

## The Comparison of Clinical and Radiologic Results Classified by Translation Type and Fusion Method in the Isthmic Spondylolisthesis

Kyu Yeol Lee, M.D., Dong Hoon Han, M.D., Jong Yeon Seo, M.D.

J Korean Soc Spine Surg 2013 Sep;20(3):99-106.

Originally published online September 30, 2013;

<http://dx.doi.org/10.4184/jkss.2013.20.3.99>

Korean Society of Spine Surgery

Department of Orthopedic Surgery, Inha University School of Medicine

#7-206, 3rd ST. Sinheung-Dong, Jung-Gu, Incheon, 400-711, Korea Tel: 82-32-890-3044 Fax: 82-32-890-3467

©Copyright 2013 Korean Society of Spine Surgery

pISSN 2093-4378 eISSN 2093-4386

The online version of this article, along with updated information and services, is  
located on the World Wide Web at:

<http://www.krspine.org/DOLx.php?id=10.4184/jkss.2013.20.3.99>

---

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

# The Comparison of Clinical and Radiologic Results Classified by Translation Type and Fusion Method in the Isthmic Spondylolisthesis

Kyu Yeol Lee, M.D., Dong Hoon Han, M.D., Jong Yeon Seo, M.D.  
*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University*

**Study Design:** A retrospective study.

**Objectives:** To examine the radiologic and clinical results of patients classified as excessive translation and excessive angulation, treated by posterolateral fusion only, or posterolateral fusion with posterior lumbar interbody fusion in isthmic spondylolisthesis.

**Summary of Literature Review:** Isthmic spondylolisthesis is usually treated by PLF only or PLF with PLIF. But it is not reported the clinical and radiologic results classified by translation type.

**Materials and Methods:** Patients who had received surgery for spondylolisthesis between January 2005 to January 2010, there were 56 for whom follow-up observations were possible for 2 years. According to the fusion methods and preoperative flexion-extension simple radiograph, we classified as excessive translation and excessive angulation by segmental instability and as PLF and PLIF by surgical methods. We examine the clinical results(Visual Analogue Scale, Oswestry Disability Index, operation time, blood loss, complication rate) and the radiologic results(reduction rate of slippage, change of segmental angle, reduction ratio of disc height, bone union).

**Results:** In radiologic results, excessive angulation(group II) did not show significant difference from excessive translation(group I) in terms of reduction rate of slippage, change of segmental angle, reduction ratio of disc height, bone union. But we found excessive translation-PLIF(group I-B) was better than excessive translation-PLF(group I-A) and excessive angulation-PLIF(group II-B) was better than excessive angulation-PLF(II-A) in terms of reduction ratio of disc height( $P<0.05$ ). In clinical results, both sides group did not show significant difference in operation time, blood loss, complication rate.

**Conclusions:** In spondylolisthesis patients, excessive translation group(I) and excessive angulation group(II) did not show significant difference in radiologic results and clinical results. But both sides group showed the PLF with PLIF was better than the PLF only in terms of reduction ratio of disc height.

**Key Words:** Spondylolisthesis, Translation type, Posterolateral fusion, Posterior lumbar interbody fusion

## 서론

척추의 전방 전위증은 그 기전, 형태 및 수술 유무에 따라 6형의 분류가 사용되고 있으며<sup>1)</sup> 이중 비교적 많이 발견되고 수술적 치료가 행해지는 형으로는 협부형과 퇴행성형 요추 전방 전위증을 들 수 있다. 협부형 요추 전방 전위증은 척추 분리증이라고도 알려져 있는 인접 척추의 협부 결손으로 인해 척추가 전위된 것으로 정의되며, 척추의 후방의 안정성이 소실됨으로써 발생하는 척추 분리증의 합병증이다.<sup>2)</sup> 척추 전방 전위증 환자에 대한 영상의학적인 검사로는 전-후면 및 측면 단순 방사선 사진 촬영이 있으며 신경 압박 증상이 있는 경우에는 MRI를 촬영하기도 한다.

요추부 척추 전방 전위증의 수술방법에 대하여는 이견이 많

**Received:** December 14, 2012

**Revised:** January 31, 2013

**Accepted:** September 11, 2013

**Published Online:** September 30, 2013

**Corresponding author:** Kyu Yeol Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Dong-A University,  
1 Dongdaesin-dong 3-ga, Seo-gu, Busan 602-715, Korea

**TEL:** 82-51-240-2867, **FAX:** 82-51-243-9764

**E-mail:** gylee@dau.ac.kr

"This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited."

본 논문은 동아대학교 학술 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

다. 후방 감압술만 시행하면 수술 후 처음에는 효과가 좋으나 수 년내 재발이 잦아,<sup>3,4)</sup> 대부분의 저자들은 후외방 유합술의 필요성을 인정하고 있다.<sup>5,6)</sup> 최근에는 척추 전방 전위증에 대해 후방 감압술 및 척추경 나사못을 이용한 내 고정술 후 후외방 유합술만을 시행하거나 후방 추체간 유합술을 함께 시행하는 수술 방법이 조기 거동과 골유합 촉진을 위해 쓰이고 있으며 그 결과도 비교적 만족스러운 것으로 보고되고 있다.<sup>7-12)</sup>

본 연구에서 저자들은 척추 전방 전위증에서 수술 전 분절간 불안정성을 과전위 운동군과 과각 운동군으로 분류하여 각각 후외방 유합술만 시행한 경우와 추가로 후방 추체간 유합술을 시행한 경우의 수술결과를 비교하여 수술 전 분절간 불안정성의 분류와 그 의미에 대해 알아보하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2005년 1월부터 2010년 1월까지 협부성 척추 전방 전위증으로 수술적 치료를 받은 환자 중 요추 5번-천추 1번의 협부성 척추 전방 전위증 환자 114명 중 2년 이상 추시가 가능한 환자 56명을 대상으로 하였다. 수술 시 평균 연령은 62.1세(35세-78세), 남자가 22명, 여자가 34명이었다. 다분절 유합한 경우나, 수술 전 인접부에 척추관 협착증이 있거나, 퇴행성 후만증이나 10°이상의 요추부 퇴행성 측만증이 있는 경우는 대상에서 제외하였다. 수술 전 굴곡-신전 측면 단순방사선 사진상 전위도 차이가 3mm 이상인 경우를 과전위 운동군(group I, n=14), 전위각 차이가 10°이상인 경우를 과각 운동군(group II, n=42)으로 분류하였으며 동시에 전위도 차이가 3mm 이상 및 전위각 차이가 10°이

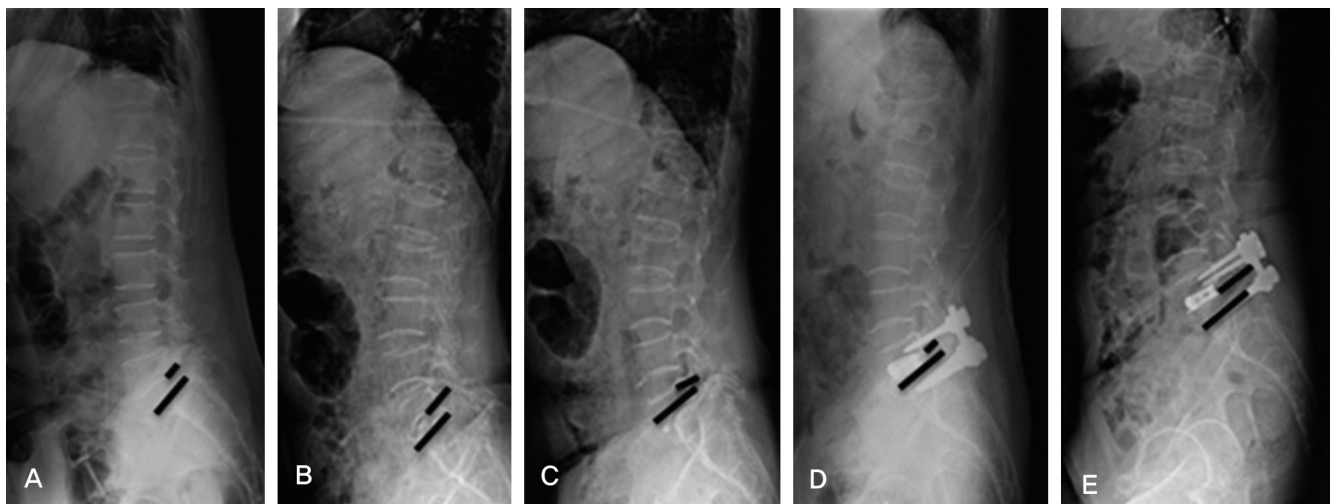
**Table 1.** The comparison of data between excessive translation(group I) and excessive angulation(group II).

Parameter	Group I	Group II
Number of case	14	42
Mean age (Years)	59.4 (36-77)	64.3 (35-78)
Gender (M:F)	5:9	17:25
Follow up (Months)	29.6 (25-37)	31.1 (26-49)
Isthmic defect (bilateral:unilateral)	2:12	18:24

상인 경우는 분류에서 제외하였다. 수술 전 분절 불안정성 유형과 유합 방법에 따라 과전위 운동-후외방 유합군(I-A, n=2), 과전위 운동-후방 추체간 유합군(I-B, n=12), 과각 운동-후외방 유합군(II-A, n=12), 과각 운동-후방 추체간 유합군(II-B, n=30)의 네 군으로 분류하였다(Table 1).

### 2. 수술 방법

58예 중 15예에서는 후외방 유합술만을 시행하였고, 43예에서는 후외방 유합술에 추가적으로 후방 추체간 유합술을 시행하였다. 전례에서 복와위 자세에서 자연스럽게 전방전위증의 정복(postural reduction)을 유도하였다. 후외방 유합술을 시행하는 경우에는 충분한 후방감압, 횡돌기의 충분한 피질골 절제, 척추경 나사못 고정 후 횡돌기간 골이식을 시행하였다. 후방 추체간 유합술을 시행하는 경우에는 추체의 상하 종판이 드러날 때까지 추간판을 충분히 절제하고, 추체간의 작은 크기의 Cobb's retractor를 양쪽에 삽입하여 서서히 leverage manipulation으로 정복을 유도한 후, 자가골을 채워 넣은 두개의 케이지를 추체간



**Fig 1.** (A, B) The flexion-extension dynamic lateral radiograph of a 77 years old woman shows 9mm change of slippage. (C, D) Preoperative and postoperative radiograph demonstrated correction of deformity. (E) Last follow-up radiograph demonstrated loss of correction.

에 삽입하고 척추경 나사못에 압박력을 가하여 고정하였다.

### 3. 평가 방법

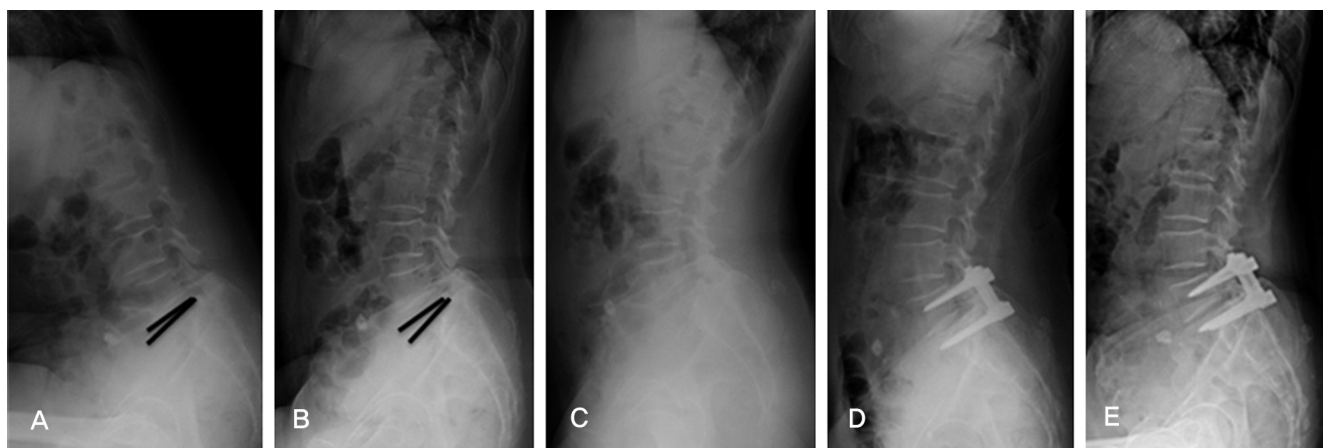
환자들의 술 전, 술 후, 최종 추시 시 전후방 및 측방 및 굴곡-신전 측방 단순방사선 촬영을 하여 분절간 전만각인 전위각(slip angle), 전위도(degree of slip)를 측정하여 전방 전위의 정도를 측정하였고 추간판 높이의 변화, 골 유합의 정도, 요추 분절각의 변화 등을 분석하였다. 추체의 전방전위는 Taillard<sup>13)</sup> 방법을 이용하였으며, 추간판 높이의 변화는 전방 추체간 간격을 측정하였다. 요추 전만도의 변화는 해당 분절 상부 추체의 상단과 하부 추체의 하단이 만나 이루는 분절각으로써 비교하였다. 후외방 유합 후 골 유합의 판정은 양측 상하 횡돌기간에 형성된 이식골의 크기, 골주의 단절 여부 및 이식골의 흡수 여부를 관찰하여 Lenke 등<sup>14)</sup>의 분류법을 이용하여 판정하였는데, 양측에 견고하고 충분한 골괴가 형성되면 A, 한쪽에는 이식골괴가 충분히 형성되었으나 반대편에는 이식골괴가 작게 형성된 경우는 B, 양측에 이식골괴가 가늘고 작게 형성된 경우는 C, 양측에 이식골의 흡수소견과 분명한 불유합 소견이 보이면 D로 분류하였다. 임상적 평가를 위해 수술 전과 수술 후, 최종 추시 시점의 통증에 대해 Visual Analogue Scale(VAS)을 이용하였고, 일상 생활 기능 장애에 대해서는 Oswestry Disability Index(ODI) 이용하여 평가하였다. 주관적 임상결과로서 수술 직후 VAS를 이용한 통증 정도는 통증이 전혀 없는 경우를 0점, 도저히 참을 수 없는 통증을 10점으로 하여 자신에 해당하는 점수를 표시하게 하였다. 객관적 임상결과로서 ODI는 10개 항목 중 8번(sex life), 9번(social life), 10번(travelling)항목은 중년 이후 한국인의 생활 형태상 상대적으로 중요도가 적다고 판단되었으므로 제외하였고, 나머지 1-7번 항목으로 수치화하였다. 임상적 개선율은 VAS 및

ODI를 술 전과 최종 추시 시 검사하여 백분율로 계산하였다. 또한 양군에서 수술 시간, 실혈량, 재원기간 그리고 합병증에 대해서도 조사하여 비교하였다. 각 군간의 비교에 있어서 통계 분석은 SPSS version 17.0을 사용하였고, 골 유합과 합병증에 대한 각 군의 비교는 Independent sample t-test와 Chi-square test로 시행하였으며 모든 통계치에서  $P < 0.05$  일 때 통계적 유의성이 있는 것으로 평가하였다.

## 결과

### 1. 임상적 평가

주관적 임상결과로서 VAS 수치는 모든 군에서 감소하였는데, 과전위 운동군(group I)은 수술 전 8.6점에서 수술 후 6.0점으로 30.2%가, 과각 운동군(group II)은 수술 전 8.9점에서 수술 후 6.0점으로 32.5%로 개선율을 보였다( $P=0.03$ ). 과전위 운동군(group I)에서 후외방 유합군(I-A)은 수술 전 8.3에서 수술 후 5.9점으로 28.9%가, 후방 추체간 유합군(I-B)은 수술 전 8.8점에서 수술 후 6.1점으로 30.6%의 개선율을 보여 I-A군보다 I-B군에서 유의하게 감소하였다( $P=0.008$ ). 과각 운동군(group II)에서 후외방 유합군(II-A)은 수술 전 8.8점에서 수술 후 6.0점으로 31.8%이, 후방 추체간 유합군(II-B)은 수술 전 9.0점에서 수술 후 5.9점으로 34.4%가 감소하여 II-A군보다 II-B군에서 유의하게 감소하였다( $P=0.004$ ). 객관적 임상결과로서 ODI 수치도 모든 군에서 감소하였는데, 과전위 운동군(group I)은 수술 전 56.4점에서 수술 후 29.3점으로 48.0%의 개선율을, 과각 운동군(group II)은 수술 전 69.8점에서 수술 후 30.1점으로 56.8%의 개선율을 보였고, 통계학적으로 유의성을 보였다( $p=0.038$ ). 과전위 운동군(group I)에서 후외방 유합군(I-A)은 수술 전 57.9



**Fig. 2.** (A, B) The flexion-extension dynamic lateral radiograph of a 71 years old woman shows 10° change of angulation. (C, D) Preoperative and postoperative radiograph demonstrated correction of deformity. (E) Last follow-up radiograph demonstrated loss of disc height.



**Table 2.** The comparison of clinical results between excessive translation (group I) and excessive angulation (group II). A statistical difference was found in Oswestry Disability Index ( $P=0.032$ ) and Visual Analogue Score ( $P=0.004$ ).

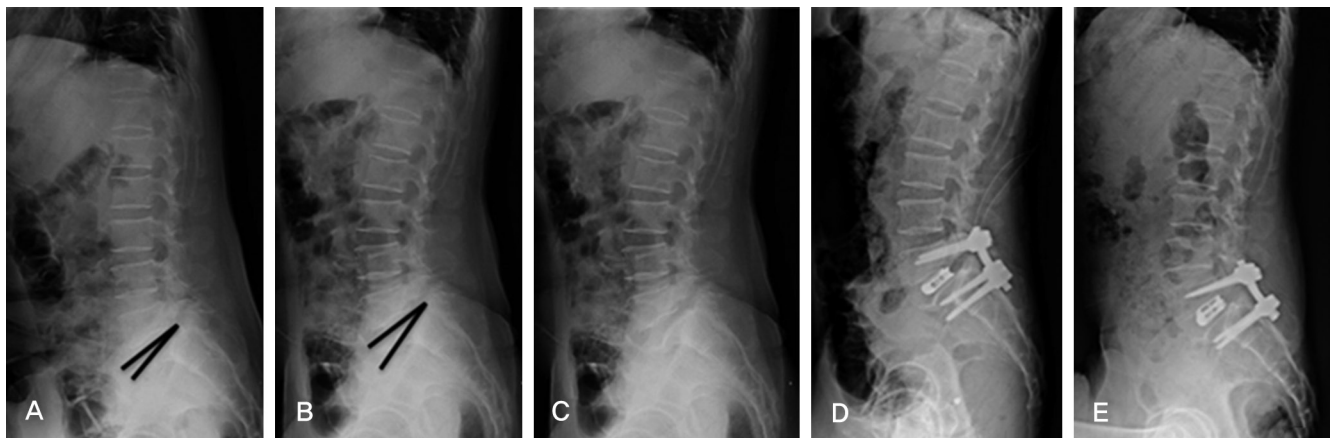
	Group I	Group II
Oswestry Disability Index		
Preoperative	56.4	69.8
Postoperative	51.1	65.3
Follow up	29.3	30.1
Recovery rate(%)	48.0	56.8
Visual Analogue Score		
Preoperative	8.6	8.9
Postoperative	7.1	7.3
Follow up	6.0	6.0
Recovery rate(%)	30.2	32.5

점에서 수술 후 31.6점으로 45.4%가, 후방 추체간 유합군(I-B)은 수술 전 55.0점에서 수술 후 26.4점으로 52.0%가 감소하여 I-A군보다 I-B군에서 유의하게 감소하였다( $P=0.029$ ). 과각 운동군(group II)에서 후외방 유합군(II-A)은 수술 전 70.3점에서 수술 후 37.3점으로 46.9%가, 후방 추체간 유합군(II-B)은 수술 전 68.8에서 수술 후 27.5점으로 60.1%가 감소하여 II-A군보다 II-B군에서 유의하게 감소하였다( $P=0.025$ )(Table 2).

수술 시간, 출혈량, 재원기간, 합병증은 과전위 운동군(group I) 및 과각 운동군(group II) 각각에서 105.8 min과 118.3 min, 643.5 ml과 698.3 ml, 10.4일과 12.3일, 1례 및 5례 관찰되었으나 통계학적 유의성은 관찰되지 않았다( $P>0.05$ ).

## 2. 방사선학적 평가

척추체의 전방전위, 분절각, 추간판 높이 변화는 술 전과 최종 추시 시 측정치의 차이를 정복 획득정도로 계산하였으며 술 후와 최종 추시 시 측정치의 차이를 정복 소실 정도로 계산하였다. Taillard<sup>13)</sup> 방법으로 측정한 척추체의 전방 전위는 과전위 운동군(group I)은 술 전, 술 후, 최종 추시 시 18.3%, 8.6%, 12.2%로 6.1%의 정복 획득과 3.6%의 정복 소실을 보였으며 과각 운동군(group II)은 18.9%, 10.6%, 13.3%로 6.6%의 정복 획득과 2.7%의 정복 소실을 보였으나 두 군사이의 통계학적 유의성은 없었다( $P=0.35$ ). I-A군의 경우에는 술 전, 술 후, 최종 추시 시, 각각 평균 17.8%, 7.7%, 11.5%로 6.3%의 정복 획득과 3.8%의 정복 소실을 보였으며 I-B군의 경우에는 각각 평균 19.5%, 9.5%, 13.4%로 6.1%의 정복 획득과 3.9%의 정복 소실을 보였다( $P=0.47$ ). II-A 군의 경우에는 술 전, 술 후, 최종 추시 시, 각각 평균 18.8%, 12.7%, 16.0%로 2.8%의 정복 획득과 3.3%의 정복 소실을 보였으며, II-B 군의 경우에는 각각 평균 19.0%, 8.0%, 10.3%로 8.7%의 정복 획득과 2.3%의 정복 소실을 보였다( $P=0.39$ ). 분절각은 과전위 운동군(group I)은 술 전, 술 후, 최종 추시 시 10.3°, 6.4°, 8.5°로 1.8°의 정복 획득과 2.1°의 정복 소실을 보였으며 과각 운동군(group II)은 12.1°, 7.9°, 9.3°로 2.8°의 정복 획득과 1.4°의 정복 소실을 보였으나 두 군사이의 통계학적 유의성은 없었다( $P=0.41$ ). I-A 군의 경우는 술 전, 술 후, 최종 추시 시, 각각 평균 10.8°, 6.8°, 8.9°로 1.9°의 정복 획득과 2.1°의 정복 소실을 보였으며 I-B 군에서는 각각 평균 10.1°, 5.8°, 7.4°로 2.7°의 정복 획득과 1.6°의 정복 소실을 보였다( $P=0.43$ ). II-A 군의 경우는 술 전, 술 후, 최종 추시 시, 각각 평균 12.6°, 8.1°, 9.9°로 2.7°의 정복 획득과 1.7°의 정복 소실을 보였으며 II-B 군에서는 각각 평균 12.0°, 7.2°, 8.8°로 3.2°의 정복 획득과 1.6°의 정복 소실을 보였다( $P=0.23$ ). 추간판 높이의 변화는 과전위



**Fig. 3.** (A, B) The flexion-extension dynamic lateral radiograph of a 63 years old woman shows 11° change of angulation. (C, D) Preoperative and postoperative radiograph demonstrated correction of deformity. (E) Last follow-up radiograph demonstrated loss of angulation.

**Table 3.** Theradiologic results in terms of anterior translation, segmental angle, disc height in excessive translation-PLF(I-A), excessive translation-PLIF, excessive angulation-PLF(II-A), excessive angulation-PLIF(II-B).

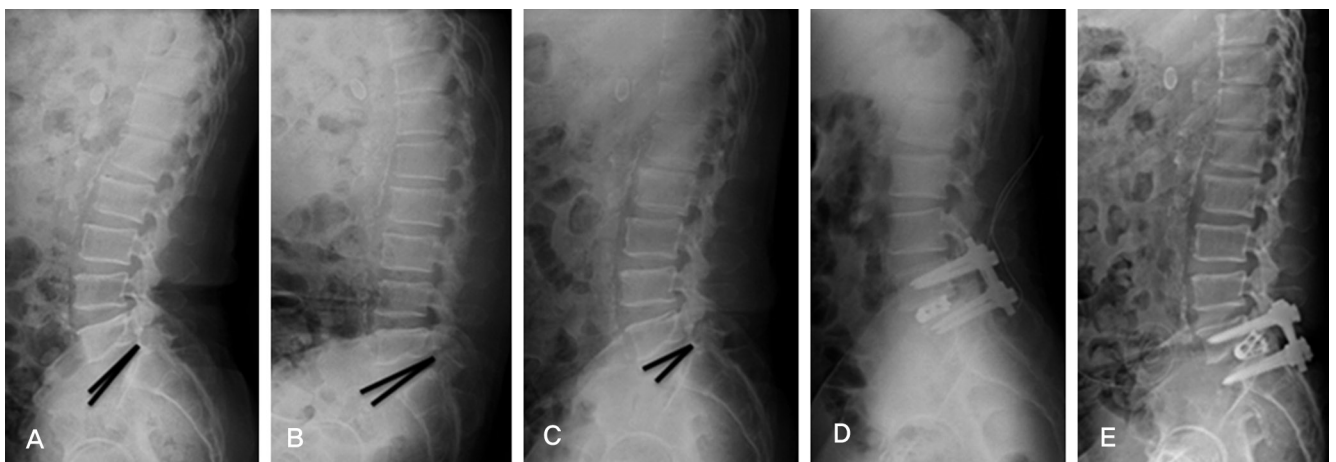
	Parameter	Preop	Postop	Last follow-up	Reduction	Reduction loss
Excessive translation-PLF (I-A)	Anterior translation	17.8%	7.7%	11.5%	6.3%	3.8%
	Segmental angle	10.8°	6.8°	8.9°	1.9°	2.1°
	Disc height	8.4mm	11mm	8.1mm	-0.3mm	2.9mm
Excessive translation-PLIF (I-B)	Anterior translation	19.5%	9.5%	13.4%	6.1%	3.9%
	Segmental angle	10.1°	5.8°	7.4°	2.7°	1.6°
	Disc height	8.2mm	11.3mm	9.2mm	1.0mm	2.1mm
Excessive angulation-PLF (II-A)	Anterior translation	18.8%	12.7%	16.0%	2.8%	3.3%
	Segmental angle	12.6°	8.1°	9.9°	2.7°	1.7°
	Disc height	8.1mm	10.8mm	7.7mm	-0.4m	3.1mm
Excessive angulation-PLIF (II-B)	Anterior translation	19.0%	8.0%	10.3%	8.7%	2.3%
	Segmental angle	12.0°	7.2°	8.8°	3.2°	1.6°
	Disc height	8.3mm	11.0mm	8.7mm	0.4mm	2.3mm

운동군(group I)은 술 전, 술 후, 최종 추시 시 8.3mm, 11.6mm, 8.8mm로 0.5mm의 정복 획득과 2.8mm의 정복 소실을 보였으며 과각 운동군(group II)은 8.2mm, 11.6mm, 8.5mm로 0.3mm의 정복 획득과 3.1mm의 정복 소실을 보였으나 두 군사이의 통계학적 유의성은 없었다( $P=0.18$ ). I-A군에서는 술 전, 술 후, 최종 추시 시, 각각 평균 8.4mm, 11.0mm, 8.1mm로 -0.3mm의 정복 획득과 2.9mm의 정복 소실을 보였으며 I-B군에서는 8.2mm, 11.3mm, 9.2mm로 1.0mm의 정복 획득과 2.1mm의 정복 소실을 보였다( $P=0.019$ ). I-A군에서는 술 전, 술 후, 최종 추시 시, 각각 평균 8.1mm, 10.8mm, 7.7mm로 -0.4mm의 정복 획득과 3.1mm의 정복 소실을 보였으며 II-B군에서는 8.3mm, 11.0mm, 8.7mm로 0.4mm의 정복 획득과 2.3mm의 정복 소실을 보였

으며 이는 통계학적 유의한 차이를 보였다( $P=0.026$ )(Table 3). Lenke 등<sup>14)</sup>의 기준으로 분류한 골 유합율은 과전위 운동군(group I)은 최종 추시 시 93%, 과각 운동군(group II)은 95%에서 B 이상의 양호한 골 유합을 얻었다( $P=0.48$ ). I-A 군에서는 최종 추시 시 80%, I-B 군에서는 87%에서 B 이상의 양호한 골 유합을 얻었고( $P=0.72$ ), II-A 군에서는 최종 추시 시 88%, II-B 군에서는 100%에서 B 이상의 양호한 골 유합을 얻었다( $P=0.31$ ).

## 고찰

척추 전방 전위증은 장기간 지속된 분절간 불안정성에 의하여 발생되지만 분절간 운동성은 자체안정화(autostabilization)



**Fig. 4.** (A, B) The flexion-extension dynamic lateral radiograph of a 49 years old woman shows 11° change of angulation. (C, D) Preoperative and postoperative radiograph demonstrated correction of deformity. (E) Last follow-up radiograph shows cage pull out.

과정을 통하여 시간이 지남에 따라 감소하게 된다. Iguchi 등<sup>15)</sup>은 요통과 방사통을 호소하는 환자에서 요추 분절의 불안정성은 10-20대와 40대 후반에 두개의 정점을 이루는 이중곡선을 이루며, 그 양상이 연령에 따라 변화하여 40대 초반에 각 불안정성(angular instability)이, 50대 초반에 전위성 불안정성(translational instability)이 정점을 이루고 이후로 분절간 운동성은 감소한다고 하였다. 척추 전방 전위증은 대부분 보존적인 치료로 증상이 호전되지만, 보존적 치료에 호전이 없거나, 계속적인 전위가 진행되고, 지속적인 요통, 방사통이 있는 환자에서는 수술적 치료가 시행될 수 있다. 척추 전방 전위증의 치료에 있어 많은 술식이 소개되었으며 최근의 경향은 충분한 감압술과 함께 견고한 고정술을 해주는 것을 원칙으로 한다. 수술방법은 보통 감압술과 골유합술을 단독 또는 병행하는 것으로 임상증상, 전위 정도에 따라 후방 도달법에 의한 후방 감압술과 감압술 후 후측방 골유합술만을 시행하거나 또는 후방 추체간 골유합술만을 시행하거나 병행하는 경우와 전방 도달법에 의한 전방 추체간 골유합술을 시행하는 등 다양하게 적용되어왔다. 척추 전방 전위증의 수술적 치료는 정복술의 필요성, 감압술 여부 등의 측면에서 많은 논란이 있어왔다. 특히, 수술적 전위의 정복은 척추강을 넓힘으로써 신경 감압 효과를 얻을 수 있고, 요추추부의 생역학적 기능을 정상화시켜 증상을 호전시킬 수 있으며 또한 척추강의 배열을 회복시키면 간접적인 감압이 얻어지므로 중요한 것으로 되어있다.<sup>16)</sup> 퇴행성 요추부 질환의 수술적 치료시 성공적인 골유합과 시상면상 정상적인 요추부 전만의 복원이 임상결과에 긍정적인 영향을 준다.<sup>17-19)</sup> 후방도달 추체간 유합술은 Briggs와 Milligan<sup>20)</sup>에 의하여 처음 소개되었으며, Cloward<sup>21,22)</sup>에 의하여 널리 알려지기 시작한 수술 방법으로서 전주의 부실을 안정화시키는 술식이다. 정상적으로 기립시 요추의 전주는 하중의 80-85%를 전달해야 하며, 특히 불안정한 척추 전방 전위증에서 척추경 나사못 고정 후 후외방 유합술만으로는 불안정한 전주로 인하여 추간판 간격의 재협소 및 재전위, 기기의 이완 및 파손, 정복의 소실, 불유합과 시상면 정렬의 부조화의 가능성이 있다.<sup>23)</sup> 후외방 유합술과 함께 후방 추체간 유합술을 시행하면 하나의 후방 절개로 원주상 유합(circumferential fusion)이 가능하다. 즉 후후뿐만 아니라 전주의 움직임도 없애 주어 삼주가 안정화되면 유합률을 높일 수 있으며, 손상된 추간판의 높이를 복원하여 감압효과가 있고, 시상면상의 정렬의 교정이 가능하다. 그러나 후방 추체간 유합술은 추가적인 시술을 요하고, 술기상 신경손상의 가능성이 높으며, 유합 후 분절간 강도(stiffness)가 커져서 인접분절의 퇴행성 변화를 가속화할 우려가 있다.<sup>24-26)</sup> 본 연구에 따르면 요추 전방 전위증에서는 과전위 운동군보다 과각 운동군에서 전위정복의 유지, 요추 분절각의 복원유지, 골 유

합율에서 각각 더 좋은 결과를 보였으나 통계학적 유의성은 없었으며, 추간판 높이의 복원유지에 있어서는 후방 추체간 유합술을 함께 시행한 군에서 더 나은 결과를 보였고 통계학적으로 유의하였다. 골 유합률은 과전위 운동군과 과각 운동군 모두에서 전주의 보강유무에 따른 통계학적 유의성은 없었다. 임상적 결과에서는 과전위 운동군보다 과각 운동군에서 더 좋은 결과를 보였고 후방 추체간 유합술을 시행한 군이 보다 통계학적으로 좋은 결과를 보였다. 즉, 통계학적으로 유의한 결과를 보이는 항목은 협부형에서 후방 추체간 유합술을 병행한 경우의 추간판 높이 복원유지 항목뿐이었으나 전체적으로 과전위 운동군보다 과각 운동군에서 비교 항목들이 더 나은 결과들을 보였다. 추간판 간격은 케이지를 사용하여 과전위 운동군과 과각 운동군 모두에서 유의하게 증가하였으며, 전위도, 요추 전만각과 천추 기울기는 모두 과전위 운동군과 과각 운동군에서 케이지의 사용 유무와 무관하였다. 본 연구 결과들로 볼 때 비록 추간판 높이의 복원유지에 있어서는 통계학적 유의성이 있었으나, 과전위 운동군과 과각 운동군 모두에서 요추 전방 전위증에서는 후외방 유합술만을 시행하는 것보다 후방 추체간 유합술을 함께 병행하는 것이 방사선적, 임상적 결과에 더 좋은 영향을 미칠 것으로 사료되며 과전위 운동군과 과각 운동군은 분류에 따른 치료 결과에 별다른 차이가 없는 것으로 사료된다. 다만, 각 군의 개체수가 적어 향후 더 큰 모집단으로써 통계분석이 필요할 것으로 사료된다.

## 결론

협부형 척추 전방 전위증에서 불안정성의 분류에 따라 과전위 운동군과 과각 운동군으로 분류시 수술적 치료 시행 후 임상적 및 방사선학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 각군의 후외방 유합술 및 후방 추체간 유합술을 시행한 군의 비교에서 추간판 높이의 복원 유지면에서 후외방 유합술 및 후방 추체간 유합술을 시행한 군이 후방 추체간 유합술을 시행하지 않은 군보다 통계학적으로 유의한 나은 결과를 보였으며 협부형 요추 전방 전위증에서 후외방 유합술만을 시행하는 것보다 후방추체간 유합술을 함께 병행하는 것이 향후 결과에 더 좋은 영향을 미칠 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Wiltse LL, Newman PH, Macnab I. Classification of spondylolysis and spondylolisthesis. Clin Orthop. 1976;117:23-9.

2. Hu SS, Tribus CB, Diab M, Chanayem AJ. Spondylolisthesis and spondylolysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:656-91.
3. Caputy A, Luessenhop A. Long-term evaluation of decompressive surgery for degenerative lumbar stenosis. *J Neurosurg.* 1992;77:669-76.
4. Cauchoix J, Benoist M, Chassaing V. Degenerative spondylolisthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;115:123-9.
5. Feffer H, Weisel S, Cuckler J, Rothman R. Degenerative spondylolisthesis: To fuse or not to fuse. *Spine (Phila Pa 1976).* 1985;10:286-9.
6. Herkowitz HN, Kurz LT. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. *J Bone Joint Surg.* 1991;73:802-7.
7. Bridwell KG, Sedgewick TA, O'Brien MF, Lenke LG, Baldus C. The role of fusion and instrumentation in the treatment of degenerative spondylolisthesis with spinal stenosis. *J Spinal Disorder.* 1993;6:461-72.
8. Esses SI, Sach BL, Dreyzin V. Complications associated with the technique of pedicle screw fixations. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993;18:2231-9.
9. Heim SE. Transpedicle instrumentation in the degenerative spine. *Clin Orthop.* 1997;337:97-110.
10. Horowitch A, Peek RD, Thomas JC Jr, et al. The pedicle screw fixation system, early clinical results. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989;14:461-7.
11. Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Kim HG. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis. *J Korean Orthop Assoc.* 1995;30:1638-46.
12. Wang JM, Kim DJ, Yun YH. Posterior pedicular screw instrumentation and anterior interbody fusion in adult lumbar spondylolysis or grade I spondylolisthesis with segmental instability. *J Spinal Disord.* 1996;9:83-8.
13. Taillard W. [Spondylolisthesis in children and adolescents]. 1954;24:115-44.
14. Lenke LG, Birdwell KH, Bullis D, Betz RR, Baldus C, Schoenecker PL. Results of in situ fusion for isthmic spondylolisthesis. *J Spinal Disorder.* 1992;5:433-41.
15. Iguchi T, Kanemura A, Kasahara K, Kurihara A, Doita M, Yoshiya S. Age distribution of three radiologic factors for lumbar instability: probable aging process of the instability with disc degeneration. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28:2628-33.
16. Horowitch A, Peek RD, Thomas JC Jr, et al. The pedicle screw fixation system, early clinical results. *Spine (Phila Pa 1976).* 1989;14:461-7.
17. Kawakami M, Tamaki T, Ando M, Yamada H, Hashizume H, Yoshida M. Lumbar sagittal balance influences the clinical outcome after decompression and posterolateral spinal fusion for degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27:59-64.
18. Kim EH, Song IS. Additional posterior lumbar interbody fusion using threaded cage in spondylolisthesis with instability. *J Korean Soc Spine Surg.* 2000;7:544-51.
19. Madan S, Boeree NR. Outcome of posterior lumbar interbody fusion versus posterolateral fusion for spondylolytic spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002;27:1536-42.
20. Briggs H, Milligan PR. Chip fusion of the low back following exploration of the spinal canal. *J Bone Joint Surg.* 1994;26:125-30.
21. Cloward RB. Spondylolisthesis: treatment by laminectomy and posterior interbody fusion. *Clin Orthop Relat Res.* 1981;154:74-82.
22. Cloward RB. Posterior lumbar interbody fusion updated. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;193:16-9.
23. Ha KY, Moon MS, Rhyu KW, Song JH, Song HJ. Changes of fused segments after wide decompressive laminectomy and compact Cotrel-Dubousset instrumentation. *J Korean Soc Spine Surg.* 1996;3:33-41.
24. Enker P, Steffee AD. Interbody fusion and instrumentation. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;300:90-101.
25. Kim EH, Song IS. Additional posterior lumbar interbody fusion using threaded cage in spondylolisthesis with instability. *J Korean Soc Spine Surg.* 2000;7:544-51.
26. Suk SI, Lee CK, Kim WJ, Lee JH, Cho KJ, Kim HG. Adding posterior lumbar interbody fusion to pedicle screw fixation and posterolateral fusion after decompression in spondylolytic spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22:210-20.



## 협부성 척추 전방 전위증에서 전위 형태 및 유합 방법에 따른 임상적, 방사선학적 결과 비교

이규열 • 한동훈 • 서종연  
동아대학교 의과대학 정형외과학교실

**연구 계획:** 후향적 연구

**목적:** 협부성 척추 전방 전위증을 전위 형태 및 유합 방법에 따라 후향적으로 분류하고 수술 후 방사선학적, 임상적 결과를 알아보고자 하였다.

**선행문헌의 요약:** 협부성 척추 전방 전위증에서 후외방 유합술 및 후방 추체간 유합술이 시행되며 이 술식의 술 후 임상적 및 방사선학적 결과를 전위 형태에 따라 분류하여 보고한 사례는 아직 미미한 상태이다.

**대상 및 방법:** 2005년 1월부터 2010년 1월까지 협부성 척추 전방 전위증으로 수술을 시행한 환자 114명 중 2년 이상 추시가 가능한 환자 56명을 대상으로 수술 전 신전 굴곡 단순 방사선 영상을 분석하여 분절간 불안정성을 그 유형에 따라 전위도(Instability of the slippage)가 증가하는 과전위 운동군(excessive translation - I군)과 전위각(angular movement)이 증가하는 과각 운동군(excessive angulation - II군)으로 분류하였다. 수술 방법에 따라 후외방 유합술을 시행한 군과 후외방 유합술 및 후방 추체간 유합술을 시행한 군으로 나누어 분류하여 Visual Analogue Scale(VAS) 및 Oswestry Disability Index(ODI), 수술 시간 및 출혈량, 재원기간, 합병증 유무를 조사하였으며, 단순 방사선 사진으로 수술 전후 전위 정복의 유지, 요추 분절각의 변화, 추간판 높이의 변화, 골 유합 상태를 분석하였다.

**결과:** 방사선학적으로 과전위 운동군(I)과 과각 운동군(II)에서 각각 전위 정복 소실율, 요추 분절각 복원 소실, 추간판 높이 복원 소실, 골 유합율에서 비교 군간 유의성은 없었으나, 추간판 높이 복원 소실은 과전위 운동군-후외방 유합술군(I-A)과 과전위 운동군-후외방 및 후방 추체간 유합술군(I-B), 과각 운동군-후외방 유합술군(II-A)군과 과각 운동군-후외방 및 후방 추체간 유합술군(II-B)의 비교에서 통계학적으로 유의한 결과를 보였다. 임상적인 결과로 수술 시간, 출혈량, 재원기간, 합병증은 조사되었으나 유의한 결과는 관찰되지 않았다.

**결론:** 협부성 척추 전방 전위증에서 과전위 운동군(I)과 과각 운동군(II)은 수술적 치료 시행 후 임상적 및 방사선학적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 각군의 후외방 유합술 및 후방 추체간 유합술을 시행한 군의 비교에서 추간판 높이의 복원 유지면에서 후외방 유합술 및 후방 추체간 유합술을 시행한 군이 후방 추체간 유합술을 시행하지 않은 군보다 통계학적으로 유의한 나은 결과를 보였다.

**색인 단어:** 협부성 척추 전방 전위증, 전위 형태, 후외방 유합술, 후방 추체간 유합술

**약칭 제목:** 협부성 척추 전방 전위증에서 전위 형태에 따른 임상적, 방사선학적 결과 비교