

## 불안정성 흉요추부 골절의 후방 정복 및 유합에 있어 AO 내고정 장치와 나사못-금속봉 연결형 기기의 비교

김영태 · 김문찬 · 강석중<sup>#</sup> · 김창완<sup>#</sup> · 김성윤 · 손동욱 · 이춘성 · 이동호

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실, 인제대학교 의과대학 부산백병원 정형외과학교실<sup>#</sup>

### The Comparison of the Results Between AO Internal Fixator (Long lever-arm) and Screw-Rod System (Short lever-arm) Through Posterior Approach in Unstable Thoracolumbar Fractures

Yung-Tae Kim, M.D., Moon-Chan Kim, M.D., Seok-Joong Kang, M.D.<sup>#</sup>, Chang-Wan Kim, M.D.<sup>#</sup>,  
Sung-Yoon Kim, M.D., Dong-Wook Sohn, M.D., Choon-Sung Lee, M.D., Dong-Ho Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, Ulsan University, College of Medicine, Seoul, Korea,  
Department of Orthopedic Surgery, Pusan Paik Hospital<sup>#</sup>, College of Medicine, Inje University, Busan, Korea

#### – Abstract –

**Study design:** Prospective study.

**Objectives:** To analyze the outcome of posterior reduction and fixation with the AO internal fixator and with the screw-rod system in unstable thoracolumbar fractures and to investigate differences in effectiveness between the two methods.

**Summary of literature review:** In unstable thoracolumbar fractures, fixation with the AO internal fixator is an effective method for posterior reduction. However, the results of correction are quite variable.

**Materials and methods:** We analyzed 51 patients with unstable thoracolumbar fractures who underwent correction through posterior approach between 1997 and 2003. We divided the patients into two groups: Patients in Group A (25 cases) were treated with the AO internal fixator, and patients in Group B (26 cases) were treated with the screw-rod system. We added transpedicular bone grafts for 17 patients in Group A. We evaluated correction of deformity (anterior and posterior height of vertebral body, sagittal index, disc height), loss of correction, spinal canal clearance, and neurological recovery.

**Results:** Comparing correction of deformity, we saw better results in Group A than in Group B in regards to sagittal index and anterior height of vertebral body. However, we saw a higher degree of correction loss in the anterior height of the vertebral body in Group A. We grafted autogenous bone into the fracture site by transpedicular approach for 17 patients in Group A. We saw less correction loss in the anterior vertebral body height and sagittal index. In regard to spinal canal clearance, we saw better results in Group A (18%) than in Group B (10%). As for neurological recovery, we could not find any statistically significant difference between the two groups.

**Conclusions:** Through an operative procedure, we could achieve better results in restoration of anterior vertebral height and

---

Address reprint requests to

**Yung-Tae Kim, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Asan Medical Center, Ulsan University,  
College of Medicine 388-1 Pungnap-dong, Songpa-Gu, Seoul 138-736, Korea  
Tel: 82-2-3010-3530, Fax: 82-2-488-7877, E-mail: ytkim2@amc.seoul.kr

\* 본 논문의 요지는 2006년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

\* 본 논문은 AO의 지원에 의하여 연구되었음.

canal clearance with the AO internal fixator system. Further study is necessary to keep the reduced state of vertebral height.

**Key Words:** Thoracolumbar fractures, AO internal fixator, Screw-rod system, Transpedicular bone graft

## 서 론

척추 골절 치료의 목적은 시상면 및 관상면 상의 척추 정렬을 회복하고 신경 압박 증상이 있는 경우 감압술을 통한 신경 증상의 회복을 도모하여 통증의 완화, 조기 보행 및 빠른 일상생활 적응을 위해 척추의 안정성을 유지하는 것이다<sup>1,2)</sup>. 이를 위해 정복 및 감압술 후 견고한 고정이 요구되며, 내고정 기기의 발달은 이러한 척추 골절 치료를 용이하게 하였다.

불안정성 흉요추부 골절의 수술적 치료에는 전방 도달법과 후방 도달법, 그리고 이를 병행한 방법 등이 사용되고 있으며 각각 그 적응증을 달리하고 있다. 이중 후방 도달법을 통한 수술적 치료시 척추경을 통한 나사못 고정술이 선호되고 있으며 나사못-금속봉 연결형, 나사못-금속판 연결형, 내고정 장치형 등이 이용되고 있으나 아직까지 장단점에 관한 논란이 계속되고 있다. 또한, Daniaux 등<sup>3)</sup>에 의해 처음 주장되었던 후방 도달법을 이용한 척추 골절의 수술적 치료시 경척추경 골이식술의 효과에 대해서도 많은 논란이 있어 왔다.

이에 저자들은 불안정성 흉요추부 골절로 수술적 치료를 받았던 환자중 나사못-금속봉 연결형 기기와 AO 내고정 장치형 기기를 이용하여 후방 기기 정복술을 시행하였던 두 군의 환자들을 대상으로 수술 전후의 방사선 소견과 임상 증상을 비교 분석하여 이 두 방법의 차이점과 효과를 밝히고 또한, 경척추경 골이식술(transpedicular bone graft)의 유용성에 대해 평가하여, 흉요추부 골절 치료의 바람직한 방향을 모색하고자 하였다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

1997년 1월부터 2003년 5월까지 흉요추부 골절로 추가적인 전방 도달법을 시행하지 않고 후방 도달법만을 이용하여 수술적 치료를 시행하였던 환자 중 1년 이상 추시 가능하였던 51례를 대상으로 하였다. 술 후 추시 기간은 평균 29.3개월(12~70개월)이었으며 연령분포는 최소 19세에서 최고 73세로 평균 37.7세였고 이중 사회활동이 활발한 20~40대가 39명으로 76.4%를 차지하였

다. 성별로는 남자가 24례, 여자가 27례로 거의 비슷하였다. 손상 원인 별로는 추락 사고(26례, 51%)와 교통사고(21례, 41%)가 대부분을 차지하였다. 골절 부위는 제 1 요추가 22례로 가장 많았으며 제 2 요추 16례, 제 12 흉추 10례 순이었다.

신경 손상이 동반된 경우는 17례(33%)였으며 Frankel 분류상 A등급 2례, B등급 4례, C등급 6례, D등급 5례였다. 51례의 대상 환자중 26례에서 척추 이외의 손상이 동반되었으며, 흉부 손상 10례, 두부 손상 7례, 복부 손상 2례, 상하지 손상이 10례였다. 수상일로부터 수술까지 기간은 1주 이내가 32례였고 1주에서 2주 이내에 시행한 경우가 19례였으며 이 중 신경 손상이 진행되는 5례에서는 48시간 이내에 수술을 시행하였다.

골절의 분류는 McAfee분류에 따랐으며, 수술 적응증은 불안정성 방출 골절, 굴곡 신연 손상, 전이성 손상이 있는 경우로 하였으며 대상 환자들은 각각 수술을 시행한 2명의 척추 전문의에 의해 두 군으로 나누어져 임의로 각각 AO 내고정 장치(A군, 25례)와 나사못-금속봉 연결형 기기(B군, 26례)를 이용한 후방 기기 고정술을 받았으며, A군과 B군 모두에서 후방 혹은 후측방 골유합술을 시행하였으며 추궁판 골절이 동반되어 골편에 의한 신경압박이 의심되는 경우 척추강내 감압을 위하여 추궁판 부분절제술을 추가로 시행하였다. 또한, A군의 추체 압박률이 30%이상인 17례에 있어서는 골절 추체의 척추경을 통한 골이식술을 동시에 시행하였으며 추체 압박률이 30%이하인 8례에서는 시행하지 않았다(Table 1). 수술에 있어 A군의 경우 Shanz 나사못을 골절 부위 1분절 상부와 하부의 척추경을 통하여 삽입한 후 나사못의 cantilever bending 원리를 이용하여 후만 변형을 교정한 후 신연력을 가하면서 추체 높이를 회복하여 정복을 얻은 후 고정 하였으며, B군의 경우 골절 부위 1분절 상부와 하부의 척추경에 척추경 나사를 삽입한 후 금속봉을 척추의 정상적인 시상면의 정렬에 맞추어 구부린 다음 나사못과 연결하고 180도 회전시켜 후만 변형과 추체 높이를 동시에 교정하였다. 술후 3일째부터 전례에서 보조기를 착용후 보행을 시작하였으며 착용 기간은 평균 6주였다.

### 2. 연구 방법

임상적 결과로 변형의 교정 및 교정 상실, 척추관 제거

**Table 1.** Epidemiology in group A and group B

	Group A	Group B	Total
No. of cases	25	26	51
Instruments	AO internal fixator	screw-rod system	
Age (years)	35.1	41	37.7
Sex (M/F)	(12/13)	(12/14)	24/27
Duration of follow-up (months)	28.7	32	29.3
Etiology	fall-down	12	26
	traffic accident	11	21
	Others	3	3
Site of Fractures (No. of cases)	T12	4	10
	L1	13	22
	L2	7	16
	Others	2	3
Bone graft	Posterior	+	
	Transpedicular	-	

을, 신경학적 회복의 3가지 면에서 두 군을 각각 비교하였으며 이를 student t-test를 이용하여 통계학적 유의성을 검증하였으며, p-value가 0.05미만일 경우를 유의하다고 판정하였다.

#### 1) 변형의 교정 및 정복 소실

변형의 교정 및 교정 상실을 측정하기 위해 술전, 수술 직후, 이식골의 유합 소견을 보일 수 있는 술 후 4개월, 6개월, 1년, 그리고 이후 1년마다 단순 방사선 검사를 시행하였다. 이 방법으로 촬영된 흉요추부의 전후방 및 측방 단순 방사선 촬영 사진에서 Cobb's method에 의한 손상 척추 분절의 후만각을 측정하고 이를 이용하여 시상 지수(sagittal index)를 구하였다. 또한 추체의 전후방 높이와 전방 추간판의 높이를 각각 측정하였고 이를 상하 추체 및 추간판 높이의 평균에 대한 백분율로 나타내었다. 각각의 요소에 대한 교정 정도를 교정률로 표시하였으며, 최종 추시에서의 교정의 소실정도를 정복 소실률로 표시하였다.

#### 2) 척추관 제거율

수술 전과 수술 후 4개월시에 전산화 단층 촬영을 실시하였으며 Mumford method를 이용하여 척추관의 골절편의 침범정도를 측정하여 전체 척추관의 면적에 대한 비로 나타내었으며, 술전과 술 후 4개월에 측정한 수치의 차이를 척추관 제거율로 정하였다.

#### 3) 신경학적 회복

수술 전후의 신경학적 손상의 정도를 Frankel 점수로 분류하였으며 한 단계 이상의 회복 있을 경우를 신경학

**Table 2.** Correction of sagittal index

Sagittal index	Group A	Group B
Preop	25.4	26.1
Postop	11	16.5
Correction	14.4(56.7%)	9.6(36.8%)
Last F/U	16	20.2
Loss of correction	5.0(34.7%)	3.7(38.5%)

적 회복이 있는 것으로 간주하였다.

## 결 과

### 1. 변형의 교정 및 정복 소실

#### 1) 시상 지수

A군에서는 술전 25.4도에서 술 후 11도로 교정되어 56.7%의 교정률을 보였고 최종 추시상 5도의 정복 소실로 34.7%의 정복 소실률을 보였다. 그리고 B군에서는 술전 26.1도에서 술 후 16.5도로 교정되어 36.8%의 교정률을 보였고 최종 추시상 3.7도의 정복 소실로 38.5%의 정복 소실률을 보였다(Table 2). 두 군간의 비교에서 t-test상 A군에서 통계학적으로 유의하게 더 많은 교정률을 보였고, 정복 소실에 있어서는 통계학적인 의미가 없었다. 하지만 경척추경 골이식술을 시행한 17례만의 정복 소실률은 24.8%로 B군에 비해 통계학적으로 유의한 정복 소실률의 차이를 보였다(p<0.05).

## 2) 추체 높이

먼저 전방 추체 높이에 있어 A군에서는 술전 평균 55.6%에서 술후 85.7%로 54.1%의 교정률을 보였고 최종 추시 시에 73.8%로 술후 교정 높이에 비해 39.5%의 정복 소실률을 나타내었다. B군에서는 술전에는 A군과 비슷한 56.7%의 전방 추체 감소가 있었지만 술 후 36%의 적은 교정률을 보였고, 정복 소실률에 있어서는 23.5%로 A군에 비해 적었고 이는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p\text{-value}<0.05$ )(Table 3). 하지만, 경추경골이식술을 시행한 17예의 경우에는 정복 소실율이 25.5%로 B군과의 비교에 있어서 큰 차이가 없었다.

후방 추체 높이에 있어 A군과 B군 모두 교정률과 정복 소실률에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.05$ ). 또한 수술시기, 골절부위, 나이, 성별에 따른 골절 정복에 유의한 차이는 없었다.

## 3) 추간판 높이

A군에서는 술전 83.3%에서 술후 96.5%로 교정되어 15.8%의 교정률을 보였고 최종 추시상 53.0%의 정복 소실률을 보였다. 그리고 B군에서는 술전 85.8%에서 술후 95.7%로 교정되어 11.5%의 교정률을 보였고 최종 추시상 56.6%의 정복 소실률을 보였다(Table 4). 추간판 높이의 교정과 유지 정도의 술 후 평가에서는 두 군간의 비교에서 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다( $p>0.05$ ).

## 2. 척추관 제거율

척추관의 골절편의 침범 정도는 A군에서는 술전 평균

Table 3. Correction of anterior height of body

Ant. Height of Body (%)	Goup A	Group B
Preop	55.6	56.7
Postop	85.7	77.1
Correction	30.1(54.1%)	20.4(36.0%)
Last F/U	73.8	72.3
Loss of correction	11.9(39.5%)	4.8(23.5%)

Table 4. Correction of disc height

Height of Disc (%)	Goup A	Group B
Preop	83.3	85.8
Postop	96.5	95.7
Correction	13.2(15.8%)	9.9(11.5%)
Last F/U	89.5	90.1
Loss of correction	7.0(53.0%)	5.6(56.6%)

43.7%(21.2~78.9%)에서 술후 평균 25.4%로 호전되어 제거율은 평균 18.3%였으며, B군에서는 술전 평균 39.4%에서 술후 평균 30.5%로 호전되어 제거율은 8.9%였다(Table 5). 이는 통계학적으로 유의하였다( $p<0.05$ ).

## 3. 신경학적 회복

A군에서는 8례(32%)에서 신경 손상이 있었으며 수술 후 한 단계 이상의 회복을 보인 경우가 3(12%)례 있었다. B군에서는 9례(34.6%)에서 신경손상이 있었고 수술 후 회복을 보인 경우가 2례(7.6%)였다(Table 6). 두 군 간의 신경학적 회복에 있어 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p>0.05$ ).

## 4. 합병증

술후 합병증에 있어 전체 51례 중 요로감염이 5례로 가장 많았으며, 장마비가 3례 있었다. 또한 나사못-금속봉 연결형 기기를 사용한 환자 중 2례에서 내고정물의 이완과 교정 소실이 관찰되었다.

## 고 찰

척추경 나사못 고정술은 수술적 절개가 작고, 골절 부위 1분절 상하부만의 적은 고정으로도 견고한 고정을 얻어 가동 분절을 최대한 남길 수 있다. 또한, 종인대의 신연 작용(ligamentotaxis)<sup>4)</sup>에 의한 간접적인 압박의 효과를 얻을 수 있으며, 특히 내고정 장치형에서는 척추경

Table 5. Encroachment of spinal canal

	Group A	Group B
Preop	43.70%	39.40%
Postop	25.40%	30.50%
Clearance	18.30%	8.90%

Table 6. Neurological recovery

Frankel Classification	Group A		Goup B	
	Preop	Postop	Preop	Postop
A	1	1	1	1
B	3	2	1	1
C	2	2	4	3
D	2	2	3	3
E	17	18	17	18

나사못을 통해 정복을 위한 다양한 조작이 가능하다는 장점이 있다. 하지만, 척추경을 통한 시술시 나사못의 부적절한 위치 선정으로, 신경근이나 척수 손상의 위험 등이 부작용으로 대두되어 왔다. Mclain 등<sup>3,6)</sup>은 흉요추부 골절의 치료에 있어 단분절 고정시에 나사못 굴곡, 골 붕괴나 척추체 이동, 나사못 파손 등에 의한 이차적인 후만각 증가로 인한 고정 실패의 가능성을 지적하기도 하였다.

흉요추 이행 부위는 시상각에서 볼 때 정상적으로 아주 적은 후만각( $0\sim5^\circ$ )을 가지기 때문에, 골절을 정복하여도 체중 부하의 축이 고정기기 앞쪽에 놓이게 되므로 강한 굴곡력이 작용하게 되어 요추부보다 조기에 나사못의 파손, 굴곡, 이완 등의 문제가 발생할 수 있다고 하였다. 특히 골절 부위 1분절 상하부만의 고정시는 교정 상실의 가능성이 크다고 하였다<sup>7)</sup>. 그리하여 장분절 고정 등이 제기되기도 하나 운동 분절의 감소의 단점이 있어 논란이 되고 있다. 저자들의 경우에도 최종 추시에서 고정각 상실의  $5^\circ$  이상이었던 경우를 분석한 결과에서 골절된 추체 높이의 교정 소실, 추간관 높이의 감소, 나사못을 고정한 상부 추체에서의 골 붕괴가 관찰되었으나, 나사못의 파손은 관찰되지 않았으며 특히 나사못-금속봉 연결형 기기의 경우는 나사못과 금속봉 간의 각 변화와 나사못의 파손이 관찰되어 이들이 고정각 상실과 연관 관계가 있을 것으로 사료되었다.

나사못-금속봉 연결형 기기는 금속봉의 굴곡을 정하고 이를 반회전시켜 정복을 유도하는 기전을 이용하였다. 하지만, 골절된 추체의 신연에 있어 고정된 나사못을 지렛대로 이용하게 되므로 상대적으로 짧은 lever arm을 사용하게 되며, 이로 인해 골절 추체 신연의 제한과 추체 전방의 경첩 작용으로 인한 골절의 정복과 유지에 있어 논란이 대두되어 왔다<sup>8,9)</sup>. 반면 AO 내고정 기기는 Shanz 나사의 cantilever bending 효과를 이용하여 정복하는 방법이다. 이는 상대적으로 긴 lever arm을 사용하게 되어 신연에 의한 골절된 추체의 정복이 용이하며, 척추관 감압에 효과적이다. 그리고, 여러 단면에서의 교정이 가능하고 적은 분절의 고정이 가능하며 교정 소실이 적다는 장점이 주장 되어 왔다<sup>10,11,12,13,14,15)</sup>. DeweiZou 등<sup>16)</sup>은 신연과 전만의 교정이 다양하고 독립된 AO 내고정 기기, 다양한 신연이 가능하나 전만은 미리 설정된 나사못-금속봉 형태의 기기와 신연과 전만의 고정이 설정된 나사못-금속판 형태의 Staffee plate system을 비교 실험한 결과 독립된 신연과 전만의 교정력을 가진 기기가 해부학적 정렬 및 간접적 척추관 감압에 우수하다는 것을 증명하였다. 또한 임 등<sup>17)</sup>은 불안정성 흉요추부 골절 치료에 있어 AO 내고정 기기를 사용한 군에서 Harrington-rod, Luque-rod를 사용한 군보다 척추체 후만각 및 척추

체 높이의 교정률이 비슷하거나 좋은 결과를 보였고, 소실률은 거의 나타나지 않았다고 하였다. 그러나 Benson 등<sup>7)</sup>은 AO 내고정 기기의 장점에도 불구하고, 골편에 의한 척추관 협착이 50% 이상, 척추 전방 추체 높이가 50% 이하, 시상각 변화가  $20^\circ$  이상인 경우에는 견고한 후방 유합에도 불구하고 초기의 교정이 그대로 유지되지 않는다고 하였다. 하지만 저자들의 경우 AO 내고정 기기는 골절 교정에 있어 시상 지수 및 전방 추체 높이의 정복에서 나온 결과를 보였으나, 후방 추체 높이 및 추간관 높이는 큰 차이를 보이지 않았다. 하지만, 추시상 전방 추체 높이의 소실률이 AO 내고정 기기에서 높게 나타났는데, 이는 초기 정복시 신연된 골절편 간의 간격이 골 형성에 의해 효과적으로 유지되지 못했던 것에 기인한 것으로 사료되며, 수술시 이의 예방적 차원에서 골절된 추체에만 경척추경 골이식술을 시행하였던 17례에서는 이러한 정복 소실률이 유의하게 작았다. 또한, 시상 지수에 결정적인 영향을 미치는 추간관 높이의 변화에 있어 AO 내고정 기기 사용군에서 술후 교정률은 높았으나, 추시상의 교정 소실을 또한 높아 전체적인 교정 정도는 통계학적으로 유의한 증가가 관찰되지 않았다. 이는 수술시 신연에 의한 높은 교정률을 보였지만, 이후 추시상 정복되었던 골편의 일부 교정 소실 및 추간관 자체의 탄성에 기인한 것으로 사료 되었다.

수술 전후 척추관 제거율(spinal canal clearance)을 측정하기 위해 전산화 단층 촬영을 이용하였고, 결과적으로 양 군간에 유의한 차이가 관찰되었다. 하지만 후방 추체 높이는 양군간에 차이가 없었다. 이는 종인대의 신연 작용을 이용한 척추관의 감압에 있어 AO 내고정 기기의 사용이 효과적임을 의미 하지만, 단순 촬영상의 후방 지주 높이의 교정에 있어서는 직접적으로 반영되지 않음을 나타낸다. 척추관 제거율이 회복되지 않는 원인으로 정복되지 않는 유리 골편이 있을 수 있는데, 후관절 골편이 있을 경우 지속적인 동통을 일으킬 수 있으며<sup>18)</sup>, Lindahl 등<sup>19)</sup>은 척추관내 골편으로 인해 척수의 좌상이나 열상, 신경근의 포착, 지주막하 공간의 차단, 척추관내의 혈관 손상을 일으킬 수 있다고 하였다.

여러 저자들은 흉요추부의 척추관의 여유 공간이 좁기 때문에 요추부 보다는 신경 증상의 발현 가능성이 더 높으며, 신경학적 증상은 수상시 골절편에 의해 척수에 가해진 힘에 의해 좌우되며, 골절편의 척추관내 침범 정도나 감압의 정도와는 크게 상관없다 하였다<sup>20,21)</sup>. 저자들의 경우에도 척추관 제거율에 있어 AO 내고정 장치가 나사못-금속봉 연결형 기기보다 높은 감압률을 보였으나, Frankel classification에 따른 신경학적 증상 회복에 있어서는 유의한 상관 관계를 보이지 않았다.

저자들이 추체내 골절편 간격의 유지를 위해서 사용

했던 경척추경 골이식술에 대해서, Aebi 등<sup>22)</sup>은 척추체 함몰을 방지하기 위해 이러한 술식을 권유하였다. 또한 Daniaux 등<sup>3)</sup>이 경척추경 골이식술을 시행한 경우와 시행하지 않은 경우를 비교하여, 술식을 시행한 경우 정복 소실의 예방에 대해 보고한 이후 여러 저자들<sup>6,23,24)</sup>에 의해 그 유용성이 강조되었다. 박 등<sup>25)</sup>은 경척추경 골이식술은 교정 소실을 예방하기 위한 좋은 방법이면서, 특히 골다공증이 있는 환자에 있어서도 교정 소실을 예방하는데 좋은 방법이라고 하였다. 하지만, Knop 등<sup>26)</sup>은 술식을 시행한 경우 이식 골의 괴사와 흡수로 인해 기대했던 골 유도 및 형성 작용이 일어나지 않음을 보고하면서, 골절의 유합과 후만 변형의 예방에 있어 유용하지 않다고 주장하였다. 저자들의 경우 AO 내고정 기기를 사용한 군에서 추시상 시상지수의 교정 소실률에 있어 전체적으로는 나사못-금속봉 고정 기기에 비해 통계학적으로 유의한 차이가 없었지만, 경척추경 골이식술을 시행했던 17례와 나사못-금속봉 고정기기 사용군간의 비교에서는 유의한 정복 소실률의 감소를 보였다. 또한 전방 추체 높이의 소실률에 있어서도 유의하게 정복 소실률이 작게 관찰되었으나, 이는 적은 연구 대상에서 동일한 손상 정도와 손상 기전을 가지는 군의 비교 분석이라 보기 힘들었다. 또한 경척추경 골이식술을 AO 내고정 기기를 사용한 군에서만 실시하였으며, 사용한 기기 자체의 영향을 완전히 배제할 수 없는 제한이 있으므로 이에 대한 추가적이고 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

AO 내고정 기기를 사용한 군에서 시상지수와 전방 추체 높이의 회복에 있어 유의한 결과를 나타내었으나, 소실률이 높아 이 상태를 유지하는데 있어서는 어려움이 있었다. 비록 경척추경 골이식술을 시행한 경우 소실률의 감소를 얻을 수 있지만, 최종 추시에서 양군간에 결과가 비슷하게 나타났다. 이를 보완하기 위해 경척추경 골이식술 외에 전방 척추체에 골이식술을 고려하는 등의 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 결 론

수술시에 AO 내고정 기기를 이용하여 골절의 정복 및 추체 회복에서 우수한 정복을 보였다. 그러나, 이 상태를 유지하는데 있어서는 어려움이 있었으며, 최종 추시상 양군에서 결과가 비슷하였다. 이를 보완하기 위하여 경척추경 골이식술 외에 보다 적극적인 방법에 대한 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 1) Bohlman HH: Treatment of fractures and dislocation of the thoracic and lumbar spine. *J Bone Joint Surg Am* 1985; 67: 165-169.
- 2) Holdsworth F: Fracture, dislocations and fracture-dislocation of the spine. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 1534-1551.
- 3) Daniaux H, Seykora P, Genelin A, Lang T, Kathrein A: Application of posterior plating and modifications in thoracolumbar spine injuries. Indication, techniques, and results. *Spine*, 1991; 16: 125-33.
- 4) Kuner EH, Kuner A, Schlickewei W, Mullaji AB: Ligamentotaxis with an internal spinal fixator for thoracolumbar fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 79: 107-111.
- 5) McLain RF, Sparling E, Benson DR: Early failure of short-segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75: 162-167.
- 6) Olerud S, Karlstrom G, Sjoström L: Transpedicular fixation of thoracolumbar vertebral fractures. *Clin Orthop*. 1988; 227: 44-51.
- 7) Benson DR, Burkus JK, Montesano PX, Sutherland TB, McLain RF: Unstable thoracolumbar and lumbar fractures treated with AO fixateur interne. *J spinal disorders*; 1992; 5: 335-343.
- 8) Oda T, Panjabi MM: Pedicle screw adjustments affect stability of thoracolumbar burst fracture. *Spine*. 2001; 1; 26: 2328-2333.
- 9) Oda T, Panjabi MM, Kato Y: The effects of pedicle screw adjustments on the anatomical reduction of thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J*. 2001; 10: 505-511.
- 10) Kim YT, Lee CS, Kim CH, Joo KM: Surgical treatment of unstable thoracolumbar fractures with posterior approach. *J Korean Orthop Assoc*, 1999; 34: 651-658.
- 11) Cho HO, Kwak KD, Cho SD, Ryoo CS, Baek JD, Yang IJ: Operative treatment of thoracolumbar spine fractures with AO internal fixator. *J Korean Orthop Assoc*, 1995; 30: 926-932.
- 12) Akim S, Kis M, Benli T, Citak M, Mumcu EF, Tuzuner M: Results of the AO spinal internal fixator in surgical treatment of thoracolumbar burst fractures. *Eur Spine J*, 1994; 3: 102-106.
- 13) Esses SI, Botsford DJ, Wright T, Bednar D, Bailey S: Operative treatment of spinal fractures with the A-O internal fixator. *Spine*, 1991; 15-3: 146-150.
- 14) Aebi M, Etter C, Kehl T, Thaligott J: Stabilization of the

- lower thoracic and lumbar spine with the internal skeletal fixation system. Indications, techniques and first results of treatment. *Spine*, 1987; 12: 544-551.
- 15) **Esses SI**: The A-O spinal internal fixator. *Spine*, 1989; 14: 373-378.
  - 16) **DeweiZou MD, Yoo JU, Edwards T, et al**: Mechanics of anatomic reduction of thoracolumbar burst fractures. 1991; 12: 195-212.
  - 17) **Lim BY, Cheong HY, Shin DB, Tsung YT**: Clinical analysis of posterior spinal instrumentation in unstable thoracolumbar fracture and fracture dislocation. *J Korean Orthop Assoc*, 1990; 25: 142-150.
  - 18) **Handel SF, Twiford TW Jr, Reigel DH, Kaufman HH**: Posterior lumbar apophyseal fractures. *Radiology*, 1979; 130: 629-633.
  - 19) **Lindahl S, Willen J, Irstam L**: Computed tomography of bone fragments in the spinal canal. *Spine*, 1993; 8: 181-186.
  - 20) **Doerr TE, Montesano PX, Burkus JK, Benson DR**: Spinal canal decompression in traumatic thoracolumbar burst fractures : posterior distraction rods versus transpedicular screw fixation. *J Orthop trauma*, 1991; 5: 403-411.
  - 21) **Lindahl S, Willen J, Norrswall A, Irstam L**: The crush-cleavage fracture. *Spine*, 1983; 8: 559-569.
  - 22) **Aebi M, Etter C, Kehl T, 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* 1987 ; 12: 544-551.
  - 23) **Park HJ, Rah JH, Yoo KJ**: Operative treatment of thoracolumbar spine fractures with AO internal fixator. *J Korean Orthop Assoc*, 1996 ; 31: 1116-1123.
  - 24) **Hergwig D, Peter S, Alexander G, Thomas L and Anton K**: Application of posterior plating and modifications in thoracolumbar spine injuries. *Spine*, 1991 ; 16: 125-133.
  - 25) **Park HJ, Lee DH, Lim MH**: The effectiveness of transpedicular bone graft in burst fracture, *J Kor Soc Spine Surg*, 2000; 7: 625-631.
  - 26) **Knop C, Fabian HF, Bastian L, Blauth M**: Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting. *Spine* 2001; 6: 88-99.



## 국 문 초 록

**연구계획:** 불안정성 흉요추부 골절에서 장간공 및 단간공 치료의 차이를 전향적으로 연구할 계획을 수립하였다.

**연구목적:** 불안정성 흉요추부 골절의 후방 정복 및 유합에 있어 AO 내고정 장치와 나사못-금속봉 연결형 기기를 사용하였을 때의 결과를 비교 분석하였다.

**대상 및 방법:** 1997년부터 2003년까지 불안정 흉요추부 골절로 후방 도달법 만을 이용하여 수술적 치료를 시행하였던 환자 51례를 대상으로 하였다. 술 후 추시 기간은 평균 29.3개월(12~70개월)이었으며, AO 내고정 장치(25례)를 이용한 군(A군)과 나사못-금속봉 연결형 기기(26례)를 이용한 군(B군)으로 각각 나누어 평가 하였다. 이 중 AO 내고정 장치를 사용한 25례 중 17례에 대해서는 경척추경 골이식술을 시행하였다. 변형의 교정 및 교정 소실(추체 높이, 후만각, 추간관 높이), 척추관 제거율, 신경학적 회복에 대해 양군을 비교 평가하였다.

**결과:** Cobb의 방법을 이용한 변형 교정의 술 후 평가에 있어 A군이 B군에 비해 전방 추체 높이, 후만각의 교정에 있어 나은 결과를 보였으나( $P<0.05$ ), 최종 추시상 A군에서 B군에 비해 전방 추체 높이의 유의한 정복 소실을 보였다. 하지만, A군에 있어 경척추경 골이식술(transpedicular bone graft)을 시행했던 17례에 있어서는 B군에 비해 전방 추체 높이와 후만각의 정복 소실이 적었으며, 이는 통계학적으로 유의하였다( $p<0.05$ ). 척추관 제거율에 있어서는 A군이 B군에 비해 유의하게 나은 결과를 보였다( $p<0.05$ ). 추간관의 높이, 후방 추체 높이, 신경학적 회복에 있어서는 양 군간 큰 차이가 없었다.

**결론:** 수술시에 AO 내고정 기기를 이용하여 골절의 정복 및 추체 회복에서 우수한 정복을 보였다. 그러나, 이 상태를 유지하는데 있어서는 어려움이 있었으며, 최종 추시상 양군에서 결과가 비슷하였다. 이를 보완하기 위하여 경척추경 골이식술 외에 보다 적극적인 방법에 대한 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

**색인단어:** 흉요추부 골절, AO 내고정 장치, 나사못-금속봉 연결형 기기, 경척추경 골이식술

※ 통신저자 : 김 영 태

서울특별시 송파구 풍납동 388-1

울산대학교 의과대학 서울아산병원 정형외과학교실

Tel: 82-2-3010-3530 Fax: 82-2-488-7877 E-mail: ytkim2@amc.seoul.kr