

요천추부 다발성 조영결손과 수술범위

순천향대학 의학부 정형외과학교실

최창욱 · 나수균 · 김연일 · 이병일 · 정석영

=Abstract=

Multiple Myelographic Defects at Lumbosacral Region and Appropriate Area of Operation

Chang Uk Choi, M.D., Soo Kyoong Rah, M.D., Yon Il Kim, M.D.,
Byung Il Lee, M.D. and Seong Yeong Jeong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital, Seoul, Korea

When the multiple myelographic defects at lumbosacral region are noted, the prudential effort for decision of appropriate area of surgical decompression would be needed.

Fifty four patients who had been treated surgically for the diseases, such as HNP and spinal stenosis, from March in 1982 to Feb. In 1987 at Department of Orthopedic Surgery, Soonchunhyang University Hospital, were analyzed in order to define the etiology, the level of the defect, indication for the operation and to assess the results of each level which had been operated.

The results of the study were as follows.

1. The number of patients, which the multiple indentations were noted in the myelography, was 54 cases, 29 spinal stenosis, 15 HNP and 10 mixed types.
2. The most common defect levels in myelography were L3-4 and L4-5, which were 19 cases (35.2%), the next levels were L4-5 and L5S1, which were 16 cases (29.6%), then L3-4, L4-5 and L5S1 were 7 cases (13%) and the other levels were 12 cases (22.2%).
3. The decision for the appropriate operation area had not be done following to the size of the myelographic defect, but the clinical symptoms and physical examinations.
4. The results were classified as excellent or good in 79.7%, which was 80% at two levels and 79.5% at one level.
5. The operation levels could be decreased for the reducing the spinal instability, operation time and possibility of the dangerous conditions and promotion of early restoration and ambulation, if the severe differences between the results of one and two operation levels were not seen.

Key Words : Multiple myelographic defects, Appropriate area, Operation.

서 론

요천추부에 신경근 증상을 동반한 추간판 탈

*본 논문의 요지는 제 31차 추계학술대회에서
구연된 논문임.

출증이나 척추강 협착증과 같은 질환, 척수 조영소견상 다발성 결손시 수술범위 결정은 간단치가 않다. 이런 경우는 만성적인 요통환자가 연로자에서 흔히 보는 바 여러가지 전신적인 합병증을 겸하여 있는 경우가 많기 때문에 수술범위를 적게 할 수 있다면 술후 회복이 빠를뿐 아

나라 병발증의 발생빈도도 낮을 것이다.

이같이 척수 조영상 다발성 결손이 있을때 될 수 있는 한 임상적으로 특히 신경증상이 심한 최소한의 부위를 수술함으로써 증상의 호전은 물론 빠른 회복과 조기활동을 가능하게 하고 증상이 없거나 심하지 않았던 구간(level)에 대해서는 수술을 피하여 술후 합병증은 물론 육체적, 정신적인 고통과 경제적 부담까지도 감소시킬 수 있다고 본다.

본 교실에서는 이상의 내용을 정립하는 뜻에서 1982년 3월부터 1987년 2월까지 요천추부 조영상 다발성 결손을 보였던 중례중 수술치료가 적용되었던 54례를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1982년 3월부터 1987년 2월까지 만 5년간 순천향대학병원 정형외과에서 척수조영 소견상 요천추부에 다발성 결손을 보였던 환자중에서 수술하고 최단 5개월에서 최장 3년 4개월까지 평균 22개월간 추시 관찰이 가능하였던 54례를 대상으로 하였고, 병력지를 토대로 성별 및 연령분포, 원인, 임상증상, 이학적 소견, 병력기간,

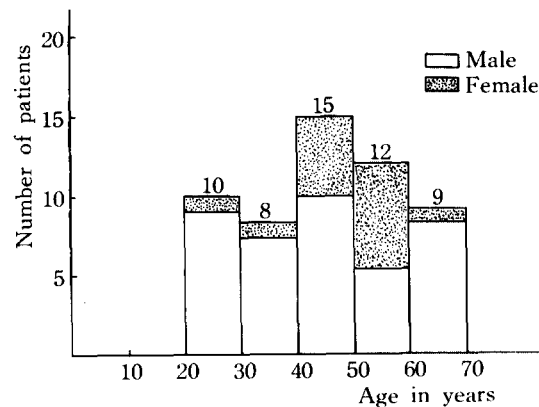


Fig. 1. Sex and age distribution.

Table 1. Etiologic distribution

Causes	Number of patients	Percent
Spinal stenosis	29	53.7
HNP	15	27.8
Mixed	10	18.5
Total	54	100.0

척수강 조영술 소견, 수술부위, 수술방법 및 결과와 예후등을 분석 관찰하였고, 증상발현부위는 신경소견 및 척수강 조영술소견으로 결정했으며 근전도 검사에 의한 기능적 판단도 종합적인 판단을 위해 이용하였다.

연구 결과

1. 성별 및 연령분포

총 54례중 남자가 38례(70.4%), 여자가 16례(29.6%)였고, 연령분포는 20대가 10명(18.5%), 30대 8명(14.8%), 40대 15명(27.8%), 50대 12명(22.2%), 60대가 9명(16.7%)이었으며 평균연령은 45.3세였다(Fig. 1).

2. 원 인

척추강 협착증이 29례(53.7%), 추간판 탈출증이 15례(27.8%)였고 혼합형도 10례(18.5%)있었다.

척추강 협착증에서는 퇴행성이 18례로 가장 많았으며, 외상성이 5례, 척추분리증과 척추 전방전위증이 각각 5례와 1례 있었으며, 발육성이나 선천성 협착증의 예는 없었다(Table 1).

3. 병력 기간

초기증상의 발생후 입원하기까지의 기간은 6개월 이하가 30례(55.6%), 6개월에서 1년사이가 4례(7.4%), 1년에서 5년사이가 8례(14.8%), 5년에서 10년사이가 6례(11.1%), 그리고 10년이상도 6례(11.1%)있었고, 최단기간은 10일, 최장기

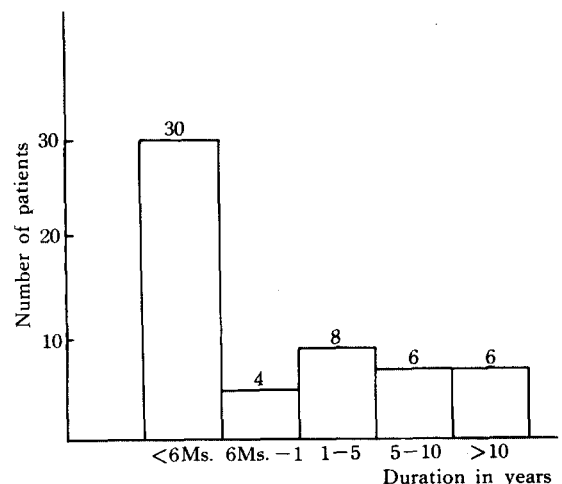


Fig. 2. Duration of symptoms.

Table 2. Symptoms

Symptoms	Number of patients	Percent
Back pain	49	90.7
Radiating pain	42	77.8
Numbness	16	29.6
Weakness	13	24.1
Claudication	8	14.8
Voiding difficulty	1	1.9

Table 3. Physical signs

Physical signs	Number of patients	Percent
Sensory deficit	29	53.7
Motor weakness	29	53.7
Limited SLR(<60°)	26	48.1
Lasegue sign(+)	22	40.7
Decreased DTR	23	42.6
Paraspinal muscle spasm	3	5.6

Table 4. Myelographic findings

Findings	Number of patients	Percent
Unilateral focal defect	18	33.3
Hourglass defect	16	29.6
Complete block	8	14.8
Multiple root obliteration	6	11.1
Mixed	6	11.1
Total	54	100

Table 5. Level of defect in myelogram

No. of level of defect	Level of defect	No. of patients
2	L3-4 and L4-5	19
	L4-5 and L5S1	16
	L2-3 and L3-4	2
	L2-3 and L4-5	2
	L1-2 and L2-3	1
3	L3-4, L4-5 and L5S1	7
	L2-3, L3-4 and L4-5	1
	L2-3, L4-5 and L5S1	1
4	L2-3, L3-4, L4-5 and L5S1	2
5	L1-2, L2-3, L3-4, L4-5 and S5S1	1
Total		54

간은 30년으로 평균 3.2년의 병력기간을 나타냈다(Fig. 2).

4. 임상 증상

요통이 49례(90.7%), 방사통이 42례(77.8%)로 많았고, 하지의 이상감각과 근력약화가 각각 16례(29.6%), 13례(24.1%)였으며, 간헐적 파행이 8례(14.8%)였고, 배뇨장애도 1례(1.9%)있었다(Table 2).

5. 이학적 소견

하지의 감각둔마가 29례(53.7%), 하지의 근력 감소가 29례(53.7%), 하지직거상 제한(60°이하)이 26례(48.1%), Lasegue징후 양성이 22례(40.7%), 심진 반사감소가 23례(42.6%), 척추주위근 경축이 3례(5.6%)에서 나타났다(Table 3).

6. 척수강 조영술 소견

54례에서 척수강 조영술을 실시하였는데, 편측결합이 18례(33.3%), 모래시계양 양측결합이 16례(29.6%)로 흔했으며, 완전차단형은 8례(14.8%), 근중단형이 6례(11.1%)있었고, 혼합형도 6례있었다(Table 4).

결손부위는 척수강 조영술 소견상 두 부위 결손이 40례로 가장 많았는데(74.1%), 이 중에서 제 3, 4요추간 및 제 4, 5요추간이 19례, 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간이 16례로 흔했으며, 세 부위 결손 11례(20.4%)에서는 제 3, 4요추간, 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간이 7례로 가장 많았고, 그 외에 네 부위 결손 2례(3.7%)와 다섯 부위 결손도 1례(1.9%)있었다

(Table 5).

7. 수술부위

한 부위만 수술했던 39례중 제 4, 5요추간 부위가 30례로 가장 많았고, 이 중 제 3, 4요추간이 5례, 제 5요추, 제 1천추간이 3례 순이었는데 제 3, 4요추간과 제 5요추, 제 1천추간은 결손이 있음에도 수술하지 않은 경우가 많았다. 두 부위에서 수술한 15례에서는 제 4, 5요추간과 제 5요추, 제 1천추간이 8례로 가장 많았고, 제 3, 4요추간과 제 4, 5요추간이 3례있었다(Table 6).

척수강 조영상 다발성 결손이 있을때 증상부위를 정확히 결정하기 위해 신경소견이 증상부위 진단의 기준이 되는데, 간헐적 파행만이 있거나 안정시 신경소견의 불확실한 증례에서는 보행부하검사가 유효하며, 보행부하후 지각장애 및 근력약화가 출현하며 발증위 결정이 가능한 경우가 있었다.

수술은 4주 이상의 보존적 치료를 시행함에도 효과가 없거나, 보존적 치료에 효과가 있었으나 자주 재발한다든지, 신경증상이 악화되었거나 마비가 진행된 예, 척수강 조영상 심한 양측 결합과 완전 차단형에서 심각한 신경증상과 동반 시 그 해당 결손부위에서 시행하였다.

8. 수술 방법 및 결과

수술은 증상 발현부위에서 그 병태에 따라 감압술을 시행하였는데, 완전 추궁판 절제술, 부분 추궁판 절제술, 추간판 절제술등을 각각 또는 병합하여 시행하였고, 퇴행성 척추강 협착증 및 척추 분리증, 척추 전방전위증등의 주로 신경근증상에 대하여는 신경근관 개방술 및 증례에 따라 후방 유합술의 병행도 있었다.

한 부위에서 수술한 경우는 부분 추궁판 절제술과 추간판 절제술을 시행한 예가 16례로 가장 많았고, 두 부위에서는 완전 추궁판 절제술이 7

Table 6. Operation levels

Number of operation level	Operation level	Number of patients
1	L2-3	1
	L3-4	5
	L4-5	30
	L5S1	3
		(39)
2	L3-4 and L4-5	3
	L4-5 and L5S1	8
	L2-3, later L4-5	1
	L3-4, later L4-5	3
		(15)
Total		54

Table 7. Comparison of operations

Operations	Number at 1 level	Number at 2 level
Total laminectomy	3	7
Partial laminectomy	6	4
T.L. & D.	8	2
		1 (& P.F.)
P.L. & D.	16	1 (& P.F.)
T.L. & D. & F.	3	
P.L. & D. & F.	3	
	39	15

(T.L. ; Total laminectomy, P.L. ; Partial laminectomy, D. ; Discectomy, F. ; Foraminotomy, P.F. ; Posterior fusion).

Table 8. Number of operation at defect in myelography

Level of defect in myelography	Level of operation	Number of patients
L3-4 and L4-5	L3-4	2
	L4-5	14
	L3-4 and L4-5	3
L4-5 and L5S1	L4-5	9
	L5S1	3
	L4-5 and L5S1	4
L2-3 and L3-4	L3-4	2
L1-2 and L2-3	L2-3	1
L2-3 and L4-5	L4-5	1
	L2-3 and L4-5	1
L3-4, L4-5 and L5S1	L4-5	2
	L4-5 and L5S1	3
	L3-4 and L4-5	2
L2-3, L3-4 and L4-5	L3-4	1
	L4-5	2
L2-3, L4-5 and L5S1	L4-5 and L5S1	1
L2-3, L3-4, L4-5 and L5S1	L4-5	1
	L3-4 and L4-5	1
L1-2, L2-3, L3-4, L4-5 and L5S1	L4-5	1
Total		54

Table 9. Postoperative change

Symptoms and signs	Preoperative	Postoperative
	No. of patients(%)	No. of patients(%)
	2 levels 1 level	2 levels 1 level
Back pain	13 (86.7)	4 (26)
	36 (92.3)	6 (15.3)
Radiating pain	11 (73.3)	2 (13.3)
	31 (79.5)	5 (12.8)
Sensory deficit	9 (60)	2 (13.3)
	20 (51.3)	4 (10.3)
Motor weakness	8 (53.3)	2 (13.3)
	21 (53.6)	6 (15.3)

예로 많았다(Table 7).

제 3, 4요추간과 제 4, 5요추간 결손 19례에서는 제 4, 5요추간 결손부위에서 14례를 수술했고, 두 부위 모두에서는 3례를 시행했으며, 제 4, 5요추간과 제 5요추, 제 1천추간 결손 16례에서는 제 4, 5요추간에서 9례, 두 부위 모두에서도 4례를 수술했다(Table 8).

9. 수술후 치료성적 및 예후

술후 임상 증상 및 징후의 변화는 한 부위에서 수술한 경우가 두 부위에서보다 요통의 호전이 높았고, 방사통, 하지감각둔마와 근력약화 등의 결과는 한 부위를 수술한 경우과 두 부위를 수술했던 경우 양자간에 큰 차이가 없었다(Table

9).

수술결과에 대한 평가는 Smiley-Webster¹³⁾의 평가표에 따랐다(Table 10).

이 분류에 따르면 수술후 Excellent가 35.2%, Good이 44.4%로 나타나 79.7%에서 Good이상의 결과를 보였고, 두 부위에서와 한 부위에서 수술한 경우는 각각 80%와 79.5%로 결과적으로 큰 차이가 없음을 나타냈다(Table 11).

증 례

1. 증 례 1

57세 여자 환자로 20년 전부터 발생한 요통과 입원 한달 전부터 우측 하지로의 방사통 및 간헐적 파행이 나타났으며, 우측에서 하지 직거상제한이 30°였고, Lasague정후 양성과 제 4, 5요추

및 제 1천추 신경근의 지각이상과 우측 무지의 배굴감소 소견이 나타났고, 척수강 조영소견상 제 3, 4요추간, 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간의 조영결손 소견을 보이고 특히 제 4, 5요추간에 모래시계양 양측결함이 보였다. 제 4, 5요추간에서 완전 추궁판 절제술후 방사통 및 신경증상의 소실과 요통의 호전이 있었으며 Smiley-Webster의 분류에 따르면 Good에 해당하였다(Fig. 3).

2. 증 례 2

48세 여자 환자로 2년 전부터 발생한 요통 및 좌측 하지로의 방사통과 좌측 하지 직거상제한이 30°에서 나타났고 Lasague정후 양성 및 좌측 족관절 심진반사 감소와 좌측 제 4, 5요추 신경근분포의 지각이상, 무지의 배굴감소 소견이 있었고 척수강 조영 소견상 제 3, 4요추간, 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간의 다발성 근중단 소견과 좌측 제 5 신경근부위의 편측 결함을 보였다. 제 4, 5요추간에서 좌측 부분 추궁판 절제술과 추간판 절제술을 실시한 후 방사통 및 신경증상의 호전을 나타냈으며 Smiley-Webster의 분류에 따르면 Excellent에 해당하였다(Fig. 4, 5).

3. 증 례 3

Fig. 3. Case 1. Multiple myelographic defects on L3-4, L4-5 and L5S1 and hourglass defect on L4-5 were seen.

Table 10. Smiley-Webster evaluation scale

Classification	Contents
Excellent	Complete recovery, returned to previous activities
Good	Occasional back or leg pain, temporary use of brace, returned to previous activities
Fair	Partial recovery, full-time support, modified activities
Poor	No relief of original complaints

Table 11. Results of treatment

No. of operation level	No. of patients	Results			
		Excellent	Good	Fair	Poor
2	15	4	8	2	1
1	39	15	16	8	0
Total	54	19	24	10	1

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 4, 5. Case 2. Multiple myelographic defects on L3-4, L4-5 and L5S1 and left L5 nerve root obliteration were seen.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 6, 7. Case 3. Multiple myelographic defects on L2-3, L3-4, L4-5 and L5S1 and hourglass defects on L3-4 and L4-5 were seen.

Fig. 8. 3 yrs. later, More severe hourglass defect on L4-5 was seen.

Fig. 10. Lumbar 4-5 CT scan.

55세 남자 환자로 약 30년 전부터 발생한 요통이 6년전 부터는 좌측 하지의 방사통과 간헐적 파행이 동반되면서 양측 제 4, 5요추 신경근 분포의 지각이상과 슬관절 심진반사 감소를 보였다. 척수강 조영 소견상 제 2, 3요추간, 제 3, 4요추간, 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간에 다발성 조영결손을 보이고, 제 3, 4요추간과 제 4, 5요추간에서는 모래시계양 양측결함 소견을 보였다. 제 3, 4요추간에서 완전 추궁판 절제술과 추간판 절제술을 시행한후 증상의 호전이 있었고 결과는 Fair에 해당하였다(Fig. 6, 7).

3년후, 다시 요천추부의 동통과 양측 하지의 방사통, 양측 제 5요추 신경근분포의 지각이상 및 족관절 심진반사 감소가 나타났고 척수강 조영소견상 제 3, 4요추간 및 특히 제 4, 5요추간에 모래시계양 양측결손이 심하게 나타났다(Fig. 8).

전산화 단층촬영소견상 제 4요추 척수강 우측으로 협착되어있는 소견이 보였다(Fig. 9,10).

제 3, 4요추간에서 반흔조직 제거술과 제 4, 5요추간의 완전 추궁판 절제술 및 제 5요추, 제 1천추간에 후방 유합술을 시행한 후, 방사통과 신경증상의 호전을 보였고, 요통은 경미하게 지

Fig. 9. Lumbar 3-4 CT scan. Narrow spinal canal on right side of L4(right upper) was seen.

Fig. 11.

Fig. 11, 12. Plain A-P and Lateral views after Op.

Fig. 12.

속되어 Smiley-Webster의 분류에 따르면 Good에 해당하였다(Fig. 11, 12).

고 찰

요천추부에 다발성 조영결손시, 무증후성 척수강 조영소견은 각종 척추질환의 정밀검사과정에서 가끔 경합하게 된다. Hitselberger 등¹¹⁾은 평균연령 51세의 300예에서 37%의 요천추부 무증후성 결손상을 발견하고 그 정도도 신경근 결손상에서 완전차단형까지 있었음을 보고하였다. 성별 분포는 남자에서 70.4%로 여자보다 많았고, 연령분포는 40대 내지 50대에서 많은 편이었으나, 남자의 경우는 20대에서 60대까지 비교적 고른 분포를 나타내었고, 여자는 주로 40대와 50대에 많았다. 척추강 협착증은 남녀가 비슷한 분포를 보이거나^{4,9)}, 최근 여자가 더 많다는 보고³⁾가 있다.

증상은 요통과 방사통이 가장 흔했는데, 간헐적 파행은 척추강 협착증환자에서 주로 나타났으며, 임상 징후에 있어서 추간판 탈출증환자에

서는 하지감각둔마와 근력저하 및 하지 직거상 제한이 비교적 많았고 심전반사 감소는 척추강 협착증 환자에서 흔했다^{7,8,13)}.

척수강 조영술소견은 척추강 협착증환자에서 추간판 탈출증환자보다 상부요추까지 다발성 결손을 보이는 예가 많았으나, 대부분 하부요추에 협착을 보이고^{9,14)}, 증상부위도 하부요추부에서 나타났다. 모래시계양 양측 결함과 완전 차단형은 척추강 협착증 환자에서 흔했고, 결손상의 크기와 임상증상 정도 및 예후가 일치하지는 않았다. 증상부위 결정을 위해 보행부하 검사가 유용했으며, 근전도 검사등의 기능적 진단방법도 이용하였다. 제 4, 5요추간의 증상 발현이 많은것은 이 부위가 운동영역이 크고, 주위 인대 보강이 적으며 부담이 걸리기 쉽고, 제 5신경근은 추간판, 추간관절 및 추궁근등의 주위조직에 의한 압박을 받기 쉬운 점 등이다. 수술은 이같이 증상부위를 결정하고 병력, 임상 증상과 이학적 소견, 척수강 조영술 및 보조적인 형태와 기능적 정보에 의해 증상부위에서의 수술범위와 방법을 결정하고 만족할만한 결과를 얻었다.

척추강 협착증에서는 추궁절제술과 신경근관 확장술의 시행범위와 추궁절제후 척추유합술의 적응증에 대하여 많은 보고가 있는데, Schatzker와 Pennal¹²⁾은 압박요인을 제거하기 위해 여러 층에서 횡적 및 종적으로 충분히 추궁절제술을 시행해야 한다고 하였고, Schatzker¹²⁾, Verbiest¹⁴⁾ 등은 퇴행성 협착증의 경우 후방관절을 전부 혹은 일부 절제를 해도 척추의 안정성에는 별 문제가 없다고 했으나, Epstein⁸⁾ 등은 안정성 및 요통 감소를 위해 후방유합술을 시행해야 한다고 주장했다. Henry¹⁰⁾ 등은 동물실험에서 여러층에서의 추궁절제술이 오히려 막을 형성하여 신경근관의 유착을 도모하고 절제공간을 덮어버리므로 오히려 적은 구간에서의 수술이 바람직하다고 했다.

수술결과에 대한 평가는 Smiley-Webster¹³⁾의 기준에 따라서 Excellent가 35.2%, Good가 44.4%로 나타나 79.7%에서 Good이상의 결과를 보였고, 두 부위에서 실시한 경우와 한 부위에서의 경우는 각각 80%, 79.5%로 나타나 결과적으로 큰 차이가 없음을 나타냈다.

결 론

1982년 3월부터 1987년 2월까지 만 5년간 순천향대학병원 정형외과에서 요천추부에 다발성 조영결손을 나타낸 환자 54명을 대상으로 평균 22개월간 추시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 척추강 조영상 요천추부에 다발성 조영결손을 보인 54례 중에서 척추강 협착증이 29례였고, 추간관 탈출증은 15례, 혼합형이 10례있었다.

2. 조영결손부위는 제 3, 4요추간과 제 4, 5요추간 결손이 19례, 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간이 16례였고, 제 3, 4요추간과 제 4, 5요추간 및 제 5요추, 제 1천추간이 7례의 순이었다.

3. 다발성 조영결손을 보인 환자에서 치료방법은 결손의 크기보다는 임상증상 및 이학적 소견상 신경증상이 심한 부위에서 수술을 시행했으며 한 부위에서 39례, 두 부위에서 15례를 실시하였다.

4. 술후 결과는 79.7%에서 Good 이상의 결과를 보였고, 두 부위에서 실시한 경우가 80%, 한 부위에서는 79.5%로 큰 차이가 없었다.

5. 이상의 결과로 보아 술후 척추불안정성, 수술시간 및 위험 부담률의 감소, 조기 회복과 활동

가능성 등의 잇점과 시술범위에 따른 결과의 차이가 없다면 최소한의 부위에서 시술함이 바람직하리라 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김남현 · 김순균 · 권순현 · 강호정 : 요추척추관 협착증 환자에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 20권, 제 4호, 573-583, 1985.
- 2) 노약우 · 송재익 · 변창세 · 신규석 : 척추관 협착증에 관한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 20권, 제 6호, 1037-1045, 1985.
- 3) 석세일 · 라종득 · 차승익 · 한진수 : 척추관 협착증에 대한 수술적 치료. 대한정형외과학회지, 제 22권, 제 3호, 696-706, 1987.
- 4) 이덕용 · 김영민 · 조현오 · 최인호 : 척추관 협착증. 대한정형외과학회지, 제 13권, 제 4호, 629-644, 1978.
- 5) 장익열 · 정영기 · 박원창 : 척추관 협착증-40례 임상분석-대한정형외과학회지, 제 17권, 제 5호, 808-814, 1982.
- 6) 최창욱 · 김연일 · 이병일 · 장재민 : Metrizamid를 이용한 척추강 조영술의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 21권, 제 2호, 231-241, 1986.
- 7) Epstein, J.A., Ebstein, B.S., Lanvine, L.S., Carras, R. and Rosenthal, A.D. : Pseudo-spondylolisthesis. J. Neurosurgery, 44 : 139-147, 1976.
- 8) Epstein, J.A., Ebstein, B.S., Lanvine, L.S., Carras, R., Rosenthal, A.D. and Summer, P. : Lumbar nerve root compression at the intervertebral foramina caused by arthritis of the posterior facets. J. Neurosurgery, 39 : 362, 1973.
- 9) Getty, C.J.M. : Lumbar spinal stenosis, the clinical spectrum and the results of operation. J. Bone and Joint Surg., 62-B : 481-484, 1980.
- 10) Henry Larocca and Ian Macnab : The laminectomy membrane studies in its evaluation, characteristics, effects and prophylaxis in dogs. J. Bone and Joint Surg., 56-B : 545, 1974.
- 11) Hitselberger, W.E. et al. : Abnormal mye-

- lograms in asymptomatic patient. J. Neurosurg. 28 : 204-206, 1968.*
- 12) Schatzker, J. and Pennal, G.F. : *Spinal stenosis, A case of cauda equina compression. J. Bone and Joint Surg., 50-B : 606-615, 1968.*
 - 13) Smiley, D.P. and Webster, F.S. : *Evaluation of an operative series of lumbar disc herniations. J. Bone and Joint Surg., 39-A : 688, 1957.*
 - 14) Verbiest, H. : *Result of surgical treatment of idiopathic developmental stenosis of the lumbar vertebral canal. J. Bone and Joint Surg., 59-B : 181-192, 1977.*