

## 감압기 (Impactor)를 이용한 흉추 및 요추부 방출성골절의 치료

계명대학교 동산의료원 정형외과학교실

강창수 · 편영식 · 손승원 · 송광순 · 강철형 · 김형수

= Abstract =

### Treatment of Burst Fracture of the Thoracic and Lumbar Spine with an Impactor

Chang Soo Kang, M.D., Young Sik Pyun, M.D., Sung Won Sohn, M.D.,  
Kwang Soon Song, M.D., Chearl Hyoung Kang, M.D. and Hyung Soo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

The goals of surgical treatment of spine fractures are : (1) to correct the deformity ; (2) to reduce displaced bone fragments endangering the neural elements ; and (3) to stabilize the spine which became unstable due to the fracture or rupture of ligaments.

The correction of deformity or the fixation of spine fractures are now easily accomplished through the use of one of the many fixation devices, but the reduction of posteriorly displaced fragments in burst fractures is highly debated. In the case of a burst fracture with retropulsed fragments, sufficient decompression can not be achieved by laminectomy alone. Anterior surgical decompression followed by posterior stabilization and fusion can achieve ideal results, but is too aggressive for us to accept. We have successfully treated burst fractures by laminectomy, reduction of retropulsed fragments by using specially designed impactors, posterior instrumentation and fusion via a posterior approach.

From January 1988 to December 1989, we treated burst fractures of the thoracic and lumbar spine using the above mentioned method with success. We wish to share our method and results through a review of documented studies.

**Key Words :** Burst fracture, Thoracic & lumbar spine, Retropulsed fragments, Impactor.

### 서 론

척추골절 치료의 기본원칙은 변형된 선열의 교정과 척추강으로 전위된 골편을 제거하거나 정복시켜 손상된 신경조직의 최대한 회복을 위한 공간확보 및 골절과 주위 인대파열로 불안정하게 된 척추에 안정성을 주기위한 고정술을 시행하여 조기운동 및 효율적인 재활을 할 수 있도록 도와주는 것이라 하겠다<sup>3,8,24)</sup>.

\* 본 논문의 요지는 제 34차 대한정형외과 추계학술대회에 구연하였음.  
\* 본 논문은 1990년도 계명대학교 을종연구비 및 동산의료원 조사연구비로 이루어졌음.

변형된 선열의 교정이나 고정술은 발달된 수술적 수기와 다양하게 개발된 기기들의 삽입으로 어느정도 해결되었다고 볼 수 있으나 척추체부의 방출성골절(Burst fracture)시 척추강내로 후방전위된 골편에 대한 감압방법은 아직도 논란의 대상이 되고 있다. 본 계명대학교 정형외과학교실에서는 척추체부의 방출성골절 시 척추강내로 전위된 골편을 정복하기 위하여 척추 후방에서 추궁판 및 후관절(Facet joint) 일부를 절제한 후 경막 옆으로 특별히 제조한 감압기(Impactor)를 삽입하여 척추강내로 전위된 골편들을 정복함으로써 손상된 신경조직의 최대한의 회복을 위한 공간을 확보할 수 있었고<sup>8,24,33)</sup>, 동시에 기기를 삽입하여 후방내고정

을 해줌으로써 안정성도 줄 수 있었다.

저자들은 1988년 1월부터 1989년 12월까지 상기 방법으로 수술한 흉추 및 요추부의 방출성 골절환자 중 12개월이상 원격추시가 가능하였던 8례를 대상으로 임상적 분석을 하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

연구대상은 1988년 1월부터 1989년 12월까지 계명대학교 동산의료원 정형외과학교실에서 신경손상을 동반한 흉추 및 요추부 방출성골절 환자중 특별히 제조한 Impactor (Fig. 1)로 감압술을 시행받았던 8명의 환자를 대상으로 하였으며, 원격추시가 12개월미만의 환자는 제외하였다. 임상기록을 토대로 성별 및 연령분포, 골절의 원인, 동반손상, 수술시기, 신경학적 증상의 변화, 요통의 정도, 합병증 등을 조사하였으며, 술전·후 및 추시 X-선 소견, 전산화 단층촬영, 자기공명영상 등을 토대로 골절의 부위 및 분류, 전위골편의 척추강침범정도, 손상 척추체의 설상변형각의 변화<sup>2)</sup>, 척추후만각의 교정도 및 교정의 소실정도<sup>2)</sup>등을 분석하였다. 골절의 분류는 Francis Denis의 분류법<sup>12,13)</sup>을, 신경학적 증상은 Frankel grade<sup>22)</sup>를, 요통의 정도는 Flesch 등<sup>20)</sup>의 grade를 각각 사용하였다. 치료결과는 척추체의 설상변형각 및 후만각의 교정정도와 교정의 소실정도<sup>2)</sup>, Frankel grade에 따른 신경학적 증상의 변화<sup>22)</sup>, 척추강내 전위골편의 정복정도, 요통의 정도<sup>20)</sup>, 합병증 등에 따라 판정하였다.

## 증례분석

### 1. 성별 및 연령분포

총 8명의 환자중 남자가 4명 (50%), 여자가

Fig. 1. Specially designed impactors of various sizes and shapes.

4명 (50%)이었다. 연령분포는 17세부터 53세 까지였으며, 평균연령은 34세였고, 20대, 30대, 40대에 각각 2명씩으로 고른 분포를 보였다 (Table 2).

### 2. 손상원인

실족에 의한 추락사고가 7례 (87.5%)로 대부분을 차지하였으며, 교통사고가 1례 (12.5%)였다 (Table 2).

### 3. 손상부위

8명의 환자중 독립된 2부위의 척추손상을 보인 환자가 3명 (Case 2, 7, 8)이었으며, 방출성골절의 분포는 흉요추이행부가 4례 (50%)로 가장 많았고, 제 3요추가 3례 (37.5%), 제 2요추가 1례 (12.5%)순이었다 (Table 2).

### 4. 골절의 분류

총 8명의 환자중 독립된 2부위의 척추손상을 보인 3명의 환자에서 방출성골절 이외의 다른 부위의 골절은 모두 굴곡압박형이었다. Denis<sup>12,13)</sup>의 방출성골절의 분류 (Table 1)에 따라 유형별로 보면 B형이 4례 (50%)로 가장 많았고, A형과 D형이 각각 2례 (25%)였으며 C형과 E형은 없었다 (Table 2).

### 5. 동반 손상

총 8명의 환자중 4명에서 종골골절 (Case 1), 거골골절 (Case 5), 신손상 (Case 3), 늑골골절 및 혈기흉 (Case 2)이 각각 1례씩 있었다 (Table 2).

### 6. 척추체의 설상변형각 및 후만각

Table 1. Types of burst fracture (by Francis Denis)

- |   |
|---|
| Type A : Comminuted fracture of both end-plates and retropulsion of entire posterior cortex.            |
| Type B : Comminuted fracture of the superior end-plate with retropulsion of the upper posterior cortex. |
| Type C : Comminuted fracture of the lower end-plate with retropulsion of the lower posterior cortex.    |
| Type D : The burst-rotation injury, which contains rotational malalignment of the spine.                |
| Type E : Burst-lateral flexion fracture.  |

Table 2. Analysis of preoperative status

Cases	Age/Sex	Cause of injury	Level of injury	Type of Fx (by Denis)	Associated injury	TIO* (Days)
1	31/F	Fall down	L1	D	Calcaneus Fx	13
2	28/M	Fall down	L3	D	MRF, HTX*	7
3	24/M	Fall down	L3	B	Kidney injury	28
4	53/M	Fall down	T12	B	-	4
5	30/F	Fall down	L1	A	Talus Fx	7
6	40/F	Fall down	T12	B	-	6
7	17/M	TA*	L2	B	-	11
8	49/F	Fall down	L3	A	-	6

\*TIO : Time Interval between Injury and Operation.    \*MRF, HTX : Multiple Rib Fracture, Hemothorax.    \*TA : Traffic Accident.

척추체의 설상변형각은 손상추체의 상연과 하연을 따라 그은 선(a1b1과 a2b2)이 이루는 각도( $\alpha$ )로 측정하였으며, 척추후만각은 손상추

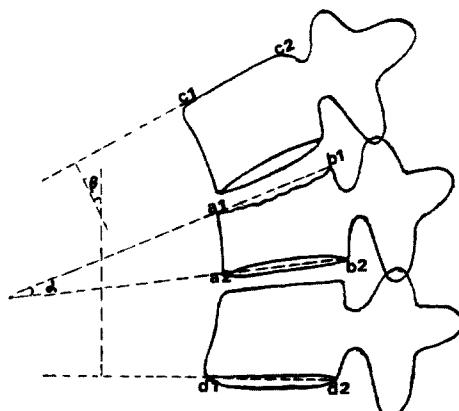


Fig. 2. Anterior compression angle ( $\alpha$ ) and kyphotic angle ( $\beta$ ).

체의 근위추체의 상연과 원위추체의 하연을 그은 선(c1c2와 d1d2)이 이루는 각도( $\beta$ )로 측정하였다<sup>1)</sup> (Fig. 2).

술전 측면방사선 소견에서 추체의 설상변형각은 5°~29°(평균 19.3°)였으며, 척추후만각은 6°~30°(평균 16°)였다(Table 3).

## 7. 신경손상의 정도

초진시 신경손상의 정도는 Frankel<sup>22)</sup>의 분류방법을 이용하였으며 A등급(Complete loss)이 2례, B등급(Sensory only)이 2례, C등급(Motor useless)이 3례, D등급(Motor useful)이 1례였으며 신경손상이 없는 E등급(Intact)은 본 연구에 포함시키지 않았다(Table 3).

## 8. 전위골편의 척추강 침범정도

전산화 단층촬영의 시상스캔(Sagittal re-

Table 3. Results of posterior decompression, C-D fixation and fusion

Cases (No.)	Ant. compression angle			Kyphotic angle (°)			Neurological status		Canal encroachment (%)	
	Preop.	Postop.	F/U	Preop.	Postop.	F/U	Preop.	F/U	Preop.	F/U
1	19	9	11	16	6	10	C	E	63	*
2	5	3	2	6	5	6	A	C	87	12
3	15	15	15	12	2	5	C	D	88	7
4	29	5	8	15	4	5	D	E	62	15
5	28	10	23	24	6	11	A	A	75	8
6	23	15	15	30	21	23	B	D	52	*
7	23	15	15	15	2	9	B	C	94	*
8	12	2	2	10	4	4	C	D	88	18
Average	19.3	9.3	11.4	16.0	6.3	9.1			76.1	12.0

Preop : preoperative, Postop : Postoperative, F/U : Follow up, \* : We did not performed postoperative or follow-up CT scan.

construction image)상에서 전위골편의 척추강 침범정도는 52%-94% (평균 76%)였으며 전위된 골편의 척추강 침범정도와 신경증상의 정도가 꼭 비례하지는 않았다 (Table 3).

### 9. 수상후 수술까지의 기간

환자의 전신상태가 허락하는 한 조기수술을 원칙으로 하였으며, 수상후 7일이내가 5례 (62.5%), 8일 이후 2주이내가 2례 (25.0%)로 수상후 2주일 이내에 수술한 경우가 대부분을 차지하였다. 수상후 4주에 수술한 1례 (Case 3)는 신손상이 동반되어 수술이 지연되었다 (Table 2).

### 10. 수술적용대상 및 수술방법

수술적용 대상은 신경증상을 동반한 흉추 및 요추부 방출성골절 환자에서 전산화 단층촬영 소견상 척추강내로 후방전위된 골편이 확인된 경우였다.

수술방법은 후방도달법으로 손상부위를 노출시킨 후 추궁판 및 후관절 부분절제술을 시행하여 경막파열 유무를 확인하였으며, 경막파열이 있는 경우 (Case 7, 8)에는 경막을 봉합하였다. 내고정기기는 전례에서 Cotrel-Dubousset기를 사용하였다. Cotrel-Dubousset기기 고정술은 손상척추의 직상, 하부 척추경을 통하여 척추체에 추경못을 삽입한 후 Rod를 부착시켰으며 신연력을 가하여 선열을 교정하였다. 이때에 수술전 CT소견 및 측진으로 후방전위된 골편의 위치를 확인한 후 특별히 제조한 감압기 (Impactor)를 경막옆으로 조심스럽게 삽입하여 전위된 골편들을 척추체내로 (전방으로) 감압

(Impact)시켰으며 감압시 원래의 골편에서 유리되는 작은 골편들을 제거하였다<sup>8, 24, 33)</sup> (Fig. 3). 수술중 감압된 골편들의 정복상태를 확인하는 방법<sup>33)</sup>은 수술시야에서 직접 육안으로 확인하거나 술중 방사선촬영, 술중 척추강조영술, 술중 초음파 모니터링<sup>8, 19, 24, 33)</sup>을 이용하는 방법 등이 있으나 저자들은 수술시야에서 직접 육안으로 확인하였다. Cotrel-Dubousset기기를 이용한 선열정복 및 감압기 (Impactor)를 이용한 후 방전위골편의 감압후 한개의 Transverse traction device를 장치하였다. 척추경이 좁은 흉추부에서는 추경못 (Screw) 대신 Hook을 사용하였다. 추궁판절제술을 시행한 부위는 술후 경막과의 유착을 방지하기 위하여 유리지방이식을 시행하였으며, 장끌로부터 얻은 해면질풀로 후측방유합술을 병행하였다.

### 11. 술후 처치 및 재활

수술후 약 4주간 침상안정을 하게 한 후 보조기를 착용하여 침상에서 Sitting position을 취하게 하고 Sitting position에 적응이 되면 훨체어운동 및 평행봉 보행운동을 시켰다. 보조기는 수술후 약 3-4개월까지 누워있을 때를 제외하고는 착용하도록 한 후 점차 착용시간을 줄여나갔다. 그러나 술후 초기기간중 측면 방사선 사진상 손상척추의 후만이 증가하거나 Pedicular screw bending의 소견이 관찰되면 침상안정 기간을 연장하였다 (Case 3, 7).

## 결 과

Fig. 3. After the laminectomy, a specially designed impactor is introduced into the spinal canal lateral to the dural sac and the nerve root (left), and retropulsed fragments are reduced anteriorly (right).

### 1. 변형의 교정도 및 정복소실의 여부

수술전·후 및 최종 추시 방사선측면사진에서 변형의 교정도 및 교정의 소실정도를 측정하여 비교하였다. 추체의 설상변형각은 수술전  $19.3^{\circ}$ 에서 수술후  $9.3^{\circ}$ 로  $10.0^{\circ}$  (52.0%)의 교정도를 보였으며, 12개월 이상 추시후에는  $11.4^{\circ}$ 로  $2.1^{\circ}$ 의 교정소실을 보였다. 척추의 후만각은

Table 4. Grade of pain (by Flesch et al)

	Mild	Moderate	Severe
Time	Intermittent	Intermittent	Continuous
Relief	By rest	By salicylate	Not by rest or salicylate
Activity	Not interfere	Occasionally	Interfere

Fig. 4. Preoperative radiographs (A) and computed tomography (B) of case 2. This 28 year-old male sustained a L3 burst fracture(Denis type D) from a fall of 2 meters. His neurological status was that of Frankel grade A. Severe comminution of the L3 body and malalignment are noted. Computed tomography shows severe comminution of the L3 body and an 87% encroachment of the spinal canal.

**Fig. 4.** (continued) Postoperative (**C**) and follow up (**D**) radiographs of case 2. Total laminectomy, C-D fixation, reduction of retropulsed fragments and fusion were performed. Malalignment was corrected and well maintained 18 months following surgery.

수술전  $16.0^{\circ}$ 에서 수술후  $6.3^{\circ}$ 로  $9.7^{\circ}$  (61.0%)의 교정도를 보였으며 12개월 이상 추시후에는  $9.1^{\circ}$ 로  $2.8^{\circ}$ 의 교정소실을 보였다(Table 3).

## 2. 신경손상의 회복정도

신경증상이 없는 방출성골절환자는 본 연구에서 제외시켰으므로 전례에서 신경증상을 보였다. 완전마비를 보이던 2례중 1례(Case 5)를 제외한 7례에서 모두 회복증세를 보여 Frankel grade로 평균 1.25등급의 호전을 나타냈으며, 1등급의 신경회복을 보인 예가 4례(50.0%), 2등급의 신경회복을 보인 예가 3례(37.5%)로 87.5%에서 신경증상의 회복을 보였다(Table 3).

## 3. 전위골편의 정복정도

총 8례중 5례에서 술후 전산화 단층촬영을 시행하였다. 술후 척추강내에 골편이 남아있는 정도는 시상스캔상에서 7%-18% (평균 12.0%)였으며 전위골편의 정복정도는 75.8%-92.0% (평균 84.2%)였다(Table 3).

## 4. 요통

치료후 요통의 정도는 Flesch 등<sup>20)</sup>이 분류한 동통의 단계(Table 4)에 준하여 평가하였으며, 경한동통이 3례, 중등도의 동통이 1례에서 관찰되었으나 일상생활을 못할 정도의 심한 동통을 호소하는 환자는 없었다.

## 5. 합병증

술후 합병증은 총 8명의 환자중 5명에서 6

례가 병발되었으며 요로계감염이 3례, Screw bending이 2례, 욕창이 1례였다. 그러나 Screw의 파손, Hook의 전위(Dislodgement), 심부 감염등의 합병증은 없었다.

## 고 칠

일반적으로 척추골절은 다른 장골의 골절과는 달리 척추강내에 위치하고 있는 신경조직이 골절된 골편에 의하여 자주 손상되어 신경마비 증상을 일으킴으로, 척추골절을 치료할 때에는 선열의 정복과 고정술 외에도 손상된 신경조직의 회복을 위한 감압술을 고려하여야 한다.

척추골절의 치료방법은 보존적 치료법과 수술적 치료법으로 대별되며, 그 치료방법의 선택은 아직도 논란의 대상이 되고 있다. 과거에는 안정성 골절이나 불안정성골절을 막론하고 체위정복에 의한 보존적 치료법을 시행해왔으며, 현재까지도 영국이나 오스트랄리아의 여러 병원에서는 숙달된 간호사나 물리치료사의 도움으로 보존적 치료를 시행하여 수술적치료를 한 경우와 거의 같은 정도의 효과를 얻을 수 있다고 주장하면서 보존적 치료법을 시행하고 있다<sup>6~8, 11, 25)</sup>. 그러나 많은 학자들은 불안정성 척추골절에 대해 수술적 치료가 변형의 교정, 안정성유지, 신경증상의 회복, 후기변형의 예방, 효율적인 재활, 입원기간의 단축등에 있어서 보존적 치료법보다 효과적이라고 주장하면서 수술적 치료를 권장하고 있다<sup>8, 26~28)</sup>.

Holdsworth<sup>26)</sup>는 이주론(2column theory)을

Fig. 4. (continued) E) Follow up computed tomography of case 2 seen at 19 months following surgery. Fracture was united and the retropulsed fragment was well reduced as compared to preoperative computed tomography (Fig. 4-B).

제안하고 전주와 후주가 동시에 손상 받을시에만 불안정성골절로 분류하였으며 불안정성골절의 치료에는 수술적 치료법을 권장하였다. Bedbrook<sup>6,7)</sup>등은 후방인대군의 파열과 함께 전종인대와 추간판파열이 동반되어야 불안정성골절이라고 하였으며, Dickson<sup>16,17)</sup>에 의하면 척추의 안정성은 추체의 손상유무, 후방구조의 손상유무, 척추선열의 변화정도에 의해 결정되며 이들 중 2개 이상의 구조물에 손상이 있다면 불안정하다고 주장하였다. 최근에 Denis<sup>12,13)</sup>

와 McAfee<sup>32)</sup>은 전산화 단층촬영을 토대로 척추의 전주를 세분하여 후종인대, 후방섬유륜, 추체후벽으로 구성된 중간주 (Middle column)의 개념을 도입하여 3주론(3 column theory)에 의해 척추골절을 분류하였으며 중간주의 중요성을 강조하고 중간주의 손상이 있는 경우에는 불안정성골절이라고 하였다.

Holdsworth<sup>26,27)</sup>등은 수직압력 (Axial loading)에 의한 방출성골절을 안정골절로 분류하여 이 골절의 불안정성과 척추강내로 전위된 골편에

**Fig. 5.** Preoperative radiographs (A) and computed tomography (B) of case 8. This 49 year-old female sustained a L3 burst fracture (Denis type A) from a fall. Her neurological status was that of Frankel grade C. Comminuted fracture of both end-plates and retropulsion of the entire posterior cortex were noted. Spinal canal encroachment was about 88%.

의한 신경손상을 무시하였으나, Denis<sup>12,13)</sup>는 방출성골절을 불안정성골절로 분류하였다.

방출성골절은 수직압력이 종판(End plate)을 통해 추간판 및 추체로 전달되므로 종판, 추간판 및 추체에 손상을 주게되며, 압력이 더욱 강해지거나 굴곡의 힘이 증가되면 골편이 모든

방향으로, 특히 후방으로 전위된다. 이로 인해 척추강내의 척수나 신경근을 압박하게 되어 신경증상을 초래하게 되며 중간주의 손상으로 인한 심한 불안정성을 나타낸다<sup>8,24)</sup>. 이러한 방출성골절의 측면 방사선소견으로는 추체 후벽의 골절 및 이로 인한 추체후연의 높이가 감소되

Fig. 5. (continued) Postoperative (C) and follow up (D) radiographs of case 8. Total laminectomy of L3, C-D fixation, reduction of retropulsed fragments and posterolateral fusion were performed. Mild kyphosis seen in the preoperative radiographs was corrected postoperatively and well maintained at 14.5 months follow up.

**Fig. 5. (continued) E)** Follow up computed tomography of case 8 seen at 16 months following surgery. Fracture was well united and the retropulsed fragment was well reduced as compared to preoperative computed tomography (Fig. 5-B).

며 척추강내로 전위된 골편을 볼 수 있다. 또한 전후방 방사선 소견으로는 추경간거리의 증가, 추궁판의 수직골절 및 후관절간 거리의 증가등을 보인다<sup>8,24)</sup>. 최근에는 척추의 골절 및 탈구의 진단에 전산화 단층촬영을 많이 이용하게 되었으며 전산화 단층촬영으로 뼈와 연부조직을 3차원적으로 볼 수 있어 수상기전 및 골절양상을 잘 알 수 있게 되었다. 특히 중간주의 상태를 가장 잘 보여주므로 골절편, 추간판등이 척추강내로 전위되어 척수 및 신경근을 압박하는 정도는 쉽게 파악할 수 있다<sup>8,9,24,32)</sup> (Fig. 4-B, E, 5-B, E).

1973년 Dickson 등<sup>16)</sup>이 Harrington rod를 불안정성 척추골절에 사용한 이래 내고정기기 및 고정술에도 많은 발전이 있었다. Harrington rod의 단점<sup>14,21,30,31,34)</sup>을 보완하기 위하여 Harrington 또는 Luque분절간 강선고정술<sup>3,30,34)</sup>, Denis의 Square-ended distraction rod<sup>14)</sup>, Floman등의 Interspinous compressive wire<sup>21)</sup>등이 시도되었다. 최근에는 해부학적으로 추궁판보다 두껍고 단단한 추경을 통해 추체까지 Screw를 삽입하여 척추 전후방의 모든 구조물에 대한 운동방향을 3차원적으로 조절하므로써 해부학적 정복이 가능하도록 고안된 Cotrel-Dubousset기기와 같은 Transpedicular screw고정술이 널리 사용되고 있다<sup>2,10,23)</sup>. 여러 학자들에 의하면 Cotrel-Dubousset기기는 우수한 교정력과

견고한 내고정력으로 술후 정복소실의 감소 및 이로 인한 신경손상의 악화를 초래하지 않는다고 하였다<sup>2,10,23)</sup>. 저자들의 경우에도 전례에서 Cotrel-Dubousset기기를 사용하였다.

Guttmann<sup>25)</sup>, Bedbrook<sup>6,7)</sup>, Frankel 등<sup>22)</sup>에 의하면 척추골절에 의한 신경손상의 회복정도는 수상당시 신경조직의 손상정도에 의해 결정된다고 하였으며, White<sup>35)</sup>는 감압술로도 신경조직의 출혈성괴사를 막지 못하여 감압술이 손상된 신경조직의 기능회복에 영향을 미치지 못한다고 주장하였다. 그러나 Dick<sup>13)</sup>, Dickson 등<sup>16,17)</sup>은 조기에 전위골편에 의한 신경조직의 압박을 제거하여 손상신경조직의 최대한의 회복을 위한 공간을 확보하고 혈액순환을 개선해주므로써 이론적으로 신경기능의 회복에 도움을 줄 수 있다고 하였다. 이러한 관점에서 방출성골절의 수술적 치료는 척추강이 전위골편에 의해 심하게 침범되지 않고(50% 이하), 신경증상이 없는 경우에는 감압술 없이 후방고정술 및 유합술 만으로도 가능하나, 척추강이 심하게 침범되어(50% 이상) 신경증상이 동반되었을 때는 고정술과 동시에 감압술을 시행하여 손상된 척수나 신경근이 최대한 회복될 수 있도록 하여야 한다<sup>1,8,15,17,24,27,28)</sup>. 후방감압술로는 추궁판 절제술이 오래전부터 시행되어 왔으나 이 방법만으로는 척추체에서 후방으로 전위된 골편에 의한 압박을 완전히 감압할 수 없으며 오히려

척추의 불안정성을 증가시킴으로 많은 학자들은 추궁판절 제술은 매우 제한적으로 시행되어야 한다고 하였다<sup>9, 26, 27)</sup>.

Harrington신연간은 척추의 안정성을 유지하는데는 좋은 기기이나 방출성골절에서는 후종인대가 전재할 때만이 신연력으로 어느정도의 감압이 가능하고, 후종인대가 파열되었을 때에는 전위된 골편의 정복이 불가능한 단점이 있다.

Kostuik<sup>29)</sup>, Dunn<sup>18)</sup>등은 완전한 감압을 시행하기 위해서는 전방도달법으로 경막의 전방에서 압박하는 골편을 제거하는 방법을 고안하였다. 그러나 전방도달법으로는 척추후궁의 골절 및 경막의 파열이 있는 경우, 추궁판 골절부에 경막이나 신경조직이 끼어있는 경우에는 경막을 봉합 또는 수복할 수 없고 손상받은 후방구조물의 정복상태를 직접 볼 수도 없으며 전종인대나 전방섬유륜에 인위적으로 손상을 주게되는 단점이 있다<sup>4)</sup>. 또한 전방 및 후방을 동시에 수술하는 경우 수술이 너무 커져서 과다한 출혈 및 수술시간의 연장 등의 단점이 있다. 이러한 단점을 보강하기 위해 Benson, Levine, Grafin등은 후방도달법으로 골절부위를 노출하여 한 쪽 추궁판과 추경의 일부를 절제한 후 특별히 제조한 Impactor나 Curette로 후방전위된 골편을 전방으로 감입시켜 후측방감압하는 방법을 보고하였다<sup>8, 24, 33)</sup>. 저자들도 여러가지 크기와 모양의 감입기(Impactor)를 제작하여 후방도달법으로 추궁판 및 후관절 일부를 절제하고 Cotrel-Dubousset기기를 사용하여 신연시킨 후 감입기를 경막옆으로 삽입하여 후방전위된 골편을 전방으로 감입시켰으며 후측방 유합술을 동시에 시행하였다. 이 방법으로 짧은 시간에 충분한 감압을 할 수 있었고, 안정성도 줄 수 있었으며, 때때로 동반되는 경막파열까지도 치료할 수 있어서 완전마비를 보인 2례중 1례를 제외한 7례(87.5%)에서 신경손상의 회복을 보였다.

## 결 론

계명대학교 동산의료원 정형외과학교실에서는 1988년 1월부터 1989년 12월까지 흉추 및 요추부의 방출성골절환자에서 후방전위된 골편을 감입기(Impactor)를 이용하여 후방감압시킨 환자중 12개월이상 원격추시가 가능했던 8례를 대상으로 수술전·후 및 원격추시기간동안 골절의 정복도 및 정복소실정도, 신경손상

의 회복정도를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 평균연령은 34세였고 손상원인으로는 추락사고가 7례(87.5%)로 가장 많았다.
2. 손상부위는 흉요추이행부가 4례로 가장 많았고, 골절의 유형은 F. Denis의 방출성골절의 분류법으로 Type B가 4례로 가장 많았다.
3. 수술후 손상추체의 설상변형은 10.0°, 척추후만각은 9.7°의 교정도를 보였으며, 추시기간동안에는 각각 2.1° 및 2.8°의 교정소실을 보였다. 추시 기간중 교정소실이 다소 심했던 환자에서는 측면 방사선 소견상 추경못이 굽어 있었다.
4. 신경손상의 정도는 완전마비가 2례, 부분마비가 6례였으며, 완전마비를 보인 2례중 1례를 제외한 7례(87.5%)에서 신경회복증세를 보였다.
5. 술전 및 술후 전위골편의 척추강 침범정도는 전산화 단층촬영의 시상스캔(Sagittal reconstruction image)상에서 각각 76% 및 12%였으며, 전위 골편의 정복정도는 평균 84.2%였다.
6. 흉요추이행부 보다 하요추부로 내려올수록 감입기의 삽입이 용이하여 골편의 정복도 쉬웠다.

신경증상을 보이는 방출성골절 환자에서 전산화 단층촬영은 전위골편의 크기 및 위치, 척추강의 침범정도, 추체의 손상정도등을 상세히 보여주므로 Impactor를 사용한 골편 감입술에 상당한 도움을 주었으며, 조기 수술을 할 경우 본 수술방법은 손상된 신경기능회복에 좋은 치료방법중의 하나가 될 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 김영태, 서재곤, 이종명, 양성범: 흉요추부 골절에 시행한 전방유합 및 기기 고정술. 대한정형외과학회지, 23: 157-164, 1988.
- 2) 박인현, 이기병, 박명률, 이진영, 이득용: Cotrel-Dubousset기기를 이용한 불안정성 흉요추부 골절 및 탈구의 치료. 대한정형외과학회지, 25: 123-131, 1990.
- 3) 석세일, 신병준, 이종서, 이명철: Harrington 분질간강선결박술을 이용한 불안정 흉요추골절의 치료. 대한정형외과학회지, 23: 1049-1058, 1988.
- 4) 이영식, 양한설, 최경수, 정의섭: 척추골절

- 및 탈구의 *Posterior stabilization*에 대한 임상적 연구. 대한정형외과학회지, 21:817-829, 1986.
- 5) Aebi, M., Etter, C., Kehl, T. and Thalgott, J.: *Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with the internal spinal skeletal fixation system. Indications, techniques, and first results of treatment.* Spine, 12:544-551, 1987.
  - 6) Bedbrook, G.M.: *Treatment of thoracolumbar dislocations and fractures with paraplegia.* Clin. Orthop., 112:27-43, 1975.
  - 7) Bedbrook, G.M.: *Spinal injuries with tetraplegia and paraplegia.* J. Bone and Joint Surg., 61-B:267-284, 1979.
  - 8) Benson, D.R.: *Unstable thoracolumbar fractures, with emphasis on the burst fracture.* Clin. Orthop., 230:14-29, 1988.
  - 9) Colley, D.P. and Dunske, S.B.: *Traumatic narrowing of the dorsolumbar spinal canal demonstrated by computed tomography.* Radiology, 129:95, 1978.
  - 10) Cotrel, Y., Dubousset, J. and Guillaumat, M.: *New universal instrumentation in spinal surgery.* Clin. Orthop., 227:10-23, 1988.
  - 11) Davies, W.E., Morris, J.H. and Hill, V.: *An analysis of conservative(nonsurgical) management of thoracolumbar fractures and fracture-dislocation with neural damage.* J. Bone and Joint Surg., 62-A:1324-1328, 1980.
  - 12) Denis, F.: *The three column spine and its significance in classification of acute thoracolumbar spinal injuries.* Spine, 8:817-831, 1983.
  - 13) Denis, F.: *Spinal instability as defined by the three column spine concept in acute spinal trauma.* Clin. Orthop., 189:65-76, 1984.
  - 14) Denis, F., Ruiz, H. and Searls, K.: *Comparison between square-ended distraction rods and standard round-ended distraction rods in the treatment of thoracolumbar spinal injuries. A statistical analysis.* Clin. Orthop., 189:162-167, 1984.
  - 15) Dick, W.: *The "Fixateur Interne" as a versatile implant for spine surgery.* Spine, 12:882-900, 1987.
  - 16) Dickson, J.H., Harrington, P.R. and Erwin, W.D.: *Harrington instrumentation in the fractured, unstable thoracic and lumbar spine.* J. Bone and Joint Surg., 55-A:422-428, 1973.
  - 17) 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 Joint Surg., 60-A:799-805, 1978.
  - 18) Dunn, H.K.: *Anterior stabilization of thoracolumbar injuries.* Clin. Orthop., 189:116-124, 1984.
  - 19) Eismont, F.J., Green, B.A., Berkowitz, B.M., Montalvo, B.M., Quencer, R.M. and Brown, M.J.: *The role of intraoperative ultrasonography in the treatment of thoracic and lumbar spine fractures.* Spine, 9:782-787, 1984.
  - 20) Flesch, J.R., Leider, L.L., 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.
  - 21) Floman, Y., Fast, A., Pollack, D., Yosipovitch, Z. and Robin, C.C.: *The simultaneous application of an interspinous compressive wire and Harrington distraction rods in the treatment of fracture-dislocation of the thoracic and lumbar spine.* Clin. Orthop., 205:207-215, 1986.
  - 22) Frankel, H.L., Hancock, D.O., Hyslop, G., Melzak, J., Michaelis, L.S., Ungar, G.H., Vernon, J.D.S. and Walsh, J.J.: *The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia, Part I. Paraplegia,* 7:179-192, 1969.
  - 23) Gepstein, R. and Shufflebarger, H.S.: *Cotrel-Dubousset instrumentation for lumbar burst fracture, A biomechanical study.* Scoliosis Research Society, 21st annual meeting, 1986.
  - 24) Gertzbein, S.D. and Eismont, F.J.: *Trauma of the lumbar spine-Classification and treatment. The lumbar spine.* 1st Ed. pp. 662-698, Philadelphia, W.B.Saunders Co., 1990.
  - 25) Guttmann, L.: *Spinal deformities in traumatic paraplegics and tetraplegics following surgical procedures.* Paraplegia, 7:38-58, 1969.
  - 26) Holdsworth, F.W.: *Early treatment of para-*

- plegia from fractures of the thoracolumbar spine. J. Bone and Joint Surg., 35-B: 540-550, 1953.*
- 27) Holdsworth, F.W.: *Fractures, dislocations and fracture-dislocations of the spine. J. Bone and Joint Surg., 52-A: 1534-1551, 1970.*
- 28) Kaufer, H. and Hayes, J.T.: *Lumbar fracture-dislocation, A study of twenty one cases. J. Bone and Joint Surg., 52-A: 1534, 1970.*
- 29) Kostuik, J.P.: *Anterior fixation for fractures of the thoracic and lumbar spine with or without neurologic involvement. Clin. Orthop., 189: 103-115, 1984.*
- 30) Luque, E.R.: *The anatomic basis and development of SSI. Spine, 7: 256-259, 1982.*
- 31) McAfee, P.C. and Bohlman, H.H.: *Complications following Harrington instrumentation for fractures of the thoracolumbar spine. J. Bone and Joint Surg., 67-A: 672-686, 1985.*
- 32) McAfee, 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., 65-A: 461-473, 1983.*
- 33) McGahan, J.P., Benson, D.R., Chehrazi, B., Walter, J.P. and Wagner, F.C.: *Intraoperative sonographic monitoring of reduction of thoracolumbar burst fractures. AJNR, 6: 787-790, 1985.*
- 34) Sullivan, J.A.: *Sublaminar wiring of Harrington distraction rod for unstable thoracolumbar spine fracture. Clin. Orthop., 189: 178-185, 1984.*
- 35) White, R.J.: *Pathology of spinal cord injury in experimental lesions. Clin. Orthop., 112: 16-26, 1975.*
-