

## 불안정 흉요추 골절 및 골절—탈구의 임상적 고찰

부산대학교 의과대학 정형외과학교실

이철승 · 정홍태 · 신문식

= Abstract =

### A Clinical Observation of the Unstable Thoracolumbar Spine Fracture and Fracture-Dislocation.

Chul-Sung Lee, M.D., Hung-Tae Jung, M.D., Moon-Seek Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Busan University

Clinical observation was made on 131 cases of the unstable spine injury treated at the Orthopedic Surgery Department of Busan National University Hospital during the period from January 1974 to December 1981.

The results obtained were as follows:

1. More than two-thirds of patients were between the age of 20 and 40, and the proportion of males to females showed a ratio of 5.9 to 1. The most common cause of injury was falling at an industrial area, rating 64.1% of all cases.
2. Fracture level was observed 31.3% in the first lumbar level, 24.4% in the twelfth thoracic vertebra, and 67.9% between the twelfth thoracic vertebra and the second lumbar vertebra.
3. Mechanisms of injury were 44.3% by pure flexion, 26.7% by flexion and rotation, 15.3% by direct shearing force, and 13.7% by vertical compression.
4. The fracture with lower extremity paralysis was due to the rotational fracture dislocation, which comprised 66% of all.
5. Kyphosis increased to the average of 10.6 degree in the case of decompressive laminectomy and of 3.4 degree in the case of spinal fusion.
6. The anatomical alignment and a definite stability could be obtained by the use of Harrington's rod in the cases of the unstable thoracolumbar fracture and fracture-dislocation. In 3 cases of all, we could get satisfactory results 1 month after the day injury occurred.
7. In case of complete paralysis of lower extremity, it was found only 9.4% showed partial recovery, neurologically, and 61.9% of the patients with incomplete paralysis were also partly recovered.
8. The most common complication was urinary tract infection, which comprised 83% of the cases. With the use of intermittent urinary catheterization, the voiding reflex recovered within 4 months in most cases.

**Key Words:** Treatment, Unstable fracture and fracture-dislocation, Thoracolumbar Spine.

#### I. 서 론

현대 기계 문명의 발달로 산업시설이 늘어나고 교통수단이 복잡해짐에 따라 산업재해와 교통사고가 증가하

고 있고 이에 따라 척추 손상 환자의 발생 빈도는 증가일로에 있다.

특히 불안정 흉추, 요추부의 골절과 골절—탈구 및 신경증상을 동반한 척추손상 환자를 신경학적으로 초기에 정확하게 진단, 치료함으로써 환자의 예후를 좋게 하고

합병증을 미연에 방지하여 조기 재활을 기대할 수 있다. 불안정성 척추 골절 및 골절-탈구시 척추와 신경근의 손상에 따른 임상적 소견과 치료 방법에 따른 신경의 회복, 척추의 불안정성, 잔여 동통 및 척추 후방 만곡 등이 문제가 되고 있다.

이에 저자는 1974년 1월부터 1981년 12월까지 8년간 부산대학교 의과대학 부속병원 정형외과 교실에서 치험한 불안정성 척추손상 환자 131명을 대상으로 임상적 관찰을 한 결과 유의있는 결과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 연구방법 및 대상

1974년 1월부터 1981년 12월까지 8년간 부산대학교 의과대학 부속병원 정형외과 교실에서 입원 치료한 불안정성 척추환자 131명에 대하여 성별, 연령별 분포, 손상 부위 및 손상의 원인, 손상의 기전, 동반된 손상, 치료 결과 및 합병증을 환자의 이학적 소견과 X-선 소견을 위주로 하여 분석 관찰하여 연구하였다.

## III. 증례분석

### 1. 연령 및 성별에 따른 환자분포

총 131례중 남자 112례, 여자 19례로 남자가 85.5%, 여자가 14.5%로 약 6:1의 비율로 발생하였으며 연령

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total	Percentage
Below 20	8	4	12	9.2
21 - 30	41	4	45	34.4
31 - 40	38	4	42	32.1
41 - 50	18	2	20	15.3
51 - 60	7	3	10	7.6
61 - 70	0	2	2	1.5
Total	112	19	131	100

Table 2. Cause of injury and age distribution

Age Cause	Below 20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	Total	Percent
Fall down from a height	10	27	27	12	6	2	84	64.1
Traffic accident	2	11	5	3	4	0	25	19.1
Direct Blow	0	7	10	5	0	0	22	16.8
Total	12	45	42	20	10	2	131	100

별로는 21세에서 30세까지가 45례로 가장 많았고 다음이 각각 31-40세, 41-50세 순으로 발생하였다 (Table 1).

### 2. 손상의 원인 및 연령별 분포

작업도중 추락에 의한 손상의 경우가 84례로 가장 많았고 그 다음이 교통사고에 의한 손상으로서 25례였고, 그외에 무거운 물체에 의한 직접적인 충격에 의한 손상이 22례였다 (Table 2).

### 3. 손상부위

손상부위는 제1요추부가 31.3%를 점하여 제일 많았고 그 다음이 제12흉추부 24.4%였으며 전체적으로 손상의 67.9%가 제12흉추부에서 제2요추부 사이에서 발생하였다 (Table 3).

### 4. 위치별 손상기전의 분류

저자는 Holdsworth<sup>15,16,17)</sup>의 분류법을 적용하였으나 그의 분류에서 안정성 골절로 분류한 단순 굴곡-압박골절중 심한 전방설상이 전 추체 높이의 50% 이상 감소된 경우와 파열골절(burst fracture)로 인한 신경손상으로 감압 후궁절제술을 시행하여 척추의 불안정이 있는 경우는 불안정성 골절에 포함시켜 분류하였다. 단순 굴곡에 의한 불안정한 전방 설상골절이 58례로 가장 많았고 그 다

Table 3. Level of injury

	Male	Female	Total	Percent
T <sub>4</sub> -T <sub>9</sub>	8	0	8	6.1
T <sub>10</sub>	1	0	1	0.8
T <sub>11</sub>	6	0	6	4.6
T <sub>12</sub>	29	3	32	24.4
L <sub>1</sub>	32	9	41	31.3
L <sub>2</sub>	10	6	16	12.2
L <sub>3</sub>	8	1	9	6.9
L <sub>4</sub>	6	0	6	4.6
L <sub>5</sub>	12	0	12	9.2
Total	112	19	131	100

음이 굴곡—회전에 의한 탈구나 절편골절(slice fracture)이 35례, 수직 압박골절이 18례이었고 신전에 의한 경우는 경험하지 못하였으며 직접 전단력에 의한 골절도 중요추 이행부에서 많았다 (Table 4).

## 5. 동반된 손상

척추손상 환자에서 동반된 타 부위의 손상은 사지골절이 30례, 두뇌손상이 29례, 혈흉이 14례, 복강내 장기손상이 8례이었다. 또한 동일한 환자에서 다발성의 수반

손상을 가진 경우도 30례에서 볼 수 있었다 (Table 5).

## 6. 하반신 마비를 동반한 골절의 형태와 부위

하반신 마비를 동반한 골절은 회전성 골절—탈구로 인한 경우가 35례로 가장 많았고 또한 회전성 골절—탈구 환자의 전례에서 하반신 마비가 있었다. 그 다음이 단순 전방 설상형 골절로서 심한 불안정성이 있는 경우 부분적인 신경손상을 볼 수 있었다.

전단력에 의한 골절—탈구시 하반신 마비를 동반한 경

**Table 4.** Classification of the injury mechanism according to injury level

Site Mechanism	T <sub>4</sub> —T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	Total ( % )
Pure flexion injury (Unstable type)	2	2	17	19	12	1	3	2	58 ( 44.3)
Flexion-rotation	3	2	8	11	4	4	0	4	35 ( 26.7)
Vertical compression	2	2	5	7	0	2	0	0	18 ( 13.7)
Extension	0	0	0	0	0	0	0	0	0 ( 0 )
Direct shearing injury	2	0	2	4	0	2	3	7	20 ( 15.3)
Total	9	6	32	41	16	9	6	12	131(100)

**Fig. 1A.** Preoperative X-ray shows the 20 degree kyphosis of the 3rd lumbar vertebra.

**Fig. 1B.** Postoperative X-ray shows 10 degree kyphosis.

우도 6 레에서 관찰되었다. 전체적으로 골절의 부위는 제 12흉추부와 제1요추부 사이가 가장 많았다 (Table 6).

**Table 5. Associated injury**

Associated injury	Patient number
Extremity fracture	30
Head injury	29
Hemothorax and Pneumothorax	14
Abdominal injury	8
Total	81

## 7. 골절형태에 따른 치료방법

단순 전방 설상형 골절이나 파열골절시 신경학적 증상이 없는 경우는 대개 보존적 치료방법을 사용하였고 부분적 신경학적 증상이 없는 경우는 수술적 방법을 이용하였다. 회전성 탈구는 대부분 수술적 요법을 이용하였고 체위정복도 시도하였다. 전단골절의 6레에서는 보존적, 14레에서는 수술적 요법을 시행하였다. 척추손상 환자의 손상부위에 관계없이 약물요법으로는 Dexamethason을 사용하였다 (Table 7-1).

**Table 6. The shape and level of fracture combined with lower extremity paralysis**

Site Shape	T <sub>4</sub> -T <sub>10</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	Total	Persent
Simple compression Fx	0	0	4	4	0	0	0	0	8	15.1
Rotational Fx-D/L	2	2	9	11	4	4	0	3	35	66.0
Shearing Fx	2	0	2	2	0	0	0	0	6	11.3
Bursting Fx	0	0	0	2	0	2	0	0	4	7.5
Total	4	2	15	19	4	6	0	3	53	100

**Fig. 2A.** Preoperative X-ray shows the 55 degree kyphosis of the first lumbar vertebra.

**Fig. 2B.** Postoperative X-ray shows 15 degree kyphosis.

## 8. 수술적 치료방법

관혈적 수술방법으로 치료한 73례중 본 병원 신경외과에서 제 2 요추부 이하의 골절 및 골절—탈구인 경우, 불완전 마비인 경우, 척추 후방부에 골편이 있는 경우와 facet locking이 있는 경우에 감압 후궁절제술을 시행한 21례에서 본 정형외과로 전원되어 후반 1개월 경과한 후

안정성을 목적으로 척추유합술을 시행하였다(Fig. 1A,B). 흉추부, 흉요추 이행부, 요추부에서는 관혈적 정복후 wire plate, screw, staples를 사용하였으나(Fig. 2A,B) 최근 Harrington's rod등으로 고정하였다(Fig. 3, 4, 5) 술 후 고정방법으로 척추유합술 및 관혈적 정복의 경우는 cast shell이나 Risser-body cast를 1개월간 한 후 고정 없이 안정을 취하였고 3개월후 보조기를 착용하거나 또

**Fig. 3A, 1 and 2.** Preoperative thoracic anteroposterior and lateral X-ray shows the fracture-dislocation of the 5th thoracic vertebra.

**Fig. 3B, 1 and 2.** Postoperative thoracic anteroposterior and lateral X-ray shows the definite reduction of the 5th thoracic vertebra by Harrington's rod.

는 wheel chair에 안장하였으나 최근 Harrington's rod 등으로 고정한 경우는 Risser body cast를 20주간 하여 조기 보행시켰다 (Table 7-2).

#### 9. 신경마비 환자의 치료 결과

하반신 마비를 동반한 환자의 치료 결과는 Frankel<sup>12)</sup>의 신경기능 분류에 따라 조사한 결과 완전 신경마비 21명중 13명이 부분적 신경회복을 보였다 (Table. 8).

#### 10. 치료방법과 척추 후방만곡의 증가정도의 상관관계

흉, 요추 손상 환자를 치료후 척추의 후방 만곡도 증가를 X선상, Lewis와 Mckibbin<sup>22)</sup>의 방법에 의해 측정 한 결과 치료방법에 따라 후방 만곡증가의 차이가 보였고 특히 감압 후궁 절제술을 한 경우에는 평균 10.6° 만곡의 증가를 보였다. 그 다음이 고식적 치료방법으로 한 경우 7.2°, 관혈적 정복 및 유합술을 시행한 예에서는 3.4° 증가되었다 (Table 9).

#### 11. 합병증

신경마비 손상을 동반한 53례 환자에서 80례의 합병증

**Table 7-I. Treatment method according to fracture shape**

Method Shape	Bed rest & back exercise	Brace	Body cast	Operation	Total
Simple compression Fx	14	16	7	21	58
Bursting Fx	4	5	0	9	18
Rotational Fx-D/L	2	2	2	29	35
Shearing Fx	0	4	2	14	20
Total	20	27	11	73	131

**Fig. 4A, 1 and 2.** Preoperative lumbar anteroposterior and lateral X-ray shows the fracture-dislocation of the 3rd and 4th lumbar vertebra.

이 발생하였고 그 중 요도감염이 40례로 가장 많았고 욕창이 16례로 그 다음 순이었다. 간헐적 도뇨법, 적절한 항생제 투여와 방광세척으로 치료하였으나 40례에서 요도감염이 발생하였고 욕창은 대둔근의 myocutaneous flap으로 6례를, 나머지는 변연절제술, 피부이식으로 치료하였다. 마비성 장폐색증도 10례에서 발생하였다. 방광결석 6례중 2례는 비뇨기과적 수술로 치료하였다(Table. 10).

**Table 7-II.** The method of surgical treatment

Operation method	Cases
Anterior spinal fusion with bone graft	27
Laminectomy with secondary spinal fusion	22
Anterior spinal fusion with stapling	2
Posterior fusion with wiring & screw	6
Posterior fusion with plate	4
Harrington's rod	12
Total	73

#### IV. 고안 및 총괄

척추손상이 있어서 척추의 안정성에 관해 Holdsworth<sup>17)</sup>, Weitzman<sup>10)</sup> 및 Kelly-Witesides<sup>33)</sup>, Robert-Curtiss<sup>25)</sup>, Nicoll<sup>23)</sup> 등 여러 학자가 견해를 밝혔다. Holdsworth

**Table 8.** Therapeutic result of patient with paralysis (by Frankel)

Neurologic Function at Follow-up							
Neurologic Function at Injury		A	B	C	D	E	Total
	A	29	2	1			32
	B		2	4	2		8
	C			6	5		11
	D					2	2
	E						0
Total		29	4	11	7	2	53

A; Complete loss B; Sensory recovery only  
C; Motor useless D; Motor useful E; Intact

**Fig. 4B, 1 and 2.** Postoperative lumbar anteroposterior and lateral X-ray shows the definitive reduction by Harrington's rod and antero spinal fusion iliac bone graft.

<sup>16)</sup>는 후방인대군 즉, 상극상 돌기인대, 극상돌기간 인대, 후방 측관절의 관절막 및 황색 인대가 중요하고 이 후방 인대군 파열시를 불안정 골절이라고 하였고, Weitzman<sup>32)</sup>은 단순한 전방 및 측방의 압박골절과 제4요추 부 이상의 모든 척추후궁 골절이나 척추 추체의 신전골절 등은 안정성 골절 척추후궁 골절이나 척추 추체의 신전골절 등은 안정성 골절이라 하였고 후방 인대군 파열이 있는 골절 및 아탈구, 제5요추의 후궁골절, 신경증상을 동반한 모든 골절과 척추 추체의 압박 정도가 50%를 초과하는 모든 골절들을 불안정성 골절이라 하였다. 후방 인대군 파열이 없는 단순 전방 및 측방의 압박 골

절이나 척추 추체의 신전골절 및 파열골절은 apophyseal joint와 관절인대, 척추간판 및 그 윤상인대에 손상을 줄 수 없으므로 안정성 골절이며, X-선상 척추 극돌기 간격의 증대는 발견되지 않는다. 척추 골절의 손상기전에 대해서는 여러 학자마다 그 분류법에 약간의 차이가 있으나 Holdsworth<sup>16,17)</sup>는 단순 굴곡, 굴곡-회전, 신전, 수직압박, 전단력으로 구분하였고 Rockwood 및 Green<sup>26)</sup>은 굴곡, 신전, 측방인곡, 회전, 압박, 전단, 신연의 7유형으로 나누었으나 저자는 Holdsworth의 분류를 적용하였고 Weitzmann<sup>32)</sup>의 불안정성 골절 범주도 함께 적용하여 불안정성 골절을 선택하였다. 단순 굴곡으로 인

**Table 9.** The relation of kyphotic degree and treatment method (unit: degree)

Kyphotic degree Tx method	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	Average	Total
Laminectomy	4	4	6	2	2	0	10.6	18
Fusion & internal fixation	8	4	0	0	2	0	3.4	14
Conservation	2	4	2	0	0	0	7.2	8
Total	14	12	8	2	4	0		40

**Fig. 5A, 1 and 2.** Preoperative lumbar anteroposterior and lateral X-ray shows the fracture and dislocation of the 3rd lumbar vertebra.



한 척추 손상은 흉, 요추 이행부에서 가장 많았고 척추 손상중에 가장 흔한 것이다. 이 손상에서는 측방 인대 파열은 거의 없고 순수한 굴곡만으로는 후방 인대군 파열 이전에 추체가 먼저 압박되며 상부 체중이 척추간판의 수핵을 통과하는데 굴곡 때는 기점이 되는 수핵을 중심으로 척추 추체 전방 거리와 극돌기 까지의 거리의 비가 1:3~4가 되므로 후방 인대군이 받는 힘은 추간판이 받는 힘에 비해 1/3~1/4 정도로 훨씬 적으므로 후방 인대군의 파열이 없어 안정하며 신경 손상을 잘 나타내지 않는다<sup>25, 26)</sup>. 굴곡과 회전에 의한 골절시는 후방 인대군

의 파열이 있고 탈구는 경추에서 많이 일어난다. 흉, 요추 이행부는 척추간판 파열로 인한 탈구보다 관절 돌기 골절, 후방 인대군 파열 및 척추간판을 포함한 하부에 있는 추체 골절이 몹시 불안정한 절편 골절(slice fracture)로 나타난다. Holdsworth<sup>17)</sup>는 이것을 회전 골절—탈구라 하였으며 이것이 모든 척추 손상중 가장 불안정하다고 하였다.

신전에 의한 척추 손상은 경추에서는 Whiplash 손상이라 하여 경추에서 가장 흔하며 흉추 및 요추에서는 드물다. 단순한 신전때는 박판(lamina) 및 경골절(pedicle fracture)을 볼 수 있고 전방 종축 인대는 존재하나 외력이 심하면 전방 종축 인대의 파열을 초래하고 때로는 추체의 전방 상단부 혹은 하단부에 견연골절(avulsion fracture)이 동반되어 측방 X-선 상에 나타날 때 진단에 도움이 된다<sup>16, 17)</sup>. 수직 압박 골절은 경추부와 요추부에서 흉추부보다 더 잘 호발한다. 척추간판은 추체보다 수직 압력에 강하므로 수핵이 약간 팽돌될 뿐 그 형태는 변함없으나 연골 종판이 파열되면 추간판이 분쇄된 추체내로 들어가 Schmorl's node를 이룬다. 대개의 수직 압박 골절은 인대가 손상받지 않으므로 안정 골절로 취급했고,

Table 10. Complication

Complication	No.	Persent
Urinary tract infection	40	83
Decubitus ulcer	16	33
Paralytic ileus	10	21
Pulmonary disease	8	17
Bladder stone	6	13
Total	80	

Fig. 5B, 1 and 2. Postoperative lumbar anteroposterior and lateral X-ray shows the definitive reduction of 3rd lumbar vertebra by Harrington's rod and posterolateral fusion.

척추의 골절편이 추체 밖으로 나오는 경우 파열 골절이라고 했다<sup>16,17)</sup>. Kelly, Whitesides<sup>20)</sup>는 다시 안정성 및 불안정성으로 분류하였고 골절편이 척추강 내로 들어가 신경 증상을 동반할 수 있다고 했다<sup>16)</sup>. 전단력에 의한 골절은 수평으로 강한 외력이 작용하였을 때 일어나며 순수한 전단력만 작용하였을 때는 추체의 설상형 골절과 척추 후만곡 변형 및 전이가 없이 관절돌기의 골절과 전 인대들의 파열을 동반하는 경우가 빈번하며 대개 흉추에서 많이 일어나고<sup>17,25)</sup> 횡적 전이인 때는 불안정하고 신경증상을 많이 유발한다. 신연에 의한 골절은 흉추, 요추 이행부 및 요추에 잘 생기고 Lap seat belt와 착용한 상태에서 급격한 가속을 할 때 굴곡 및 신연이 복잡되는 기전으로 생기는데 이 때는 연부조직만 침범한 탈구, 단순한 골절 및 골과 연부조직이 동시에 침범된 골절, 탈구 등이 올 수 있다. 이때의 골절이 극돌기에서부터 추체 전연까지 수평으로 일어난 경우를 chance fracture라고 하였다<sup>18,23,26)</sup>. 골절 부위에 따른 발생빈도를 보면 운동범위가 가장 큰 흉요추 이행부에 많이 발생하여 Nicoll<sup>23)</sup>은 66.4%, Key 및 Conwell<sup>21)</sup>은 77%, Weitzman<sup>32)</sup>은 48%, Rockwood 및 Green<sup>26)</sup>은 50%이상, Young<sup>34)</sup>은 60% Lewis<sup>22)</sup>는 51%, 김<sup>1)</sup> 등은 36%로 보고 하였으며 저자의 경우는 55.7%였다.

척추 골절의 위치별 손상기전에 따른 발생빈도를 보면 단순 설상형 골절이 가장 많아 Nicoll<sup>23)</sup>은 전체 흉, 요추 골절의 58%, Watson-Jones는 60%, Key 및 Conwell은 70%를 보고하였으며 저자의 경우는 44.3%였다.

하반신 마비 환자중 회전성 골절 탈구 환자의 빈도를 보면 Nicoll은 90% Holdsworth는 95% Robert 및 Curtiss는 60% Flesh는 100%에서 나타났다. 이 회전성 골절-탈구 손상이 가장 많은 신경학적 손상을 일으켜 척추 골절시 일어나는 신경학적 손상의 60~70%를 차지한다고 하였다<sup>26)</sup>. 저자의 경우는 하반신 마비시 골절형태와 기전으로 회전성 골절-탈구가 66%로 가장 많았고, 그 다음이 단순 전방 설상골절, 전단력에 의한 골절과 파열골절 순으로 각각 15.1%, 11.3%, 7.5%이었다.

불안정성 척추 손상의 치료에 관해서는 여러 견해가 있다. Guttman<sup>11,13,25)</sup>은 체위정복으로 치료하는 고식적 방법을 주장하면서 관혈적 정복술이 고식적 방법보다 나은 결과가 없다는 견해를 주장했다. Holdsworth 및 Handy<sup>14)</sup>는 신경학적 회복은 정상 척추 정렬이 빠른 재현과 골절의 안정성을 얻을 수 있으므로 관혈적 정복 및 내고정술을 주장하였고, 따라서 간호가 쉽고 척추 기능이 증진되고 자연 추체 유합이 일어나 안정성이 유지된다고 했다. Kelly와 Whitesides<sup>20)</sup>는 흉, 요추 골절-탈구 치료의 주안점은 안정성의 재현과 유지라고 강조하면서 수술적 요법을 주장하였다. Robert 및 Curtiss<sup>25)</sup>는

심한 신경손상을 동반한 흉, 요추 골절의 경우 조기 감압 후궁 절제술을 시행하였으나 추체 후방 만곡이 심한 경우 전방 유합술이 필요할 수 있다고 하였다. 그러나 Robert<sup>25)</sup>는 전위된 척추를 재정렬 시키는 가장 큰 이유는 첫째, 후궁 절제술보다 신경 감압이 낮고, 둘째, 기능적 위치서 골격축의 안정성을 유지해 준다고 하였다. Kaufer, Robert 및 Hayes<sup>27)</sup> 등은 불안정성 척추의 수술적 고정은 말기 합병증을 방지하기 위해서라고 했다. 흉, 요추부에서 수술적 치료 방법중 내고정 방법으로는 Wirring<sup>19)</sup>, Wilson plate<sup>22)</sup>, Weiss springs<sup>31)</sup>, Methylmethacrylate<sup>28)</sup>, reinforced with steel mesh, Harrington's rod<sup>7)</sup> 등이 사용되어 왔으나 최근에 골절부위에 정복과 내고정을 동시에 할 수 있는 Harrington's rod가 사용되었으며 이는 첫째 척추와 신경근을 감압의 효과가 있고, 둘째, 해부학적 정복 및 정렬을 기할 수 있고 셋째, 장기간의 안정성 효과를 기대할 수 있어 조기운동 및 재활이 가능하고 후반기에 후방 만곡 변형을 예방할 수 있는 장점이 있다<sup>8)</sup>. Harrington distraction rod는 척추 골절-탈구시와 골편이 척추강내 들어간 파열 골절시 적용이 되고 compression rod는 단순한 탈구나 chance 골절시 적용이 된다<sup>6,8,25)</sup>. 또 위 술식은 수상후 10일 이상 지연시 해부학적 정복이 어렵다고 하였으나<sup>8)</sup> 저자의 3례에서는 수상후 1개월 이상 지난 경우에도 비교적 만족할 만한 해부학적 정복을 얻었다. Bricher<sup>18)</sup>은 후궁 절제술의 적용으로 첫째, 개방성으로 심하게 오염된 창상이나, 둘째, 경막열상의 흔적이 보일 때, 셋째, 척추강내 골편이 들어간 경우로 주장했다. Kelley<sup>8,20)</sup> 등은 흉, 요추의 탈구 골절시 후궁 절제술은 특별한 경우 외에는 안정성을 감소시키므로 하지 않는 것이 좋다고 하였으며 특히 파열 골절시 부분적 신경 손상 때문에 감압 후궁 절제술을 할 경우 척추에 점차 진행적인 척추 후방 만곡 변형을 야기시켰다. Robert와 Curtiss<sup>25)</sup>는 심한 신경 손상을 동반한 흉, 요추 골절의 대부분에서 조기에 감압 후궁 절제술을 시행하였고 그 결과 척추의 변형은 증가되나 불안정성은 없다고 하였고 Schneider<sup>8,18,26)</sup>는 감압 후궁 절제술이 진행성 신경마비가 있는 경우에 적용이 된다고 하였고 Kelley와 Whitesides, Kaufer 및 Hayes<sup>15)</sup> 등은 감압 후궁 절제술이 오히려 안정성을 감소시킨다고 하였고 Bailey와 Rockwood, Green<sup>17)</sup>은 안정성 감소로 인하여 신경증상을 악화시킨다고 하였으며 따라서 감압 후궁 절제술은 특별한 경우외는 시행하지 않는 것이 좋다고 주장하였다. 저자의 예에서도 감압 후궁 절제술이 척추의 안정성을 감소시켜 말기변형을 초래하였다.

골절의 형태에 따른 치료방법을 저자는 단순 전방 설상골절시 대개 보존적 방법으로 Jewette brace, Plaster jacket cast 및 고정없이 안정기료를 하였으며 압박골절

이 심해 잔여 동통 및 척추변형이 심하게 되는 경우는 수술적 요법으로 전방 유합술을 시행하였다. 파열골절 시 신경손상을 동반한 경우와, 회전성 골절탈구 및 전단력에 의한 경우는 대개 불안정하여 수술요법으로 관혈적 정복후 plate, screw, Harrington's rod 등으로 고정하였다. 감압 후궁 절제술을 요추 척추강내 활영상 bone block이 있거나 척추강내 골편이 있는 경우 및 손상후 불완전 마비가 점차 진행성 마비를 보이는 경우 시행하였으며 대개는 척추의 불안정성 때문에 척추후방, 후외방 유합술을 시행하였다. 신경손상 부위를 확인하는 기준에 대해서 Holdsworth<sup>16)</sup>는 흉, 요추 탈구-골절시 척추손상을 받기 쉬운 신경근은 가끔 손상을 받지 않으므로 이를 신경근 회피(nerve root escape)라 하였다. Holdsworth<sup>17)</sup>는 합리적인 치료와 예후를 판정하기 위해 신경학적 검사시 다음 4가지를 강조하였다.

첫째, 골손상 부위와 하반신 마비의 임상부위는 척추 손상 또는 신경근 손상에 의한 것인가를 비교함으로써 척수 또는 신경근 손상을 구별할 수 있다.

둘째, 척수 손상으로 즉시 완전마비가 24시간 이내 돌아오지 않으면 불가역적 척수손상이다.

셋째, 신경근 손상에 의한 하반신 마비는 수주간 완전 마비 상태에서 서서히 회복된다.

넷째, 운동력과 감각이 없으면서 척수손상 부위 이하의 반사가 돌아오면 예후는 나쁘다.

Frankel<sup>12)</sup> 등은 척수 손상후 회복의 정도를 표시하는 기준으로 신경기능을 5군으로 나누었다. A군은 척수 손상된 분절이하의 부위에 완전한 감각 및 운동신경 마비가 있는 경우를 complete loss, B군은 약간의 감각만 있는 경우를 sensory only, C군은 약간의 운동신경은 있으나 사용할 수 있을만큼 충분히 못한 경우를 motor useless, D군은 운동력이 유용한 경우를 motor useful, E군은 거의 회복되어 신경증상이 없는 intact한 군으로 나누었다. Burke 및 Murray<sup>11)</sup>는 치료에 관계없이 완전 신경손상의 예에서는 결과가 좋지 않았다고 하였으며 완전 신경 손상의 약 10%에서, 불완전 신경손상의 80%에서 부분적 신경회복을 보였다. 또한 보존적 요법시는 35%, 관혈적 요법시는 38%의 회복을 보였다. 이는 신경회복의 정도와 치료방법에는 별 상관관계가 없음을 나타낸다. 정<sup>21)</sup> 등은 완전한 신경손상시는 10.5% 불완전한 손상시는 62.5%의 부분적인 회복이 있었다고 하였으며, 저자의 경우는 완전 신경손상은 9.4%, 불완전 신경손상은 61.9%에서 부분적 신경회복을 보였다. 척추 유합술후 요통의 빈도는 Kaufer 및 Hayes<sup>19)</sup>와 Lewis와 McKibbin<sup>22)</sup>에 의하면 관혈적 정복 및 유합술을 받은 환자와 받지 않은 환자를 비교하니 수술을 받은 경우에서 요통의 발생빈도가 낮음을 보고하였다. Robert와 Curtiss

<sup>25)</sup>는 골절-탈구 환자에서 관혈적 정복 및 유합술을 시행 못한 환자중 40%에서 요통이 있었으나 Flesch<sup>9)</sup> 등은 Harrington's rod 사용시에는 요통이 단지 10%에서 관찰되었다고 보고하였다. 저자의 경우에는 곧 유합술을 시행한 경우가 유합없이 치료한 경우보다 요통의 빈도가 낮았다. Guttman<sup>12)</sup> 및 Bedbrook<sup>3)</sup>에 의하면 척추손상후 회복을 결정하는 가장 중요한 요인을 손상 당시 신경조직이 받은 손상정도에 의해서 결정된다고 하였다.

저자는 척추 후방 만곡도를 측정하기 위하여 척추의 각도를 잴때 상위 척추의 상단면과 하나 하위 척추의 하단면에서 수직선을 긋고 이들이 이루는 각도를 Lewis, McKibbin<sup>22)</sup> 방법을 이용하였다. Robert 및 Curtiss<sup>25)</sup>는 24례에서 감압 후궁 절제술을 시행하여 그중 11례에서 척추변형의 증가를 나타냈으며 이는 관혈적 정복후 내 고정이나 척추유합술을 시행하였던 예보다 감압 후궁 절제술을 시행한 예에서 척추 후방 만곡도의 증가가 더 심했다. 저자의 경우 감압 후궁 절제술후 척추 후만곡도는 평균 10.6° 증가를 보였으나 수술적 내고정 유합술을 시행한 경우는 단지 3.4°의 증가 뿐이었다. 하반신 마비 환자의 합병증으로 Kaufer 및 Hayes<sup>17)</sup>는 장폐색증이 47% 뇨도감염이 28.6%, 욕창이 19%, 김<sup>11)</sup> 등은 욕창이 29%로 보고하였으나, 저자의 경우 마비성 장폐색증이 21%, 뇨도감염이 83%, 욕창이 33%, 폐질환 17%, 방광결석이 13%이었다. 척추손상으로 인한 하반신 마비 환자의 배뇨장에서 방광 훈련방법에는 지속적 방법과 간헐적 도뇨병이 있다. Hardy<sup>14)</sup>는 지속적 방법을 주장했으나 Frankel<sup>10)</sup> Commar<sup>5)</sup>는 간헐적 도뇨병이 더욱 효과적이라고 하였고 이때 조기 실시와 무균조작을 꼭 하여야 한다. Guttman<sup>11)</sup> 및 Frankel<sup>10, 29)</sup>은 7주에 전 예에서, Commar<sup>5)</sup>는 8주에 80%에서 정<sup>21)</sup> 등은 전 예에서 3개월 이내에 반사배뇨를 나타내었다고 보고하였다. 저자의 경우 최근 간헐적 도뇨법으로 시행한 10례 전 예에서 4개월 이내에 반사배뇨를 보였다.

## V. 결 론

1974년 1월부터 1981년 12월말까지 8년간 부산대학교 의과대학 부속병원 정형외과학교실에서 치험한 불안정성 척추손상 환자 131례를 대상으로 임상적 관찰을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 호발 연령은 20~40세 사이가 66.5%로 가장 많았다. 남녀비는 5.9:1이었고 손상의 원인은 산업재해로 인한 추락사고가 64.1%로 가장 많았다.
2. 골절부위는 제 1요추부가 31.3%, 제 12흉추부가 24.4%이었고 대부분이 제 12흉추에서 제 2요추부로 67.9%를 차지하였다.

3. 손상기전은 단순 굴곡에 의한 손상이 44.3%로 가장 많았고 굴곡과 회전에서 의한 예가 26.7%, 직접 전단력에 의한 손상이 15.3%, 수직 압박손상이 13.7%였다.
4. 하반신 마비를 동반한 골절은 회전성 골절-탈구로 인한 것이 66%로 가장 많았다.
5. 감압 후궁 절제술 시행례에서는 척추의 불안정으로 척추 후방 만곡의 증가가 평균 10.6°, 척추 유합술의 경우는 평균 3.4°의 증가가 보였다. 따라서 감압 후궁 절제술의 적용범위가 한층 축소되어야 한다.
6. Harrington's rod를 사용한 불안정성 흉, 요추 골절 및 골절-탈구의 12례에서 해부학적 정렬과 확고한 안정성을 얻었으며 그 중 3례는 수상후 1개월이 지난 경우에는 비교적 만족할만한 결과를 얻을 수 있었으므로 조기 재활과 후방 만곡 변형을 예방할 수 있는 가장 효과적인 방법이었다.
7. 하반신 마비를 동반한 신경 기능의 회복정도는 완전 신경손상시 9.4%, 불완전 신경손상시 61.9%에서 부분적 회복이 보였고 치료방법에 따른 신경학적 호전은 큰 차이가 없었다.
8. 합병증으로 요로 감염이 83%에서 보였고 간헐적 도뇨법을 시행한 경우 4개월 이내에 반사배뇨가 일어났다. 초기에 생긴 둔부의 욕창은 대둔근 myocutaneous flap으로 치료한 6례는 결과가 좋았다.

## REFERENCES

- 1) 김영민, 안병환: 불안정성 척추 골절 탈구의 치료, 대한 정형외과 학회지, 13:4, 707, 1978
- 2) 정인회, 정순만, 강군순, 안재인, 홍종보: 흉·요추 골절 및 골절탈구에 대한 임상적 고찰, 대한 정형외과 학회지, 13:3, 307, 1978.
- 3) Bedbrook, G.M.: *Treatment of Thoracolumbar Dislocation and Fracture with paraplegia*, Clin. Orthop., 112:27-43, 1975.
- 4) Burke, D.C., and Murray, D.D.: *The management of Thoracic and Thoraco-lumbar Injuries of the Spine with Neurological Involvement*. J. Bone and Joint Surg., 58-B; 72-78, 1976.
- 5) Commar A.E.: *Intermittent catheterization for traumatic cord bladder patient*. J. of Urology. 79-81, 1976.
- 6) Dickson, J.H.: *Harrington, P.R.: and Erwin. W.D.: Harrington Instrumentation in the Fractured, Unstable Thoracic and Lumbar Spine*. Texas Med., 69:91-98, 1973.
- 7) Dickson, J.H., Harrington, P.R., and Erwin, W.D.: *Results of Reduction and Stabilization of the Severely Fractured Thoracic and Lumbar spine*. J. Bone and Joint Surg., 60-A:799-805, 1978.
- 8) Edmonson, A.S., and Vanden Brink, K.D.: *Unstable fractures and fracture-dislocations of Campbell's Operative Orthopaedics*, 6th ed. 1979-1983, 1980.
- 9) Flesch, J.R., Leider, L.L. and Erickson, D.L., Chou, S.N. and Bradford, D.S.: *Harrington Instrumentation and spine Fusion for Unstable Fractures and Fracture-Dislocations of the Thoracic and Lumbar Spine*. J. Bone and Joint Surg., 59-A:143-153, 1977.
- 10) Frankel, H.L., Hancock, D.O., Hyslep, G., Melzak, J., Michaelis, L.S., Ungar, G.H., Vernon, J.K. S., and Walsh, J.J.: *The Value of Postural Reduction in the Initial Management of Closed Injuries of the Spine with Paraplegia and Teraplegia. Part I. Paraplegia*. 179-192, 1969.
- 11) Guttman, Ludwig: *Surgical Aspects of the Treatment of Traumatic Paraplegia* J. Bone and Joint Surg., 31-B:399-403, 1949.
- 12) Guttman, J. and Frenkel, H.: *The value for intermittent catheterization in the early management of traumatic paraplegia and tetraplegia*. Paraplegia. 4:63, 1966.
- 13) Guttman, Ludwig: *Spinal Deformities in Traumatic paraplegics and Tetraplegics Following Surgical Procedures*. Paraplegia, 7:38-49, 1969.
- 14) Hardy, A.G.: *Early management of the bladder in traumatic paraplegia*. J. Bone & Joint Surgery, 36B:368-374, 1956.
- 15) Holdsworth, F.W.: *Traumatic paraplegia, in Modern Trends in Orthopaedics (Second Series)*. Edited by Harry Plattm London, Paul B. Hoeber, Inco. 1956.
- 16) Holdsworth, F.W.: *Fractures, Dislocations, and Fracture-Dislocation of the Spine*. J. Bone and Joint Surg., 45-B:6-20, 1963.
- 17) Holdsworth, F.W.: *Fractures, Dislocations, and Fracture-Dislocation of the Spine*. J. Bone and Joint Surg., 52-A:1534-1551, 1970.
- 18) Horace Norrell, M.D.: *The Treatment of Unstable Spinal Fractures and Dislocations*. Clinical Neurosurgery., 193-207, 1977.✶
- 19) Kaufer, H. and Hayes, J.T.: *Lumbar fracture-*

- dislocation. A study of 21 cases. *J. Bone and Joint Surg.*, 48-A:712-730, 1966.
- 20) Kelly, R.P. and Whitesides, T.E. Jr.: *Treatment of Lumbodorsal Fracture-Dislocation.* *Surg.*, 167:705-717, 1968.
  - 21) Key and Conwell: *Management of Fractures Dislocations and Sprains* 7th. ed. 265-299.
  - 22) Lewis, J. and Mckibbin, B.: *The Treatment of unstable Fracture-Dislocation of the Thoraco-Lumbar Spine Accompanied by Paraplegia.* *J. Bone and Joint Surg.*, 56-B:603-612, 1974.
  - 23) Nicoll, E.A.: *Fractures of the Dorso-Lumbar Spine.* *J. Bone and Joint Surg.* 31-B:376-394, 1949.
  - 24) Roaf, R.: *A Study of the mechanics of spinal injury.* *J. Bone and Joint surgery*, 42B:810-823. 1960.
  - 25) Robert, J.B. and Curtiss, P.H. Jr.: *Stability of the Thoracic and Lumbar Spine in Traumatic Paraplegia Following Fracture or Fracture-Dislocation.* *J. Bone and Joint Surg.*, 52-A:115-1130, 1970.
  - 26) R.W. and Green: *Fractures and Dislocation of the Spine*, Vol. 2, 817-898.
  - 27) Smith, W.S. and Kaufer, Hebert: *patterns and Mechanisms of Lumbar Injuries Associated with Lap Seat Belts.* *J. Bone and Surg.*, 51-A:239-254, 1969.
  - 28) Spence, W.T.: *Internal Plastic Splint and Fusion for Stabilization of the Spine (letter).* *Clin. Orthop.*, 92:325, 1973.
  - 29) Stanger, J.K.: *Fracture-Dislocation of the Thoracolumbar Spine. With Special Reference to Reduction by Open and Closed Operation.* *J. Bone and Joint Surg.*, 29:107-118, 1947.
  - 30) Watson-Jones: *Fractures and Joint Injuries*, 5th edition, 798-848, 1947.
  - 31) Weiss, Marian, and Bentkowski, Zdzislaw: *Biomechanical Study in Dynamic Spondylodesis of the Spine.* *Clin. Ortho.*, 103:199, 1974.
  - 32) Weitzman, G.: *Treatment of Stable Thoracolumbar Spine Compression Fractures by Early Ambulation.* *Clin. Orthopedics.*, 76:116-122, 1971.
  - 33) Whitesides, T.E. Kelly, R.P. and Howland, S.C.: *The Treatment of Lumbodorsal Fracture-Dislocations.* *J. Bone and Joint Surg.*, 52-A:1267, 1970.
  - 34) Young, M.H.: *Long term Consequence of Stable fractures of thoracic and Lumbar Vertebral Bodies.* *J. Bone and Joint Surg.*, 55-B: 295-300, 1973.