

Load-Sharing 분류에 따른 흉요추부 방출성 골절의 치료

김정환 · 황재광 · 최영준 · 김경환 · 송정석 · 강정호

울산대학교 의과대학 강릉아산병원 정형외과학교실

목 적: 흉요추부 방출성 골절의 후방 도달법에 의한 수술 시 Load-sharing 분류와 장-단분절 고정 유합술에 따른 수술 결과를 비교 분석하여 고정 유합술의 적정 분절을 알고자 하였다.

대상 및 방법: 1999년 8월부터 2003년 8월까지 본원 정형외과학교실에서 흉요추부 1추체만의 불안정성 방출성 골절로 척추경 나사못을 이용한 후방 고정 유합술을 시행 받고 1년 이상 추시가 가능했던 50명을 대상으로 하였다. 대상 환자 중 Load-sharing 분류상 6점 이하인 경우를 I 군, 7점 이상인 경우를 II군으로 분류하였으며, 이들 중 단분절 고정 유합술 (골절된 추체의 상 하위 1개의 추체를 고정)을 시행한 경우를 A군, 장분절 고정 유합술 (골절된 추체의 상위 2개, 하위 1개의 추체를 고정)을 시행한 경우를 B군으로 나누어 전체 대상 환자를 I-A, I-B, II-A, II-B 4군으로 분류하였다. 각 대상군 간에 교정각 소실 정도를 비교하였으며 통계학적으로는 Student t-test를 이용하였다.

결 과: Load-sharing 분류에서 6점 이하인 I군은 평균 1.7°, 7점 이상인 II군은 평균 4.1°의 교정각 소실이 있었고 두군 간에 유의한 차이를 보였다 ($p>0.05$). 각 군의 후만 교정각 소실 정도는 I-A군이 평균 1.8°, I-B군이 1.6°, II-A군이 3.5°, II-B군이 4.9°였다. I-A군과 I-B군, II-A군과 II-B군 간의 교정각 소실에 대해 유의한 통계적 차이가 없었으나 ($p<0.05$), I-A군과 II-A군 간의 교정각 소실은 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($p>0.05$).

결 론: 흉요추부 방출성 골절의 후방 도달법에 의한 고정 유합술 시 Load-sharing 분류상 6점 이하인 경우에는 단분절 고정 유합술만으로 충분하며, 7점 이상인 경우에는 단분절 고정 유합술만으로는 불충분할 수 있어 후만각 교정 소실의 원인에 대한 추가적인 연구 및 장분절 고정을 포함한 치료 방법에 대한 적극적인 모색이 필요할 것으로 생각된다.

색인 단어: 흉요추부 방출성 골절, 후방 고정술, 단분절, 장분절

Treatment of Thoraco-Lumbar Bursting Fractures According to Load-Sharing Classification

Chung Hwan Kim, M.D., Jae Kwang Hwang, M.D., Young Joon Choi, M.D., Kyoung Hwan Kim, M.D.,
Jeong Suk Song, M.D., Jeong Ho Kang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Gangneung Asan Hospital, College of Medicine, Ulsan University, Gangneung, Korea

Purpose: To determine optimal levels of posterior fixation in thoraco-lumbar bursting fractures according to the Load-sharing classification.

Materials and Methods: From Aug. 1999 to Aug. 2003, 50 patients who had been operated with the posterior fixation in one-body thoraco-lumbar bursting fracture were selected. They were divided into two groups, group I, 6 points and below in the Load-sharing score and group II, 7 points and above. And also, each groups subdivided into two subgroups, A (short segment fixation including below and above one body) and B (long segment fixation including below and upper two body). So patients subdivided into I-A, I-B, II-A, II-B. Change of the corrected kyphotic angle was measured and compared with each subgroups.

Results: The loss of the corrected kyphotic angle was measured average 1.7° in group I and 4.1° in group II, and there was significant difference between two groups ($p>0.05$). The loss of the corrected kyphotic angle in the subgroups was average 1.8° in I-A, 1.6° in I-B, 3.5° in II-A and 4.9° in II-B. And there was significant difference statistically in I-A and II-A ($p>0.05$).

Conclusion: In the thoraco-lumbar bursting fracture with 6 points and below of the Load-sharing score, the fixation of the short segment is a useful method. But in the fracture with 7 points and above, the fixation of the short segment is not enough, and these findings be required the further evaluation for some cause of the loss of corrected angle and treatment modalities including the fixation of the long segment.

Key Words: Thoracolumbar, Bursting fracture, Posterior fixation, Short segment, Long segment

통신저자 : 황 재 광

강원도 강릉시 사천면 방동리 415
강릉아산병원 정형외과
Tel : 033-610-3249 · Fax : 033-641-0805
E-mail : jkhwang@gnah.co.kr

Address reprint requests to : Jae Kwang Hwang, M.D.

415 Bangdong Ri Sachon Myeon Gangneung Si
Gangwon Do, Gangneung Asan Hospital
Tel : 033-610-3249 · Fax : 033-641-0805
E-mail : jkhwang@gnah.co.kr

서 론

척추 골절 치료의 단기적 목적은 신경 증상을 회복, 유지하고 골절된 추체의 변형과 불안정성을 교정하는 것이며 장기적 목적은 회복된 교정 상태를 안정되게 유지하는 것이라 할 수 있다. 흉요추부 방출성 골절에서 척추경 나사못 고정술은 수술 절개가 적고 골절 부위 최소 분절 고정으로도 견고한 고정력을 얻어 가동 운동 분절을 최대한 남길 수 있을 뿐만 아니라 종인대의 신연에 의한 간접적인 압박의 효과를 얻을 수 있으며, 척추경 나사못을 통해 정복을 위한 다양한 조작이 가능하다는 장점이 있어 후방 도달법에 의한 척추 골절 치료의 주된 방법으로 인정되고 있다.

하지만 추체 손상의 심한 정도에 따라 후방 고정술이 어느 정도 범위의 고정 유합술이 가장 적절한가에 대해서는 아직 확실히 정립된 바가 없다. 흉요추부의 방출성 골절에서 단분절 고정과 장분절 고정을 비교 연구한 보고들이 많이 있으나 추체의 손상 정도 및 술 전 추체 간 불안정성에 대한 고려가 부족한 것이 사실이다¹⁾. 방출성 골절의 형태 및

정도와 골절 정복의 정도를 점수화하여 분류한 McCormack 등¹⁰⁾의 Load-sharing 분류를 적용하여 대상 환자를 분류하고 (Table 1), 방출성 골절로 단분절 및 장분절 후방 고정 유합술을 시행받은 환자들을 추시 관찰 하여 골절 정복의 유지 정도를 비교한다면 방출성 골절의 후방 고정 유합술 시 고정 범위의 적합성을 파악할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 본 연구에서는 흉요추부 방출성 골절에서 Load-sharing 분류에 따른 후방 고정 유합술의 적절한 범위에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1999년 8월부터 2003년 8월까지 본원 정형외과학교실에서 흉요추부 1추체만의 불안정성 방출성 골절로 척추경 나사못을 이용한 후방 고정 유합술을 시행 받은 환자 중 1년 이상 연속 추시가 가능했던 환자 50명을 대상으로 하였으며 후향적으로 연구, 고찰 하였다. 골절-탈구가 동반되거나 BMD -2.5 이하의 심한 골다공증이나 대사성 질환, 골종양 등이 있었던 경우는 제외되었다. 50례 중 남자가 38례, 여자가 12례였고, 추시 기간은 12개월에서 61개월까지로 평균 22.9개월이었으며, 연령은 21세에서 59세까지로 평균 40.6세였다. 골절된 추체의 범위는 제 11흉추에서 제 3요추였으며, 제 1요추가 24례, 제 12흉추 12례, 제 2요추 10례, 제 3요추 3례, 제 11흉추 1례였다.

수술 적응증으로는 골편에 의해 척추관이 30% 이상 침범된 경우, 추체의 가장 압박된 부분이 50% 이상 압박된 경우, 분절 후만각의 시상 지수가 20 이상인 경우, 후방 구조물의

Table 1. The load-sharing classification of spine fractures

Score	Comminution/ Involvement (%)	Apposition of fracture fragments (mm)	Deformity correction (degree)
1	<30 (little)	<1 (minimal)	<3 (little)
2	30 to 60 (more)	1 to 2 (spread)	4 to 9 (more)
3	>60 (gross)	>2 (wide)	>10 (most)

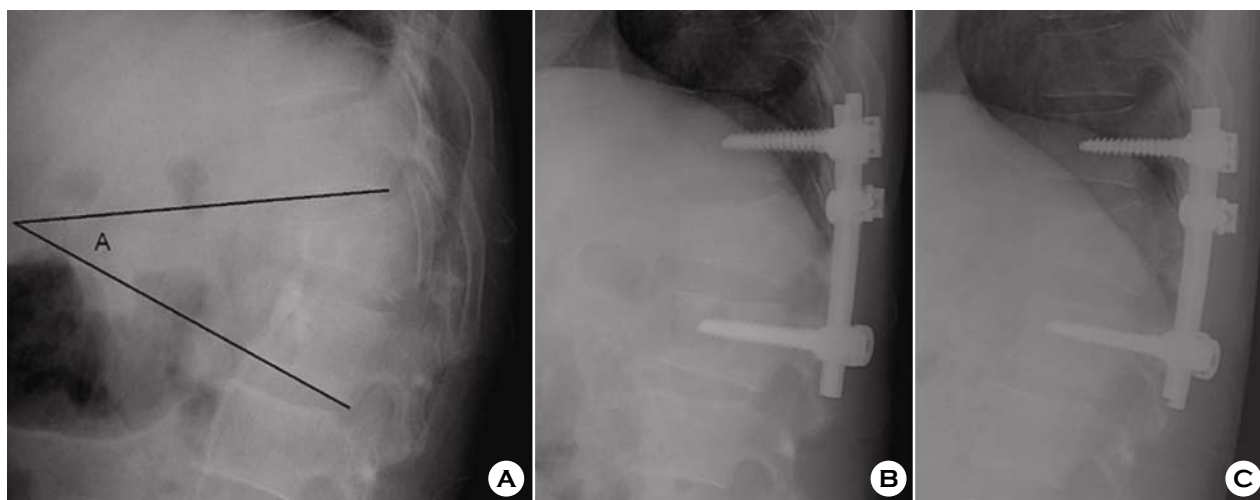


Fig. 1. T12 bursting fracture with severe kyphosis.

(A) Lateral radiograph shows the kyphotic change and the collapse of the T12 body.

(B) Correction of the kyphotic angle is apparent.

(C) Corrected kyphotic angle is persist in the follow-up radiograph.



Fig. 2. Vertebral involvement and apposition of fracture fragments.

(A) Lateral radiograph revealed 20 degree kyphosis.

(B) Sagittal computed tomography (CT) scan at upper slice of T12 shows vertebral body involvement.

(C) Axial computed tomography (CT) scan at upper slice of T12 shows apposition of fracture fragments.

Table 2. Change of kyphotic angle in each groups (°)

Group (n)	Subgroup (n)	Preop	Postop	F/U	Corr. of kyphosis	Loss of corr.
I (18)						
	I-A (15)	12.3	4.9	6.7	7.4	1.8
	I-B (3)	11.2	6.8	8.4	4.4	1.6
II (32)						
	II-A (19)	18.1	6.7	10.2	11.2	3.6
	II-B (13)	16.5	5.6	10.5	10.9	4.9

N: Number; Preop: Preoperative; Postop: Postoperative; F/U: Follow-up; Corr: Correction

손상이나 신경 증상이 동반된 경우로 하였다.

각각의 대상 환자 전체에서 술 전, 술 후, 최종 추시 시 단순 방사선 검사를 시행하였으며 술 전에는 컴퓨터 단층 촬영이나 후방인대 파열을 확인할 수 있는 자기 공명 영상 검사⁶⁾를, 술 후에는 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였다. 술 전 및 술 후, 최종 추시 시 단순 방사선 사진의 측면 상에서 분절 후만각을 측정하였으며 분절 후만각은 골절된 추체의 상위 추체 하연과 하위 추체 하연이 이루는 각으로 하였다 (Fig. 1). 수술 전 및 수술 후의 분절 후만각을 측정하여 그 교정 정도를 평가하였고, 수술 직후와 최종 추시 시의 분절 후만각을 측정하여 교정각의 소실 정도를 평가하였다. 수술 전 컴퓨터 단층 촬영을 이용하여 추체의 분쇄 정도와 골편의 전위 정도를 분석하였다 (Fig. 2).

50례의 대상 환자를 Load-sharing 분류상 6점 이하인 경우를 I군, 7점 이상인 경우를 II군으로 분류하였으며, 각 각의 군을 다시 단분절 고정 유합술 (골절된 추체의 상 하위 1개의 추체에 척추경 나사를 이용하여 고정)을 시행 한 경우를 A군, 장분절 고정 유합술 (골절된 추체의 상위 2개의 추체, 하위 1개의 추체에 척추경 나사를 이용하여 고정)을 시행한 경우를 B군으로 세분하여 전체 대상 환자를 I-A, I-B, II-A, II-B의 4군으로 분류하였다. 각 대상 군 간에 교정각 소실 정도를 비교하였으며 통계학적으로는 Student t-test를 이용하여 분석하였다.

결 과

각 군 간의 교정각 소실 정도를 비교 분석 하였다 (Table 2).

1. Load-sharing 분류상 6점 이하 군과 7점 이상 군의 비교

Load-sharing 분류에서 6점 이하인 I군은 18례로 분절 후만각은 술 전 평균 12.1°, 술 후 평균 5.2°로 평균 6.9°의 교정각을 얻었으며 최종 추시 시 평균 6.9°로 평균 1.7°의 교정

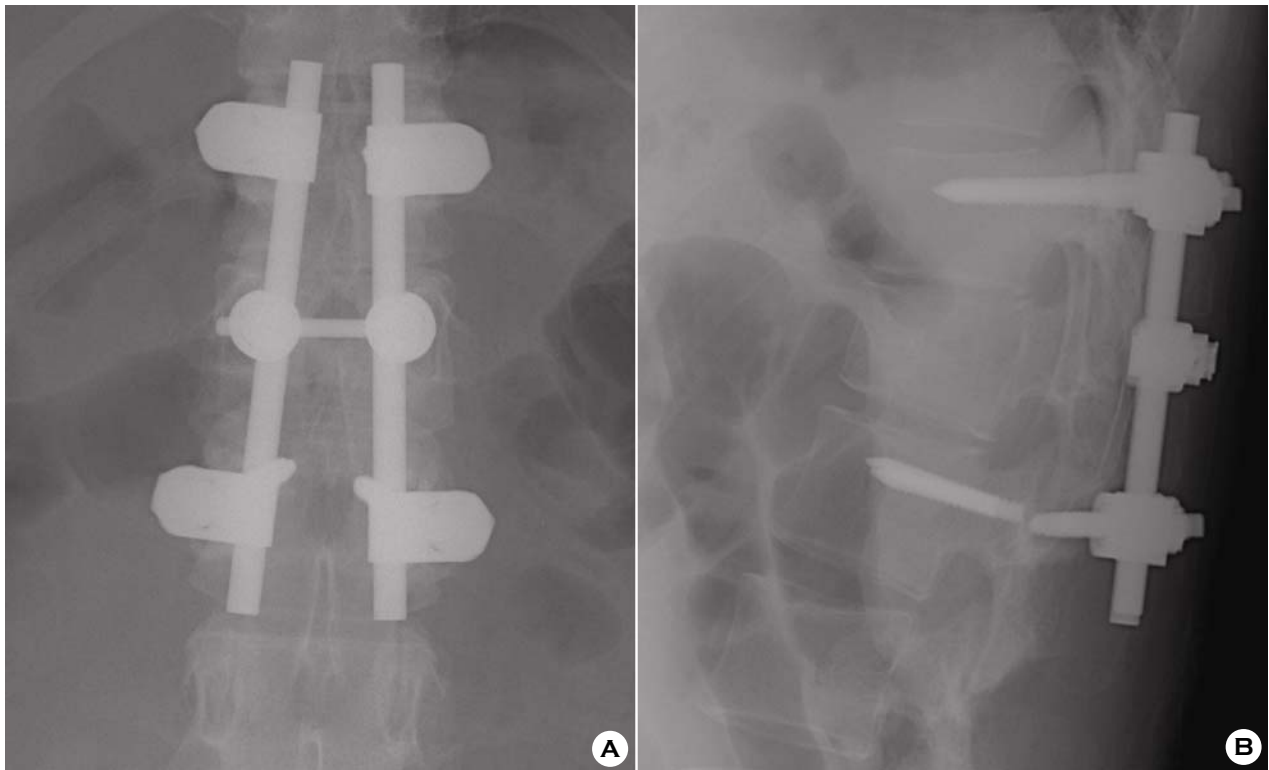


Fig. 3. (A, B) Plain radiograph show screw breakage.

각 소실이 있었다. Load-sharing 분류에서 7점 이상인 II군은 32례로 분절 후만각은 술 전 평균 17.4°, 술 후 평균 6.2°로 평균 11.2°의 교정각을 얻었으며 최종 추시 시 평균 10.3°로 평균 4.1°의 교정각 소실이 있었다. 추시에 따른 두 군 간의 교정각 소실 정도는 유의한 차이를 보였다 ($p>0.05$).

2. Load-sharing 분류상 6점 이하 군에서 장-단 분절 고정 비교

I군 중 단분절 고정 유합술을 시행한 I-A군은 15례였으며 분절 후만각은 술 전 평균 12.3°, 술 후 평균 4.9°로 평균 7.4°의 교정각을 얻었으며 최종 추시 시 평균 6.7°로 평균 1.8°의 교정각 소실이 있었다. I군 중 장분절 고정 유합술을 시행한 I-B군은 3례였으며 분절 후만각은 술 전 평균 11.2°, 술 후 평균 6.8°로 평균 4.4°의 교정각을 얻었으며 최종 추시 시 평균 8.4°로 평균 1.6°의 교정각 소실이 있었다. Load-sharing 분류상 6점 이하인 I군에서 단분절 고정 유합술을 시행한 I-A군과 장분절 고정 유합술을 시행한 I-B군 간의 추시에 따른 교정각 소실에 있어서 유의한 차이는 없었다 ($p<0.05$).

3. Load-sharing 분류상 7점 이상 군에서 장-단 분절 고정 비교

II군 중 단분절 고정 유합술을 시행한 II-A군은 19례였으

며 분절 후만각은 술 전 평균 18.1°에서 술 후 평균 6.7°로 평균 11.4°의 교정각을 얻었으며 최종 추시 시 평균 10.2°로 평균 3.5°의 교정각 소실이 있었다. 장분절 고정 유합술을 시행한 II-B군은 13례였으며 분절 후만각이 술 전 평균 16.5°, 술 후 평균 5.6°로 평균 10.9°의 교정각을 얻었으며 최종 추시 시 평균 10.5°로 4.9°의 교정각 소실이 있었다. Load-sharing 분류상 7점 이상인 II군에서 단분절 고정 유합술을 시행한 II-A군과 장분절 고정 유합술을 시행한 II-B군 간의 추시에 따른 교정각 소실의 유의한 차이는 없었다 ($p<0.05$).

4. 단분절 고정을 시행한 경우 간의 비교

Load-sharing 분류상 6점 이하인 I군에서 단분절 고정 유합술을 시행한 I-A군은 최종 추시 시 교정각 소실이 1.8°인 반면 Load-sharing 분류상 7점 이상인 II군에서 단분절 고정 유합술을 시행한 II-A군은 3.5°의 교정각 소실이 있었으며 두 군 간에 유의한 차이가 있었다 ($p>0.05$).

5. 고정 기기의 이완과 파손

대상 환자 50례 중 척추경 나사 파손이 2례있었으며 일측 척추경 나사 이완이 1례에서 관찰되었다. 척추경 나사 파손은 2례 모두 Load-sharing 분류상 7점 이상에서 단분절 고정을 시행한 II-A 군에 속하였으며 상위 추체의 일측 고정 나

사에서 1례, 하위추체의 일측 고정나사에서 1례 발생하였다 (Fig. 3). 일측 척추경 나사의 이완은 Load-sharing 분류상 6점 이하에서 단분절 고정을 시행한 I-A군에서 발생하였다.

고 찰

척추 골절 치료의 단기 목적은 신경 증상을 회복, 유지하고 골절된 추체의 변형과 불안정성을 교정하는 것이며 장기 목적은 회복된 추체 높이와 후만각 교정을 유지하는 것이라 할 수 있다. 척추 골절 수술 후 후만각 교정을 유지하지 못하면 지속적인 후만 변형과 이로 인한 흉요추부의 지속적인 피로 통증의 증가, 하 요추부의 보상성 전만 증가에 의한 요추부의 동통 및 퇴행성 변화를 가져오며 고정기기의 파손, 이완 등을 유발하게 된다.

척추 골절의 내고정술은 1950년대에 척추의 변형의 치료를 위해 개발되었던 Herrington 기기를 척추 골절의 치료에 사용하면서 획기적인 전기를 마련하게 되었다. 그러나 신연간을 이용한 Herrington 기기는 전방 종인대 손상 시 추체간 파손 전으로 인한 신경 증상 악화나 고정 실패, 많은 척추 운동 분절을 희생시켜야 하는 등의 단점이 있다⁴⁾. 흉요추부 골절에서 척추경 나사못을 이용한 고정술은 수술 절개가 적고, 골절 부위 최소 분절 고정으로도 견고한 고정을 얻어 가동 운동 분절을 최대한 남길 수 있을 뿐만 아니라 후방종인대의 신연⁸⁾에 의한 간접적인 압박의 효과를 얻을 수 있으며 정복을 위한 다양한 조작이 가능하다는 장점이 있어 후방 도달법에 의한 척추 골절 치료의 주된 방법으로 인정되고 있다.

여러 저자들은 Cotrel-Dubousset (CD) 기기 등의 척추경 나사못 고정 방법을 이용한 흉요추부 골절 치료에서 골절의 고정력과 유지면에서 좋은 결과를 보고하고 있기도 하나^{5,17,18)}, Mclain 등¹²⁾은 단분절 고정 시에 나사못 굴곡, 골 붕괴나 척추체 이동, 나사못 파손 등에 의한 이차적인 후만각 증가와 고정 실패 가능성을 지적하기도 하였다. Mclain와 Benson 등²⁾에 의하면 흉요추 이행 부위는 시상각에서 볼 때 정상적으로 아주 적은 후만각을 가지기 때문에 골절을 정복하여도 체중 부하의 축이 고정 기기 앞쪽에 놓이게 되므로 강한 굴곡력이 작용하게 되어 요추부보다 조기에 나사못의 파손, 굴곡, 이완이 문제가 발생할 수 있으며 골절 부위 상하 1분절만의 고정 시는 고정 상실이 크다고 주장하였다. Carl 등³⁾과 Krag⁷⁾은 추체를 둘로 나누어서 흉요추부에서는 추체에 작용하는 압박력이 전방으로 작용하기 때문에 골절 부위보다 위로 2부위 고정이 필요하고, 하요추부에서는 압박력이 상대적으로 후방으로 작용하기 때문에 골절 부위 보다 위로 1부위 고정하는 것만으로도 충분하다고 하였다. 그리하여 흉요추부 골절 시 장분절 고정의 필요성이 제기되었으나 McNamara 등¹³⁾은 요추부 방출성 골절 치료로써 단분절 고정 유합술을 시행한 경우에서

최종 추시 시 수술 직후에 비해 평균 8.7%의 후만 변형의 진행이 있었으나 추체 전방주의 높이 변화는 없었고 84%에서 양호 이상의 결과를 얻었다고 보고 하였다. 흉요추부 방출성 골절의 후방 도달법에 의한 치료 시 필요한 고정 분절에 대해 이처럼 서로 다른 결과 등이 보고된 것은 골절된 추체의 손상 정도에 대한 분류와 그에 따른 정확한 치료 지침이 없이 단지 고정 분절에 따른 결과만을 보고하였기 때문으로 생각된다.

Pool과 Gaines 등¹⁶⁾은 결손 추체의 상 하 1분절씩만 척추경 나사못을 고정한 후 445 N (100l b)의 하중을 가했을 때 각각의 나사에 미치는 힘은 11.5 Nm이고 두 분절씩 고정했을 때는 첫 번째 나사에 5.9 Nm, 두 번째 나사에 4.4 Nm의 하중이 걸리게 되어 하중이 분산된다는 것을 실험적으로 증명하였다. 이러한 결과로 볼 때 장분절 고정을 하면 하중이 각각의 척추경 나사못에 분산되어 추체 간 안정성을 높이고 견고한 고정이 가능할 수 있으나 필요 이상의 장분절 고정은 상대적 수술 시간의 지연과 고정 분절의 증가로 인한 척추 운동 범위의 감소, 다른 추체 간 분절의 부담 부하 증가와 같은 문제를 일으킬 수 있다. 따라서 골절 부위와 정도에 따라 충분한 고정력을 가질 수 있는 각각의 최소 분절에 대한 이해와 연구가 필요하다.

1994년 McCormack 등¹¹⁾은 척추 골절의 수술 치료 방향 결정에서 추체의 부하 분담 능력의 평가가 중요하다고 하였으며 추체의 부하 분담에 관여하는 인자는 크게 세 가지로 추체의 분쇄 정도, 골편의 전위 정도, 술 후 후만각 교정 정도라고 하였다. 즉 골절된 추체의 분쇄 정도가 심할수록, 골편의 전위가 심할수록, 필요한 후만 변형 교정각이 클수록 정상적으로 부하를 전달하지 못하여 교정 소실 가능성이 높다고 하였으며 이를 점수화하여 총 9점 중 7점 이상인 경우 추체의 부하 부담이 부실하여 후방기기 실패 확률이 높다고 하였다. 이에 근거하여 Muller 등¹⁴⁾과 Parker 등¹⁵⁾은 Load-sharing 분류상 6점 이하에서는 단분절 후방 유합술만으로도 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다고 하였으나 Lee 등¹⁰⁾은 6점 이하 군에서 단분절 고정 유합술 시 상부 추간관의 높이 감소가 의미 있게 많았기 때문에 흉요추부 골절에서는 근위부로 1부위 더 고정을 하고 요추부에서는 운동 분절의 보존을 위해 단분절 고정 유합술을 하는 것이 바람직하다고 보고하였다.

저자들의 경우에서는 Load-sharing 분류상 6점 이하인 군과 7점 이상인 군을 고정 방법에 관계없이 비교하였을 때 두 군 간의 후만각 교정 소실 정도에 유의한 차이를 보여 Load-sharing 분류상 7점 이상인 경우에서 후만각 교정 소실 정도가 보다 클 수 있음을 시사하였다. 또한 Load-sharing 분류상 6점 이하인 군에서는 장-단 분절 고정 유합 방법에 따른 후만각 교정 소실 정도에 유의한 차이가 없어 단분절 고정만으로 충분할 것으로 판단되었다. 또한 Load-sharing 분류상 6점 이하에서 단분절 고정 유합술을 시행한 경우와 7점 이상

에서 단분절 고정 유합술을 시행한 경우 간에는 후만각 교정 소실 정도에 유의한 차이를 보여 단분절 고정이 Load-sharing 분류상 6점 이하인 경우에는 교정력을 유지할 수 있으나 7점 이상인 경우에는 단분절 고정 만으로 충분한 교정력 유지하기에는 부족할 수 있음을 시사하였다. Lee 등¹⁰⁾도 7점 이상에서는 단분절 고정 유합술은 지양되어야 하며 골절된 추체보다 상 하위 각각 2개의 추체를 고정 유합하기 보다는 골절된 추체를 포함하여 상위 2개, 하위 1개의 추체를 고정 유합하는 것으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있다고 보고하였다.

한편 Lee 등⁹⁾은 골절 추체에 척추경 나사 고정을 한 경우 Load-sharing 분류상 7점 이상에서도 단분절 고정 만으로도 충분하다고 하고 있으나 저자들의 경우를 보면 7점 이상인 경우 골절 추체에 척추경 골절이 동반된 경우가 많고 추체와 척추경 연결 부위의 분쇄 정도가 심해 고정이 가능한 경우가 많지 않았으며 추체가 심하게 분쇄된 경우 삽입된 척추경 나사못이 추체 전방 지주 높이의 회복을 방해할 수도 있어 골절 추체에 척추경 나사못을 삽입하는 것이 항상 가능하다고는 생각되지 않는다.

저자들의 경우 Load-sharing 분류상 7점 이상인 군에서 장·단 분절 고정 유합 방법에 따른 후만각 교정 소실 정도를 비교하였을 때 단분절 고정 유합술을 시행한 경우 후만각 교정 소실이 평균 3.5°, 장분절 고정 유합술을 시행하였을 때 평균 4.9°로 서로 유의한 차이는 없었으나 오히려 장분절 고정 시 교정각 소실이 커 이에 대한 분석이 요구된다. 우선 Load-sharing 분류상 7점 이상이라 하더라도 좀 더 심한 후만각 소실과 추체 분쇄가 있었던 경우에 장분절 고정을 하였으며 둘째로 장분절 고정 시에만 주로 사용했던 특정 기기에서 척추경 나사못-봉 간 각 소실이 심해 고정 기기 선택의 문제가 있었을 수 있겠으나 이에 대한 추가적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.

이에 저자들은 후방 도달법에 의한 흉요추부 골절 치료 시 Load-sharing 분류상 6점 이하인 경우에는 단분절 고정 유합술 만으로도 충분하지만 Load-sharing 분류상 7점 이상인 경우에는 단분절 고정 유합술로는 교정각의 유지가 쉽지 않을 것으로 생각한다. Load-sharing 분류상 7점 이상의 흉요추부 골절 치료 방침을 정립하기 위해서는 먼저 후만각 교정 소실 원인에 대한 추가적인 분석이 필요하고 또한 단분절 고정 유합술의 문제점을 보강하기 위한 다양한 방법에 대한 연구, 분석이 필요할 것으로 사료된다. 여기에서 장분절 고정 유합술이 한 대안일 수도 있으나 보다 견고한 고정력을 가진 기기의 사용, 척추경을 통한 골절 추체 내, 혹은 추체 간 골 이식, 이식골의 골유합을 높이기 위한 방법 등도 포함되어야 할 것으로 생각된다.

결 론

Load-sharing 분류상 7점 이상인 경우는 6점 이하인 경우

에 비해 후방 고정 유합술 후 후만각 교정 소실 가능성이 높은 것으로 사료된다. 또한 흉요추부 방출성 골절의 후방 도달법에 의한 수술 치료 시 Load-sharing 분류상 6점 이하인 경우에는 골절 추체의 상 하위 1 추체만을 고정하는 단분절 고정 유합술만으로도 충분하며 7점 이상인 경우에는 단분절 고정 유합술만으로 불충분할 수 있어 후만각 교정 소실의 원인에 대한 추가적인 연구 및 장분절 고정을 포함한 치료 방법에 대한 모색이 필요할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) An JS, Lee JK, Hwang DS, Kim YM, Kim WJ and Byun KH: The change of kyphotic angle and anterior vertebral height after posterior or posterolateral fusion with transpedicular screws for thoracolumbar bursting fractures. J Korean Fracture Soc, **12**: 379-387, 1999.
- 2) Benson DR, Burkus JK, Montesano PX, Sutherland TB and Mclain RF: Unstable thoracolumbar and lumbar fractures treated with AO fixateur interne. J Spinal Disorders, **5**: 335-343, 1992.
- 3) Carl AL, Tromanhauser SG and Roger DJ: Pedicle screw instrumentation for thoracolumbar burst fractures and fracture-dislocations. Spine, **17**: S317-S324, 1992.
- 4) Jung JY and Lim IS: Short segment transpedicular Cotrel-Dubousset instrumentation including involved vertebra for fractures of thoracic and lumbar spine J Korean Orthop Assoc, **29**: 940-948, 1994.
- 5) Dickson JH, Harrington PR and Erwin WD: Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine. J Bone Joint Surg, **60-A**: 799-805, 1978.
- 6) Koh YD, Yun YH and Jeong H: MRI findings of posterior ligament complex injury in thoracolumbar bursting fractures. J Korean Fracture Soc, **16**: 541-547, 2003.
- 7) Krag MH: Biomechanics of thoracolumbar spinal fixation. Spine, **16**: 584-599, 1991.
- 8) Kuner EH, Kuner A, Schlickewei W and Mullaji AB: Ligationotaxis with an internal spinal fixator for thoracolumbar fractures. J Bone Joint Surg, **76-B**: 107-111, 1994.
- 9) Lee GY, Sohn SK, Kim CH and Song CK: Posterior short-segment instrumentation of thoracic and lumbar bursting fractures. J Kor Spine Surg, **8**: 497-503, 2001.
- 10) Lee JS, Chung SS, Jung HW and Kim ES: Decision of posterior fixation level by Load-Sharing classification in thoracolumbar and lumbar burst fracture. J Kor Spine Surg, **8**: 27-38, 2001.

- 11) **McCormack T, Karaikovic E and Gaines RW:** The load-sharing classification of spine fractures. *Spine*, **19**: 1741-1744, 1994.
 - 12) **McLain RF, Sparling E and Benson DR:** Early failure of short segment pedicle instrumentation for thoracolumbar fractures. *J Bone Joint Surg*, **75-A**: 162-167, 1993.
 - 13) **McNamara MJ, Stephens GC and Spengler DM:** Transpedicular short segment fusions for treatment of lumbar burst fractures. *J Spinal Disorders*, **5**: 183-187, 1992.
 - 14) **Muller U, Berlemann U, Sledge J and Schwarzenbach O:** Treatment of thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit by indirect reduction and posterior instrumentation. *Eur Spine J*, **8**: 284-289, 1999.
 - 15) **Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE and Gaines RW:** Successful short segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures. *Spine*, **25**: 1157-1169, 2000.
 - 16) **Pool HA and Gaines Jr RW:** Biomechanics of transpedicular screw spinal implant systems. *Spine*, **6**: 27-43, 1992.
 - 17) **Stambough JL:** Cotrel-Dubousset instrumentation and thoracolumbar spine trauma: A review of 55 cases. *J Spinal Disorders*, **7**: 461-469, 1994.
 - 18) **Stambough JL:** Posterior instrumentation for thoracolumbar trauma. *Clin Orthop*, **335**: 73-88, 1997.
-