

## 척추강 협착증에 대한 수술적 치료

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

석세일 · 라종득 · 차승익 · 한진수

= Abstract =

### Surgical Treatment of Spinal Stenosis

Se Il Suk, M.D., Jong Deuk Rha, M.D., Seung Ik Cha, M.D. and Jin Soo Han, M.D.

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

Spinal stenosis was defined as any type of narrowing of the vertebral canal, nerve canals or intervertebral foramina. It is difficult to diagnose spinal stenosis due to obscure symptoms and signs, and there is not established theory on its surgical treatment.

Two hundred and three patients who had been treated surgically for lumbar spinal stenosis between 1979 and 1985 at Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital, were studied in an attempt to define the etiology and the diagnosis, and to assess the results of surgical treatment. They were followed up from 1 year to 8 years with average duration of 3.5 years.

1. Degenerative change in the lumbar spine was the principal etiologic factor in 142 patients (70.0%). Spondylolisthesis was found in 47 patients (23.1%).
2. Back pain(81.3%) and intermittent claudication(71.4%) were the predominant symptoms, and sensory (61.1%) and motor(59.6%) deficit were the leading signs. Limitation of straight leg raising was observed only in 12.3%.
3. The most common myelographic finding was hourglass defect(38.4%) and that of CT was facet joint hypertrophy(97.6%). Preoperative CT with myelographic findings were confirmed intraoperatively in 97.4%, revealing their diagnostic significance.
4. Total laminectomy combined with foraminotomy and posterolateral fusion was the most frequently employed procedure and performed in 153 patients(75.4%).
5. The results were classified as excellent or good in 88.2%. Whether or not Knodt rod was used for internal fixation, there was no statistically significant difference between the two groups in relation to the results( $P > 0.05$ ). Factors for satisfactory results were adequate decompression and posterolateral fusion with sufficient bone graft.

**Key Words:** Spinal stenosis, Surgical treatment.

### 서 론

척추강 협착증에 대해서는 1900년 Sachs와 Fraenkel에 의해 비후된 추궁판에 의한 척수의 압박가능성이 처음으로 시사된 이래 협착의 원인과 임상적 소견에 관한 많은 보고가 있었다. 1945년 Sarpyener<sup>1)</sup>는 선천성과 후천성 협착증으로 구분하였고,

\* 본 논문의 요지는 1986년 제 3 차 대한척추외과 학회에서 발표되었음.

후에 Verbiest<sup>2)</sup> 등은 선천성 혹은 발육적 측면을, Paine<sup>3)</sup> 등은 퇴행성 측면을 강조하였다. 1976년 Arnoldi 등<sup>4)</sup>은 척추강, 신경근관, 추간강에서의 모든 유형의 협착에 의한 증상이라고 정의하였으며, 처음으로 체계적인 분류를 시도하였다.

진단은 비특이적인 임상증상과 이학적 소견으로 인해 어려움이 많았으며, 수술적 치료도 정설이 없어 흔히 추궁판 절제술(laminectomy), 또는 부분적인 후방 관절절제술(partial facetectomy) 등 불충분한 감압술 후 유합술을 시행하지 않았거나, 후방 유

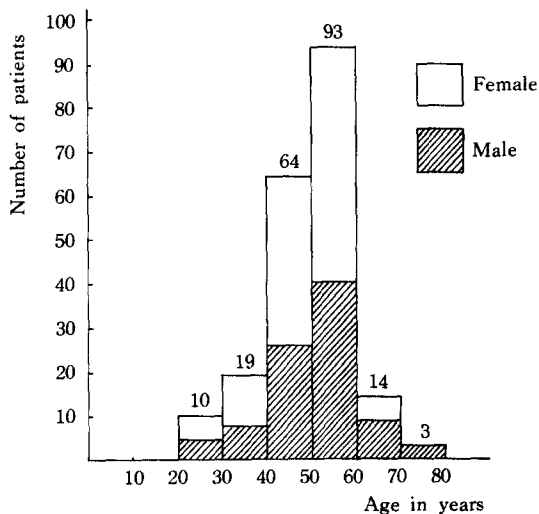


Fig. 1. Sex and age distribution.

합술만을 시행하였기에 큰 효과를 기대할 수 없었으며, 추후 요통이나 불유합 등의 문제점이 많았다<sup>19, 20, 22, 29, 37).</sup>

또한 Knodt rod(이하 Harrington rod 포함) 사용시 유합율을 높이고, 고정기간을 단축시킬 수 있고, 과신전을 막을 수 있는 등의 장점이 있으나, 반면 요추전만의 감소, 금속으로 인한 척추강의 단면적 감소로 인해 협착을 유발할 수 있다는 단점이 있다.

저자는 1979년 1월부터 1985년 12월까지 만 7년간 서울대학교병원 정형외과에서 수술받은 척추강 협착증 환자 226명중 1년 이상 추시 가능했던 203명을 대상으로 최장 8년까지 평균 3년 6개월간 추시하여 척추강 협착증의 원인, 진단, 수술효과, Knodt rod 등 내고정의 효과를 분석하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 연구대상 및 방법

### 2. 연구 대상

1979년 1월부터 1985년 12월까지 만 7년간 서울대학교병원 정형외과에서 수술받은 226명의 환자중에서 1년 이상 추시 가능했던 203명을 대상으로 하였다. 이들은 보존적 치료로 호전이 안되고, 신경증상이 진행되거나 마미 신경총증상(cauda equina syndrome)이 있어서 일상생활에 심한 장애가 있었던 환자들이었다. 단순히 추간판 탈출증만 있는 환자는 대상에서 제외하였다.

### 2. 연구 방법

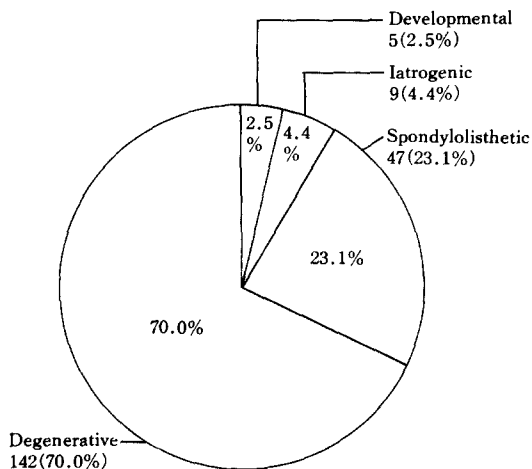


Fig. 2. Etiologic distribution.

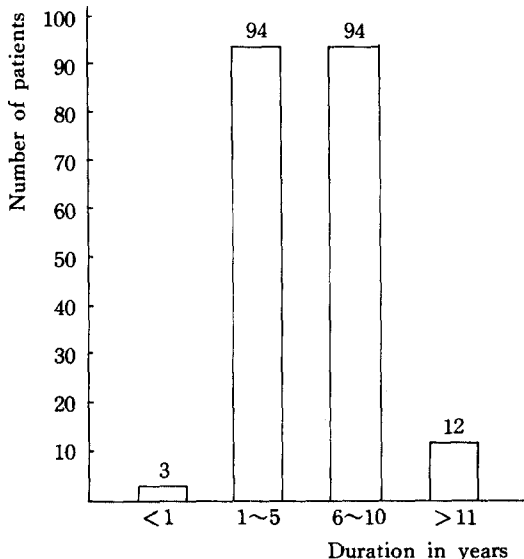


Fig. 3. Duration of symptoms

1년에서 8년까지 평균 3년 6개월간 추시하였으며, 병력지를 토대로 하여 성별 및 연령분포, 원인, 증상발현에서 수술까지의 기간, 임상증상, 이학적소견, 방사선적소견, 진단의 정확도, 협착부위, 수술방법, 술후 합병증, 수술효과, Knodt rod 등 내고정효과 등을 조사하여 역학적 고찰과 치료의 포괄적인 통계적 고찰을 가하였다.

## 연구 결과

### 1. 성별 및 연령분포

총 203례중 남자가 91례(44.8%), 여자가 112례(55.2%)를 차지하였다. 연령분포는 최저 16세부터

**Table 1. Symptoms**

Symptoms	Number of patients	Per cent
Back pain	165	81.3
Claudication	145	71.4
Numbness	72	35.5
Radiating pain	69	34.0
Weakness	39	19.2
Voiding difficulty	3	1.5

**Table 2. Signs**

Signs	Number of patients	Per cent
Sensory deficit	124	61.1
Motor deficit	121	59.6
Limited spinal movement	92	45.3
Decreased DTR	64	31.5
Palpable step	40	19.7
Limited SLR(< 60°)	25	12.3

73세까지로 평균 연령은 49.4세이었으며, 50대가 93례 (45.8%)로 가장 많았으며, 다음이 40대로 64례 (31.5%)이었다(Fig. 1).

## 2. 원인별 분포

퇴행성(degenerative) 척추강 협착증이 142례(70.0%)로 가장 많았으며, 척추전방전위증(spondylolisthetic)이 47례 (23.1%), 외인성(iatrogenic)이 9례 (4.4%), 발육성(developmental)이 5례(2.5%)를 차지하였다. 2가지 이상의 원인이 동반되었다고 생각됐던 경우(mixed)도 드물게 있었으나 이 경우 주된 것을 택하였다(Fig. 2). 선천성(congenital) 협착증의 예는 없었다.

## 3. 발증부터 수술까지의 기간

1년이상 5년 이하가 94례 (46.3%), 5년 이상 10년 이하도 94례 (46.3%)로서 거의 대부분을 차지하였으며, 평균 5년 7개월이었다. 1년 미만은 3례 (1.5%)에 불과하였다(Fig. 3).

## 4. 임상증상

요통이 165례 (81.3%)로 가장 많았으며, 간헐적 파행이 145례 (71.4%)로 흔했다. 그밖에 하지의 이상감각이 72례 (35.5%), 방사통이 69례 (34.0%), 하지의 근력약화가 39례 (19.2%)였으며, 배뇨장애도 3례 (1.5%) 있었다(Table 1).

**Table 3. Myelographic findings**

Findings	Number of patients	Per cent
Hourglass defect	48	38.4
Complete block	40	32.0
Unilateral focal defect	19	15.2
Mixed	11	8.8
Uniform narrowing	4	3.2
Negative	3	2.4
Total	125	100.0

**Table 4. CT findings**

Findings	Number of patients	Per cent
Facet joint hypertrophy	82	97.6
Lateral stenosis	78	92.9
Thickening of ligamentum flavum	74	88.1
Central stenosis	26	31.0
HIVD	10	11.9
Total	84	100.0

## 5. 이학적 소견

이학적 소견상 감각둔마가 124례 (61.1%)로 가장 흔했고, 하지 근력감소도 121례 (59.6%)로 흔했다. 척추운동 범위가 3분지 1이상 감소되었던 경우도 92례 (45.3%) 있었으며, 그밖에 심전 반사감소, 하요추부 step, 하지직거상 제한(60° 이하)이 각각 64례 (31.5%), 40례 (19.7%), 25례 (12.3%)에서 있었다(Table 2).

## 6. 척수강 조영술소견

125례에서 척수강 조영술을 실시하였으며, 모래시계형 양측결합, 완전 차단이 각각 48례 (38.4%), 40례 (32.0%)로 흔했다. 그밖에 편측 결합이 19례 (15.2%), 혼합형이 11례 (8.8%), 전반적 협착이 4례 (3.2%) 있었다. 정상소견을 보인 예도 3례 (2.4%) 있었다(Table 3).

## 7. 전산화 단층촬영 소견

전산화 단층촬영(computed tomography, 이하 CT라함) 후 자료가 보관된 84례에서 보면 후방 관절 비후, 측부협착<sup>1)</sup>이 각각 82례 (97.6%), 78례 (92.9%)로 대부분의 예에서 있었으며, 황색인대 비후도 74례 (88.1%)로 흔했다. 그밖에 중앙부 협착<sup>2)</sup>이 26례 (31.0%), 추간관 탈출이 10례 (11.9%) 있었다(Table 4).

**Table 5.** Diagnostic accuracy in spinal stenosis

	CT	Myelography	Metrizamide CT
	Number of patients (%)	Number of patients (%)	Number of patients (%)
True positive	7( 77.8)	21( 72.4)	73( 97.4)
False negative	1( 11.1)	5( 17.2)	1( 1.3)
False positive	1( 11.1)	3( 10.4)	1( 1.3)
Subtotal	9(100.0)	29(100.0)	75(100.0)

**Table 6.** Level of stenosis

	Number of patients	Per cent
1. Level	66	32.5
L3-4	2	
L4-5	53	
L5-S1	11	
2. Levels	113	55.7
L3-4 and L4-5	14	
L4-5 and L5-S1	99	
3. Levels	22	10.8
L2-3, L3-4, L4-5	3	
L3-4, L4-5, L5-S1	19	
4. Levels	2	1.0
L2-3, L3-4, L4-5, L5-S1	2	

### 8. 진단의 정확도

Pantopacque를 이용한 척수강 조영술은 CT와 병용하여 사용할 수 없기 때문에 비교 대상에서 제외하고 metrizamide척수강 조영술만을 대상으로 하였다.

수술소견과 비교하여 본 결과 CT의 진단율은 77.8%이고, 위음성과 위양성이 각각 11.1%이었고, myelography의 진단율은 72.4%이며, 위음성과 위양성이 각각 17.2%, 10.4%이었다. Metrizamide CT의 경우 진단율은 97.4%이었고, 위음성과 위양성이 각각 1.3%로 나타나 metrizamide CT의 진단적 우수성을 입증하였다(Table 5).

### 9. 협착부위

단순방사선 소견, 척수강 조영술소견 및 CT 소견을 종합해 본 결과 두부위(two levels) 협착이 113례(55.7%)로 가장 많았고, 이 중에서 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간이 99례로 흔했다. 다음이 한부위(one level)협착으로 66례(32.5%)에서 있었으며, 이 중에서 제 4, 5요추간이 53례로 많았다. 그밖에 세부위 협착과 네부위 협착이 각각 22례(10.8%), 2례(1.0%) 있었다(Table 6).

### 10. 수술방법

완전 추궁판 절제술, 추간강 확장술, 및 후측방 유합술을 시행했던 예가 가장 많아 135례(66.5%)를 차지하였다. 상기 술식도중 돌출된 추간판도 제거하였던 18례를 합하면 모두 153례(75.5%)에서 충분한 감압술 및 후측방 유합술을 시행한 셈이 된다. 완전 추궁판 절제술만 하고 후측방 유합술을 한 경우도 29례(14.3%)있었으며, 이 경우 대부분이 척추전방전위증 환자이었다. 부분 추궁판 절제술만 한 경우는 3례(1.5%)에 불과하였다. 전체적으로 191례(94.1%)에서 유합술을 시행했으며, 이중 Knodt rod 또는 Harrington rod를 사용한 예는 91례에 달하였다(Table 7).

### 11. 술후 합병증

술후 합병증은 총 5례에서 있었으며, 이중 2례는 동일인에서 발생된 것으로서 수술부위 감염으로

**Table 7.** Surgical treatment

	Fusion(+)				Fusion(-)(%)	Grand total number(%)
	Rod(-)	Knodt rod	Harrington rod	Total(%)		
P.L.	0	0	0	0( 0.0)	3(1.5)	3( 1.5)
P.L.+D.	0	0	0	0( 0.0)	1(0.5)	1( 0.5)
T.L.	15	13	1	29(14.3)	6(2.9)	35(17.2)
T.L.+D.	5	4	0	9( 4.4)	2(1.0)	11( 5.4)
T.L.+F.	71	62	2	135(66.5)	0(0.0)	135(66.5)
T.L.+D.+F.	9	8	1	18( 8.9)	0(0.0)	18( 8.9)

P.L.: partial laminectomy, T.L.: total laminectomy, F.: foraminotomy, D.: discectomy

인한 양측 하반신 마비 및 배뇨곤란 이었으며, 6개월 후부터 점차 호전되어 현재는 부전마비의 양상을 보이고 있다. 수술 10일 경에 나타난 폐색전증(pulmonary embolism)으로 인한 사망이 2례 있었으며, 그밖에 가관절 형성이 1례 있었다(Table 8).

## 12. 수술 고정

전체적으로 94.1%의 예에서 후측방 유합술을 시행했던 고로 역시 대부분의 예에서 고정을 시행하였다. 통상 수술 2주일째 석고고정(bilateral above knee hip-spica cast)을 시작하여 3개월간 유지한 후 보조기를 9개월간 더 착용했던 예가 186례(92.5%)로 대종을 이루었다. 그밖에 보조기만 하거나

석고고정만 한 예가 각각 8례(4.0%), 5례(2.5%) 있었으며, 전혀 고정을 안했던 예는 2례(1.0%)에 불과했다(Table 9).

## 13. 치료 결과

### 1) 증상 및 징후의 변화

요통을 호소했던 환자는 수술전 165례(81.3%)에서 수술후 1년에는 23례(11.4%)로 줄었으며, 간헐적 파행도 수술전 145례(71.4%)에서 수술후 8례(4.0%)로 줄었다. 그밖에 하지감작둔마, 근력약화, 방사통, 심전반사감소, 하지직거상 제한도 수술전 124례(64.1%), 121례(59.6%), 1례(34.0%), 64례(31.5%), 25례(12.3%)에서 수술후 각각 14례(7.0%), 17례(8.5%), 12례(6.0%), 24례(11.9%), 15례(7.5%)로 감소하여 큰 호전을 나타내었다(Table 10).

**Table 8.** Postoperative complications

Complications	Number of patients	Per cent
Voiding difficulty	2*	1.0
Wound infection	2*	1.0
Paraparesis	2*	1.0
Death	2	1.0
Pseudarthrosis	1	0.5
Total	5	2.5

\*Same patients

**Table 9.** Post-operative care

Care	Number of patients	Per cent
Cast and brace	186	92.5
Brace	8	4.0
Cast	5	2.5
None	2	1.0

**Table 10.** Postoperative change

Symptoms and signs	Preoperative	Postoperative
	Number of patients (%)	Number of patients (%)
Back pain	165(81.3)	23(11.4)
Claudication	145(71.4)	8( 4.0)
Sensory deficit	124(64.1)	14( 7.0)
Motor deficit	121(59.6)	17( 8.5)
Radiating pain	69(34.0)	12( 6.0)
Decreased DTR	64(31.5)	24(11.9)
Limited SLR(<60°)	25(12.3)	15( 7.5)

**Table 11.** Criteria for assesment of results

Criteria	Contents
Excellent	The patient has returned to his normal work and other activities with little or no complaint.
Good	The patient has returned to his normal work but may have some restriction in other activities and may on occasion after heavy work have recumbent back pain requiring a few days' rest.
Fair	The patient has reduced his working capacity taking a lighter job or working part-time, requiring absence from work for one to two week, once or twice a year.
Poor	The patient dose not return to work.

\*Adopted from Kirkaldy-Willis, W.H., Paine, K.W.E., Cauchoix, I. and McIvor, G.: Lumbar Spinal Stenosis. Clin. Orthop., 99:30, 1974.

Table 12. Results of treatment

Group	Number of patients	Results			
		Excellent	Good	Fair	Poor
Degenerative	142	60	64	13	5
Spondylolisthetic	47	19	26	1	1
Iatrogenic	9	1	5	3	0
Developmental	5	2	2	1	0
Total	203	82(40.4%)	97(47.8%)	18(8.9%)	6(2.9%)

Table 13. Comparison of results(1)

Surgical technique	Number of patients	Results			
		Excellent	Good	Fair	Poor
P.L.	3	0	0	2	1
P.L.+D.	1	0	0	1	0
T.L.	6	0	0	5	1
T.L.+D.	2	0	1	1	0
T.L.+P.L.F.	29	8	18	3	0
T.L.+D.+P.L.F.	9	3	4	2	0
T.L.+F.+P.L.F.	135	62	66	3	4
T.L.+D.+F.+P.L.F.	18	9	8	1	0
Total	203	82(40.4%)	97(47.8%)	18(8.9%)	6(2.9%)

P.L.F.: posterolateral fusion, D.: discectomy, P.L.: partial laminectomy, F.: foraminotomy, T.L.: total laminectomy

Table 14. Comparison of results(2)

Surgical technique	Number of patients	Results			
		Excellent	Good	Fair	Poor
Rod(-)	100	42(42.0%)	51(51.0%)	5(5.0%)	2(2.0%)
Rod(+)	91	40(43.9%)	45(49.5%)	4(4.4%)	2(2.2%)

## 2) 원인별 치료결과

Kirkaldy-Willis 등<sup>29)</sup>의 평가법에 의거하여 판정하였다(Table 11).

퇴행성은 142례중 124례(87.3%)에서 good이상의 결과를 보였으며, 척추전방전위증, 의인성, 발육성은 각각 47례중 45례(95.7%), 9례중 6례(66.7%), 5례중 4례(80.0%)에서 good이상의 결과를 나타내었다. 전체적으로 excellent 82례(40.4%), good 97례(47.8%), fair 18례(8.9%), poor 6례(2.9%)로서 88.2%에서 good이상의 결과를 보였다(Table 12).

## 3) 술식별 치료결과

완전 추궁관 절제술, 추간관 확장술, 및 후측방 유합술을 동시에 시행하였던 135례중 128례(94.8%)에서 good이상의 결과를 나타내어 가장 좋은 술식임을 시사하였다. 특히 완전 추궁관 절제술만

하고 유합술도 시행안했던 경우 모두 fair 또는 poor의 결과를 보였다(Table 13).

Knott rod(Harrington rod 포함)를 사용하지 않은 군과 사용한 군과의 술후 결과를 비교하였다. Excellent는 42.0%와 43.9%, good은 51.0%와 49.5%, fair는 5.0%와 4.4%, poor는 2.2%와 2.2%의 차이를 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다( $P>0.05$ )(Table 14, Fig. 4-5).

## 고 찰

척추강은 상부 요추에서는 타원형 내지 삼각형을 이루지만 하부로 갈수록 삼엽형(trefoil configuration)을 이룬다<sup>6,14,16)</sup>. 특히 하부 요추에서는 양측와(lateral recess)가 깊고 좁으므로 퇴행성 변화로 인해 후관절이 조금만 비후되어도 쉽게 신경이 압박

**Fig. 4.** Spinal stenosis with degenerative spondylolisthesis in a 51-year-old female. Myelograms(**A**) show complete block and spondylolisthesis at L4-5. CT scans(**B**) show lateral recess stenosis, facet joint hypertrophy, bulging disc, and thickened ligamentum flavum at L4-5.

**Fig. 5.** Postoperative roentgenogram(**B**) shows reduction of the spondylolisthesis, widening of intervertebral foramen, and decrease of lumbar lordosis, comparing to the preoperative roentgenogram(**A**).

된다<sup>27, 28, 30, 31</sup>.

척추관 협착증의 원인에 대해서는 1945년 Sarp-yener<sup>32</sup>가 선천성 및 후천성 협착증으로 구분한 이후 Verbiest<sup>36, 37</sup>, Alexander<sup>38</sup> 등은 선천성 혹은 발육성 측면을 강조하여 선천적으로 척추관의 전후방 직경이 좁아서 신경근을 압박할 수 있다고 하였고, 퇴행성 변화가 동반된 경우라도 이미 존재하는 선천적 소인이 있어야만 증상이 발현된다고 하였다. Arnoldi 등<sup>39</sup>은 후자의 경우를 혼합형(mixed) 척추관 협착증으로 분류하였다. Verbiest<sup>36</sup>는 선천성 협착증과 발육성(developmental, idiopathic) 협착증은 엄밀히 말해 구분되며, 후자의 경우 유전적 소인으로 인해 척추관 성장이 정상적으로 이루어지지 않아 척추관의 전후방 직경이 좁아진 것으로서 골성장이 끝난 후에야 확실히 진단내릴 수 있다고 하여 연골무형성증등 선천성 협착증과 구분하였다. Epstein<sup>18, 19</sup>, Gargano<sup>19</sup>, Kirkaldy-Willis<sup>20</sup> 등은 퇴행성 측면을 강조하여 후방 관절의 비후와 추간판의 퇴행성 변화로 설명하였으며, 신경의 압박부위에 따라 중앙부협착(central stenosis)과 측후협착(lateral stenosis)으로 분류하였다<sup>23, 24</sup>. Cauchois<sup>10</sup>는 척추전방 전위증의 경우 척추관 및 양측와가 좁아질 수 있고, 특히 퇴행성 척추전방전위증의 경우 후방 관절의 비후로 인해 더욱 신경근이 압박될 수 있다고 하였다. Brodsky<sup>9</sup>와 Cauchois<sup>10</sup>는 기왕의 척추수술 후에 올 수 있는 의인성 협착증의 가능성을 시사하였다. 1976년 Arnoldi 등<sup>39</sup>은 척추관, 신경근관, 및 추간강에서의 모든 유형에 의한 증상으로, 골구조 자체나 주위의 연부조직의 비후로 인해 일어날 수 있다고 정의하였고 처음으로 체계적인 분류를 시도하였다.

저자들의 경우 총 203례중 퇴행성이 70.0%, 척추전방전위증이 23.1%, 의인성이 4.4%, 발육성이 2.5%이었다. 엄밀한 의미의 선천성 협착증으로 진단된 예는 없었다.

성별 분포는 남자에서 더 잘 발생한다는 종래의 보고<sup>18, 26, 30</sup>와는 달리 근자에는 남자가 비슷한 분포를 보이고 있다<sup>3, 19</sup>. 호발연령은 40대 내지 50대로 보고하고 있다<sup>16, 23</sup>. 저자들의 경우 여자가 약간 더 많았으며(55.2%), 50대에 가장 높은 발생율을 보였다.

증상 발현으로부터 수술시까지의 기간은 5.6년이었으며, 이는 퇴행성 변화가 서서히 진행하기 때문이라고 생각된다. 그러나 Paine<sup>20</sup>의 7년, Getty<sup>19</sup>의 5.8년 보다 짧은데, 이는 척추관 협착증에 대한 개념이 점차 정립되어 진단이 용이하여졌기 때문이 아닌가 생각된다.

척추관 협착증의 증상중에서 요통이 가장 흔한 것은 척추의 퇴행성 변화로 인한 것인 바 특이 질환에만 있는 전형적인 증상은 아니다<sup>15</sup>. 간헐적파행은 척추관 협착증의 가장 특징적인 증상으로서 하지에 뻣뻣하고 조이는 듯한 동통을 가져오며, 보행을 멈추고 쭈그러 앉거나 누움으로서 동통이 사라진다<sup>30</sup>. Paine<sup>20</sup>은 5.1%, Epstein<sup>19</sup>은 35%, Getty<sup>19</sup>는 28.7%, 이등<sup>31</sup>은 18.3%, 최등<sup>31</sup>은 17.2%의 낮은 빈도를 보고하였으나, 저자의 경우는 71.4%로서 높은 빈도를 나타내었다. 이는 수술전에 자세한 문진을 하고 수술적증상을 좁게 잡으려는 노력의 결과이며, 아울러 본 병원이 국가 중앙 4차 의료기관이므로 전국적으로 증상이 심한 환자가 집중되기 때문이라고 사료된다.

징후에 있어서 특징적인 소견은 드물며 심지어 아무런 징후도 없을 수 있다<sup>23</sup>. 하퇴부에 나타나는 감각저하는 척추신경이나 혈관의 압박에 의해 나타나며, 근력 저하는 마미신경총의 중심부 압박이나 신경관의 측면압박 또는 신경에 대한 불충분한 혈액공급 등으로 인해 일어난다<sup>19, 20</sup>. 심전반사는 일반적으로 저하되며<sup>18, 19, 22</sup>, Getty<sup>19</sup>는 71%의 예에서 저하되었다고 보고하였다. 저자들의 경우 31.5%에서만 저하되었다. 하지 직거상 제한은 저자마다 제한의 기준을 잡는데 있어 차이를 보여 서로 비교할 수 없으나 대부분의 경우 제한이 없고 25% 내외의 양성율을 보인다<sup>18, 19, 22, 30</sup>. 저자들의 경우는 60도 미만율 양성으로 보았을 때 12.3%에서만 양성이었으며, 이나마 추간판 탈출증이 동반되었던 예가 대부분이었다.

척추관 협착증의 방사선적 진단에 있어 척추관의 전후방 직경은 중요한 지표가 되어왔다. Verbiest<sup>36</sup>는 측면방사선 소견상 전후방 직경이 12mm이하인 경우를 선천성 협착증이라 부르고 그 중에서 10mm 이하를 절대적 협착증, 10mm~12mm사이를 상대적 협착증이라 했다. Eisenstein<sup>18</sup> 및 Verbiest<sup>37</sup>는 15mm이하의 일단 척추관 협착증을 의심해야 한다고 했다. 척추관 조영술상 선천성 협착증인 경우는 전반적으로 협소는 음영을 나타내며, 퇴행성 협착증에서는 모래시계형 양측결합, 완전차단 등이 나타난다. Paine<sup>20</sup>은 척추관 조영술상 전후방 직경이 14mm이하인 경우, Epstein 등<sup>19</sup>, Baddeley<sup>9</sup> 등은 15mm이하인 경우 척추관 협착증을 의심해야 한다고 하였다. CT는 이제까지 다른 방법으로 얻을 수 없었던 척추의 횡적단면을 보여줌으로서, 현재는 척추관 협착증 진단에 거의 절대적인 것으로 인정받고 있다<sup>21, 25, 31, 37</sup>. Ullrich 등<sup>38</sup>은 척추관의 단면적이 1.45cm<sup>2</sup>미만, 전후방 직경이 11.5mm 미만, 좌우 직



경이 16mm 미만인 경우를 비정상적이라고 하였다. Chafetz와 Gennant<sup>11)</sup>는 양측와의 폭이 3mm 미만인 경우 양측과 협착증을 의심해야 한다고 하였으며, 경막주위 지방조직의 소실이 진단에 중요하다고 하였다.

그러나 이러한 수치는 체격, 인종에 따라 기준치가 다를 수 있고, 촬영기법상 방사선 beam의 높이 차이로 인해 확대정도가 다를 수 있다. 또한 협착이 양측외에만 한정된 경우 척수강 조영술로는 진단할 수 없는 경우가 많다<sup>15)</sup>. CT는 window의 조절에 따라서 측정치가 변할 수 있고, 흔히 추간관 높이(disc level)에서만 단층촬영하고 척추경(pedicle) 부위에서는 안하기 때문에 정확한 척추관의 폭을 재기가 어렵다. 따라서 척추관의 모양이나 측정치만을 기준으로 진단을 내리는 것보다는 척추관의 상대적인 모양, 경막과의 관계등을 검토하는 것이 중요하며, 이 경우 metrizamide CT가 유용하다<sup>12, 17)</sup>. 저자들은 pantopacque를 이용한 척수강 조영술은 CT와 병용하여 사용할 수 없기 때문에 비교대상에서 제외하고, metrizamide 척수강 조영술만을 대상으로 하여 수술소견과 비교하여 본 결과 metrizamide 척수강 조영술 및 CT를 함께 시행한 경우 97.4%의 높은 진단율을 보여 척추강 협착증의 진단 및 수술부위 결정에 있어서 metrizamide CT가 필수적임을 시사하였다<sup>14)</sup>.

협착부위는 추관 탈출증과는 달리 상부요추까지 협착되는 경우도 있으나, 대부분 하부요추에 협착을 보인다<sup>4, 5, 19, 37)</sup>. 저자들의 경우 두부위 협착(55.7%)이 한부위 협착(32.5%)보다 많았으며, 전자의 경우 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간 협착이, 후자의 경우 제 4, 5요추간 협착이 많았다.

척추강 협착증의 치료목적은 협착부위를 감안시켜서 척추관 및 신경근을 누르는 요인을 제거하는 것으로서<sup>16, 23)</sup> 추궁관 절제술을 흔히 시행하여 왔다<sup>22, 24, 26, 37)</sup>. 그러나 심한 경우 후방관절도 일부 혹은 전부 제거해야 하고 신경근관, 추간강의 확장과 아울러 비후된 연부조직도 제거해야 한다<sup>18, 17, 25)</sup>. Kirkaldy Willis<sup>20)</sup>는 관절 간부와 일부 후방관절이 보존되어 있는 경우는 척추의 안정성에 별 문제가 없다고 하였으며, Schatzker<sup>21)</sup>, Verbiest<sup>27)</sup> 등은 퇴행성 협착증의 경우 후방관절을 전부 절제해도 척추의 안정성에 별 문제가 없다고 하였다. 그러나 Epstein 등<sup>10)</sup>은 안정성 및 요통의 감소를 위하여 후방유합술을 시행해야 한다고 주장하였다. 그러나 후방 관절의 관절염이나 불안정이 요통의 원인이 되며, 추궁관 절제술이나 추간강 확장술 후에 후방유합술만 하거나 심지어 유합술을 시행하지 않은 경

우 추후에 불유합이나 요통의 가능성이 높아진다<sup>24)</sup>. 저자들은 135례에서 완전 추궁관 절제술 및 추간강 확장술 후에 충분한 자가이식골로 후측방 유합술을 시행하였으며, 동시에 디스크 제거술도 하였던 경우를 포함하면 총 153례(75.4%)에서 충분한 감압 및 후측방 유합술을 시행하였다. 특히 근자에 와서는 유합율을 높이고, 고정기간을 단축시키고, 파산전을 막기 위하여 Knodt rod를 많이 사용하였다.

술후 고정은 92.5%의 예에서 3개월간 석고고정(bilateral above knee hip-spica cast)후 추가로 6~9개월간 보조기 착용하였다. 술후 합병증으로는 배뇨곤란이 48례(23.6%)에서 있었으나, 1주일후 대개 호전되었다. 마비가 2례에서 있었으나, 6개월후 많이 회복되어 부전마비의 양상을 나타내었다. 사망도 2례 있었는데 모두 술후 2주째에 나타난 폐색전증(pulmonary embolism) 때문이었다.

수술결과에 대한 평가기준은 저자마다 달랐으나, Kirkaldy-Willis 등<sup>20)</sup>의 평가기준에 따른 결과는 Kirkaldy-Willis가 79.0%, Brodsky<sup>9)</sup>가 68.4%, Paine<sup>22)</sup>은 72.5%에서 good 이상의 결과를 보고했으며, 국내에서도 이등<sup>3)</sup>, 최등<sup>5)</sup>이 각각 84.4%, 80.0%에서 good 이상의 결과를 보고하였다. 저자들은 excellent가 40.4%, good이 47.8%로 나타나 88.2%에서 good 이상의 결과를 보였다. 특히 수술술식별 결과를 볼 때 충분한 감압술 후에 후측방 유합술을 실시하였던 경우 가장 좋은 결과를 얻을 수 있었으며, Knodt rod를 사용한 군과 사용하지 않은 군간에 수술결과에 있어 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 Knodt rod가 앞서 말한 장점 이외에 요추전만의 감소, 금속에 의한 재협착 등의 단점도 가지고 있기 때문일 것으로 사료된다. 이러한 단점을 보완한 새로운 내고정법이 개발되면 수술효과는 훨씬 더 양호해질 것으로 생각된다.

## 총괄 및 결론

1979년 1월부터 1985년 12월까지 만 7년간 서울대학교병원 정형외과에서 수술받은 척추강 협착증 환자 203명을 대상으로 1년에서 8년까지 평균 3년 6개월간 추시하여 척추강 협착증의 원인, 진단 및 수술의 효과등을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 원인은 퇴행성이 70.0%, 척추전방전위증 23.1%, 외인성이 4.4%, 발육성이 2.5%이었다.
2. 증상은 요통이 81.3%, 간헐적 파행이 71.4%로 혼했으며, 징후는 하지의 감각둔마가 61.1%, 근력약화가 59.6%로 많았다. 하지 직거상 제한은

12.3%에서만 나타났다.

3. 술전 metrizamide CT소견은 97.4%의 예에서 수술소견과 일치하였으며, 술전 진단으로 가장 정확한 검사법이었다. 전방전위증이 23.1%, 의인성이 4.4%, 발육성이 2.5%이었다.

2. 증상은 요통이 81.3%, 간헐적 파행이 71.4%로 흔했으며, 징후는 하지의 감각둔마가 61.1%, 근력약화가 59.6%로 많았다. 하지 직거상 제한은 12.3%에서만 나타났다.

3. 술전 metrizamide CT소견은 97.4%의 예에서 수술소견과 일치하였으며, 술전 진단으로 가장 정확한 검사법이었다.

4. 수술은 75.4%의 예에서 완전 추궁관 절제술, 추간강 확장술, 및 충분한 자가이식골로 후측방 유합술을 시행하였으며, 이중 47.1%에서 Knodt rod로 내고정하였다. 술후 통상 3개월간 석고 고정후 9개월간 보조기 착용하였다.

5. 수술효과는 88.2%의 예에서 good이상의 결과를 보였으며, Knodt rod의 사용유무는 결과에 유의한 차이를 보이지 않았다( $P > 0.05$ ). 척추강과 추간강의 충분한 감압 및 후측방 유합술이 좋은 결과의 요인이었다.

## REFERENCES

- 1) 석세일·이수용·정필현: 척추질환에 있어서 전산화 단층촬영과 척추강 조영술의 비교 관찰. 대한정형외과학회지, 제19권 제6호, 1141-1149, 1984.
- 2) 유명철·강신혁·안승준·김순용: 컴퓨터 단층 촬영기를 이용한 요추 척추관내경 측정. 대한정형외과학회지, 제14권, 제1호: 139-145, 1979.
- 3) 이덕용·김영민·조현오·최인호: 척추관협착증. 대한정형외과학회지, 제13권, 제4호, 629-644, 1978.
- 4) 이한구·김희중·빈성일: 척추관협착증에서 전산화 단층촬영의 의의. 대한정형외과학회지, 제20권, 제1호, 46-52, 1985.
- 5) 최태홍·송주호·유충일: 척추관 협착증의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제19권 제3호, 544-552, 1984.
- 6) Alexander, E.: Significance of the small lumbar spinal canal: cauda equina compression syndromes due to spondylosis. Part 5: Achondroplasia. J. Neurosurg., 31:513, 1969.
- 7) Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes: Definition and classification, Clin. Orthop., 115:4-5, 1976.
- 8) Baddeley, H.: Radiology of lumbar spinal stenosis. The lumbar spine and back pain-London, Pitman Medical Publishing, Co. 1976.
- 9) Brodsky, A.E.: Post-laminectomy and post. fusion stenosis of the lumbar spine. Clin. Orthop., 115:130, March-April, 1976.
- 10) Cauchoxix, J., et al., Degenerative spondylolisthesis. Clin. Orthop., 115:122, 1976.
- 11) Chafetz, N. and Gennant, H.K.: Computed tomography of the lumbar spine. Ortho. Clin. North Am. Vol. 14, No. 1, pp. 14, No. 1. pp. 147-169, 1983.
- 12) Dublin, A.B., McGahan, H.P. and Reid, M.H.: The value of computed tomographic metrizamide myelography in the neuroradiological evaluation of the spine. Radiology, 146:79-86, 1983.
- 13) Eisenstein, S.: Measurement of the lumbar spinal canal in 2 racial groups. Clin. Orthop., 115:42-45, 1976.
- 14) Eisenstein, S.: The trefoil configuration of the lumbar vertebral canal. J. Bone and Joint Surg., 62-B:73-77, 1980.
- 15) Epstein, J.A., Epstein, B.S., Lavine, L.S., Carras, R. and Rosenthal, A.D.: Degenerative lumbar spondylolisthesis with an intact neural arch (pseudospondylolisthesis). J. Neurosurg., 44:139-147, 1976.
- 16) Epstein, J.A., Epstein, B.S., Lavine, L.S., Carras, R., Rosenthal, A.D. and Sumner, P.: Lumbar nerve root compression at the intervertebral foramina caused by arthritis of the posterior facets. J. Neurosurg., 39:362, 1973.
- 17) Firooznia, H., Benjamin V., Kricheff, I.I., Raffi, M. and Golimbu, C.: CT of lumbar spine disk herniation. Correlation with surgical findings. AJR 142:587-592, 1984.
- 18) Gargano, F.P.: The spine, pp. 469-475, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1975.
- 19) Getty, C.J.M.: Lumbar spinal stenosis, The clinical spectrum and the results of operation. J. Bone and Joint Surg., 62-B:481-448, 1980.
- 20) Getty, C.J.M., Johnson, J.R., Kirwan, E.O.G. and Sullivan, M.F.: Partial undercutting facetectomy for bony entrapment of the lumbar

- nerve root. *J. Bone and Joint Surg.*, 63-B: 330-335, 1980.
- 21) Getty, C.J.M., Dixon, A.K., Young, A. and Lettin, A.W.F.: *The role of computerized tomography in degenerative lumbar spine disease-A prospective trial. J. Bone and Joint Surg.* 63-B:632, 1981.
  - 22) Kirkaldy-Willis, W.H.: *Diagnosis and treatment of lumbar spinal stenosis. A.A.O.S.: Symposium on the lumbar spine. pp. 137-144, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1979.*
  - 23) Kirkaldy-Willis, W.H., Paine, K.W.E., Cauchoir, J. and McIvor, G.: *Lumbar spinal stenosis. Clin. Ortho.* 99:30-52, 1974.
  - 24) Macnab, I.: *Backache. Baltimore, Williams and Wilkins Co., 1977.*
  - 25) McAfee, P.C., Ullrich, C.G., Yuan, H.A., Sherry, R.G. and Lockwood, R.C.: *Computed tomography in degenerative spinal stenosis. Clin. Orthop.* 161:22-30, 1981.
  - 26) Naylor, A.: *Factors in the development of the spinal stenosis syndrome. J. Bone and Joint Surg.* 61-B:306-309, 1979.
  - 27) Onkey, R.G., Marvin Tile and Kirkaldy-Willis, W.H.: *Lumbar spinal stenosis. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surg. Vol. XXVIII. pp. 237-245, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1979.*
  - 28) Paine, K.W.E.: *Clinical features of lumbar spinal stenosis. Clin. Orthop.* 115:77-82, 1976.
  - 29) Paine, K.W.E.: *Results of decompression for lumbar spinal stenosis. Clin. Orthop.* 115:96, 1976.
  - 30) Paine, K.W.E. and Haung, P.W.H.: *Lumbar disk syndrome. J. Neurosurg.* 37:75, 1972.
  - 31) Postacchini, F., Pezzeri, G., Montanaro, A. and Natal, G.: *Computerized tomography in lumbar stenosis. J. Bone and Joint Surg.* 62-B:78-82, 1980.
  - 32) Schatzker, J. and Pennal, G.F.: *Spinal stenosis, A cause of cauda equina compression. J. Bone and Joint Surg.* 50-B:606-615, 1968.
  - 33) Sarpyener, M.A.: *Congenital stricture of the spinal canal. J. Bone and Joint Surg.* 22:70, 1945.
  - 34) Shenkin, H.A. and Hash, C.J.: *A new approach to the surgical treatment of lumbar spondylosis. J. Neurosurg.* 44:148, 1976.
  - 35) Ullrich, C.G., Binet, E.F. and Sanecki, M.G., et al.: *Quantitative assessment of the lumbar spinal canal by computed tomography. Radiology.* 134:137-143, 1980.
  - 36) Verbiest, H.: *Further experience on the pathological influence of a developmental narrowness of the bony lumbar vertebral canal. J. Bone and Joint Surg.* 37-B:576, 1955.
  - 37) Verbiest, H.: *Result of surgical treatment of idiopathic developmental stenosis of the lumbar vertebral canal. A review of twenty-seven years experience. J. Bone and Joint Surg.* 59-B:181-192, 1977.
  - 38) Wilson, C.B., Ehni, G. and Grollmus, J.: *Neurogenic intermittent claudication. Clin. Neurosurg.* 18:62, 1972.