

## 척추경 나사를 이용한 요추부 척추관 협착증의 치료

울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과학교실  
김기용·김영태·강준순·나화엽

= Abstract =

### Treatment of Lumbar Spinal Stenosis using Transpedicular Screws

Key Yong Kim, Yung Tae Kim, Joon Soon Kang, and Hwa Yeop Nah,  
*Department of Orthopedic Surgery, University of Ulsan Medical College, Asan Medical Center*

Lumbar spinal stenosis was defined as any type of narrowing of the vertebral canal, nerve root canals or intervertebral foramina. Complete decompression of the dural sac and nerve root is a primary objective of surgery, but stabilization of the unstable spine created by the decompression is as important as the decompression itself in the treatment of spinal stenosis. This study was performed to evaluate the effectiveness of transpedicular screw fixation in stabilization after decompression and in reduction of spondylolisthesis with concomittent posterolateral fusion. 36 patients with lumbar spinal stenosis who were treated by decompression, transpedicular screw fixation and posterolateral fusion during the period from Sep. 1989 to Jun. 1991 were analysed and following results were obtained. The patients were followed for a mean of 18.5 months(range, 12-35).

1. The etiologic factors of lumbar spinal stenosis of 36 patients were spondylolisthesis in 21 patients(58.3%), degenerative in 13 patients(36.1%) and iatrogenic in 2 patients (5.5%).

2. In cases of spondylolisthesis, the average gain of reduction of slippage was 13.0% and the average loss of reduction was 2.0% in final followed up films.

3. 34 patients(94.4%) showed solid union of posterolateral bone graft at the mean of 3.5 months after operation(range, 3.0-4.5).

4. Symptomatic reliefs after operation were not significantly influenced by the level, site and etiology of the stenosis. So, complete decompression is essential in the treatment of the spinal stenosis.

5. The clinical results were excellent in 16 patients(44.4%), good in 15 patients(41.7%) and fair in 5 patients(13.9%).

6. Segmental spinal instrumentation with transpedicular screws is not only a reliable method of stabilization after wide decompression but also a good method of reduction and maintenance in the treatment of spondylolisthesis. Instrumentation allows better postoperative care and

군에서는 술전 18례에서 증상이 있었으나 술후 5례에서만 증상이 잔존하였고, 추간공에 협착이 국한된 환자군에서는 술전 8례에서 증상이 있었으나 술

후 1례에서 증상이 잔존하여 두 군 모두에서 눈에 띄는 증상의 호전이 있었으나, 두 군간의 통계학적 차이는 없었다.( $P>0.05$ )(Table 12)

Table 11. Operated stenotic levels and symptoms changes

Level(pt.) \ Sx.	Back pain		Radiating pain		Claudication	
	Preop(%)	Postop(%)	Preop(%)	Postop(%)	Preop(%)	Postop(%)
One(21)	19(55.8)	8(22.2)	17(47.2)	3( 8.3)	11(30.5)	1( 2.8)
Two(14)	14(38.9)	4(11.1)	13(36.1)	5(13.9)	8(22.2)	2( 5.6)
Three(1)	1( 2.8)	1( 2.8)	1( 2.8)	0( 0.0)	1( 2.8)	1( 2.8)
Total(36)	34(94.4)	13(36.1)	31(86.1)	8(22.2)	20(55.6)	4(11.1)

Table 12. Operated stenotic region and symptoms changes

Region(pt.) \ Sx.	Back pain		Radiating pain		Claudication	
	Preop(%)	Postop(%)	Preop(%)	Postop(%)	Preop(%)	Postop(%)
C+L+F(20)	20(55.6)	6(16.7)	18(50.0)	5(13.9)	13(36.1)	2( 5.6)
F ( 8 )	8(22.2)	3( 8.3)	1(22.2)	1( 2.8)	5(13.9)	1( 2.8)
Others(8)	6(16.7)	4(11.1)	5(13.9)	2( 5.6)	2( 5.6)	1( 2.8)
Total(36)	34(94.4)	13(36.1)	31(86.1)	8(22.2)	20(55.6)	4(11.1)

5) 척추 전방 전위증의 수술적 정복

척추 전방전위증 환자 21명의 술전 전방 전위 정도는 Meyerding 분류에 의거하여 Grade I 18명, Grade II 3명이었으며 평균은 21.5%이었다. 술후, Grade I 환자 18명 중 12명은 다소의 정복은 되었으나, 여전히 Grade I 이었고 6명은 완전히 정복이 되었다. Grade II 환자 3명은 모두 Grade I 으로 정복되었다. 술후에도 잔존한 전위는 평균 8.5%로서, 수술로서 얻은 정복은 평균 13.0%이었다. Grade I 전방 전위를 보인 18명 환자의 척추경 나사별 정복의 정도를 살펴보면, Steffee 나사를 이용한 11명의 환자는 술전 전위가 20.5% 이었는데 술후 3.5%의 전위가 잔존하여 82.9%의 정복 효과를 나타내었으며, C-D나사를 이용한 5명의 환자는 술전 전위 17.0%에서 술후 전위의 잔존이 4.0%로서 76.4%의

정복 효과를 보였다.(Table 13)

6) 후측방 이식골의 유합

36례 전례에서 장골의 피질골 및 해면골을 이용한 자가골 이식을 횡돌기 사이에 시행 하였는 바, 술후 3개월에서 4.5개월 사이에(평균 3.5개월) 34례(94.4%)에서 골유합 소견을 보였으며 2례에서 부분적 불유합 소견을 보였다.

IV. 증례보고

증례 1.

남자 59세로 10년전부터 지속되어 온 요통과 우측 하지 방사통 및 간헐적 파행을 주소로 내원하였는데 이학적 소견상 양측 무지 배굴력의 약화 및 우측 하지의 후외측에 감각 소실이 있었으나 하지 직거상 검사는 거의 제한이 없었다. 단순 방사선 소견상 제 2-3요추간, 제 4-5 요추간, 제 5요추-천추간 추간판 간격의 감소를 보이며 심한 골극 형성을 보였다.(Fig. 2-A, B) 수술은 제 5 요추의 완전 후궁 절제술후 제 4요추 및 제 1천추의 부분적 후궁 절제술을 시행하였으며 제 4-5 요추간 및 제 5요추-천추간의 수핵제거술 및 양측 추간공 확장술을

Table 13. Types of screws and reduction of spondylolisthesis in grade I (18 patients)

Types of screws	Preop slip (%)	Postop slip (%)	Reduction (%)
Steffee(11)	20.5	3.5	82.9
C-D(5)	17.0	4.0	76.4
Others(2)	17.5	8.8	49.7

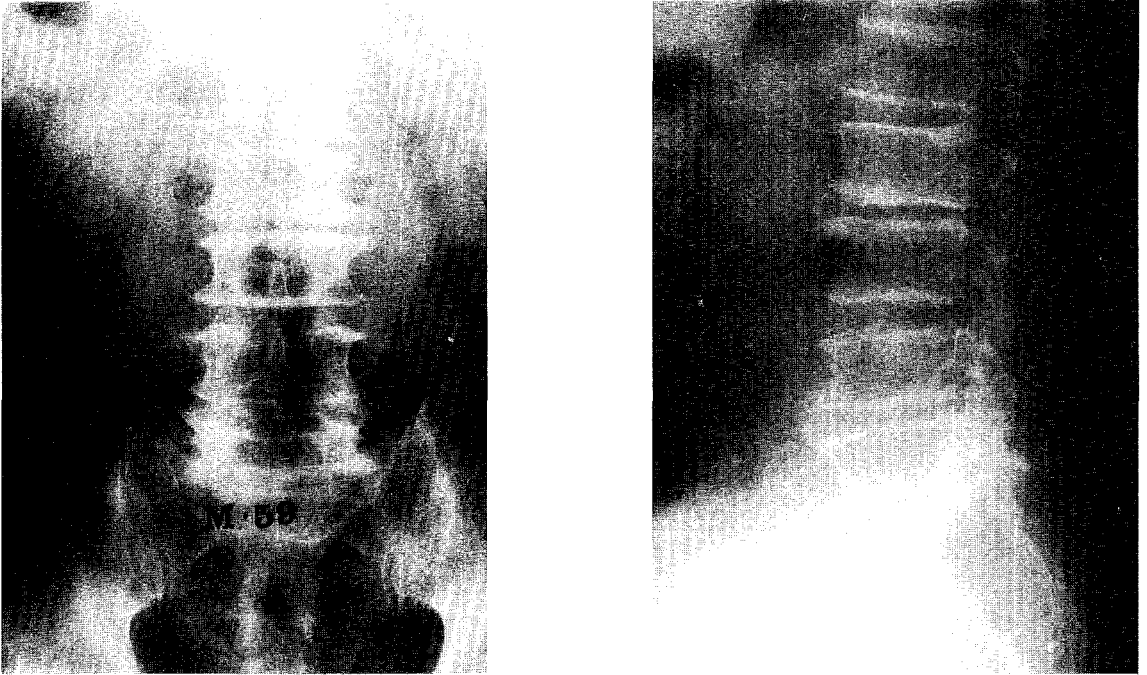


Fig. 2—A, B. Plain AP and lateral films show disc space narrowing at L<sub>2-3</sub>, L<sub>4-5</sub> and L<sub>5</sub>S<sub>1</sub>, and severe marginal osteophytes.

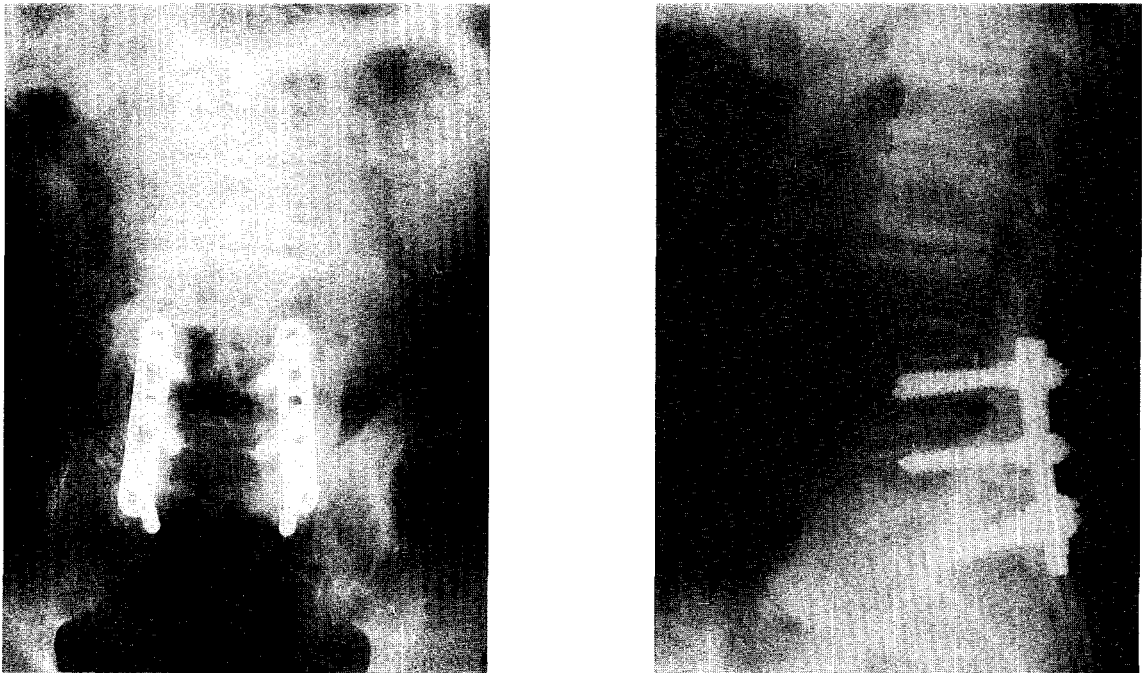


Fig. 3—A, B. Postoperative plain AP and lateral films show L<sub>5</sub> total laminectomy and L<sub>4</sub>, S<sub>1</sub> partial laminectomy. They also show Steffee instrumentation at L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, S<sub>1</sub> level and solid union of posterolateral bone graft.

로 하였으며 단순 방사선 검사 및 자기공명영상은 전례에서(100%) 실시했으며, 척수강 조영술 및 전산화 단층 촬영은 9례(25.0%)에서 실시하였다.

**7. 자기공명영상 소견**

수술을 시행받은 36명, 49 이환부위(level)의 자기공명영상 소견상 협착 위치를 살펴보면 중앙부 협착이 2례(4.1%), 단독 추간공 협착이 9례(18.3%), 중앙부 및 측부 협착이 4례(8.2%), 중앙부 및 추간공 협착이 2례(4.1%), 측부 및 추간공 협착이 4례(8.2%), 중앙부, 측부 및 추간공 협착이 공존하는 경우가 28례(57.1%)이었다.(Table 4) 수술을 시행

**Table 4. Regional prevalence of spinal stenosis on MRI**

	No. of levels	%
Central(C)	2	4.1
Lateral(L)	0	0
Foraminal(F)	9	18.3
C + L	4	8.2
C + F	2	4.1
L + F	4	8.2
C + L + F	28	57.1
	49	100.0

**Table 5. Operated level of stenosis**

	No. of patients	%
One level	21	58.3
L3-4	1	2.8
L4-5	15	41.7
L5-S1	5	13.9
Two level	14	38.9
L2-3, L3-4	1	2.8
L3-4, L4-5	6	16.7
L4-5, L5-S1	7	19.4
Three level	1	2.8
L3-4, L4-5, L5-S1	1	2.8

받은 협착 부위가 한부위(one level)인 환자는 21명(58.3%)이었는데, 그중에서 제 4, 5요추간이 15명으로 가장 많았으며, 제 5요추-천추간이 5명, 제 3-4요추간이 1명 이었다. 두 부위(two level)인 환자는 모두 14명(38.9%)이었는데 제 4-5요추 및 제 5요추-천추간이 7명(19.4%), 제 3-4요추 및 제 4-5요추간이 6명(16.7%), 제 2-3요추 및 제 3-4요

추간이 1명(2.8%)이었다. 세부위(three level)에서 협착 소견을 보인 예는 1례(2.8%)이었다.(Table 5)

**8. 수술 방법**

36명 전례에서 술후 불안정성이 우려되어 척추경 나사를 이용한 고정술 및 자가골을 이용한 후측방 골유합술을 시행하였는데, 먼저 기계 삽입술 시행후 추궁판 제거술, 추간공 확장술 혹은 추간판 제거술을 시행하였으며 14명 16부위에서 추간판 절제술을, 3명 3부위에서 후방 골극(posterior spur)의 감입(impaction)을 시행하였다. 완전 추궁판 제거술 및 추간공 확장술후 후측방 유합술을 시행한 예는 16례(44.4%)이었고, 완전 추궁판 제거술, 추간공 확장술 및 추간판 제거술을 병행한 예는 12례(33.3%)이었으며, 부분 추궁판 제거술후 추간공 확장술을 시행한 예는 4례(11.1%)에 불과하였다.(Table 6)

**Table 6. Surgical treatment**

op.\level	One	Two	Three	Total
PL+F	2	2		4
PL+D		1		1
PL+D+F		2		2
TL+F	14	2		16(44.4%)
TL+D	1			1
TL+D+F	4	7	1	12(33.3%)
Total (%)	21(58.3)	14(38.9)	1	36(100.0%)

P : Partial, T : Total, L : Laminectomy, F : Foraminotomy, D : Discectomy

사용된 척추경 나사 고정물은 Steffee 척추경 나사 고정물이 17례(47.2%), C-D 14례(38.9%), Wiltse 4례(11.1%), Diapason 1례(2.8%)이었다. 척추전방 전위증 21명의 척추경 나사 사용 분포는 Steffee 13명, C-D 6명, Wiltse 1명, Diapason 1명이었다.(Table 7)

**Table 7. Types of stenosis and transpedicular screws**

	Steffee	C-D	Wiltse	Diapason	Total
Spondylolisthetic	13	6	1	1	21
Degenerative	4	6	3	0	13
Iatrogenic	0	2	0	0	2
Total	17(47.2)	14(38.9)	4(11.1)	1(2.8)	36(100.0)

9. 합병증

술후 합병증은 3례 있었는데 C-D 척추경 나사의 파손이 1례 있었으며, 추간판염(discitis) 1례, 후외측 골이식의 불유합 소견이 2례에서 발견되었다.(Table 8)

Table 8. Postoperative complications

Complications	No. of patients
Metal failure	1
Discitis	1*
Pseudarthrosis	2*
Total	3(8.3%)

\* Same patient

10. 술후 고정

대개 술후 침상 안정하다가 4주째에 TLSO 착용한 상태로 보행 시작하였으며 4개월까지 TLSO를 착용시켰고, 그 후 콜셀 착용 상태로 보행 및 일상생활을 시작하였다.

11. 치료 결과

1) 증상 및 징후의 변화

요통을 호소했던 환자는 술전 34례(94.4%)이었는데, 술후 1년 이상 추시결과 13례(36.1%)로 감소하였으며 하지 방사통은 31례(86.1%)에서 8례(22.2%)로, 간헐적 파행은 20례(55.6%)에서 4례(11.1%)로, 배뇨 곤란은 2례(5.6%)에서 0례(0%)로 각각 감소하였다. 또한 하지 감각 둔마는 술전 13례(36.1%)에서 보였으나 술후 2례(5.6%)에서만 호소하였으며, 하지 근력 약화는 술전 12례(33.3%)에서

Table 9. Postoperative changes

Sx. & Sg.	Preop No. of pt.(%)	Postop(%)
Back pain	34(94.4)	13(36.1)
Radiating pain	31(86.1)	8(22.1)
Claudication	20(55.6)	4(11.1)
Voiding difficulty	2(5.6)	0(0.0)
Sensory deficit	13(33.3)	2(5.6)
Motor deficit	12(33.3)	2(5.6)
Limited SLR(< 60o)	9(25.0)	1(2.8)
Decreased DTR	5(13.9)	1(2.8)
Palpable step	4(11.1)	0(0.0)

술후 2례(15.6%)로, 하지 직거상 검사 제한은 9례(25.0%)에서 1례(2.8%)로, 심부진 반사 감소는 5례(13.9%)에서 1례(2.8%)로 각각 감소하였으며, 요배부의 함몰(palpable step)은 술전 4례에서 인지되었으나 술후 4례 모두에서 소실되었다.(Table 9)

2) 원인별 치료 결과

치료 결과의 평가는 마지막 추시 결과를 Kirkaldy-Willis등<sup>7</sup>의 평가법에 의거 하여 평가하였다. 척추 전방 전위성 척추관 협착증 21례 중 19례(89.5%)에서 양호 이상의 결과를 보였으며, 퇴행성 및 외인성 척추관 협착증은 각각 13례 중 10례(77.8%), 2례 중 2례(100%)에서 양호 이상의 결과를 보였다. 우수 16례(44.4%), 양호 15례(41.7%), 저효 5례(13.9%)로서 86.1%에서 만족스러운 결과를 보였다.(Table 10)

Table 10. Types and results of treatment

	Excellent(%)	Good(%)	Fair(%)	Poor(%)
Spondylolytic(21)	10	9	2	0
Degenerative(13)	5	5	3	0
Iatrogenic(2)	1	1	0	0
Total(36 cases)	16(44.4)	15(41.7)	5(13.9)	0(0.0)

3) 협착 부위수와 치료결과

요통의 경우 한 부위 수술 받은 환자군은 술전 19례에서 증상이 있었으나 술후 8례에서 증상이 잔존하였고, 두 부위 수술받은 환자군은 술전 14례에서 증상이 있었으나 술후 4례에서 증상이 잔존하여 두 환자군간의 증상 호전에 통계학적 차이는 없었다.(P>0.05) 하지 방사통의 경우는 한 부위 수술받은 환자군에서 술후 증상의 호전이 두 부위 수술받은 환자군보다 뚜렷하였으나 증상 호전에 통계학적 차이는 없었다.(P>0.05)(Table 11)

4) 협착 위치와 치료 결과

요통의 경우 중앙부, 측부와 및 추간공에 협착이 공존해 있는 환자군에서는 술전 20례에서 증상이 있었으나 술후 6례에서 증상이 남아있었으며, 추간공에 협착이 국한되어 있었던 환자군에서는 술전 8례에서 증상이 있었으나 술후 3례에서 증상이 남아있었다. 그러나 두 환자군간의 증상 호전에 통계학적 차이는 없었다.(P>0.05) 하지 방사통의 경우 중앙부, 측부와 및 추간공에 협착이 공존해 있는 환자

early ambulation.

Key Words : Lumbar spinal stenosis, Transpedicular screw

## I. 서 론

척추관 협착증은 1900년 Sachs와 Fraenkel<sup>1</sup>이 비후된 추궁관 절제술 후 척수의 압박증상이 소실되었던 예의 보고 이래, 1976년 Arnoldi등<sup>2</sup>에 의해 척추관(spinal canal), 신경근관(nerve root canal), 추간공(intervertebral foramen)에서의 모든 형태의 협착에 의한 증상이라고 정의되면서 체계적인 분류가 이루어졌다. 이의 치료에 대하여 아직까지 정설이 없으나 원칙적으로 신경협착부위의 완전한 감압이 중요하다. 그러나 이러한 감압후에 동반될 수 있는 척추의 불안정성은 동통, 운동장애, 신경압박증상 등을 유발시킬수 있으므로 견고한 내고정으로 척추의 안정성을 부여하고 조기 보행을 가능케 하는 내고정물의 사용이 시도되어 왔다. 저자들은, 1989년 9월부터 1991년 6월 사이에 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과에 입원하여 요추부 척추관 협착증으로 진단받고 후방감압술과 척추경 나사를 이용한 고정술 및 후측방 유합술을 시행받은 36명의 환자에 대해 그 임상 결과를 분석하여 요추부 후방 감압술후 증상의 호전, 척추경 나사고정의 견고성 및 척추전방 전위증의 정복 효과를 알아보고자 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

요통과 하지 이상감각 및 하지 방사통, 간헐적 파행등을 주소로 1989년 9월부터 1991년 6월까지 서울중앙병원 정형외과에 입원하여, 단순방사선 소견과 전산화단층촬영 및 자기 공명영상을 통해 척추관 협착증으로 진단받고 수술을 시행받은 환자중, 요추부의 후방 감압술과 척추경 나사를 이용한 고정술 및 자가골을 이용한 후측방 유합술을 시행받고 최소 1년 이상 추사가 가능하였던 36례의 환자를 대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

병력지 조사 및 자세한 문진을 통하여 성별 및 연령분포, 원인, 증상발현부터 입원까지의 기간, 임상증상 및 이학적 검사를 분석하였으며, 진단은 단순방사선 검사(36례), 자기공명영상(36례), 척수강 조영술 및 전산화단층촬영(9례)을 토대로 시행하였다. 척수강 조영술 및 전산화 단층촬영에서는 Macnab, Cefetz와 Gennat등의 기준에 의하여, 중앙부 협착은 척수강 전후면 직경이 10mm 이하인 경우와 척수강 조영 전산화 단층촬영상 경막관의 압박소견이 관찰되는 것으로 경막 주위 지방조직의 소실 소견을 중시하였고, 측부와 협착은 척추경 상부에서의 상관절 돌기하 간격이 3mm이하인 것으로 정의하였으며, 추간공 협착은 척추경 직하부, 하관절 돌기하 간격이 3mm 이하인 경우로 정의하였다.<sup>3,4,5,6</sup> 자기공명영상에서 척추관 협착증의 기준은 전산화 단층촬영에 적용된 것과 비슷한 것으로 각 부위별 협착을 정의하였는데, 중앙부 협착은 척수강의 전후 직경이 10mm이하로 중앙부 시상단면상 경막의 함몰, 척수강 직경의 미만성 협착과 횡단면상 의 경막의 압박소견으로 정의하였는데, 횡단면상에서 황색인대의 비후로 그 두께가 4-5mm 이상인 소견, 정중앙부 위 영상에서 황색인대가 뚜렷이 관찰되는 소견, 전후방 경막의 지방조직의 소실된 소견등을 중시하였다. 또한 추간판이 돌출되거나 척추체 후방의 골극에 의한 경막의 압박소견등도 중시하였다. 측부와 협착은 측부와를 지나는 시상단면상의 협착과 상관절 돌기하 간격의 감소 및 횡단면상의 관절돌기 비후와 경막의 측부 압박 소견으로 정의하였는데, 후관절의 내측연을 지나는 시상단면상에서 신경근 주위의 정상적인 지방조직의 감소, 횡단면상의 추간판의 외측 돌출등을 중시하였다. 추간공 협착은 추간공을 지나는 시상단면상에서 추간공 간격의 감소 및 신경근 압박 소견으로 정의하였는데, 후관절 외측연을 지나는 시상단면상의 추간공의 정상적인 지방조직의 감소등을 중시하였다. 척추관 전방 전위증

(21례)의 경우 전위의 정도는 Meyerding 의 분류를 이용하여 제 1천추상에서 제 5요추의 전방 전위정도에 따라 4단계로 분류하였는데, 25%까지의 전위를 Grade I, 50%까지의 전위를 Grade II, 75%까지의 전위를 Grade III, 75% 이상의 전위를 Grade IV로 나누었다.

### III. 증례 분석 및 연구 결과

#### 1. 성별 및 연령분포

총 36례 중 남자 10례(27.1%), 여자 26례(72.9%)를 차지하였다. 연령분포는 최저 24에서 최고 68세까지로 평균 연령은 50세였다. 연령별로는 50대가 20례(55.6%)로 가장 많았으며, 다음이 40대로 7례(19.4%)이었다.(Table 1)

Table 1. Age and sex distribution

Age/sex	Male	Female	Total	%
21-30	1	1	2	5.5
31-40	2	1	3	8.4
41-50	1	6	7	19.4
51-60	4	16	20	55.6
61-70	2	2	4	11.1
Total	10	26	36	100

#### 2. 원인별 분포

척추전방전위증이 21례(58.3%)로 가장 많았는데, 이중 협부결손에 의한 전방전위증(spondylolytic spondylolisthesis)이 17례이었고, 퇴행성 척추 전방전위증(degenerative spondylolisthesis)은 4례이었다. 퇴행성(degenerative) 척추관 협착증은 13례(36.1%)이었으며 의인성(iatrogenic)이 2례(5.5%)를 차

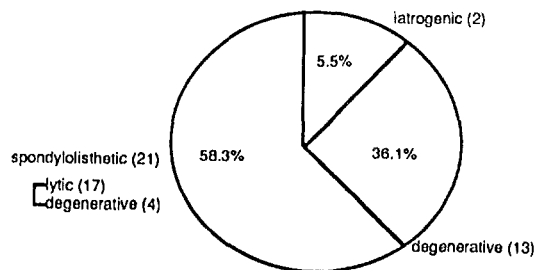


Fig. 1 Etiologic distribution.

지하였다. 선천성(congenital)협착증의 예는 없었다.(Fig. 1)

#### 3. 발병후 입원까지의 기간

발병한 후 입원까지의 기간은 평균 8년 2개월로 1년 이내가 3례(8.4%) 1년에서 5년 사이가 8례(22.2%), 5년에서 10년 사이가 11례(30.5%), 10년 이상이 14례(38.9%)에 이르렀다.

#### 4. 임상증상

요통이 34례(94.4%)로 가장 많았으며, 하지 방사통 31례(86.1%), 간헐적 파행 18례(50.0%), 하지 이상 감각 4례(11.1%)이었으며, 배뇨 장애도 2례(5.5%) 있었다.(Table 2)

Table 2. Symptoms

Symptoms	No. of patients	%
Back pain	34	94.4
Radiating pain	31	86.1
Claudication	18	50.0
Numbness	4	11.1
Voiding difficulty	2	5.5

#### 5. 이학적 소견

이학적 소견상 하지 감각 둔마가 13례(36.1%)로 가장 많았으며, 하지 근력 감소 12례(33.3%), 하지 직거상 제한(60° 이하) 9례(25.0%), 심건반사 감소 5례(13.9%), 하요추부 함몰 4례(11.1%)이었다.(Table 3)

Table 3. Signs

Signs	No. of patients	%
Sensory deficit	13	36.1
Motor deficit	12	33.3
Limited SLR(< 60°)	9	25.0
Decreased DTR	5	13.9
Palpable step	4	11.1

#### 6. 수술적 치료에 대한 적응증 및 진단 방법

심한 증상과 증후를 나타내었던 환자중 보존적 치료에 실패한 환자로서 자기공명영상이나 전산화 단층촬영상 심한 협착조건을 보이는 환자를 대상으

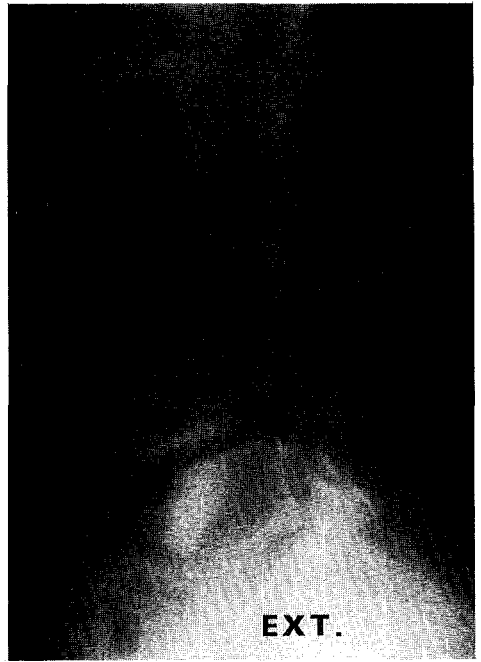
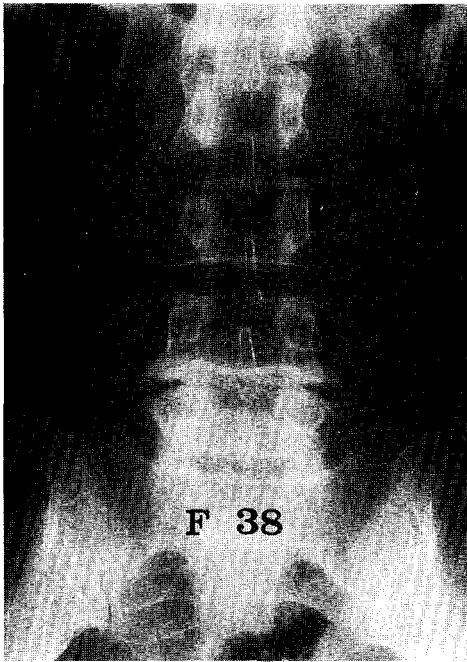


Fig. 4—A, B. Anteroposterior and lateral films of 38-year old female shows grade I lytic type spondylolisthesis of 4th lumbar vertebra with  $L_4-5$  disc space narrowing and sclerosis of  $L_4$  and  $L_5$  body.

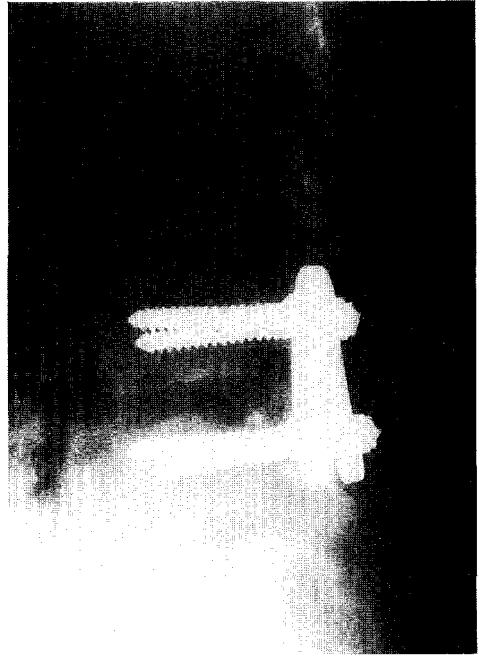
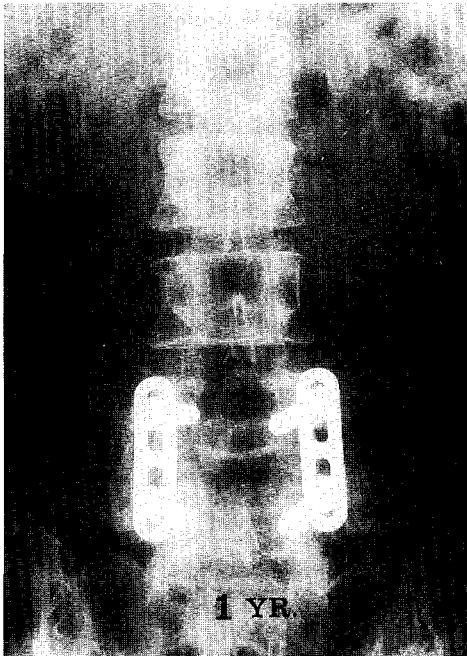


Fig. 5—A, B. Postoperatively one-year follow-up radiographs shows complete reduction and solid union of posterolateral fusion with Steffee instrumentation at  $L_4-5$  level. There is no loss of reduction.



병행하였다. 제 4, 5요추 및 제 1천추에 걸쳐 Steffee 척추경 나사를 이용한 고정술을 시행하였으며 장골 자가이식을 통한 후측방 유합술을 시행하였다. (Fig. 3-A, B) 술후 1개월째에 TLSO 착용한 채로 보행을 시작하였으며 4개월째에 후측방 골유합 소견을 보여 콜셀 착용한 채로 보행 및 일상생활을 시작하였다.

## 증례 2.

38세 여자 환자로 9년전부터 시작되고 점점 악화되는 요통 및 양측 하지 방사통을 주소로 내원하였다. 단순 방사선 요천추부 촬영에서 제 4요추 협부 결손 및 제 1도 전방 전위와 함께 심한 불안정성을 보였다. (Fig. 4 A, B) 제 4추궁판의 완전 절제술 및 제 4-5요추 추간공 확장술을 시행하고 Steffee 척추경 나사를 이용한 완전한 정복 후 후측방 유합술을 시행하였으며 술후 4개월에 골유합 소견을 보여 콜셀으로 바꾸어 착용하였다.

1년 추시결과 정복의 소실은 없었으며 (Fig. 5 A, B) 술전 있었던 양측 방사통은 완전히 소실되었고 간헐적인 요통을 호소하였으나 생업에 종사하였다.

## V. 고 찰

척수강은 상부 요추에서는 단면이 타원형이지만 하부 요추에서는 삼엽형(trefoil configuration)으로 되어 있어<sup>8</sup> 측부와가 깊고 좁아지며 또한 하요추부로 갈수록 요추의 운동 범위가 넓어 퇴행성 변화가 빈발함으로써 척추관 협착증은 하요추부에서 가장 많이 발생한다. 척추관 협착증의 원인에 대해서는 1945년 Sarpyener<sup>9</sup>가 선천성 및 후천성으로 구분한 이후, Verbiest<sup>10</sup>, Alexander<sup>11</sup> 등은 선천성 혹은 발육성 측면을 강조하여 선천적으로 척추강의 전후방 직경이 좁아져 신경근을 압박할 수 있다고 하였고, 퇴행성 변화가 동반된 경우라도 이미 존재하는 선천적 소인이 있어야 척추관 협착증의 증상을 나타낸다고 하였다. Kirkaldy-Willis<sup>12</sup> 등은 퇴행성 측면을 강조하여 퇴행성 협착증의 원인을 3관절 복합체(three joint complex), 즉 후관절의 비후와 추간판의 퇴행성 변화로 설명하였으며 신경이 압박받는 부위에 따라 중앙부협착(central stenosis)과 측부와

협착(lateral stenosis)으로 분류 하였다. Cauchoix<sup>13</sup>는 척추 전방 전위증의 경우, 척추관 및 양측와가 좁아질 수 있고, 특히 퇴행성 척추전방전위증의 경우 후관절의 비후로 인해 더욱 척추관이 좁아져 신경근이 압박될 수 있다고 하였다. Brodsky<sup>14</sup>는 기왕의 척추수술후에 올 수 있는 의인성 협착증을 기술 하였다. 1976년 Arnoldi<sup>2</sup> 등은 외상 후에 올 수 있는 협착증의 경우등을 포함하여 처음으로 체계적인 분류를 시도하면서 척수강 협착증을 척추관, 신경근관 및 추간공에서의 부분적 혹은 전반적인 골 자체나 주위의 연부조직에 의한 협착이 척추관이나 경막낭을 침범한 것이라고 정의하였다. 저자들의 경우 총 36례중 척추전방전위증이 21례(58.3%)로 대부분을 차지하였고, 퇴행성이 13례(36.1%), 의인성이 2례(5.5%)이었으며 선천성 협착증은 없었다. 성별 분포는 남자에서 더 많이 발생한다는 보고가 있는데 저자들은 여성이 남성보다 많았다. 호발연령은 퇴행성인 경우 40대 내지 50대를 보고하고 있는데 저자들도 50대가 가장 많았다. 증상 발현부터 수술까지의 기간은 Paine<sup>15</sup>은 7년, Getty<sup>7</sup>는 5.8년으로 보고 하였는데 저자들은 8.2년이였다. 척추관 협착증의 임상증상은 다발성 신경근 압박증상에 의한 것이 특징이다. 대부분의 요추부 추간판 탈출증 환자에서는 안정가료로서 증상이 호전되나 척추관 협착증 환자는 머리를 40도-60도 정도 높이고 고관절, 슬관절 및 요추를 굴곡시킨 자세에서 1-2일 경과하면 증상이 호전되며, 조금만 허리를 신전위로 하여도 증상이 다시 나타난다. 또한 환자는 보행시 전방 굴곡자세를 유지하지 않으면 요통이 심해진다. 척추관 협착증의 주증상은 요통과 하지 방사통인데 휴식후에도 쉽게 완화되지 않고 활동할수록 더욱 심해지는데 이런 증상은 척추관 협착증에 전형적인 것은 아니다. 가장 특징적인 증상은 간헐적 파행인데, 이는 활동시 하지에 나타나는 조이는 듯한 동통을 말하며, 웅크리고 앉거나 누움으로써 동통이 사라진다<sup>16</sup>. 간헐적 파행의 빈도는 Paine<sup>15</sup>은 5.1%, Epstein<sup>16</sup>은 35%, 최등<sup>17</sup>은 17.2%로 낮게 보고하였으나 저자들의 경우 50.0% 이었다. 이는 수술적 적용증을 엄격하게 적용시킨 결과라고 사료된다.

저자들은 주로 자기공명영상 소견을 토대로 협착의 위치를 파악하여 협착 위치와 술후 증상 호전과

의관계를 알아보았는데, 요통, 방사통, 간헐적 파행의 술후 호전 정도는 협착의 위치와 통계학적으로 유의한 상관관계를 나타내지 않았으나 방사통의 경우 단측 추간공 협착군에서 척추관, 측부와 및 추간공 전반에 걸친 협착군보다 증상 호전이 눈에 띄게 뚜렷하였다. 또한 협착부위와 증상호전 정도, 협착원인과 증상호전정도등에 대한 분석에서는 유의한 상관관계가 있는 변수는 없었다. 이는 임상증상의 호전에서는 협착의 원인이나 협착부위수, 협착위치에 관계없이 완전한 감압이 중요하다는 사실을 암시한다고 사료된다. 이학적 소견에서 특징적인 소견은 드물며 심지어 아무런 징후가 없는 경우도 있다. 하퇴부 감각저하, 근력저하, 심전반사저하, 하지직거상 제한 등이 나타날수 있는데 이들은 모두 비특징적이며, 특히 하지직거상 검사는 대부분 제한이 없었고 제한이 있는 경우는 추간판 탈출증이 동반된 경우가 대부분이었다.

척추관 협착증의 진단에 있어서 방사선학적 방법으로 척추관의 내경측정이 중요시되어 왔다. Verbiest<sup>9</sup>는 측면방사선 소견상 전후방 직경이 12mm 이하인 경우를 전천성 협착증이라고 부르고 그중에서 10mm 이하를 절대적 협착증, 10-12mm 사이를 상대적 협착증이라고 하였으며 15mm 이하시 척추관 협착증을 의심해야 한다고 하였다. Ullrich<sup>18</sup>등은 척추관의 단면적이 1.45cm<sup>2</sup> 미만, 전후방 직경이 11.5mm 미만, 좌우 직경이 16mm 미만인 경우는 척추관 협착증을 의심해야 한다고 하였다. Chafetz와 Gennant<sup>19</sup>은 측부와와 폭이 3mm 미만인 경우 측부와 협착증을 의심해야 한다고 하였다. 그러나 이러한 기준은 인종이나 연령 및 신체 조건에 따라 척추관의 모양과 전후방 직경이 다를 수 있으므로 척추관의 내경 측정만으로 척추관 협착증을 진단하는 것은 무리한 일이라고 사료된다. 최근 척추 질환의 진단에 획기적인 전기를 마련한 자기공명영상에서의 척추관 협착증 소견은 시상면이나 횡단면에서의 경막 주위 지방의 소실, 경막관의 압박 소견, 경막관의 미만성 협착과 신경관의 협착 및 신경 압박 소견등을 들 수 있으며 척추관의 내경은 척추강 조영 효과가 있는 T2 weighted 영상에서 측정할 수 있다.<sup>20,21,22</sup>

척추관 협착증의 치료로는 복근 강화 요법, 보조

기 착용, 약물 요법등의 보존적 요법이 있는데 이런 보존적 치료에 효과가 없거나 증상이 더 악화되는 경우 수술적 치료를 고려하게 된다. 수술적 치료의 목적은 협착 부위의 신경 압박 요소를 완전히 제거하는 것으로서 이를 위하여는 광범위한 추궁판 절제술 뿐만 아니라 척추관내의 비후된 연부 조직, 돌출된 추간판, 퇴행성 변화에 의한 골극등을 제거해야 하며, 심한 경우에는 후방 관절의 일부 혹은 전부도 제거해야 한다. 또한 척추 전방 전위성 척추관 협착증에서는 협부 결손부위나 후관절 부위에서의 섬유연골체(fibrocartilagenous mass)등에 의한 협착이 전방 전위 자체보다도 더 큰 문제를 야기하는데, 이의 완전한 감압이 치료의 관건이 되는데 이로 인해 초래되는 불안정성을 교정하기 위한 안정화(stabilization) 시술이 필수적이다. 안정화를 위하여 골유합술이 시행되는데, 골유합이 완전해질 때까지 급속기기를 이용한 내고정이 사용되고 있다. 1980년대 중반에 많이 사용된 Harrington rod나 Knodt rod등은 내고정력이 약하여 술후 석고 고정이 필요하며 신연(distraction)으로 인한 요천추 후만의 증가로 전방 전위가 진행될 위험이 있고, 천추부의 이형성이 동반된 경우 내고정이 어려우며, 고정 분절이 이환부위보다 훨씬 많아지고, 기구 삽입으로 인한 척추강의 단면적 감소로 인한 협착 유발 가능성이 있는 등의 단점이 지적되어 척추경 나사(transpedicular screw)를 이용한 고정술이 소개되었다. 척추경 나사를 이용한 고정술은 전방 전위증의 정복이 용이할 뿐만 아니라, 내고정력이 강하여 술후 석고 고정이 필요 없고 골유합이 이루어질 때까지 TLSO 등의 보조기를 착용하고 보행이 가능하며 이환 분절만 고정하여 정상 요천추부 전만을 회복할 수 있다. 저자들은 척추경 나사를 이용한 내고정 기기로 Steffee, C-D, Wiltse, Diapason등을 사용하였는데 척추 전방 전위증 환자 21명을 분석한 결과 전위의 정복이나 정복의 유지, 수술후의 임상 결과 등에는 의미있는 차이가 없었다. 그러나 전위가 심한 환자는 주로 Steffee 기기를 이용하여 정복 및 내고정술을 시행하였다. 최종 추시 방사선 사진에서 수술 직후 방사선 사진과 비교해서 관찰된 정복의 소실(loss of reduction)는 평균 2.0%(0-7.5%)로서 경미하였다. 합병증으로 척추경 나사의 파손이 1례

에서 발생했는데 이 환자는 제 4 요추의 협부 결손형 제 1도 전방전위증으로 C-D 기구를 이용한 완전한 수술적 정복후 추시중, 7개월째 나사 경부에 파손 및 정복의 소실이 관찰되었는데, 그 원인은 과도한 체중 증가와 미약한 후측방 골유합으로 사료되었다. 후측방 골유합술은 후방 골유합술 보다 나은 것으로 보고되고 있는 바, 저자들은 장골의 자가골 이식술을 시행하여 술후 평균 3.5개월에 34례(94.4%)에서 골유합 소견을 보였다. 후방기기 삽입술은 후측방 골유합률을 증가시키지는 않는 것으로 알려지고 있으나 술후 환자 간호와 TLSO 착용으로 조기 기동을 가능케 하였다. 수술결과는 Kirkaldy-Willis등<sup>12</sup>의 평가 기준에 따라 우수 16례(44.4%), 양호 15례(41.7%)로서 86.1%에서 양호이상의 만족스러운 결과를 보였는데, 이는 Kirkaldy-Willis<sup>12</sup>의 79.0%, Brodsky<sup>12</sup>의 68.4%, 최등<sup>17</sup>의 80.0%보다 나은 결과였다. 따라서 충분한 감압술후 척추경 나사를 이용한 내고정 및 후측방 유합술은 척추관 협착증의 치료에 좋은 술식이라고 사료된다.

## VI. 연구대상 및 방법

저자들은 1989년 9월부터 1991년 6월까지 울산대학교 의과대학 서울중앙병원 정형외과학 교실에서 요추부 척추관 협착증으로 진단받고, 후방 감압술 및 척추경 나사를 이용한 고정술 및 후측방 유합술을 시행받은 36명의 환자를 분석하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 추시기간은 평균 18.5개월(12-35개월)이었다.

1. 척추관 협착증의 원인은 척추 전방 전위성 21례(58.3%), 퇴행성 13례(36.1%), 의인성 2례(5.5%)이었다.

2. 수술의 주목적은 완전한 감압(complete decompression)이었으며, 척추경 나사를 이용하여 견고한 내고정 뿐만 아니라 전방 전위의 정복을 얻을 수 있었는데, 술후 얻은 전위의 정복은 평균 13.0%이었으며, 최종 추시 결과 정복의 소실은 2.0%로서 경미하였다.

3. 술후 평균 3.5 개월(3.0-4.5개월)에 34례(94.4%)에서 후측방 골유합 소견을 보였다.

4. 술후 증상의 호전은 충분한 감압이 이루어지면

협착 부위수나 협착의 위치, 사용된 내고 정물의 종류 및 협착의 원인 질환등과 유의한 관계가 없었다.

5. 임상적 결과는 Kirkaldy-Willis 평가 기준에 따라 우수 16례(44.4%), 양호 15례(41.7%), 저효 5례(13.9%)이었다.

6. 척추경 나사기기 삽입술 및 후측방 골유합술은 척추관 협착증의 치료에 있어서 충분한 감압술 후 견고한 내고정, 전위의 정복 및 정복의 유지에 만족할 만한 술식이라고 사료 된다. 또한 기기 삽입술은 술후 환자 간호 및 조기 기동에 용이한 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Sachs B, Fraenkel J : Progressive ankylotic rigidity of the spine. J. Nen. Ment. Dis. 1900 ; 27 : 1-3.
2. Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoix J, Crock HV : Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. Clin. Orthop. 1976 ; 115 : 122-132
3. Chafetz NI, Genant HK : Recognition of lumbar disk herniation with NMR. Am. J. Roentgen. 1983 ; 141 : 1153-1156.
4. Macnab I : Backache, Baltimore, Williams and Wikins, 1977 ; 137-152.
5. Postacchini F, Pezzer G, Montanaro A, Natali G : Computed Tomography in lumbar stenosis. J.Bone and Joint Surg. 1980 ; 62-B : 78-82.
6. Rolletau J, Gukllaume J : Plain x-ray diagnosis of developmental narrow lumbar canal. The narrow lumbar canal. Radiologic sings and surgury, New Yrok, springer-Verlag. 1980 ; 75-82.
7. Getty CJM : Lumbar spinal stenosis. The clinical spectrum and the results of operation. J.Bone and Joint Surg. 1980 ; 62-B : 481-448.
8. Porter RW, Hibbert C : The shape and size of the lumbar spinal canal, proceedings of inst of mech eng. 1980 ; 51-58.
9. Sarpyener MA : Congenital stricture of the spinal canal. J.Bone and Joint Surg. 1945 ; 22 : 70-75.
10. Verbiest H : Further experience on the pathological influence of a developmental narrowness of the bony lumbar vertebral canal. J.Bone and Joint Surg. 1955 ; 37-B : 576.
11. Alexander E : Significance of the small lumbar spi-

- nal canal : Cauda equina compression syndromes due to spondylosis. Part 5 : Achondroplasia. J. Neurosurg. 1969 ; 31 : 513-520.
12. Kirkaldy-Willis WH, Paine KWE, Cauchoix J, Melvor G : Lumbar spinal stenosis. Clin. Orthop. 1974 ; 99 : 30-52.
  13. Canchoix J : Degenerative spondylolisthesis. Clin. Orthop. 1976 ; 115 : 122.
  14. Brodsky AE : Post-laminectomy and post. fusion stenosis of the lumbar spine. Clin. Orthop. 1976 ; 115 : 130-136.
  15. Paine KWE : Clinical features of lumbar spinal stenosis. Clin. Orthop. 1976 ; 115 : 77-82.
  16. Epstein JA, Epstein BS, Lavine LS, Carras R, Rosenthal AD : Degenerative lumbar spondylolisthesis with an intact neural arch(pseudospondylolisthesis). J. Neurosurg. 1976 ; 44 : 139-147.
  17. 최태홍, 송주호, 유충일 : 척추관 협착증의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 1984 ; 19(3) : 544-552.
  18. Ullrich CG, Binet EF, Sanecki MG : Quantitative assessment of the lumbar spondylosis. J. Neurosurg. 1976 ; 44 : 148.
  19. Chafetz N, Gennant HK : Computed tomography of the lumbar spine. Orthop. Clin. North Am. 1983 ; 14(1) : 147-169.
  20. 석세일, 이춘기, 김기택, 김원중, 하철원 : 척추관 협착증에서의 단순 전산화 단층 촬영(CT), 척추강 조영 전산화 단층 촬영(MECT) 및 자기 공명 영상(MRI)의 진단적 가치에 대한 고찰. 대한정형외과학회지 1991 ; 26(1) : 334-343.
  21. Modic MT, Masaryk T, Pauster D : Radio. Clin. North Am. 1986 ; 24(2) : 229-245.
  22. Ross JS, Masaryk TJ, Modic MT, Bohlman H, Delamater R, Wilber G. : Lumbar spine ; Postoperative assessment with surface coil MR imaging. Radiology 1987 ; 164 : 851.