

# 불안정성 흉요추부 골절 및 골절탈구 10 예에 대한 임상적 고찰

서울적십자병원 정형외과

조 성 수 · 최 충 신 · 김 용 주

- Abstract -

## A Clinical Study of the Unstable Thoracolumbar Vertebral Fractures or Fracture-dislocations - 10 Cases Report -

Sung Soo Cho, M.D., Choong Sin Choi, M.D. and Yong Joo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul Red Cross Hospital, Seoul, Korea

In accidents, the spines are generally subjected to one of five types of violence; pure flexion, flexion and rotation, extention, vertical compression, or direct shearing force by Holdsworth's report. Flexion and rotational violence, so-called, unstable rotational fracture-dislocation results in paraplegia commonly.

The treatment of the fracture-dislocations of the thoracic and lumbar spine had varied widely during the past 100 years, including conservative and operative treatment, but there is no definitive study that convincingly show the superiority of either operative or nonoperative treatment till now.

Ten cases of the unstable thoracolumbar vertebral fracture or fracture-dislocations during the past two years were reported in this paper. In unstable types on the thoracolumbar vertebral fracture or fracture-dislocations, direct blow was the most common cause of injury and the thoracolumbar junction extending from T10 to L1 was the most common location of injury in this report. Three among four paraplegic patients were received flexion and rotational violence and the remaining one, direct shearing force.

All four paraplegic patients were operated. Among them two cases, the one who was performed open reduction and simple wire fixation and the other open reduction and Harrington instrumentation, recovered almost completely except mild motor weakness of lower extremities.

All cases complained of remaining back pain more or less without relation to the method of treatment.

**Key words :** Unstable Vertebral fracture, Paraplegia, Spine.

## 서 론

흉요추부 골절 및 골절탈구는 척추의 biomechanics가 복잡할 뿐만 아니라 초기의 방사선 소견 및 예후 사이에 절대적인 상관관계를 지을 수 없고 또 아직까지 안

정, 불안정 골절에 대한 완전한 정의마저 정립되어 있지 않으며 치료법에 대해서도 각 저자마다 의견이 구구하여 해부학적 정복과 최후의 척추기능간의 관계도 예측할 수 없어 치료를 결정할 때 크게 혼란을 주고 있다.

저자들은 최근 2년간 본원 정형외과에서 치험한 불안정성 흉요추부 골절 및 골절탈구 10 예에 대하여 문헌

고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증례 분석

저자들에 의해 본 고찰에서 불안정성으로 분류된 흉요추부 골절 및 골절탈구 10 예는 Nicoll, Holdsworth 및 Weitzmann 등 모든 학자들의 분류 범주에 속하는 것으로 어떤 한 학자만의 분류법을 적용하지는 않았다. 척추손상의 가장 흔한 유형은 단순한 설상형 골절로서 Watson-Jones 는 전체 척추손상의 60%라고 하여, 대개의 경우 이는 안정성 골절로서 과도굴곡에 의한 압박으로 발생한다고 하였다. 저자의 불안정 골절 및 골절탈구 10 예는 표 1 과 같이 1예를 제외한 전예가 남자로서 16세부터 57세까지의 비교적 활동적인 연령층에서 발생하였고 사고원인도 다양하여 흔히 설상형 골절이 낙상사고에 의한 경우가 많으나 저자의 불안정 골절 10 예는 크게 통계적인 의미를 부여할 수는 없으나 직접적인 외력 5예, 낙상사고 3예, 교통사고 2예로서 손상원인에서 크게 차이를 나타내었으며 교통사고 2예마저도 차가 등 뒤를 때리는 등 오히려 직접적인 외력에 가까운 힘을 받는 예였다. 손상의 부위는 제 10 흉추에서 제 1요추까지가 6예, 제 3, 4, 5 요추 부위가 4예로서 흉요추부 이행 부위가 보다 빈발함을 보여 주었으며 Holdsworth 에 의한 발생기전을 보면 굴곡회전에 의한 손상이 5예, 직접적인 전단(shearing)이 2예, 과신전 2예, 순수굴곡이 1예를 차지했으며, 특히 상기 원인예 의한 척추의 정상적인 biomechanics 및 해부학적 위치변화에 의한 4예의 하반신 마비 외에 3예의 늑골골절, 2예의 혈흉, 2예의 종골골절 등 동반손상도 보여 주었다.

4예의 하반신 마비는 흉요추부 이행부위의 굴곡회전력에 의한 골절탈구에 의한 것이 3예(증례 ①, ②, ③), 직접적인 전단에 의한 것이 1예(증례 ④)였으며 과신전을 받은 2예는 제 4요추의 후궁골절을 일으킨 증례 ⑥, ⑦이었고 직접적으로 전단을 받은 2예는 트럭에 받치면서 요추추부 전단에 의한 소위 Oliveria 의 신형의 골절탈구로 족지에 경도의 배굴근 약화를 가져온 예(증례 ⑨)였으며 1예의 순수 굴곡력을 받은 예는 철판이 등 뒤로 떨어지면서 제 12흉추에 약 50% 설상을 초래한 예(증례 ⑧)로 치료후 6개월이 지나도록 아직까지 중등도의 요통을 호소하나 아직 확실한 통증의 원인을 찾지 못하고 있으며 방사선 사진상 심한 골경화를 보여 주었다. 나머지 1예의 굴곡 회전력을 받은 예는 17세의 여자로 육교에서 추락하면서 제 12흉추와 제 1요추에 경도의 설상형 골절 및 제 3요추의 골절탈구를 초래한 예(증례 ⑩)로 향후 후방유합술을 계획중이다.

치료방법으로는 수술적 가료가 6예(증례 ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥), 나머지 4예에서 보존요법을 시행하였다. 수술적 가료를 시행한 6예는 하반신 마비를 가져온 4예(증례 ①, ②, ③, ④)와 보존요법 가료 후에도 심한 요통을 호소한 증례 ⑤, ⑥이 있었다. 시행한 수술방법에는 하반신 마비를 동반한 증례 ①에서는 관혈적 정복, 후궁절제 및 후방유합술을, 증례 ②에서는 관혈적 정복 및 철사고정술, 증례 ③에서는 관혈적 정복 및 Harrington rod 삽입술(사진 I-a, I-b), 증례 ④에서는 신

사진 I-a : 증례 3의 수술전 사진.

사진 I-b : 증례 3의 수술후 사진.

경외과에서의 광범위 후궁절제후 척추의 불안정과 탈구가 재현되어 다시 본과에서 관혈적 정복, bone plating 및 철사고정을 시도했으나 실제로는 광범위 후궁절제로 인하여 정복 및 견고한 고정이 어려웠고, 요행히 수술시에는 정복이 유지되었으나 수술후 다시 재탈구를 가져왔다(사진 Ⅱ-a, Ⅱ-b). 보존요법 시행후 심한 요

통을 호소한 증례 ⑤는 제 3, 4, 5 요추의 압박골절, 제 4 요추의 후궁골절 및 후방인대군의 완전 파열을 가져온 예였으며(사진 Ⅲ-a, Ⅲ-b), 증례 ⑥ 역시 제 4 요추의 후궁골절을 가져왔으나 손상기전의 차이로 추체와 후방

사진 Ⅱ-a : 증례 4의 수술전 사진.

사진 Ⅲ-a : 증례 5의 수술전 사진.

후궁골절 및 후방인대군의 완전 파열을 보여주고 있다.

사진 Ⅱ-b : 증례 4의 수술후 사진.

bone plating 과 wire fixation을 하였으나 재탈구되었다.

사진 Ⅲ-b : 증례 5의 수술후 사진.

이식된 골편을 보여주고 있다.

인대군의 파열은 없었던 예로 모두 후궁절제술과 후방 유합술을 시행하였다. 보존요법으로는 약 8주간의 견인과 동시에 베게 혹은 몸통의 위치고정에 의한 정복 및 석고고정 혹은 orthosis 착용과 물리치료 등이 포함되었다.

하반신 마비를 일으킨 4예의 척수의 수술 소견으로는 척수의 완전절단(증례 ①), 척수의 단순한 신장(stretching: 증례 ②), 척수의 심한 신장, 극도빈혈 및 경막 열상(증례 ④) 등이 관찰되었으나 증례 ③에서는 수술소견상 lamina의 골절은 보였으나 Harrington rod 삽입의 의도때문에 척수소견의 관찰이 불가능하였다. 이 중 증례 ①, ④의 하반신 마비는 6개월 이상의 관찰에서 전혀 신경마비가 회복되지 않은 반면, 증례 ②, ③은 골절의 정복도 만족할 뿐 아니라 신경마비도 정도의 하지 근육 약화 외에 거의 완전히 회복되었으며 수술후 수술까지의 시간경과와 신경회복간의 관계는 증례의 부족으로 확실한 결론을 내릴 수가 없었다. 보존요법 가료를 시행한 4예 중 증례 ⑦은 치료후 중증도의 요통을 호소한 반면 증례 ⑨는 Oliveria에 의한 신형의 제 3요추 골절탈구로(사진 IV-a, IV-b) 6개월간의 추시관찰에서 정도의 요통만을 호소하여 흉요추부 골절 및 골절탈구후 잔존하는 동통의 발생엔 여러가지 복합적인 요소가 있지 않나 사료된다. 저자의 경우 일반적으로 불안정성 흉요추부 골절 및 골절탈구를 입은 환자는 비록 추시관찰기간이 짧은 편이었으나 대개의 경우 정도 이상의 잔존하는 요통이 있었다.

사진 IV-b: 증례 9의 치료후 사진.

## 고 안

척추는 추체와 후궁으로 구성되어 있고 추간판 및 후방의 인대군에 의해 서로 강하게 연결되어 있으며, 추체는 일정한 강도역(strength threshold)을 갖고 있고 이 강도는 골조직의 양과 나이에 따라 크게 차이가 있어서 골조직의 25% 감소는 약 50%의 강도 감퇴를 초래하여 골다공증이 심한 노인에선 작은 충격에도 심한 골조직의 파괴를 가져올 수가 있게 된다<sup>28)</sup>.

추체의 강도는 20~40세에서 빨리 감퇴되나 40세 이후에는 비교적 일정하게 유지되며, 40세 이전에는 척추가 받는 외적 부담의 55%가 육주핵(trabecular core)에 의해 운반되나 40세 이후에는 이런 능력이 35%까지 감소된다고 한다<sup>27)</sup>.

척추후궁에 대해선 biomechanical study의 예가 극히 적으나, 대부분 pedicle 부위에서 실패(failure)가 발생하고 특히 척추 후궁간 관절(facet joint)은 안정유지에 크게 중요하여 한 개의 분절운동에 주어진 전 압박부담의 18%까지 운반하며<sup>14)</sup>, 회전강도(torsional strength)는 추간판과 중행인대군 및 2개의 facets와 피막인대군이 각각 45%, 나머지 10%는 interspinous ligament에 의해 분포되어 있다<sup>28)</sup>. White<sup>27)</sup>는 facet와 후방인대군이 척추의 생리적 운동제한에 중요 역할을 한다고 하였으며, Lamy<sup>9)</sup>는 실험에서 후방인대군과 후방근육군의 장력은 요추의 완전 굴곡시 가장 크고 외적 부담에 의해 증가하며 facet joint에 대한 전단력도 전방굴곡시 증가됨을 보고하면서 spondylolysis의 병인을 정상적인 굴곡 및 신전으로

사진 IV-a: 증례 9의 치료전 사진.

인해 추간판과 후궁에 집중된 긴장(stress)에 의한다고 설명하였다. 또 다른 실험에 의하면 흉요추의 운동 분절은 장력하에서 보다 압박하에서 더 강해서, 특히 흉추부에서의 압박 정도는 장력 정도보다 60%나 더 강하고 전단 정도는 수평면의 모든 방향에서 동일하나 요추부에서는 전후면보다 측면방향에서 2배나 더 강하다고 하였다<sup>17)</sup>. 또 척추의 회전경도(torsional stiffness)는 제 7, 8 흉추에서 제 3, 4 요추까지 점차로 증가하며, 특히 흉요추부 이행부위는 제 7, 8 흉추의 11배나 된다고 하

였고<sup>12)</sup>, 요추부의 30°회전은 후궁의 골절 내지는 탈구 마저 초래한다는 보고도 있다<sup>23)</sup>.

이러한 biomechanics를 가진 척추의 손상을 Holdsworth<sup>7)</sup>는 (1) 순수 굴곡, (2) 굴곡 회전, (3) 신전, (4) 수직형 압박, (5) 직접적 전단력의 5가지 힘으로 분류하였다. Rockwood<sup>22)</sup>는 대부분의 흉요추부 골절은 척추의 과굴곡에 의하여 발생한다고 하였으며, Watson-Jones<sup>24)</sup>는 약 60%가 과굴곡에 의한 설상형 안정골절이라고 하였으나 Campbell<sup>3)</sup>은 과굴곡이 너무 크면

표 1.

Case	Sex	Age	Cause	Suggestive Pathomechanics	Lesions	Associated Injury	Treatment	Result	Period of follow up
1	M	25	direct blow	flexion and rotation	T12 fx.-disl.	paraplegia 12th rib fx.	open reduction laminectomy post. fusion	paraplegia mild back pain	18 M
2	M	36	fall down	flexion and rotation	L1 fx.-disl.	paraplegia	open reduction wire fixation	mild motor weakness, L/E	3 M
3	M	32	fall down	flexion and rotation	T12, L1 fx.-disl.	paraplegia calcaneal fx.	open reduction Harrington Instrumentation	motor weakness mild back pain	6 M
4	M	30	T. A.	direct shear	T10 fx.-disl.	paraplegia multiple rib fx. hemothorax	laminectomy(N S) open reduction bone plate & wire fixation	dislocation paraplegia	6 M
5	M	19	direct blow	flexion and rotation	L3, 4, 5 fx. post. lig. rupture		laminectomy post. fusion	mild back pain	12 M
6	M	16	direct blow	hyperextension	L4 pedicle & pars interarticu. fx.		laminectomy post. fusion	mild back pain	17 M
7	M	53	T. A.	hyperextension	L4 laminar fx.		traction P. T.	mild back pain	4 M
8	M	39	direct blow	pure flexion	T12 body fx.		traction P. T. orthosis	mild back pain	6 M
9	M	57	direct blow (T. A.)	direct shear	L3 fx.-disl.	multiple rib fx. hemothorax phalanges fx.	postural reduction cast, orthosis P. T.	mild back pain	6 M
10	F	17	fall down	flexion and rotation	T12, L1 fx. L3 fx.-disl.	calcaneal fx.	postural reduction cast P. T.	during treatment	4 M

후방인대군 파열과 신경손상 및 facet의 탈구도 초래할 수 있다고 하였다. 굴곡회전은 척추손상의 가장 큰 불안정성을 일으키는 회전성 골절탈구(rotational fracture-dislocation)를 초래하며 육안적인 전이를 일으킬 수 있다고 하였으며 하추체의 횡절단(slicing)이 흔하고 심한 척수색 및 척추신경의 손상과 후방인대군 파열을 가져온다고 하였다<sup>3,8)</sup>.

파신전 손상은 드물고, 대개 경추부 및 중 요추부에서 발생하며 추체전방부의 박리골절, pars interarticularis의 골절을 일으킨다<sup>11)</sup>.

수직형 압박은 추체의 분쇄 내지는 폭발을 가져오나 대개 후방인대군을 침범치 않아 안정성 골절이라고 하였다<sup>8,11)</sup>.

직접적 전단력은 특히 흉추부에서 발생하며 후궁골절과 전인대군의 파열을 일으키나 늑골곽에 의하여 안정이 유지된다<sup>8)</sup>. Oliveria<sup>16)</sup>는 신형의 골절 탈구로 후요추체에 가해진 전단력으로 요추추부의 좌상, 혈종 및 각종 신경증상, 요추부의 전이, 후방인대군의 파열을 가져올 수 있는 경우를 보고하여, 이때 후궁골절은 대개 추체와 pedicle 사이에서 발생하고 전단력이 직접 중앙선에 가해지지 않고 다소 외측에 가해지면 회전력이 가미되며 이때의 신경증상은 경막의 신장(stretching)에 의한다고 하였다.

척추손상을 안정성, 불안정성 골절로 분류하는 데는 모두 동의하지 않으나<sup>5)</sup> Nicoll<sup>15)</sup>, Rockwood<sup>22)</sup>는 더 이상의 척추의 변형이나 신경증상이 증가하지 않으면 안정성, 증가하면 불안정성 골절이라고 하여 Nicoll<sup>14)</sup>은 전자의 경우 (1) 전방 설상형 골절 (2) 측방 설상형 골절 (3) 제 4요추 상부 척추 후궁의 lamina 골절을 포함시켰고 후자의 경우 (1) 후방인대군 파열을 동반한 골절 탈구 (2) 골절 탈구 (3) 제 4, 5요추의 lamina 골절을 포함시켰다. 또 Holdsworth<sup>7)</sup> (1) 설상형 골절 (2) 파열성 압박 골절을 안정성 골절, (1) 탈구 (2) 신전 골절 탈구 (3) 회전성 골절 탈구를 불안정 골절이라고 하여 특히 전하반신 마비의 95%는 회전성 골절 탈구에 의한다고 하였다. 또 Weitzmann<sup>25)</sup>은 Nicoll<sup>15)</sup>의 分類와 비슷하나 추체의 신전 골절을 안정성 골절에 포함시켰고 불안정 골절로는 Nicoll<sup>15)</sup>의 (1), (3) 외에 신경증상을 동반한 모든 골절과 약 50% 이상의 심한 설상을 초래한 추체 골절을 포함시켰으며 좀 더 구체적으로 White III<sup>28)</sup>는 임상적으로 불안정성을 평가하는 목록표를 작성하여 제 1요추까지는 7항의 10점의 평가목록중 5점 이상은 불안정 골절, 제 2, 3, 4, 5요추는 5항의 10점의 평가목록 중 5점이상이면 불안정 골절이라고 하였으나(표 2, 3) 일반적으로 신경손상을 가져 올 만한 척추손상은 임상적으로 불안정 골절이며, 설상형 압박골절에서 척추

표 2. Checklist for the Diagnosis of Clinical Instability in the Thoracic and Thoracolumbar Spine(T<sub>1</sub>~L<sub>1</sub>)

Element	Point Value
Anterior elements destroyed or unable to function	2
Posterior elements destroyed or unable to function	2
Relative sagittal plane translation > 2.5 mm	2
Relative sagittal plane rotation > 5°	2
Spinal cord or cauda equina damage	2
Disruptions of costovertebral articulations	1
Dangerous loading anticipated	2
Total of 5 or more = unstable	

표 3. Checklist for the Diagnosis of Clinical Instability in the Lumbar Spine(L<sub>2</sub>~L<sub>5</sub>)

Element	Point Value
Cauda equina damage	3
Abnormal displacement(translation of 25% of sagittal or frontal plane diameter of subadjacent vertebral body)	2
Anterior elements destroyed or unable to function	2
Posterior elements destroyed or unable to function	3
Dangerous loading anticipated	1
Total of 5 or more = clinically unstable	

의 예상되는 변형을 평가함에는 후방인대군의 상태를 조사함이 重要하다고 하였다. 저자의 경우 10예의 불안정성 흉요추부 골절 및 골절탈구중 5예가 굴곡 회전성 골절 탈구였으며 나머지 5예중 2예는 제 4요추 후궁골절, 1예는 약 50%의 설상형 골절, 1예는 Oliveria의 신형의 제 3요추 골절 탈구, 1예는 직접적 진단에 의한 제 10흉추의 골절 탈구였다. Rockwood<sup>22)</sup>에 의하면 흉요추부 골절은 제 12흉추에서 제 2요추사이에 대부분 발생하며 흉요추부 골절의 5%이하만이 신경증상을 보인다고 하였으나 구체적으로 White III<sup>28)</sup>는 흉추부 골절時 동반된 척수색 손상은 10%, 흉요추 이행부위의 골절時는 4%라고 하였으며 방사선 사진상 인지할 만한 척

추손상이 없는 경우에도 신경증상을 보이는데 이것은 제 4 흉추에서 9 흉추까지의 손상으로 이 부위는 척추강의 직경이 작고 따라서 자유공간이 좁으며 척수색의 혈액공급이 빈약하기 때문에<sup>18)</sup> 이 부위에서는 인대의 변형만으로도 신경의 압박 내지는 전이를 가져 올 수 있기 때문이며<sup>7,25)</sup> 실제로 한 저자의 극단적 보고에 의하면 척추의 손상이 없어도 13%에서 신경손상을 보인 경우를 보고하였으나 타부위에서는 거의 80%이상의 척추강 협소화를 가져온 경우도 수술후 호전된 경우가 많다고 했다<sup>28)</sup>.

하반신 마비를 일으킨 환자의 골절기전을 Holdsworth<sup>7)</sup>는 95%가, Donat<sup>5)</sup>, Bedbrook<sup>2)</sup>는 대부분이 회전성 골절탈구에 의한다고 하였으나 Lassonen<sup>10)</sup>은 32예의 방사선 사진 평가에서 골절탈구 5예, 굴곡 회전골절 13예, 압박골절은 14예라고 하여 크게 다르게 보고하였으며, Riggin, Kraus<sup>20)</sup>는 신경증상을 가져오는 척추골절의 구조적 손상 7 항목중 추체만의 골절時は 3%인 반면, 추체와 후궁골절 및 탈구時は 61%, 추체골절 및 탈구時は 56%, 후궁골절 및 탈구時は 27%라고 하였으나(표4) White III<sup>28)</sup>는 종단면에서의 척추 후만각형성이 30° 이상인 경우에도 신경기능의 악화를 초래하지 않을 수도 있다고 하였다. 저자의 경우는 4예의 하반신 마비중 3예가 굴곡 회전성 골절탈구, 1예가 직접적 전단력에 의한 마비였다. 척추골절 및 골절탈구의 치료는 각 저자마다 의견이 구구하여 실제로 크게 혼란을 주고 있다. 심지어 임상적으로 불안정한 골절도 수술가료가 더 우수하다는 결정적 결론은 아직도 내려져 있지 않고 불안정 골절의 진단이 수술의 조건도 되지 않으나<sup>28)</sup> (1)추체의 완전 절제와 함께 전방 감압술을 시행한 경우

와 (2)수술후 곧 재활활동을 필요로 하는 환자는 수술의 조건이 된다고 하였다<sup>28)</sup>.

Lewis<sup>12)</sup>는 하반신 마비를 동반한 불안정 골절 환자의 수술적 가료와 보존요법가료의 두 환자군의 비교에서 동통과 척추변형(척추후만증 및 전방전이)은 수술적 가료의 환자군에서 훨씬 적었으나 신경마비 회복은 두 환자군에서 큰 차이가 없었음을 보고하여 신경마비를 일으킨 환자의 감압술에 큰 회의를 주고 있다. Riska<sup>21)</sup>는 척수색 압박요소를 크게 2분하여 (1)척추 후궁 (2)추체의 후면부 라고 하여 후자의 경우는 anterolateral decompression으로 신경손상이 크게 호전됨을 보고하였다. 일반적으로 후궁절제술의 효과는 모든 학자에게 크게 회의적으로 받아들여 지고 있어서 Guttman<sup>6)</sup>은 자세방법에 의한 정복이 신경손상을 동반한 골절 및 골절탈구의 조기 처치로 합당하여 수술적 가료보다 훨씬 더 안전하고 우수한 결과를 가져오며 특히 척수색 혈관보존에 안전하다고 하였다. 그는 또 불확실한 탐색 혹은 강압을 목적으로 하는 후궁절제술은 오히려 위험하고불완전 마비를 완전 마비로 바꿀 우려가 있어 가능한 한 조기의 후궁절제술 혹은 척추유합은 피할 것을 권고하면서 꼭 초기에 후궁절제술을 시행해야 할 경우에는 심사숙고하여 환자와 환자보호자에게 위험성에 대하여 충분히 설명해 줄 것을 권고하였다. 그러나 Campbell<sup>3)</sup>은 후궁절제술에 대하여 (1)불완전 마비가 24시간 이내에 신경증상을 악화 시킬때, (2) 완전 혹은 불완전 마비가 있으면서 manometric test 가 양성일때, (3) 불완전 마비가 척추 골절탈구의 정복후에도 호전되지 않을 때, (4) 병변이 cauda equina 침범時, (5) 흉추부 손상이 방사선 사진상 심한 불구를 초래하여 보행이 불가능하고 gibbus 형성이 심하여 육창 발생이 불가피한 경우에는 후궁절제술의 조건이 된다고 하였다. 그러나 Rockwood<sup>22)</sup>는 신경증상과 관계없이 불안정 골절時は 절대적으로 후궁절제술을 피해야 하며 이때에 신경증상은 불안정 자체에 의한 것이 50~60% 이어서 전이를 보이는 골절은 정복 자체에 의해 경막의 감압이 가능하다고 하였다. White III<sup>28)</sup>는 후궁절제술의 단점으로 (1)임상적 불안정 증가 (2)신경증상 악화 (3)척수색 전방에서의 압박에는 전혀 효과가 없는 점을 들고 있으며 Banassy는 실제로 600예의 치험에서 대부분 후궁절제술은 효과가 없었다는 단점을 내렸고 Bedbrook<sup>2)</sup>는 처음 Maigne에 의하여 보고된 배개 혹은 회전 전기침상을 이용하여 불안정 골절이 잘 정복됨을 보고하여 자세방법의 우수성을 찬양하면서 후궁절제술이 척추 및 척수색에 더 큰 해를 끼친다고 하였다. 그러나 Whiteside<sup>29)</sup>는 신경증상이 있는 골절탈구는 결국 불안정을 초래하기 때문에 조기의 관혈적 정복 및 내고정을 주장하였으며 Ka-

표 4. Association of Neurologic Deficit with Injury for All Regions of the Spine

	% with Neurologic Deficit
Dislocation only	17
Dislocation, posterior element fracture	27
Dislocation, body fracture	56
Dislocation, body and posterior element fracture	61
Posterior element fracture only	19
Body fracture only	3
Body fracture and posterior element fracture	11

(Riggins, R. S., and Kraus, J. F.,; The risk of neurological damage with fractures of the vertebrae. J. Trauma, 17: 126, 1977)

ufer와 Hayer도 관혈적 정복과 후방유합술 및 철사 고정술을 주장하였다. 저자의 경우 증례 4는 신경외과 의사로부터의 광범위 후궁절제술로 인해 척추의 불안정과 탈구를 증가시켰고, 2차 수술로서의 관혈적정복과 견고한 내고정을 더욱 어렵게 만들었다. 최근 Yosipowitch<sup>30)</sup>, Diskson과 Harrington<sup>4)</sup>은 불안정 흉요추부 골절에서 관혈적 정복 및 Harrington rod사용, 척추유합술의 시행으로 여러가지 장점을 보고하였다. 즉 (1) 기술상 간단하며 (2) distraction rod로 척추의 높이를 회복시키고 정위치로의 정복이 가능하고 (3) 척추강을 정상직경으로 회복시켜 후궁절제술 없이도 압박이 가능하며 (4) 최대의 회복을 조기에 가져올 수 있다는 점을 장점으로 들면서 실제로 신경외과 의사로부터 후궁절제술을 받은 1예를 Harrington Instrumentation 하여 좋은 결과를 얻었음을 보고하였다. 특히 Dickson and Harrington<sup>4)</sup>은 가능한 한 조기의 응급 처치로서 골절의 정복과 안정화를 위해서 Harrington rod를 사용하였다. 저자도 증례 3에서 수상후 48시간 만에 Harrington의 distraction rod 삽입으로 골절을 정복시키고 하반신 마비도 거의 완전히 회복되었다. 흉요추부 골절환자의 장기 처치에서 Donal<sup>5)</sup>은 3가지의 중요한 점을 강조하면서 (1) 척추색 손상을 가진 환자는 가능한 한 빨리 재활계획을 시작함이 중요하며 (2) 정확한 부위의 신경 손상을 조사하고 (3) 대부분 신경손상은 굴곡회전에 의한 불안정 골절에 의한 것임을 주지시키면서 척추는 조기에 안정화시키고 신경도조기에 압박시킬 것을 권하였으며, 실제로 Bohler, Davis, Watson-Jones<sup>24)</sup> Key와 Conwell<sup>8)</sup>은 해부학적 정복의 중요성을 주장한 반면 Nicoll<sup>15)</sup>, Weitzmann<sup>25)</sup>은 해부학적 정복대신 안정성을 강조하면서 조기보행 및 조기 재활운동을 중요시 함으로써 Watson-Jones<sup>24)</sup>의 표현대로 "완전한 척추골절의 정복이 최종의 기능적 회복에 꼭 필수적인가?"하는 의문을 제시해 해주며, Bedbrook<sup>2)</sup>의 보고처럼 초기의 방사선 소견과 임상증상, 초기의 척추색 손상의 병리 및 예후간에 어떠한 관련을 지을 수 없어 치료를 하는 의사로 하여금 크게 당황케 하는 일이 허다하며 또 저자의 증례 1처럼 척추의 횡절단시 해부학적 재생과 기능의 회복이 파충류나 어류에선 가능하나 인간을 포함한 포유류에선 절대 불가능한 것으로 보고되고 있어<sup>6)</sup> 특히 하반신마비를 동반한 흉요추부의 골절 치료시 일반적으로 환자에게 해로운 것으로 보고되고 있는 후궁절제후 탐색수술로의 척추의 병리상태를 꼭 확인할 필요가 있을까 하는 의문을 제기해 해 준다.

## 결 론

저자들은 과거 2년간 치험한 불안정성 흉요추부 골절 및 골절탈구 10예의 임상적 고찰에서 다음의 결론을 얻었다.

- ① 손상부위로는 흉요추부 이행부위가 많았다.
- ② 사고원인으로는 직접적인 외력에 의한 것이 가장 많았다.
- ③ 하반신 마비를 일으킨 4예의 손상기전은 굴곡회전이 3예, 직접적으로 전단이 1예였다.
- ④ 하반신 마비를 일으킨 골절탈구 4예중 1예는 관혈적정복 및 단순 철사고정으로, 1예는 관혈적정복 및 Harrington rod 삽입으로 신경마비가 회복되었으나 광범위후궁절제술을 받았던 1예는 척추의 불안정과 탈구를 증가시켰을 뿐만 아니라 2차수술로서의 관혈적정복과 견고한 내고정을 더욱 어렵게 만들었고, 수상시 척추의 횡절단을 일으켰던 1예중 후자 2예는 전혀 신경마비가 회복되지 않았다.
- ⑤ 치료방법에 관계없이 불안정성 흉요추부 골절 및 골절탈구는 치료후도 어느정도의 잔존하는 요통이 있었다.

## REFERENCES

1. Banassy, J., Blanchard, J. and Lecog, P. : *Neurological Recovery Rate in Para- and Tetraplegia. Paraplegia*, 4:259, 1967.
2. Bedbrook, G.M. and Hon, O.B.E. : *Treatment of Thoracolumbar Dislocation and Fractures with Paraplegia. Clin. Orthop.*, 112:27, 1975.
3. Crenshaw, A.H. : *Campbell's Operative Orthopedics. Vol. 1, 5th. Ed., St. Louis, C.V. Mosby Co., 1971.*
4. Dickson, J.H. and Harrington, P.R. : *Results of Reduction and Stabilization of the Severely Fractured Thoracic and Lumbar Spine. J.B.J.S.*, 60-A:799-810, 1978.
5. Donal, S.P. : *Long Term Management of the Thoracolumbar Fracture-dislocation. I.C.L.*, 31:102-115, 1972.
6. Guttmann, L. : *Spinal Cord Injuries. 2nd. Ed., London, Blackwell Scientific Publication, 1976.*
7. Holdsworth, F.W. : *Fractures, Dislocations, and Fracture-dislocations of the Spine, J.B.J.S.*, 52-A: 1534-1551, 1970.
8. Key, J.A. and Conwell, H.E. : *Management of Fractures, Dislocations, and Sprains. 7th. Ed., St. Louis, C.V. Mosby Co., 1961.*
9. Lamy, B.E., Kraus and Farfan, H.F. : *The Etiology of the Neural Arch and the Etiology of Spondylosis,*



- Ortho. Clin. North America*, Vol. 6:215, 1975.
10. Lassonen, E.B. and Riska, E.B. : *Preoperative Radiological Assessment of Fractures of the Thoracolumbar Spine Causing Traumatic Paraplegia*. *Skeletal Radiology*, Vol. 1, 4:231, 1977.
  11. Leidholdt, J.D., et al. : *Evaluation of Late Spinal Deformities with Fracture-dislocations of the Dorsal and Lumbar Spine in Paraplegias*. *Paraplegia*, 7:16, 1969.
  12. Lewis, J. and McKibbin, B. : *The Treatment of Unstable Fracture-dislocations of the Thoracolumbar Spine Accompanied by Paraplegia*. *J.B.J.S.*, 56-B:603-612, 1974.
  13. Märkolf : *Deformity of the Thoracolumbar Intervertebral joint in Response to External Loads. A Biomechanical Study Using Autopsy Material*. *J.B.J.S.*, 54-A:511, 1972.
  14. Nachemson, A. : *Lumbar Interdiscal Pressure*. *Acad. Orthop. Scand., Suppl.* 43, 1960.
  15. Nicoll, E.A. : *Fractures of the Dorsolumbar Spine*. *J.B.J.S.*, 31-B:376, 1949.
  16. Oliveria, J.C.D. : *A New Type of Fracture-dislocation of the Thoracolumbar Spine*. *J.B.J.S.*, 60-A:481-488, 1978.
  17. Panjabi, M.M., Brand, R.A. and White A.A. : *Mechanical Properties of the Human Thoracic Spine*. *J.B.J.S.*, 58-A:642, 1976.
  18. Pretoria, G.F.D. : *The Blood Supply of the Spine Cord*. *J.B.J.S.*, 56-B:225-235, 1974.
  19. Rennie, W. and Michell, N. : *Flexion Distraction Fracture of the Thoracolumbar Spine*. *J.B.J.S.*, 55-A:386-390, 1973.
  20. Riggins, R.S. and Kraus, J.F. : *The Risk of Neurological Damage with Fractures of the Vertebrae*. *J. Trauma*, 17:126, 1977.
  21. Riska, E.B. : *Anterolateral Decompression as a Treatment of Paraplegia Following Vertebral Fracture in the Thoracolumbar Spine*. *Internal Orthopedics*, Vol. 1, No. 1:22, 1977.
  22. Rockwood, C.A. and Green, D.P. : *Fractures*. Vol. 2, 1st. Ed., Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1975.
  23. Sullivan, J.D. and Farfan, H.F. : *The Crumpled Neural Arch*. *Orthop. Clin. North America*, 6:199, 1975.
  24. Watson-Jones, Sir Reginald : *Fractures and Joint Injuries*. Vol. 2, 4th. Ed., Edinburgh and London, E. and S. Livingston Ltd., 1960.
  25. Weitzmann, G. : *Treatment of Stable Thoracolumbar Spine Compression Fractures by Early Ambulation*. *Clin. Orthop. and Related Research*. No. 76:116-122, 1971.
  26. White III, A.A. : *Practical Biomechanics of the Spine for the Orthopedic Surgeon*. *I.C.L.*, 23:62-77, 1974.
  27. White, A.A. and Hirsch, C. : *The Significance of the Vertebral Posterior Elements in the Mechanics of the Thoracic Spine*. *Clin. Orthop.*, 81:2, 1971.
  28. White III, A.A. and Panjabi, M.M. : *Clinical Biomechanics of the Spine*. Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1978.
  29. Whiteside, T.E., Kelly, R.P. and Holland, S.C. : *Treatment of Lumbosacral Fracture-dislocations*. *J.B.J.S.*, 52-A:1267, 1970.
  30. Yosipowich, Z. : *Open Reduction of Unstable Thoracolumbar Spinal Injuries and Fixation with Harrington Rods*. *J.B.J.S.*, 59-A:1003-1015, 1977.
  31. Young M.H. : *Long Term Consequence of Stable Fracture of Thorax and Vertebral Bodies*. *J.B.J.S.*, 55-B:295, 1973.