, (B) Semicircle shape, (C) Horseshoe shape, (D) Crescent shape.

### 4. 척추관의 모양과 신경증상의 관계

Epiconus level에서는 12예중 8예, conus medullaris level에서는 25예중 15예에서 cauda equina level에서는 31예중 16예에서 신경증상을 동반하였으며 (Fig. 4). epiconus와 conus medullaris level에서 신경증상을 동반한 23예중 20예 (87%)에서 horseshoe, crescent shape이었고, 신경증상을 동반하지 않았던 14예중 13예 (92%)에서 oval, semicircle shape이었다 (Table 2).

Cauda equina level에서는 신경증상을 동반한 16예중 11예 (69%)에서 horseshoe, crescent shape이었고 신경증상을 동반하지 않은 17예중 13예 (76%)에서 oval, semicircle shape이었다 (Table 3).

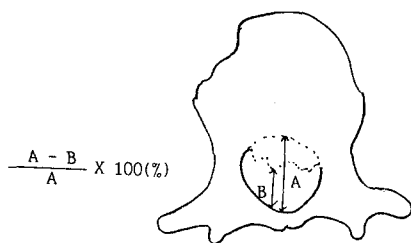


Fig. 3. Incidence of distribution of spinal elements injury.

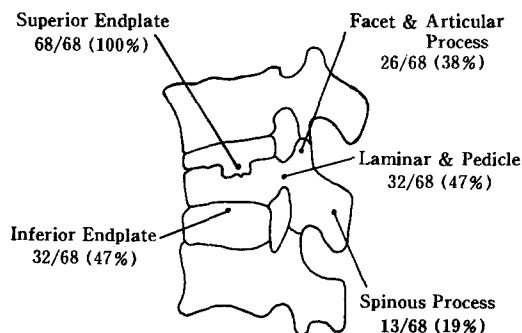


Fig. 4. Distribution of 68 burst fractures.

Table 1. Relationship between posterior element and neurologic deficit

|         | Neurologic<br>(+) | Deficit<br>(-) | Total |
|---------|-------------------|----------------|-------|
| Disrupt | 24                | 15             | 39    |
| Intact  | 11                | 18             | 29    |

## 고 찰

척추 손상에서 척추관의 상태와 신경조직의 손상 정도와의 관계를 손상당시에 알기에는 매우 어려우나 임상적인 예후와 수술적인 치료여부를 결정하는데는 매우 중요하다<sup>9)</sup>.

척추관내의 골편은 척추의 좌상이나 열상, 신경근의 포착(entrapment), 지주막하 공간(subarachnoid space)의 차단, 척추관내의 혈관손상을 일으킬 수 있고<sup>12)</sup> Handel등<sup>6)</sup>은 후관절의 골편은 지속적인 동통을 일으킬 수 있다고 하였다.

일반적인 방사선 촬영만으로는 척추관의 협착 정도를 알 수 없으나 전산화 단층촬영으로 골절된 골편의 전이를 비교적 정확히 진단할 수 있다. 외상성 척추관의 협착정도의 신경손상과의 관계에 대해서는 여러저자들에 의해 보고된 바 있으며<sup>3, 10, 13, 15)</sup> Kilcoyne등<sup>10)</sup>과 Lindahl

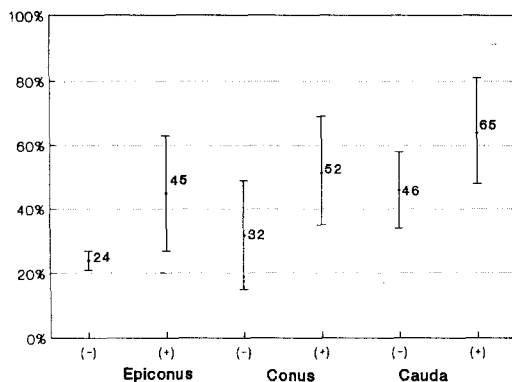


Fig. 5. Average and standard deviation of canal encroachment. (+)=Group of patients with neurologic deficits. (-)=Group of patients without neurologic deficits.

Table 2. Relationship between the shapes of the spinal canal and neurological deficits at the epiconus and conus medullaris level.

| Neurologic<br>Deficit | No. of Cases |            |           |          |
|-----------------------|--------------|------------|-----------|----------|
|                       | Oval         | Semicircle | Horseshoe | Crescent |
| -                     | 1            | 2          | 2         | 18       |
| -                     | 7            | 6          | 0         | 1        |

Table 3. Relationship between the shapes of spinal canal and neurologic deficits at the cauda equina level.

| Neurologic<br>Deficit | No. of Cases |            |           |          |
|-----------------------|--------------|------------|-----------|----------|
|                       | Oval         | Semicircle | Horseshoe | Crescent |
| +                     | 2            | 3          | 1         | 10       |
| -                     | 6            | 7          | 0         | 4        |

등<sup>13)</sup>은 방출성 골절환자에서 척추관의 협착 정도와 신경증상과는 관계가 없다고 하였다.

Denis<sup>3)</sup>는 75%이상의 척추관 폐쇄가 있는 경우 신경증상을 동반하고 25-50%의 경우는 cauda equina level에서는 드물게 신경증상을 동반하지만 conus medullaris level에서는 빈번히 신경증상이 동반된다고 하였다. Trafton과 Boyd<sup>15)</sup>는 T<sub>12</sub>나 L<sub>1</sub>에서는 mid-sagittal diameter가 50%이상 감소되었을 때 신경증상이 동반되고 Gerzbein등<sup>5)</sup>은 척추관의 폐쇄 정도와 Frankel grade와는 통계학적 의의가 없었다고 하였다. Hashimoto등<sup>7)</sup>은 cross-sectional area에 의한 척추관의 협착정도가 epiconus level에서

35% 이상, conus level에서 45% 이상, cauda level에서 55% 이상 될 때 신경증상이 동반 될 위험이 크다고 하였다.

본 논문에서는 mid-sagittal diameter를 측정하여 epiconus level에서 45% 이상, conus level에서 52% 이상, cauda level에서 65% 이상의 척추관 폐쇄가 동반되었을 때 신경증상의 빈도가 높았던 것을 알 수 있었다. 척추관의 patent portion의 모양과 신경손상과의 관계로 보면 horseshoe shape과 crescent shape의 대부분에서 신경증상 동반을 볼 수 있었다.

Hashimoto등<sup>7)</sup>은 horseshoe shape에서 척추관 단면적인 감소가 심하지 않더라도 mid-sagittal diameter의 감소가 심해서 신경조직이 돌출된 골편에 견딜 수 없어 신경증상을 잘 동반한다고 하였으므로 척추관 단면적의 감소 정도의 신경증상과의 관계를 생각하는 것보다 mid-sagittal diameter와 신경증상과의 관계를 살펴보는 것이 타당하다고 생각한다.

Gerzbein등<sup>5)</sup>은 후궁의 골절이 척추관의 면적을 넓혀주어서 후궁 골절이 있는 경우 신경증상의 빈도를 감소시킨다고 하였으나 본 논문에서는 68명 환자중 39명(57%)에서 후방 구조물의 손상이 동반 되었는데 후방구조물의 손상이 있었던 예에서 후방 구조물 손상이 동반되지 않았던 예에서 보다 신경증상 동반이 많았다. 이는 Hoshimoto등<sup>7)</sup>과 Trafton과 Boyd<sup>15)</sup>의 논문에서 밝힌바와 같으며 후방구조물의 손상은 더욱 심한 외상이 작용해서 일어날 수 있으므로 더 많은 신경손상을 동반할 수 있다고 생각된다.

## 결 론

저자는 68예의 방출성 골절환자의 전산화 단층촬영을 실시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 전예에서 superior end plate의 손상이 동반되었으며 47%에서 inferior end plate, 57%에서 후방 구조물의 골절을 동반하였다.

2. 후방 구조물의 손상이 있었던 예에서 62%, 손상이 없었던 예에서 38%의 신경증상이 동반되었다.

3. 신경증상을 동반한 경우 patent canal의 모양은 주로 crescent, horseshoe shape이었다.

4. 신경증상은 epiconus level에서 45% 이상, conus level에서 52% 이상, cauda level에서는

65% 이상 척추관의 협착이 있던 예에서 빈도가 높았다.

## REFERENCES

- 1) Brant-Zawadzki, M., Miller, E.M. and Federle, M.P.: *CT in the evaluation of spine trauma. A.J.r.*, 136:369-375, 1981.
- 2) Colley, D.P. and Dunsker, S.B.: *Traumatic narrowing of the dorsolumbar spinal canal demonstrated by computed tomography. Radiology*, 129:95-98, 1978.
- 3) Denis, F.: *The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spine injuries. Spine*, 8:817-831, 1983.
- 4) Dunn, H.K.: *Anterior stabilization of thoracolumbar injuries. Clin. Orthop.*, 189:116-124, 1984.
- 5) Gertzbein, S.D., Court-Brown, C.H., Harks, P., Maortion, C. and Fazl, H.: *Neurological outcome following surgery for spinal fractures. Presented at the annual meeting of International Society for the study of the Lumbar spine, Rome, Italy, May. 1987.*
- 6) Handel, S.F.: *Posterior lumbar apophyseal fractures. Radiology*, 130:629-633, 1979.
- 7) Hashimoto, T., Kaneda, K. and Abumi, K.: *Relationship between traumatic spinal canal-stenosis and neurologic deficits in thoracolumbar burst fractures. Spine*, 13:1268-1272, 1988.
- 8) Holdsworth, F.: *Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine, J. Bone and Joint Surg.*, 52-A:1534-1551, 1970.
- 9) Kaneda, K., Abumi, K. and Fujiya, M.: *Burst fractures with neurologic deficits of the thoracolumbar-lumbar spine: Results of anterior decompression and stabilization with anterior instrumentation. Spine*, 9:788-794, 1984.
- 10) Kilcoyne, R.F., Mack, L.A., King, H.A., Ratcliffe, S.S. and Loop, J.W.: *Thoracolumbar spinal injuries associated with vertebral plunges: Reappraisal with computed tomography. Radiology*, 146:137-140, 1983.
- 11) Kostuik, J.P.: *Anterior fixation for fractures*

- of the thoracic and lumbar spine with or without neurologic involvement. Clin. Orthop., 189: 103-115, 1984.*
- 12) Lindahl, S., Willen, J. and Irstam, L.: *Computed tomography of bone fragments in the spinal canal. Spine, 8:181-186, 1983.*
  - 13) Lindahl, S., Willen, J., Nordwall, A. and Irstam, L.: *The crush-cleavage fracture. Spine, 8:559-569, 1983.*
  - 14) MaAfee, P.C., Yuan, H.A., Fredrickson, B.E. and Lubicky, J.P.: *The value of computed tomography in thoracolumbar fractures. J. Bone and Joint Surg., 65A:461-473, 1983.*
  - 15) Trafton, P.G. and Boyd, C.A.: *Computed tomography of thoracic and lumbar spine injuries. J. Trauma, 24:506-515, 1984.*