

## 척추전방전위증의 수술적 치료에 관한 임상적 연구

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

박병문 · 김남현 · 강응식 · 박찬수

= Abstract =

### Clinical Study on Surgical Treatment of Spondylolisthesis

Byeong Mun Park, M.D., Nam Hyun Kim, M.D., Eung Shick Kang, M.D.  
and Chan Soo Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University,  
College of Medicine, Seoul, Korea

Several methods were applicated as operative treatment of spondylolisthesis; spinal fusion through posterior approach and through anterior approach.

Forty nine patients with spondylolisthesis who were operated for the period of 71/2 years from January 1976 to June 1982 at Department of Orthopedic Surgery, Severance Hospital, Yonsei University, College of Medicine were studied and analized in clinical aspects and the results of treatment obtained were as follows:

1. Dysplastic type of spondylolisthesis was most common in young adults, isthmic type in fifth decade, and degenerative type in over fifty years old.
2. The incidence of female was more common than that of male in all of classifications.
3. The fifth lumbar vertevra was the most common involved segment and next the fourth lumbar vertebra.
4. The degree of slipping checked by Taillard's method in all dysplastic type showed more than 20% of slipping. In isthmic type the most common percentage was less than 10%. In degenerative type all of them were less than 20% of slipping.
5. Myelogram showed positive findings in twelve patients(24.5%).
6. In spinal fusion through posterior approach twenty seven patients among twenty eight patients showed successful fusions and through anterior approach twenty patients among twenty one patients showed successful fusions.
7. The progression of slipping was not appeared after operations.
8. The clinical syptoms were improved after operations in 81.6%.
9. 75% of patients treated in posterolateral fusion returned to the original occupations and 61.1% of patients in anterior interbody fusion without six months.

**Key Words:** Spondylolisthesis, Fusion.

#### I. 서 론

척추전방전위증은 하요추부 병변의 하나로서 1852년 Kilian<sup>17)</sup>이 최초로 기술하였고 1882년 Neugebauer<sup>21)</sup>가 수 예의 증례를 보고하면서 하나의 독립된

병변임을 입증하여 체계화 하였으며 그후 계속 정형외과 의사의 치료상의 큰 관심사로 대두되었다. Newman<sup>22)</sup>은 이 질환을 이형성형(dysplastic), 협부형(ischmic), 퇴행형(degenerative), 외상형(trumatic) 및 병적형(pathologic)으로 나누어 원인에 따라 분류하였고 또한 그는 협부형의 원인으로 피로골절설

을 주장하였다. 수술적 치료로서 Hibbs<sup>16)</sup>의 후방유합술, Bosworth<sup>5)</sup>의 척추궁절제술을 겸한 H-형골후방이식술, Watkins<sup>27)</sup>의 후외방유합술, Harmon<sup>14)</sup>의 전방유합술과 Cloward<sup>9)</sup>의 추궁판절제술을 겸한 후방추체간유합술등이 적용되며 연령과 전방전위의 정도 및 원인적 분류에 따른 술식의 적용은 다른것이다. 저자는 이러한 점을 참작하여 척추전방전위증 환자를 임상적으로 분석하고 또한 수술적 시행하고 술식에 따른 수술적 치료 성적에 관한 임상적 결과를 검토하고 상호 비교 연구하여 몇가지 결과를 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

1976년 1월부터 1982년 6월까지 만6년 6개월간에 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과에서 척추전방전위증으로 입원하여 수술 가료한 환자 49명을 대상으로 하였다. 49명에 대해 연령, 성별, 임상증상과 전위의 정도, 분류에 따른 치료방법 등을 분석 관찰하였고 이에 따른 결과를 임상증상의 호전, 전위의 진행 및 골유합의 정도 등의 여부로 분석하였다. 임상증상의 호전 여부는 Gill의 분류법 전위의 진행은 x-선 사진을 이용한 Taillard<sup>25)</sup> 방법 및 골유합 여부는 x-선 사진과 x-선단층촬영(tomogram)을 이용하여 분석하였다.

## III. 연구성적

### 1. 연령분포

연령분포는 15세에서 75세 사이에 분포되고 있으며 30세에서 39세 사이가 9예(18.4%) 및 40세에서 49세 사이가 14예(28.6%)로 가장 많았다. 분류형에 따른 분포를 보면 이형성형은 총 9세에서 39세 사이가 각각 3예씩 있었으며 협부형은 40세에서 49세 사이가 10예이고 총 27예(55.1%)였으며 퇴행형은 전원 40세 이상으로 13예(26.5%)였다(Table 1).

### 2. 성별분포

성별분포는 남자가 13예(26.5%)이며 여자가 36예(73.5%)로 여자에게 많았다. 이형성형 척추전방전위증의 경우 여자가 6예이며 남자 3예이고 협부형의 경우 여자가 18예이며 남자 9예로 여자에게 각각 2배의 빈도를 보였다. 퇴행형의 경우 여자에서 12예이며 남자 1예의 빈도를 보였다(Table 2).

### 3. 발생부위

제 4 요추 이환이 22예(44.9%)였고 제 5 요추가 27예(55.1%)로 더 많았으며 타요추의 전방전위증은 없었다. 이형성형척추전방전위증은 전예 제 5 요추였으며 협부형의 경우 제 4 요추는 14예이고 제 5 요추는 13예로 비슷하였다. 퇴행형은 제 4 요추가 8예로 제 5 요추 5예보다 많았다(Table 3).

### 4. 전위도

Taillard<sup>25)</sup>방법 (Fig. 1)에 의한 이환추체의 전위도를 측정 한바 10%에서 20% 사이가 16예(32.7%)로 가장 많았고 10% 미만인 12예(24.5%)로 다음 순위였다. 이형성형척추전방전위증의 경우 20%에서 30% 미만이 4예로 가장 많았으며 9예 전예에서

Table 1. Age distribution

Age(years)	Dysplastic	Isthmic	Degenerative	Total(%)
10-19	3	1		4( 8.2%)
20-29	1	5		6(12.2%)
30-39	3	6		9(18.4%)
40-49	1	10	3	14(28.6%)
50-59	1	3	6	10(20.4%)
60-		2	4	6(12.2%)
Total	9	27	13	49

Table 2. Sex and type distribution

Type Sex	Dysplastic	Isthmic	Degenerative	Total(%)
Male	3	9	1	13(26.5%)
Female	6	18	12	36(73.5%)
Total	9(18.4%)	27(55.1%)	12(26.5%)	49

20% 이상의 전위를 나타내고 있었다. 협부형의 경우 10% 이하의 전위가 9예로 가장 많았고 40% 미만이 대부분을 차지하고 있었다. 퇴행형은 10%에서 20% 미만이 10예로 가장 많았고 13예 전예에서 20% 미만이었다 (Table 4).

## 5. 임상증세

임상증세는 요통이 28예(57%)로 가장 많았고 방사통이 19예(39%)이고 신장하지상점사는 12예(24%)

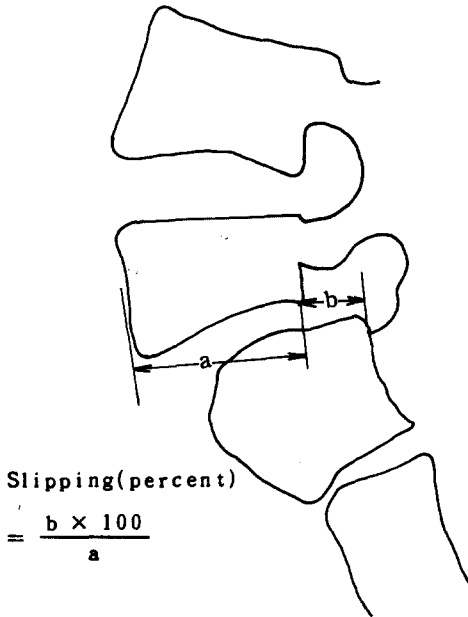


Fig. 1. Taillard's method.

에서 양성이었다. 하지 감각이상은 6례(12%)이며 근육운동이상인 8례(16%)였고 심전반사의 변화는 5례(10%)에서 관찰되었다. 방사통은 우측이 13례 좌측이 4례였고 양측성이 2례였다(Table 5).

## 6. 척추조영술

이학적 소견에서 신경압박증상이 있었던 환자에서 척추조영술을 시행한 16예중 4예에서 완전차단, 4예에서 부분차단, 3예에서 추간원판탈출증의 소견을 보였고 1례에서 척추신경근초의 차단 소견을 보여주고 있었다. 척추강 조영촬영은 협부형에서 11례 시행하여 9례에서 양성 소견을 보였으며 퇴행형은 3례에서 시행하여 2례에서 양성 소견을 보였고 이형성형에서 시행한 2례중 1례에서 양성 소견을 보였다. 양성반응을 보인 12례중 6례에서 추궁판절제술을 결한 후외방척추 유합술을 시행했고 2례에서 후외방척추유합술, 2례에서 전방척추유합술 후외방척추유합술 1례에서 추궁판절제 및 H-형골이식술, 1례에서 추궁판절제술 및 후방추체 간유합술(Cloward)을 시행했다(Table 6).

## 7. 수술방법

수술적 치료는 후방도달법에 의하여 수술을 시행한 경우는 28예였었고 술식별로 세분하여 보면 자가 장골해면질골을 이용한 후외방유합술을 시행한 경우는 총 24예(49%)였으며 이중 9예에서 임상소견과 척추강조영사진상에서 신경압박이 나타나 감압술을 시행하였다. 또한 Cloward) 술식에 의한 추궁판절제술 후 후방추간유합술 후 H-형골이식술을 2예

Table 3. Level of involvement

Level	Dysplastic	Isthmic	Degenerative	Total
L4		14	8	22
L5	9	13	5	27
Total	9	27	13	49

• L: lumbar spine

Table 4. Degree of slipping

Percentage	Dysplastic	Isthmic	Degenerative	Total(%)
-10		9	3	12(24.5%)
11-20		6	10	16(32.7%)
21-30	4	5		9(18.4%)
31-40	3	6		9(18.4%)
41-50	1	1		2( 4.1%)
51-	1			1( 2 %)
Total	9	27	13	49

에서 시행하였으며 Hibbs<sup>10)</sup>의 후방유합술만 실시한 경우가 1예 있었다. 전방도달법에 의한 추간원판절제술과 함께 자가 장골지주골을 이용한 전방유합술을 시행한 경우가 총 21예(42.9%)였다 (Table 7).

수술후 처치는 골유합이 완성되는 4내지 6개월간 보조기 혹은 석고붕대고정을 전예에서 시행하였다.

## 8. 추구관찰 결과

후외방척추유합술을 시행한 총 24예 가운데 가관

**Table 5. Clinical picture**

Clinical picture	No. of cases(%)
Low back pain	28(57)
Radiating pain	19(39)
Straight leg raising test	12(24)
Motor disturbance	8(16)
Sensory disturbance	6(12)
Change of D.T.R.	5(10)
Knee chest compression test	3( 6)

절형성이 1예 있었으며 23예(95.8%)에서 골유합 (Fig. 2)이 완성되었다. 전방척추유합술은 총21예에서 시행하여 1예의 가관절 형성이 있었으며 20예(95.2%)에서 골유합 (Fig. 3)이 되었다 (Table 8).

수술후 합병증은 후방도달법에 의한 술식에서 수술창감염증이 20예 있었고 3예에서 이식골채취부의 동통을 호소하고 있었다. 전방도달법에 의한 술식에서 수술창감염은 없었으나 16예에서 이식골 채취부의 동통을 호소하고 있었다.

수술전후를 통한 전위도를 보면 이형성형의 경우 평균하여 수술전 32%에서 수술후 30%, 협부형은 32%에서 20%이고 퇴행형은 14%에서 13%로 전위의 진행은 없었다.

본 연구에서 술후 관찰기간은 최단 1년 2개월에서 최장 6년 1개월로 평균 관찰기관은 2년 10개월이었다. 술후 결과의 종합평가는 Gill<sup>13)</sup>등 (Table 9)의 기준에 준하였으며 우수한 결과는 23예(46.9%)였으며 양호한 결과는 17예(34.7%)였다. 후외방유합술을 우수 및 양호 결과는 20예(83.3%)였으며

**Table 6. Finding of myelogram**

Finding	Dysplastic	Isthmic	Degenerative	Total
Complete	1	2	1	4
Partial		3	1	4
Indentation		3		3
Block of root sleeve		1		1
Negative	1	2	1	4
Total	2	11	3	16

**Table 7. Type of operation**

Type	Dysplastic	Isthmic	Degenerative	Total
P.L.F.	5	17	2	24
A.I.F.	3	7	11	21
Others	1	3		4
Total	9	27	13	49

P.L.F.: Posterolateral fusion, A.I.F.: Anterior interbody fusion

Others: a. Laminectomy and posterior interbody fusion(Cloward), b. Posterior fusion, c. Laminectomy and posterior H-Bone graft

**Table 8. Fusion rate**

Fusion	P.L.F(%)	Others(%)	A.I.F(%)	Total(%)
Fusion	23(95.8)	4(100.0)	20(95.2)	47(95.6)
Pseudoarthrosis	1( 4.2)		1( 4.8)	2( 4.4)

Others: Laminectomy and posterior interbody fusion(Cloward)

Posterior fusion by Hibbs,

Laminectomy and posterior H-bone graft

**Fig. 2-A.** Female 39 years old. Roentgenogram shows 43% anterior slipping of the 4th lumbar vertebra.

**Fig. 2-B.** 9 months postoperative roentgenogram shows complete bony fusion.

전방유합술은 18예(85.7%)였다. 원 직업귀환율은            후방도달법에 의한 수술이 6개월 이내가 21예(75%)

**Table 9.** Gill's criteria for the results of operation

Excellent; The patient is able to perform all everyday activities. Low back pain only incidentally.

Good; Slight low back pain or radiating pain after strain.

Fair; Condition better after the operation, but the patient still had some difficulties in everyday activities and had recurrent low back pain.

Unsatisfactory; Only short or no relief of symptom after the operation, and cases where further operative treatment e.g. spondylodesis was necessary.

였으나 전방도달법에 의한 수술이 6개월 이내 11예 (61.1%)였고 1년 이내 16예 (88.9%)였다. 요통의 소실은 대부분 모든 수술후 1개월에서 3개월 사이에 이루어졌으며 방사통은 6개월까지 지속된 경우가 많았다 (Table 10).

#### IV. 총괄 및 고찰

척추전방전위증은 하요추부 병변의 하나로서 1852년 Kilian<sup>17)</sup>이 최초로 기술한 이래 하나의 독립된 병변으로 체계화되었으며 그 후 정형외과의의 큰 관심사로 대두되었다. 발생빈도를 보면 척추관절간부 결합은 전체 인구의 4~5%로 알려져 있으며 한국인의 통계로는 1965년 정<sup>2)</sup>등이 척추전방전위증이

**Fig. 3-A,B.** Female 53 years old. Roentgenoram shows 11% anterior slipping of the 4th lumbar vertebra and 8 months postoperative shows complete bony fusion.

**Table 10.** Follow-up result of operative treatment

Results	P.L.F.	P.I.B.F.	H.B.G.	P.F.	A.I.F	Total(%)
Excellent	11				12	23(46.9)
Good	9		1	1	6	17(34.7)
Fair	3	1	1		2	7(14.3)
Poor	1				1	2( 4 )
Total	24	1	2	1	21	49

P.L.F.: Posterolateral fusion, P.I.B.F.: Posterior interbody fusion(Cloward), H.B.G.: Posterior H-bone graft, P.F.: Posterior fusion by Hibbs method, A.I.F.: Anterior interbody fusion

1.23%이며 전체적으로 관절간부절합은 4.05%라고 보고하였다.

척추전방전위증의 증상이 발현되는 연령은 Newman<sup>22)</sup>의 연구에 의하면 이형성형은 10세에서 30세 사이와 50세에서 60세 사이의 연령층에서 많이 분포하고 있어 쌍곡선 분포도를 나타낸다고 하였고 협부형은 30세와 40세 사이, 퇴행형은 50세 이후에 호발빈도를 보인다고 하였으며 본 연구에서는 이형성형은 10세에서 19세 사이와 30세에서 39세 사이에 많은 분포하는 쌍곡선 분포이고 협부형은 40세와 49세 사이 및 퇴행형은 50세 이후에 호발빈도를 보였다.

성별분포상 Newman<sup>22)</sup>은 이형성형과 퇴행형은 여성에게 협부형은 남성에서 호발한다고 하였으나 본 연구에서는 어느 형이든지 여성에서 호발하고 있었다.

분류에 따른 분포는 Newman<sup>22)</sup>은 이형성형이 20.7%, 협부형이 51.4%, 퇴행형이 25.1%였다고 보고했으나 본 연구에서는 아형성형이 18.4%, 협부형이 55.1%, 퇴행형이 26.5%로 문헌과 비교하여 대동소이한 분포를 보이고 있다.

발생부위는 이형성형은 천추상부돌기의 발육부전이 주된 병변이며 본 연구에서도 전예에서 제 5 요추에 이환되어 있었으며 협부형은 제 4 요추와 제 5 요추 빈도가 비슷하였다. 퇴행형에서 Wiltse<sup>29)</sup> 등은 제 4 요추에 6내지 9배 호발한다고 하였으며 본 연구에서도 제 4 요추 이환이 많았다.

본 연구에서 전위도를 보면 이형성형에서는 Laurent와 Einola<sup>18)</sup>의 보고와 마찬가지로 20%에서 30% 사이가 가장 많았으며 다른 형과 비교하여 가장 전위도가 심하였고 협부형의 경우 10% 이하의 전위가가 가장 많았으며 다른 학자들의 25% 이하의 전위가가 가장 많았다는 보고와 일치하고 있었다. 퇴행형의 전위도는 Wiltse<sup>29)</sup> 등이 30% 이상의 전위는 없었다고 보고한 바와 같이 본 연구에서도 전예에서 20% 이하였다.

수술방법으로는 후방척추유합술이 Hibbs<sup>10)</sup>와 Albee<sup>4)</sup> 이래로 가장 오랫동안 시행되어 왔으며 Cleveland<sup>8)</sup> 등은 76.4%에서 성공적임을 보고하고 있었으며 근자에 유합율이 낮기 때문에 후외방척추유합술을 시행하는 추세이며 본 연구에서는 1예 시행하여 성공하였다. 척추궁절제술을 겸한 H-형 골이식술은 신경근을 노출시켜 압박 및 자극요인을 제거할 수 있다는 점에서 많이 시도 되었으며 Bosworth<sup>5)</sup> 등은 90%의 성공율을 보고하였는데 본 연구에서는 2예 시행하여 골유합에 성공하였다. 후외방척추유합술은 Watkin<sup>27)</sup>가 자세히 기술하였고 Truckley와

Thompson<sup>26)</sup>은 골세편이식으로 92.7%의 유합성공율을 얻었다고 보고하였으며 Wiltse<sup>28)</sup>는 천척근박리도달법(sacrospinalis splitting approach)으로 단일 부위에서 97%, 2개 부위에서 79% 및 전체적으로 86%의 유합성공율을 얻었다.

Cloward<sup>9)</sup>는 척추전방전위증의 동통이 원인이 추궁, 추간판 및 돌기관절에 있다고 결론짓고 추궁절제, 돌기관절절제, 추간판적출과 후추체간유합술로 95.9%의 유합성공율을 얻었다고 보고하였는데 본 연구에서는 1예 시행하여 골유합은 완성되었으나 저효의 임상결과를 얻었다. 전방척추유합술은 Burns<sup>6)</sup>가 처음 실시한 이래 Harmon<sup>14,15)</sup>은 많은 환자에서 후복막도달법으로 시행하여 양호한 결과를 보았다고 보고하였고 Fujimaki<sup>12)</sup> 등도 94%에서 양호한 결과를 얻었다고 보고하고 있었으며 본 연구에서는 95.2%의 유합성공율을 얻었다. Sevastikoglou<sup>24)</sup> 등은 후복막도달법이 기술적 어려움이 없는 수술이며 저출혈성이고 시간을 절약할 수 있는 수술이라고 기술하였으며 Newman<sup>23)</sup>은 전방유합술이 술식에 익숙한 자에 의해 실시될 경우 양호한 결과를 보인다고 하였고 자신은 제 3, 4, 5 요추간은 후복막도달법, 제 5 요추와 천추사이에는 복막외도달법을 사용하였으며 본 연구에서는 전방도달 전방척추유합술 전예에서 후복막도달법을 시행하였고 전천추신경마비, 후복막혈종 등 합병증은 전무하였으며 깨끗한 시야를 유지한 채 술식을 시행할 수 있었다.

수술전후의 전위도의 변화를 보면 Laurent와 Osterman<sup>19)</sup>은 11%에서 전위의 증가가 있었다고 보고하고 있으며 본 연구에서는 전체적으로 모든 술식에 있어서 전위는 증가가 없었다.

척추유합술에서 골유합의 완성여부를 결정함이 어렵다는 것은 잘 알려진 사실이며 Adkins<sup>3)</sup>도 이를 확인하였다. Morris와 Kerr<sup>20)</sup>은 굴곡-신전외측사진으로 7개월 이내 골유합이 완성된다고 하였으며 Forsyth<sup>11)</sup> 등과 Depalma와 Prabhakar<sup>10)</sup>은 3개월에서 7개월 사이에 유합의 완성을 얻었고 Calandruccio와 Benton<sup>7)</sup>은 전방유합술에서 1년 이내는 골주의 연속성을 보이지 않는다고 보고하였다. 또한 Savastikoglou<sup>24)</sup> 등은 후복막도달 전방척추유합술을 시행하여 6개월 이내 유합을 발견했다고 발표했다. 본 연구에서는 후방척추유합술을 실시한 이후에는 X-선 사진을 이용하여 관찰하였으며 전방척추유합술을 실시한 이후에는 X-선 사진과 단층촬영(tomogram)을 이용하여 관찰하여 대부분 4내지 6개월 이내 골유합됨을 관찰할 수 있었다.

본 연구에서 원 직업복귀율을 조사하였던 바 6개월 이내 직업복귀는 후외방유합술을 시행한 환자

서는 75%이며, 전방유합술을 시행한 경우는 61.1%로 나타났으며 단기간에 직업복귀는 후외방유합술이 다소 좋음을 보여주었다.

본 연구에서 전방척추유합술이 이식골채취부위에 동통이 많은 것으로 나타났으며 이는 전방척추유합술의 이식골채취부위가 장골능의 외측부에 위치하며 지주골을 사용한 관계로 양측 피질의 결손이 필수적인 때문으로 생각된다.

척추유합에서 가골형성은 척추의 전후방 굴곡운동에는 영향이 적으나 전단력에는 용이하게 이식골의 안정도 감퇴를 초래하게 됨으로 이식골이 유합될 척추의 관절운동축 중심에 가까이 위치할수록 연전력과 전단력을 적게받아 유합이 잘 될 것이다. 정상에서 추간판수핵이 운동축의 중심이 되나 추간판퇴행성 변화를 초래할 경우 운동축은 후방으로 이동되어 관절돌기면에 있게되며 이런 점에서 후외방유합술은 유합가능성이 높다. 또한 오<sup>1)</sup>등은 술후고정에 유연성이 있으며 해면상 골세편을 필요에 따라 가감하여 사용할 수 있어 골유합의 진행이 빠르며 술식의 위험이 적고 이식골전위가 적다는 이점이 있다고 하였다. 그리고 골유합의 확인이 X-선 사진상 간편하게 관찰될 수 있음이 큰 장점이라 볼 수 있는 것이다.

전방척추유합술은 추간판적출술과 병행함에 따라 감압술과 유합술을 동시에 실시할 수 있으며 지주골을 삽입함에 따라 전위의 정복을 기도할 수 있으며 추간판 퇴행이 적은 경우 실질적 척추운동의 축을 유합시킨다는 장점이 있고 천천근 및 근육기간인대 등 후방연부조직의 손상이 없으므로 수술후 척추불안정을 극소화 시킬수 있다는 장점이 있는 것이다. 또한 골유합이 추체 사이에 이루어져서 유합의 완성후 이식골의 흡수가 일어나지 않는다는 장점이 있어 의의가 있다고 한다.

## V. 결 론

1976년 1월부터 1982년 6월까지 만6년 6개월 간의 연세대학교 의과대학 세브란스병원 정형외과에서 척추전방전위증으로 입원하여 수술가료 시행한 환자 49명을 대상으로 임상적 관찰과 수술치료 후의 경과를 추기한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 연령별 빈도는 이형성형은 주로 젊은 연령층에 분포되어 있었고 협부형은 장년층에 많았으며 퇴행형은 50세 이상이 대부분을 차지하고 있었다.

2. 성별빈도는 이형성형은 전예에서 제5요추 이환이며 협부형 이환은 제4 및 제5요추 비슷하였고 퇴행형은 제4요추 이환이 많았다.

4. Taillard 방법에 의한 전위도는 이형성형은 모두 20%이상, 협부형은 10% 이하가 가장 많았고 퇴행형은 모두 20% 이하였다.

5. 척추조영술은 12예(24.5%)에서 양성소견을 나타내고 있었다.

6. 후방도달법에 의한 수술 28예중 27예에서, 전방도달법에 의한 수술 21예중 20예에서 골유합이 완성되어 있었다.

7. 수술전후를 통한 척추전위도는 변화가 없었다.

8. 수술후 임상증세의 호전은 81.6%의 환자에서 얻었다.

9. 6개월 이내 직업귀환율은 후방도달법에 의한 수술이 75%, 전방도달법에 의한 수술이 61.1%였다.

## REFERENCES

- 1) 오학운, 박병문, 정인회 : 척추전방전위증에 관한 임상적 연구. 대한정형외과 학회잡지, 11:1: 1, 1976.
- 2) 정인회, 안화용, 김남현, 강웅식 : 건강한국청 장년의 요천부 이상 소견에 대한 통계학적 관찰, 대한정형외과학회잡지, 7:2:89, 1965.
- 3) Adkins, E.W.O.: *Lumbosacral Arthrodesis after Laminectomy*. *J. Bone and Joint Surg.*, 37-B: 208, 1955.
- 4) Albee, F.H.: *Transplantation of a Portion of the Tibia into the Spine for Pott's Disease: a preliminary report*, *J.A.M.A.*, 57:885, 1911.
- 5) Bosworth, D.M., Fielding, J.W., Dearest, L., and Bonoquist, M.I.: *Spondylolisthesis: A critical review of the consecutive series treated by arthrodesis*. *J. Bone and Joint Surg.*, 37:767, 1955.
- 6) Burns, B.H.: *Operation for Spondylolisthesis*. *Lancet*, 1:1233, 1933.
- 7) Calandruccio, R.A., and Benton, B.F.: *Anterior Lumbar Fusion*. *Clin. Orthop.*, 35:63, 1964.
- 8) Cleveland, M., Bosworth, D.M., and Thompson, F.R.: *Pseudoarthrosis in the Lumbosacral Spine*. *J. Bone and Joint Surg.*, 30-A:302, 1948.
- 9) Cloward, R.B.: *Spondylolisthesis: Treatment by Laminectomy and Posterior Interbody Fusion*. *Clin. Orthop.*, 154:74, 1981.
- 10) Depalma, A.F., and Prabhakar, M.: *Posterior*



- posterobilateral Fusion of the Lumbosacral Spine. Clin. Orthop.*, 47:165, 1966.
- 11) Forsyth, H.F., Alexander, E., Jun., Davis, C., Jun., and Underdal, R.: *The Advantage of early Spine Fusion in the Treatment of Fracture-dislocation of the Cervical Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 41-A:17, 1959.
  - 12) Fujimaki, A., Crock, H.V., and Bedbrook, Sir G.M.: *The Results of 150 Anterior Lumbar Interbody Fusion Operations performed by two Surgeons in Australia. Clin. Orthop.*, 165: 164, 1982.
  - 13) Gill, G.G., Manning, J.G., and White, H.: *Surgical Treatment of Spondylolisthesis without Spinal Fusion. J. Bone and Joint Surg.*, 37-A: 493, 1955.
  - 14) Harmon, P.H.: *The Removal of Lower Lumbar Intervertebral Discs by the Transabdominal Extraperitoneal Route. Permanente Found. M. Bull.*, 6:169, 1948.
  - 15) Harmon, P.H.: *Anterior Excision and Vertebral Body Fusion Operation for Intervertebral Disc Syndromes of the Lumbar Spine, Clin. Orthop.*, 26:107, 1963.
  - 16) Hibbs, R.A.: *An Operation for Progressive Spinal Deformities: A preliminary report of thre cases from the service of the orthopaedic hospital, N.Y. Med. J.*, 93:1013, 1911.
  - 17) Kilian, H.F.: *Schilderungen neuer Beckenformen und ihres Verhaltens im Leben. Mammheim: Verlag von Bassermann und Mathy*, 1852.
  - 18) Laurent, L.E. and Einola, S.: *Spondylolisthesis in Children and Adolescents. Acta Orthop. Scand.*, 31:45, 1961.
  - 19) Laurent, L.E. and Osterman, K.: *Operative Treatment of Spondylolisthesis in Young Patient. Clin. Orthop.*, 117:85, 1976.
  - 20) Morris, H.D. and Kerr, T.: *Lumbosacral Fusion. Southern Medical J.*, 52:542, 1959.
  - 21) Neugebauer, F.L.: *Aetiologie der sogenannten Spondylolisthesis. Arch. Gynaek. Muenchen*, 35: 375, 1882.
  - 22) Newman, P.H.: *The Etiology of Spondylolisthesis. J. Bone and Joint Surg.*, 45-B:1:39, 1963.
  - 23) Newman, P.H.: *Surgical Treatment for Spondylolisthesis in the Adult. Clin. Orthop.*, 117: 106, 1976.
  - 24) Sevastikoglou, J.A., Spangfort, E., and Aaro, S.: *Operative Treatment of Spondylolisthesis in Children and Adolescents with Tight Hamstring Syndrome. Clin. Orthop.*, 147:192, 1980.
  - 25) Taillard, W.: *Les Spondylolisthesis. Masson, Paris* 1957.
  - 26) Truckley, G. and Thompson, W.A.: *Posterolateral Fusion of the Lumbosacral Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 44:505, 1952.
  - 27) Wakins, M.B.: *Posterolateral Bone Grafting for Fusion of the Lumbar and Lumbosacral Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 35-A:1014, 1953.
  - 28) Wiltse, L.L.: *The Paraspinal sacrospinalis Splitting Approach to the Lumbar Spine. J. Bone and Joint Surg.*, 50:919, 1968.
  - 29) Wiltse, L.L., Newman, P.H., and Macnab, L.: *Classification of Spondylolysis and Spondylolisthesis. Clin. Orthop.*, 117:23, 1976.