

홍 · 요추부 척추 골절 및 탈구의 수술적 치료에 대한 임상적 고찰

인제医科大学 정형외과학교실

홍윤표 · 박주완 · 김병직 · 이영구 · 서광윤

= Abstract =

A Clinical Study of the Surgical Treatment of the Thoraco-Lumbar Spinal Injuries

Yoon Pyo Hong, M.D., Joo Wan Park, M.D., Byung Jik Kim, M.D., Young Koo Lee, M.D. and
Kwang Yoon Seo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Paik Hospitals, Inje Medical College, Pusan and Seoul, Korea

Among 334 thoracolumbar spinal injury patients who were admitted to this hospital from June 1972 to June, 1982, 66 patients with fracture and fracture dislocation of thoraco-lumbar spine which were defined as unstable clinically and radiologically were treated with surgical measures.

The ratio between male and female was 7.3:1, the majority was found in third and fourth decade (46 cases, 69%), and the most common cause of injury was falling from a height (38 cases, 58%). The most common site of the injury was lumbar spine (29 cases, 44%) and the most common mechanism of injury was flexion-rotation (29 cases, 44%). Our surgical measures were Harrington rod instrumentation with either anterior or posterior fusion (25 cases, 38%), posterior wiring and fusion (14 cases, 21%), anterior decompression and anterior fusion (14 cases, 21%), posterior fusion (4 cases, 6%), anterior fusion and posterior fusion (3 cases, 5%) and etc.

The average correction of displacement was 65% and the average correction of kyphotic deformity was 50%. The most remarkable correction was found at the cases of Harrington rod instrumentation (71%, 74%).

Neurological deficit had already developed in 43 cases(65%) prior to operation, and the recovery was observed in 18 cases(42%). Most excellent recovery of neural deficit was found also at the cases of Harrington rod instrumentation (11 cases, 52%)

We have analysed the results of these treatment and obtained following conclusions.

1. For the unstable fracture and fracture-dislocation of thoraco-lumbar spine with or without neural involvement, immediate surgical treatments were valuable to expect restoration of anatomical reduction and promotion of every possible recovery of neural function with spinal stability and fewest complication.
2. Fixation with Harrington rod instrumentation appears to provide better reduction and stability with neural improvement than other methods, and therefore early undertaking of rehabilitation activities is possible.
3. For the patients who are seriously compromised or require anterior decompression, immediate posterior reduction and fixation with Harrington rod instrumentation followed anterior decompression and anterior fusion of the involved segments at the earliest feasible time, we feel, is the treatment of choice.

Key Words : Unstable fractures and fracture-dislocations of the thoracolumbar spine-operative treatment, Harrington rod instrumentation.

I. 서 론

흉 요추부의 불안정성 골절은 신경손상의 발현 및 악화, 골절 및 탈구의 재전위, 동통과 후기 변형등 심각한 후유증을 일으킬 수 있으므로 조기에 세밀하고 정확한 진단에 의거하여 적극적인 치료가 요구되고 있다.

이의 치료는 크게 보존적 치료 방법과 수술적 치료 방법으로 대별되나 다양한 방법들이 척추 손상의 정도 및 양상에 따라 절충 보완되어 시행되고 있으며 최근에는 Harrington rod instrumentation을 이용한 불안정 골절의 정복이 보편화 되어가고 있는 추세에 있다.

저자들은 향후 불안정 흉 요추부 척추 골절 및 탈구환자에 대하여 더욱 적절한 치료 지침을 얻고자 1972년 6월 부터 1982년 6월 까지 과거 10년 간 본 교실에 입원 가료를 한 334례의 척추손상환자 중 수술적 치료를 시행한 66례에 대하여 임상적 고찰 및 그 치료방법에 대한 결과를 비교하고 아울러 문헌고찰을 함께 보고하는 바이다.

II. 증례 분석

1. 연령 및 성별 분포

8 세 부터 56 세까지 전 연령층에 분포되어 있었으며 20대와 30대가 46명(69%)으로 활동기의 연령에서 대부분을 차지하였다.

남녀이 비는 7.3대 1로 남자에서 월등히 많았다 (Table 1).

2. 손상의 원인

추락사고가 38례로 가장 많았으며 이는 건축산업의 발달 및 최근 해외 근로 환자의 증가에 기인한 것으로 분석된다 (Table 2).

3. 손상의 부위별 분포

골절 및 골절탈구된 부위는 제 3 흉추에서 제 1 천추 사이에 분포되어 있었으며 요추부가 29례로 가장 많았다 (Table 3).

4. 손상기전의 분류

저자들은 Holdsworth^{10,11,12)}의 분류법에 따라 분류하였으며 대부분의 예가 이 분류에 적용되었으나 열거한 기전에 다른 기전이 첨가 또는 복합되어 일어난 예들도

※ 본 논문의 요지는 1982년 26차 추계 학술대회에서 발표하였음.

Table 1. Age and sex distribution

Age	Male	Female	Total (%)
0 - 10		1	1 (2)
11 - 20	3	1	4 (6)
21 - 30	20	4	24 (36)
31 - 40	20	2	22 (33)
41 - 50	12		12 (18)
51 - 60	2	1	3 (5)
Total (%)	58 (88)	8 (12)	66 (100)

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of cases (%)
Falling from a height	38 (58)
Traffic accident	16 (24)
Others	12 (18)
Total	66 (100)

Table 3. Distribution of level

Level	No. of cases (%)
Thoracic spine	17 (26)
Thoraco-lumbar junction	18 (27)
Lumbar spine	29 (44)
Lumbo-sacral junction	2 (113)
Total	66 (100)

Table 4. Type of injury mechanism

Type	No. of cases (%)
Flexion	17 (26)
Flexion rotation	29 (44)
Distraction	2 (3)
Vertical compression	10 (15)
Shearing	7 (10)
Others	1 (2)
Total	66 (100)

있었다. 총 66례 중 굴곡과 회전에 의한 골절과 탈구가 29례로 가장 많았으며, 척추손상을 받기 전에 이미 환자가 심한 후방만곡의 기형을 가지고있어 수상 후 손상기전의 분류가 불가능한 예가 1례 있었다 (Table 4).

Table 5. Neurological status at the day of admission (after Frankel's Grade)

Type/Function	A	B	C	D	E	Total (%)
Flexion	2		1	4	10	17 (26)
Flexion rotation	14	1	4	1	9	29 (44)
Distraction			1		1	2 (3)
Vertical compression	2		2	4	2	10 (15)
Shearing	4		2		1	7 (10)
others				1		1 (2)
Total (%)	22 (33)	1 (2)	10 (15)	10 (15)	23 (35)	66 (100)

Table 6. Associated injuries

Associated injuries	No. of cases
Tibia Fx.	7
Femur Fx.	5
Pelvic bone Fx.	5
Humerus Fx.	5
Calcaneous Fx.	4
Rib Fx.	3
Intestinal rupture	3
Ankle Fx.	2
Scapular Fx.	2
Acetabular Fx.	2
Colles' Fx.	2
Knee instability	2
Others	7
Total	49

5. 동반된 신경손상의 양상

신경 증상은 Frankel⁹⁾의 기준에 따라 수술 전후를 비교하였다.

총 66례 중 입원 당시 신경손상을 동반한 예가 43례 (65%)이었고, 이 중 완전한 신경손상을 나타낸 환자가 22례 (50.1%), 불완전한 신경손상을 나타낸 예가 21례 (49.9%)이었다.

완전한 신경손상은 굴곡과 회전에 의한 골절에서 14례로 가장 많았고 신경 손상을 동반하지 않는 경우는 굴곡에 의한 골절에서 10례로 가장 많았다(Table 5).

6. 동반된 손상

25명 (37.8%)의 환자에서 49례의 동반된 손상이 있었으며 경골골절이 7례로 가장 많았다(Table 6).

7. 수상 후 수술시기

Table 7. Interval between injury and operation

Duration	No. of cases (%)
Within 24 hours	16 (24)
Within 1 week	13 (20)
Within 1 month	13 (20)
Within 6 months	20 (30)
Over 6 months	4 (6)
Total	66 (100)

환자의 전신상태가 허용하는대로 가능한 조기에 수술을 시행하였으며 수상 후 24시간 이내에 수술을 받은 환자는 16명이었고 6개월 이상 경과한 후에 수술을 받은 환자는 4명이였다.

가능한 조기에 수술을 시행함을 원칙으로 하였으나 외국이나 타 병원에서 후송되거나 기타 이유로 환자의 입원이 지연된 경우 또는 동반된 손상이 심하여 환자의 전신상태가 허용되지 않는 경우에는 수술적 치료가 상당한 기간동안 지연되었다(Table 7).

8. 치료 방법

본 교실에서는 흉 요추부 척추골절 및 탈구의 치료방법으로 1972년 부터 1977년까지는 대부분 관혈적 정복 및 극돌기간 posterior wiring과 금속판 내고정 등을 시행하였으나 1978년 이후 최근에는 대부분 Harrington rod instrumentation을 시행하였다.

수술적 치료를 받은 총 66례의 환자중 Harrington rod instrumentation을 시행한 예는 25례였으며 후방도달로 관혈적 정복을 시행한 후 wiring으로 고정하고 척추유합술을 시행한 예가 14례, 전방 감압술 및 유합술을 시행한 경우가 14례, 후방유합술만 시행한 경우가 4례, 전방유합술과 후방유합술을 함께 시행한 경우가 3례이었으며, 그 외에 후방도달로 관혈적 정복 후 wire와 plate로 고정한 경우가 2례 있었고, 전방으로 관혈적 정

복을 시행한 후 staple로 고정한 예, Knot's rod로 고정한 예, 감압후궁 절제술을 시행한 예와 후측방유합술을 시행한 예가 각각 1예 있었다(Table 8-1).

수술방법은 척추골절의 양상 및 정도에 따라 선택하였는데 파열골절이나 단순골곡에 의하여 척추추체의 분쇄 골절편이 척추강속으로 밀려들어가 신경손상을 일으킨 것으로 생각되는 환자는 전방감압을 위한 추체절제술을 실시한 후 동시에 전방유합술을 실시하였다. 골곡 및 회전, 전단력 또는 신연등에 의한 골절탈구인 경우와 단순골곡에 의한 골절이라도 후방인대군의 파열로 인하여 척추극돌기 간 간격의 증가를 볼 수 있는 경우는 관절적 방법으로 해부학적 정복을 얻은 후 Harrington rod instrumentation, wire, plate와 staple 등으로 금속

내고정을 한 후 척추유합술을 병용하였으며, 척추손상 및 신경증상이 경미하고 척추의 안정성만 요구되었던 예에서는 후방유합술만을 시행하였다.

Harrington rod instrumentation을 시행한 25례의 환자 중 15례에서는 Harrington rod instrumentation과 동시에 후방골유합술을 병용하였으며, 전방감압술이 필요하거나 또는 전신상태가 불량한 9례의 환자에서는 1차적으로 Harrington rod instrumentation만을 시행하고 환자의 전신상태가 회복한 후 2차적으로 전방감압술 및 전방유합술을 시행하였고, 1례에서는 Harrington rod instrumentation만을 시행하고 골유합술을 병용하지 않았다. 25례의 환자 중 23례에서 distraction rod를 사용하였고 파골곡에 의한 골절 2례에서만 compression rod를 사용하였다(Table 8-2).

Table 8-1. Method of treatment

Method of treatment	No. of cases (%)
Harrington rod instrumentation	25 (38)
Posterior wiring and fusion	14 (21)
Anterior decompression and anterior fusion	14 (21)
Posterior fusion	4 (6)
Anterior fusion and posterior fusion	3 (5)
Others	6 (9)
Total	66 (100)

Table 8-2. Harrington rod instrumentation cases

Method of treatment	No. of cases
Harrington rod instrumentation and posterior fusion in one stage	15
Harrington rod instrumentation and anterior fusion in two stages	9
Harrington rod instrumentation only	1
Total	25

9. 입원기간 및 추시기간

입원기간은 9일에서 1년 9개월까지 심한 격차가 있었으며 평균 입원기간은 160일이었다.

입원 후로부터 최종 추시일까지의 기간은 평균 230일이었다(Table 9).

10. 척추 변형의 교정정도

척추 변형을 평가하기 위하여 수상 및 수술 후 방사선상 측면소견에서 변형각(angle of displacement)과 전이율(displacement percentage)을 측정하였다.

Table 9. Duration of admission and follow-up

Duration	Admission	Follow-up
	No. of cases (%)	No. of cases (%)
Up to 3 months	28 (43)	15 (23)
Up to 6 months	22 (33)	15 (23)
Up to 1 year	10 (15)	16 (24)
Over 1 year	6 (9)	20 (30)

Table 10. Change of displacement and angular deformity

Method of Treatment	Change of displacement				Change of angular deformity			
	Pre-Op.	Post-Op.	Follow-Up	% of Correction	Pre-Op.	Post-Op.	Follow-Up	% of Correction
Harrington instrumentation	19.9%	5.8%	5.8%	71%	20.5°	5.3°	6.3°	74%
Posterior wiring and fusion	19%	5.8%	5.8%	69%	21.6°	11.2°	18.8°	48%
Anterior decompression and anterior fusion	11.2%	5%	5.1%	55%	20.5°	14.6°	18.2°	29%
Average	16.7%	5.5%	5.6%	65%	20.9°	10.4°	14.4°	50%

후방유합, 후방유합과 전방유합을 병용한 경우와 기타의 치료방법을 시행한 경우는 환자의 예 수가 적어 별의미가 없어 제외하고 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우, 후방정복 후 posterior wiring을 시행한 경우와, 전방감압술 및 유합술을 시행한 경우를 수상직후, 수술직후와 장기간의 추사에서 나타난 전이율과 변형각을 각각 비교 분석하였다.

척추의 전방 또는 후방 전이율의 수술직후의 교정율은 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우 평균 71%, 후방정복 후 posterior wiring으로 고정한 경우 평균 69%, 전방감압술 및 유합술을 시행한 경우 55%이었던다.

Table 11-1. Neurological function at follow-up (after Frankel's grade)

Neurological function at admission	Neurological function at follow-up					
	A	B	C	D	E	Total
	A	18	2	2		22
	B			1		1
	C		2	6	2	10
	D			5	5	10
	E				23	23
	Total	18	4	14	30	66

다.

후방만곡의 수술 직후 교정율은 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우 평균 74%, 후방정복 후 posterior wiring을 시행한 경우에는 평균 48%, 전방감압술 및 유합술을 시행한 경우에는 평균 29%이었다.

이러한 척추굴절의 정복 및 유지에 관한 한 Harrington rod instrumentation이 가장 좋은 방법이라고 사료되며 특히 장기간의 추사에서 타 방법은 상당한 후만곡 각도의 교정소실을 보였으나 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우에는 1°만의 소실이 있어 장기간의 고정에서도 가장 양호하였다 (Table 10).

11. 신경손상의 회복

신경손상을 동반한 43례 중 수술 후 악화된 경우는 없었다. 입원 당시 완전신경마비 증상이 있었던 22례 중 4례에서는 부분적 회복이 일어났는데 이 예들은 척추손상 후 완전한 척추손상이 일어나지 않았으나 초기 진단시 완전신경마비 증상이 나타나 불완전마비를 완전마비로 판단한 것으로 사료된다. 부분적 신경손상이 있었던 21례중 7례에서 완전한 신경손상의 회복을 볼 수 있었고 7례에서 부분적 회복을 볼 수 있었다 (Table 11-1).

각 치료방법에 대한 수술 후의 회복은 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우 신경손상을 동반한 21명의 환자 중 11명 (52%)이 완전 또는 부분적 회복을 보였

Table 11-2. Neurological status by the type of treatment

Method of treatment	Frankel's grade at admission	Frankel's grade at follow-up					Recovery rate	Improvement of neurological status
		A	B	C	D	E		
Harrington instrumentation	A	8	2	2			52%	37%
	B							
	C			1	2	2		
	D				1	3		
	E					4		
Posterior wiring and fusion	A	1					33%	16.6%
	B							
	C			1	1			
	D							
	E					1		
Anterior decompression and anterior fusion	A	3					45%	33.4%
	B				1			
	C				2			
	D				3	2		
	E					3		

으며 posterior wiring을 한 경우 3명 중 1명(33%)이 부분적 회복을 하였으며 전방감압술을 시행한 경우 11명 중 5명(45%)이 완전 또는 부분적 회복을 하였다.

신경손상의 회복정도는 Frankel's grade A에서 E까지를 각각 1점에서 5점까지 점수로 환산한후 이를 이용하여 신경회복의 정도치를 최대회복 가능치로 나눈 백분율로 산출하여 비교하였는데 예로서 Frankel's grade B(2)에서 D(4)로 회복한 경우는 $(4-2)/(5-2) \times 100 = 67\%$ 로 그 회복정도를 산출하였다¹⁴⁾. 상기한 방법으로 그 신경손상의 회복정도를 비교하여 본 결과 Harrington rod instrumentation을 한 경우에는 37%, posterior wiring을 한 경우에는 16.6%, 전방감압술 및 유합술을 시행한 경우에는 33.4%로서 Harrington rod instrumentation을 한 후 가장 양호한 결과를 나타내었다(Table 11-2).

후방유합, 후방유합과 전방유합을 병용한 경우와 기타 치료방법을 시행한 경우는 환자의 예 수가 적어 통계학

적으로 처리를 하기에는 별 의미가 없어 비교에서 제외하였다.

12. 합병증

총 66명의 환자 중 37명(56%)에서 48례의 합병증이 발생하였는데 요로감염이 27례로 가장 많았고 수술 후 심한 간염이 발생하여 술후 3개월에 사망한 환자가 1례 있었다(Table 12).

Ⅲ. 증례보고

증례 1

31세 남자 환자로서 추락한 후 제 1요추에 20°의 후방 만곡도를 나타내는 분쇄골절이 있었으며 사지의 완전마비가 있었다.

수상 당일 전방감압을 위한 추체절제술(corpectomy) 및 장골을 이용한 전방유합술을 실시하였다.

수술 후 척추유합은 양호하게 이루어졌으며 척추 만곡도는 10°로 개선되었으나 신경증상의 회복은 없었다(Fig. 1).

증례 2

20세 남자 환자로서 교통사고로 제 12흉추와 제 1요추 간에 전단력에 의한 골절 및 탈구와 하반신의 불완전마비 증상(grade C)이 있었다.

수상 당일 관혈적 정복 후 posterior wiring과 후방 척추 유합술을 시행하여 전이율 및 만곡도의 개선이 있었으며 부분적 신경증상의 회복(grade D)이 있었으나 1년 9개월의 추시 결과 후방 만곡도가 8° 증가됨을 보여

Table 12. Complications

Complication	No. of cases
G-U Tract infection	27
Prossure sore	12
Pneumonia	3
Paralytic ileus	2
Wound infection	1
Thrombophlebitis	1
Bladder stone	1
Pneumothorax	1
Hepatitis (Death)	1

A

B

C

Fig. 1. : A; 제 1요추의 분쇄골절을 보여주는 수술전 X-선 사진. B; 전방감압을 위한 추체절제술(corpectomy) 및 전방유합술을 시행한 후의 X-선 사진. C; 수술 후 10개월의 X-선 사진.

Fig. 2. : A; T₁₂-L₁에 전단력에 의한 골절 및 탈구를 보여 주는 수술전 X-선 사진. B; 관혈적 정복후 posterior wiring과 후방유합술을 시행한 후의 X-선 사진. C; 수술후 1년 9개월의 X-선 사진.

Fig. 3. : A; T₁₂-L₁에 전단력에 의한 골절 및 탈구를 보여주는 수술전 X-선 사진. B; Harrington rod instrumentation을 이용하여 골절의 정복 및 고정한 후의 X-선 사진. C; Harrington rod를 제거한 후의 X-선 사진.

Fig. 4. : A; 제 1 요추에 압박골절을 보여주는 수술전 X-선 사진, B; Harrington rod instrumentation과 후방 척추 유합술을 동시에 시행한 후의 X-선 사진.

Fig. 5. : A; 제1-2요추에 굴곡 및 회전에 의한 골절을 보여주는 수술전 X-선 사진. B; Harrington rod instrumentation를 이용하여 골절의 정복 및 고정화한 후 X-선 사진. C; 전방유합술을 시행한 후 X-선 사진.

posterior wiring으로 고정화한 후 장기간 그 유지가 용이치 않음을 보여주었다(Fig. 2).

증례 3

35세 남자 환자로써 추락상 후 제12흉추 및 제1요추간에 전단력에 의한 골절 및 탈구와 하반신의 완전마비 증상이 있었으며 심한 혈흉이 동반되어 있었다.

수상당일 Harrington rod instrumentation을 이용하여 골절의 정복 및 고정만을 시행하고 혈흉으로 인하여 장시간의 전신마취가 허용치 않아 골유합술을 병용하지 않았으나 그 골절의 양상이 slice fracture이었기 때문에 술후 자연 추체유합이 골절면인 추체의 해면골에서 견고히 이루어졌으며 신경증상도 대부분 회복(grade D)되었다.

술후 2년 8개월에 Harrington rod를 제거하였는데 척추의 동통 및 운동의 제한없이 양호하게 치유되었다(Fig. 3).

증례 4

18세 남자환자로써 무거운 기계에 의하여 제1요추부에 심한 압박골절을 입었으며, 30°의 만곡도와 불완전하반신 마비 증상(grade C)이 있었다.

수상당일 Harrington rod instrumentation과 후방척추유합술을 동시에 실시한 후 만곡도는 5°로 개선되었으며 신경증상은 완전 회복되어 현재 정상적인 활동을 하고 있다(Fig. 4).

증례 5

29세 남자 환자로써 추락상 후 15°의 만곡도를 나타내는 제1, 제2요추에 골절 및 탈구와 불완전 하반신 마비 증상(grade C)이 있었으며 소장파열이 동반되어 있었다.

수상 당일 Harrington rod instrumentation으로 골절의 정복 및 고정을 시행한 후 동시에 일반외과에서 복부수술을 시행하였다.

전신상태가 완전히 회복한 수상 후 1개월 만에 장골을 이용한 전방유합술을 실시하였다. 술후 만곡도는 0°로 개선되었으며 신경증상은 완전히 회복되었다(Fig. 5).

IV. 총괄 및 고찰

흉요추부 척추골절은 안정성골절과 불안정성골절로 구분할 수 있는 바 척추의 불안정성골절은 골절 및 탈구의 재 전위와 진행성 기형으로 인한 신경마비의 발현과 악화 및 이차적 동통을 초래할 수 있어 이의 분류는 그 치료지점을 세우는데 매우 중요하다. Holdsworth^{11,12,13)}는 후방인대군의 파열여부에 따라 불안정성이 결정된다고 하였으며 Weitzmann²⁰⁾은 이외에 제4, 5요추의 후궁골절, 신경증상을 동반한 모든 골절과 척추 추체의 압박정도가 50% 이상인 모든 골절을 불안정성 골절이라 하였다.

흉요추부 척추골절 및 탈구를 정복하고 안정을 얻기 위하여서 수술적인 요법과 보존적인 요법으로 대별되어 치료하고 있으나 그 적응과 이점에 대하여 여러 견해가 있어 아직까지도 어느 방법이 우월한지 논란의 대상이 되고 있다.

Bedbrook과 Gutmann¹⁰⁾은 파신전에 의한 체위정복후 이를 유지하는 보존적인 요법으로 치료하는 것이 좋다고 주장하였으나 근자에 와서 Roberts¹⁹⁾등과 Lewis¹⁷⁾ 등은 보존적인 요법으로 치료하는 경우 정복이 실패하는 수가 많고 탈구의 재전위 및 이차적인 척추변형과 지속적인 통증을 초래하는 경우가 빈번하다고 하였다. Holdsworth^{11,12,13)}와 Kaufer¹⁵⁾ 등은 조기에 관촬적 정복술 후 내고정술

과골이식술을 시행함으로써 골절의 해부학적정복을 도모하여 척추강의 형태를 재생시켜 이를 유지함으로써 더 이상의 신경손상을 주지않고 이차적으로 발생하는 변형을 예방하며 초기에 활동시킴으로써 합병증을 줄일 수 있는 이점이 있다고 하였다.

저자들은 제위정복 후 보존적 치료를 시행한 경험부족 및 이를 유지할 시설과 인력미비등의 제반여건을 고려함과 아울러 관혈적 정복술 후 내고정을 시행함이 해부학적 정복 및 유지가 쉽고 보다 용이한 간호와 조기재활 및 입원기간의 단축을 기대할 수 있다고 사료하기에 수술의 적응이 되는 환자는 가능한 초기에 수술을 시행함을 원칙으로 하였다. 수술적 치료의 적응대상은 불안정성골절과 신경손상을 동반한 골절 및 탈구등이었다. 즉 굴곡 및 회전이나 전단력 또는 신연에 의한 골절 및 탈구, 또는 분쇄골절된 골편의 전이가 있는 경우와 단순굴곡에 의한 골절이라도 상하 척추극돌기상의 간격이 증가한 경우에는 감압술, 관혈적정복 및 내고정 등을 시행하였다.

척추감압술 또는 관혈적 정복술 후 내고정의 방법으로는 wire loop, William's plate, Weiss spring과 steel mesh등이 사용되어 왔으나 일단 극상돌기에 골절이 있어 약한 경우에는 척추의 정복이 용이치 않으며 고정실의 실패가 많기 때문에 최근에는 보다 안정성이 있는 Harrington rod instrumentation을 이용한 골절의 정복 및 고정이 보편화 되어가고 있는 추세에 있다. Harrington rod instrumentation은 본래 척추 측만증의 교정을 위하여 고안된 것으로서 1958년 Harrington에 의하여 최초로 불안정성 골절 탈구 환자에 대하여 시행되었으며⁵⁾ Dickson^{4,5)} 등과 Flesh^{7,8)} 등은 이 기구를 사용함으로써 기존의 다른 방법보다 골절의 정복 및 고정이 효과적이어서 골유합을 증진시키며 간호가 보다 용이하고 조기활동 및 재활이 가능하여 입원기간을 단축시키는 이점이 있다고 보고하였다.

본 저자들도 최근 25례의 Harrington rod instrumentation을 시행하였는데 적절하게 수술을 한 경우 타 방법보다 훨씬 양호한 척추 변형각 및 전이율의 교정과 신경회복을 얻을 수 있었고 안정성이 있어 용이한 간호 및 조기운동이 가능하였으며 또한 장기간의 추시에서도 척추후방만곡도의 교정소실 및 동통이 적었다. Yosipovitch²²⁾의 보고에 의하여 후방인대의 이완으로 인한 Harrington rod의 axial force의 감소로 인하여 척추후방 만곡도의 상실이 평균 8°였다고 보고하였으나 본 저자의 예에 있어서는 평균 1°의 소실밖에 없었다.

Convery³⁾ 등과 Dickson⁴⁾ 등은 Harrington rod instrumentation의 합병증으로 수술시 기구의 불완전한 배치, rod의 파열, hook의 전이, 위관절증 및 각도교정의 실

패등이 있다고 하였다. Hook의 전이는 척추의 회전운동, lamina의 골절, rod의 파열등에 의하여 생길 수 있는데 이러한 hook의 전이를 방지하기 위하여는 hook의 정확한 고정위치가 매우 중요하나 그 위치에 대하여 저자들 간에 논란이 많아 확고한 기준이 없다. Purcell¹⁸⁾ 등은 골절부 상부 3번째 inferior facet와 골절부 아래 2번째 후궁에 hook를 걸어 5개의 척추를 고정하여야 골절부의 골절과 척추운동으로 인한 hook의 전이를 막을 수 있다고 하였으며 통상적으로 이 위치가 가장 안정된 위치로 인정되어 널리 시행되고 있다. 저자들의 경우 2례의 distraction rod와 2례의 compression rod에서 hook의 전이가 발생하여 이로 인한 교정된 후만곡도의 소실과 후기 동통을 볼 수 있었으며 이 중 1례에서는 위관절증이 동반되어 있었다.

또한 Harrington rod instrumentation의 단점으로는 정상적으로 후만곡을 이루는 흉추부나 전만곡을 이루는 요추부에서 직선적인 rod를 사용함으로써 정상적인 만곡도가 소실되거나 lamina에 골절을 일으킬 수 있다. 저자들은 2례에서 Harrington rod를 구부러서 정상적인 만곡도에 형태를 맞추어 시행하여 보았으나 rod의 distraction force의 감소로 인하여 불충분한 정복 및 고정을 초래하였다.

Distraction rod를 사용하면 압박골절된 추체의 상하 높이를 정상으로 높일 수 있으나 경우에 따라서는 과대한 distraction force로 인하여 손상된 척추의 높이 및 척추 간의 간격이 정상보다 오히려 넓어지는 경우도 있는데 본 저자들은 2례에서 이를 경험하였다.

따라서 저자들은 Harrington rod instrumentation후에 초래되는 합병증을 방지하고 좋은 결과를 얻기위하여서는 hook의 정확한 위치선정 및 적절한 distraction force의 부과와 더불어 원칙에 의한 정확한 수술을 시행하여야 할 것으로 사료한다.

신경마비의 증상은 주로 골절된 척추의 전위에 따른 척추강내의 함몰이나 변형으로 나타나며 그 외 골절면에 의한 신경압박, 신경결손 또는 혈액순환장애에 의한 신경손상등으로 초래되므로 전방압박이 있는 경우 전방감압술을 시행함으로써 신경중세의 회복을 기대해 볼 수도 있다. 그러나 척추강내에 조직의 압박을 제거하려고 후궁절제술만을 시행한 경우 이 자체만으로는 척추감압을 얻지 못하고 오히려 척추의 후방인대군을 제거하므로써 불안정성과 신경증상의 악화만을 초래할 뿐 하등의 이점이 없다고하였다^{15,16)}. 저자들의 경우 초기에 전방감압술 및 전방유합술을 시행하여 5례(45%)에서 신경증상의 호전을 보았다. 그러나 이러한 전방감압술 후에도 추체가 매우 불안정하게 되므로 전방감압술후 전방유합술만으로는 이식골을 견고히 제자리에 있도록 유지

하는데 어려운 문제점이 있으며 특히 완전마비가 있는 환자에 있어서는 수술 후 석고외고정은 적절한 것이 못되기 때문에 감압술 전 또는 후에 내고정을 시행하여 안정성을 유지하는 것이 매우 중요하다.

Whiteside²¹⁾등과 Jacob¹⁴⁾등은 추체의 전방 및 후방인 대군 모두 손상을 받은 경우 먼저 내고정등으로 후방안정 (posterior stabilization)을 얻은 후 일정한 기간이 지나서 추체전방감압 및 전방유합술을 시행하여야 한다고 주장한 반면 Flesh⁷⁾등은 신경조직의 압박을 동반한 흉부 척추 손상시 먼저 전방감압술을 일차 시행한 후, 2주 후 2차적으로 Harrington rod instrumentation과 함께 후방유합술을 시행하여야 한다고 하였다. 또한 Erickson⁹⁾등은 신경손상을 동반한 흉요추부 골절시 costotransversectomy로 척추전방 감압술을 시행한 후 Harrington rod instrumentation을 동시에 시행함으로써 만족한 감압술과 동시에 척추의 안정성을 얻었다고 하였다.

최근 저자들의 견해는 전방감압술이 필요하거나 또는 심한 외상으로 인하여 전신상태가 불량하여 후방정복 및 내고정과 동시에 후방유합술을 시행하기 곤란한 경우에는 Harrington rod instrumentation으로 우선 척추의 견고한 후방 안정을 얻은 후 전신상태가 허용하는대로 이차적으로 전방감압술 및 전방유합술을 시행함이 적절한 치료방법이라고 사료하는 바이다.

저자들은 전방감압술이 필요없거나 척추손상 후 전신상태가 비교적 안정된 15례의 환자에서는 Harrington rod instrumentation과 동시에 후방골유합술을 병용하였으나 전방감압술이 필요하거나 환자의 전신상태가 극히 불량한 9례에서는 상기 방법으로 단계적인 수술을 시행함으로써 다음과 같은 이점을 볼 수 있었다. 일차적 수술시 보다 빠른 시간내에 Harrington rod instrumentation만을 정확히 시행하여 수술의 복잡함과 과다한 출혈을 피함으로써 전신상태가 불량한 환자에게 더 이상의 손상을 주지않고 견고한 척추의 안정을 얻을 수 있었으며, 이차적 수술인 전방감압 및 전방유합술을 전신상태가 안정된 상태에서 시행하므로 보다 철저하고 정확한 수술이 가능하였으며 또한 손상된 segment만 전방유합술을 시행함으로써 광범위한 유합술을 시행한 후 이차적으로 올 수 있는 척추운동의 제한을 피할 수 있었다. 이러한 단계적인 수술의 이점은 Harrington rod instrumentation시 뿐만 아니라 posterior wiring 등 기타 금속 내고정시에도 적용되었었다.

Bedbrook¹⁾ 및 Gutmann¹⁰⁾은 신경손상의 회복에 대하여 가장 중요한 요인은 손상당시의 신경조직의 손상 정도이며 그 치료 목적은 척추와 신경근에 손상을 더 이상 주지않도록 예방하는데 있다고 하였다. Burke²⁾등은 치료방법에 관계없이 완전신경 손상에서는 결과가 좋지

않다고 하였으며 Lewis¹⁷⁾등은 보존적 요법이나 수술적 요법에서 비슷한 신경증상의 회복이 보인다고 하였다. 신경손상은 손상의 정도에 따라 척수 및 모든 요추신경근의 손상, 척수 및 일부 요추신경근의 손상 및 척수의 일부손상으로 나누어지는데 Kaufer¹⁸⁾등은 요추에서는 그 해부학적 특성으로 인하여 신경근의 손상에 의한 증상이 주로 나타나므로 상당한 신경학적 호전을 볼 수 있다고 하였다.

저자들의 경우 수술 그 자체가 신경증상의 회복에 이바지 하였다고 일괄적으로 단정하기는 어렵지만 초기에 해부학적 정복 및 전방감압을 통하여 척추강의 형태를 재생시키고 이를 유지하여 이차적으로 발생하는 변형을 예방함으로써 적어도 더 이상의 신경손상을 방지할 수 있었다고 사료되었으며, 초기에 관혈적 정복 및 내고정을 함으로서 평균 42%의 회복율을 보였는데 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우 52%의 회복율을 보여 가장 양호한 결과를 나타내었다.

V. 결 론

1972년 6월부터 1982년 6월까지 과거 10년간 인제의 과대학 부속백병원 정형외과학 교실에서 치험한 334례의 흉요추부 척추골절환자 중 수술적 방법으로 치료를 한 66례에 대하여 임상적 고찰을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

연령별 분포는 20대와 30대에서 46명(69%)으로 가장 많았으며 남녀의 비는 7.3 : 1 이었고 사고원인은 추락사고가 38례(58%)로 가장 많았다. 수술환자의 손상 부위는 요추에서 29례(44%)로 가장 많았고, 손상기전은 회전성 골절탈구가 29례(44%)로 가장 많았다.

치료방법으로는 Harrington rod instrumentation을 한 경우가 25명, posterior wiring을 한 경우가 14명, 전방감압술 및 전방유합술을 시행한 경우가 4명, 전방유합술 및 후방유합술을 한 경우가 3명이었고, 기타의 방법으로 시행한 경우가 6명이었다.

수술적 치료로서 전이율은 평균 65% 교정되었으며 변형각은 평균 50% 교정되었는데 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우 71%의 전이율의 교정 및 74%의 변형각의 교정을 보여 가장 양호한 결과를 보였다.

신경손상을 동반한 43례 중 술후 18례(42%)에서 회복을 보였으며 Harrington rod instrumentation을 시행한 경우 11례(52%)의 회복율을 보여 가장 양호한 결과를 나타내었다.

저자들은 수술적 치료를 한 흉요추부 척추골절환자들의 상기 임상적 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다

1. 수술적응이 되는 환자들은 가능한 조기에 관혈적 정복, 금속내고정술, 전방감압술 및 척추융합술등을 시행함으로써 합병증을 예방하고 조기회복 및 최대 의학적 재활을 도모할 수 있었다.

2. Harrington rod instrumentation을 이용한 내고정방법이 타 방법보다 양호한 척추변형각과 전이율의 교정, 신경회복 및 안정성을 얻을 수 있었으며 조기운동이 가능하였다.

3. 전방감압술이 필요하거나 전신상태가 불량한 환자에서 Harrington rod instrumentation으로 후방 안정을 얻은 후 2차적으로 전방 감압술 및 전방융합술을 시행하는 단계적인 수술방법이 가장 적절한 치료방법이라고 사료하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Bedbook, G.M. : *Treatment of Thoracolumbar Dislocation and Fracture with Paraplegia*. Clin. Orthop., 112:27-43, 1975.
- 2) Burke, D.C. and Murray, D.D. : *The Management of Thoraco and Thoraco-Lumbar Injuries of the Spine with Neurological Involvement*. J. Bone and Joint Surg., 58B:72-78. Feb. 1976.
- 3) Convery FR. Minter MA. Smith RW. et al: *Fracture dislocation of the dorsal-lumbar spine*. Spine 3:160, 1978.
- 4) Dickson, J.H., Harrington, P.R. and Erwin, M.D. : *Harrington Instrumentation in Fractured Unstable Thoraco-Lumbar Spine*. J. Bone and Joint Surg., 55-A:422, Mar. 1973.
- 5) Dickson, J.H., Harrington, P.R. and Erwin, M.D. : *Results of Reduction and Stabilization of Severely Fractured Thoracic and Lumbar Spine*. J. bone and Joint Surg., 60-A:799, Sept. 1978.
- 6) Erickson, D.L., Leider, L.L. and Brown, W.E. : *One-stage decompression-stabilization for thoracolumbar fracture*. Spine 2:53-56, 1977.
- 7) Elesch, J.R., Leider, L.L. and Erickson, D.L. : *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, Mar. 1977.
- 8) Flesch, J.R., Leider, L.L. and Bradford, D.S. : *Harrington Instrumentation of Thoracic and Lumbar Spinal Injuries*. In *Proceedings of the Scoliosis Research Society*. J. Bone and Joint Surg., 57-A:1025, Oct. 1975.
- 9) Frankel HC : *The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia*. Paraplegia 7:179, 1969.
- 10) Guttman. L. : *Surgical aspects of the treatment of traumatic paraplegia*. J. Bone Joint Surg., 31B:39-403, 1949.
- 11) Holdsworth, F.W. : *Early Treatment of Paraplegia from Fractures of the Thoraco-lumbar Spine*. J. Bone and Joint Surg., 35-B:540-550, 1953.
- 12) Holdsworth, F.W. : *Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine*. J. Bone and Joint Surg., 45B:6-20, 1963.
- 13) Holdsworth, F.W. : *Fractures, Dislocations, and Fracture-Dislocations of the Spine*. J. Bone and Joint Surg., 52-A:1534, Dec. 1970.
- 14) Jacobs, R.R., Asher, M.A. and Snider, R.K. : *A comparative study of recumbent and operative treatment in 100 patients*. Spine 5:463-477, 1980.
- 15) Kaufer, H. and Hayes, J.T. : *Lumbar Fracture-Dislocation. A Study of Twenty-One Cases*, J. Bone and Joint Surg., 48-A:712, June 1966.
- 16) Kelly, R.P. and Whitesides, T.E. : *Treatment of Lumbodorsal Fracture-Dislocations*. Ann. Surg., 167:705, 1968.
- 17) 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, Nov. 1974.
- 18) Purcell, G.A., Markolf, K.L. and Dawson, E.G. : *Twelfth Thoracic-First Lumbar Vertebral Mechanical Stability of Fractures after Harrington Rod Instrumentation*. J. Bone and Joint Surg., 63-A:71-84 Jan. 1981.
- 19) Roberts, J.B. and Curtiss, P.H. : *Stability of the Thoracic and Lumbar Spine in Traumatic Paraplegia following Fracture of Fracture-Dislocation*. J. Bone and Joint Surg., 52-A:1115, Sept. 1970.
- 20) Weitzman, G. : *Treatment of stable thoracolumbar spine compression fractures by early ambulation*. Clinical Orthopedics and Related Research. 76:116-122, 1971.
- 21) Whitesides TE Jr. Shah SGA : *On the management of unstable fractures of the thoracolumbar spine: Ra-*

tionale for use of anterior decompression and fusion and posterior stabilization. Spine 1:99-107, 1976.

22) Yosipovitch, Z. : *Open reduction of unstable thoraco-*

lumbar spinal injuries and fixation with Harrington Rods. J. Bone and Joint Surg., 59-A:1003-1014, Dec. 1977.