

요추 추간판 탈출증에 있어서 척수조영술에 관한 임상적 연구

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

박병문 · 김남현 · 고영건

= Abstract =

A Clinical Study of the Myelography in Herniated Lumbar Discs

Byeong Mun Park, M.D., Nam Hyun Kim, M.D. and Young Gun Koh, M.D.

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

The first myelography with air was carried out by Walter Dandy in 1919, and the myelography with positive contrast medium was done by Sicard and Forestier in 1922.

Since Pantopaque was adopted as a contrast material by University of Rochester group in 1944, it has been rapidly popularized.

Although higher diagnostic accuracy has been made with a development of the diagnostic aids such as electromyography, discography, epidural venography and computerized tomography, myelography has been popularized in our country with electromyography.

The authors have seen and studied 107 cases of herniated lumbar disc with respect to the diagnostic accuracy of myelographic examination from January, 1976 to December, 1981 at the department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine. The results were as follows:

1. Of the 107 cases, 59 were found in the age of 20 to 40 years and the ratio of male and female was 2:1.
2. Fifty eight cases (54.2%) had no history of back injury, but 40 cases (37.4%) had sprain of the back and 9 cases had direct trauma history.
3. In all cases, plain X-ray and myelogram were taken. Among them 55 cases showed narrowing of intervertebral space in plain film, and 100 cases showed positive myelographic findings such as lateral indentation of dural sac (41 cases), hour-glass defect (30 cases), root sleeve defect (12 cases), block defect (10 cases) and combined defects (7 cases).
4. Sixty one cases which confirmed by operation, the most frequent level of disc herniation was in L4-5 space. Clinical diagnosis was correct in 57.4%, and myelographic accuracy was coincided with operative finding in 80.3%.
5. Twelve (19.7%) of the 61 cases showed discrepancy between myelographic and operative findings, and these 12 cases consisted of 5 cases of level discrepancy, 3 cases of false positive and 4 cases of false negative.

Key Words : Myelography, Herniated lumbar disc.

I. 서 론

척수조영술은 1919년 Dandy¹⁾가 지주막하강에 공기

* 본 논문의 요지는 1982년 10월15일 제26차 대한정형외과학회 추계 학술대회에 발표한바 있음.

를 주입하여 척수의 종양등을 발견하는데 이용된 이후 1922년 Sicard와 Forestier²⁾에 의해 유성옥소조영제인 lipiodol의 사용이 보고되었으나 1944년 University of Rochester Group²⁷⁾에 의하여 새로운 저점액성 조영제인 pantopaque이 개발되었고 근래에는 수용성 조영제인 amipaque등의 개발로 척추강내 제반질환 특히 척추간판

탈출증의 진단에 큰 도움을 주게되었다. 또한 근전도, 추간관 조영술, 경막외 정맥조영술, 전산화 단층 촬영술의 개발로 인해 진단의 정확도가 날로 높아가고 있으나 현재 우리나라에서는 근전도 검사와 더불어 척수조영술이 보편적으로 많이 시행되고있으며 일부에서는 전산화 단층 촬영을 시행하고있다.

저자들은 1976년 1월부터 1981년 12월까지 만 6년간 연세대학교 의과대학 정형외과에서 척수조영술을 시행한 요추추간관 탈출증 환자 171예중 수술을 받은 107예를 대상으로 임상적 소견, 방사선 소견 및 수술 소견을 비교 분석 관찰하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1976년 1월부터 1981년 12월까지 만 6년간 연세대학교 부속 세브란스병원 정형외과에 입원하여 척수조영술을 시행한 환자 171명중 척추전방도달법에 의해 수술을 받은 46명과 후방도달법에 의해 수술받은 61명, 도합 107명을 대상으로 성별, 연령별 분류, 수술전 병력과 이학적 소견 및 단순 방사선소견과 척수조영술 소견, 수술 소견 등을 비교 분석 관찰하였다.

척수조영술은 수술전 1~10일 사이에 시행하였으며 모든 환자에서 pantopaque를 이용하여 제 2~3 요추간 부위에 18번 척추용 주사침을 통해 주입한후 전후, 측면 및 양측 사면 방사선 촬영을 하였고 척추강내 주입된 조영제는 가능한 정도까지 제거하였다.

III. 연구 결과

1. 성별 및 연령분포

남녀간 발생빈도는 총 107명중 남자 73명, 여자 34명으로 남자가 약 2배 많았고 호발연령은 20세에서 40세 사이로 59명(55.1%)이었다(Table 1).

2. 주 소

107례중 요통 및 좌골신경통을 합병한 경우가 90례(84.1%)로 가장 많았고 9례는 요통만을, 8례는 좌골신경통만을 호소하였다(Table 2).

3. 발병 원인

요통의 원인으로는 외상력없이 발병한 경우가 58례(54.2%)로 가장 많았고 40례(37.4%)는 물건을 들거나 허리를 갑자기 움직임으로 인한 요추부 염좌상이었고 9례(8.4%)는 요부에 직접 외상을 받았다(Table 3).

4. 임상증상의 분석

107례중 요부에 압통이 있었던 예는 94례(87.9%)였고 척추 정상 만곡도의 감소가 35례(32.7%), 하지 운동근 약화 65례(60.7%), 지각신경 변화 67례(62.6%), 심부 전반사 감소 또는 소실 33례(30.8%), straightlegraising 검사 양성 87례(81.3%), 척추 측만증 36례(33.6%)였다(Table 4).

압통이 있었던 94례중 척수조영술상 병소와 일치하였던 예가 25례(23.4%), 부위가 상이하였던 예가 38례(35.5%), 요부 전반에 걸쳐 압통이 있었던 예가 31례(29.0%)였고 13례에서는 전혀 압통이 없었다(Table 5).

하지 근육의 약화가 있었던 65례중 족모지 신전근 약화가 52례(48.6%)로 가장 많았고 굴곡근 및 신전근 동시 약화가 10례(9.3%), 굴곡근 약화는 3례였다. 하지 운동근 약화를 척수조영술상 병소 부위별로 관찰하면 L4-5 병소에서는 53례중 33례에서 운동근 약화가 있었는데 족모지 신전근 약화가 27례(50.9%)로 가장 높은 빈도였고 신전근 및 굴곡근 동시 약화 5례, 굴곡근 약화 1례순으

Table 1. Age and Sex distribution

Sex Age	Male	Female	Total
Under 19	13	2	15
20 - 29	25	8	33
30 - 39	16	10	26
40 - 49	15	7	22
50 - 59	3	7	10
Above 60	1	—	1
Total	73	34	107

Table 2. Chief complaints

Chief complaints	No. of cases (%)
Low back pain	9 (8.4)
Low back pain and sciatica	90 (84.1)
Sciatica	8 (7.5)
Total	107 (100.0)

Table 3. Cause of low back pain

Cause	No. of cases (%)
Spontaneous	58 (54.2)
Back strain	40 (37.4)
Direct trauma	9 (8.4)
Total	107 (100.0)

로 해부학적 병소와 일치하는 소견이었으며 L5-S1 병소는 17례중 14례에서 운동근 약화를 보였는데 신전근 약화가 10례(58.8%), 굴곡근 약화와 신전근 및 굴곡근 동시 약화가 각각 2례로 제일 천추신경근 압박보다는 제5요추 신경근 압박증상이 훨씬 많았다. 그외 이증병소에서도 대개 제 5요추 신경근 압박증상이 현저 하였다

(Table 6).

지각신경 변화를 보인 67례를 병소부위별로 보면 L4-5 병소에서는 53례중 L5 dermatome 변화가 27례(50.9%), S1 dermatome 변화가 8례(15.1%)였으며 L5-S1 병소에선 17례중 L5 dermatome 변화 4례(23.5%), S1 dermatome 변화 7례(41.2%)로 해부학적 병소와 일치

Table 4. Clinical signs according to the level of the myelographic lesion

Clinical signs \ Level	L3-L4	L4-L5	L5-S1	L3-L4 & L4-L5	L4-L5 & L5-S1	L3-L4 & L4-L5 & L5-S1	Free	Total (%)
Tenderness	1	48	15	7	17		6	94 (87.9)
Straightening	1	18	5	2	7		2	35 (32.7)
Motor change	1	33	14	5	11		1	65 (60.7)
Sensory change		39	12	5	10	1		67 (62.6)
Reflex change	1	12	7	3	8	1	1	33 (30.8)
Positive S.L.R.	1	44	12	7	15	1	7	87 (81.3)
Scoliosis		23	3	2	5	1	2	36 (33.6)
Total cases	1	53	17	9	19	1	7	107

Table 5. Level of tenderness

Myelographic lesion	Level of tenderness				Total
	Same	Other	Diffuse	Free	
L3-L4	1				1
L4-L5	14	16	18	5	53
L5-S1	4	6	5	2	17
L3-L4 & L4-L5		6	1	2	9
L4-L5 & L5-S1	6	6	5	2	19
L3-L4 & L4-L5 & L5-S1				1	1
Free		4	2	1	7
Total	25	38	31	13	107

Table 6. Motor change

Myelographic lesion	Motor weakness				Total
	Extensor	Flexor	Both	Normal	
L3-L4	1				1
L4-L5	27	1	5	20	53
L5-S1	10	2	2	3	17
L3-L4 & L4-L5	5			4	9
L4-L5 & L5-S1	8		3	8	19
L3-L4 & L4-L5 & L5-S1				1	1
Free	1			6	7
Total	52	3	10	42	107

Table 7. Sensory change

Myelographic lesion	Dermatome					Total
	L4	L5	S1	Combined	Free	
L3-L4					1	1
L4-L5	1	27	8	3	14	53
L5-S1		4	7	1	5	17
L3-L4 & L4-L5	1	1	1	2	4	9
L4-L5 & L5-S1		6	3	1	9	19
L3-L4 & L4-L5 & L5-S1			1			1
Free					7	7
Total	2	38	20	7	40	107

Table 8. Reflex change

Myelographic lesion	Absence or weakness of D.T.R.				Total
	Patella reflex	Achilles reflex	Both	Normal	
L3-L4	1				1
L4-L5	2	4	6	41	53
L5-S1	2	4	1	10	17
L3-L4 & L4-L5	1	1	1	6	9
L4-L5 & L5-S1	1	5	2	11	19
L3-L4 & L4-L5 & L5-S1		1			1
Free	1			6	7
Total	8	15	10	74	107

하는 소견이었다(Table 7).

심부전반사 감소 또는 소실을 보인 33례를 병소부위별로 보면 L3-4 병소 1례에선 슬개전반사의 소실이 나타났으며 L4-5 병소에서는 53례중 12례에서만 전반사의 이상을 나타냈고 L5-S1 병소에선 17례중 7례에서 전반사의 이상을 보였는데 이중 4례에서 Achilles 전반사의 변화를 2례는 슬개전반사의 변화를 보였으며 L4-5 및 L5-S1 병소에선 19례중 8례에서 이상을 보였는데 이중 Achilles 전반사의 변화를 보인예가 5례로 가장 많았다. 따라서 심부전반사의 감소 또는 소실을 보인 빈도는 낮으나 이상을 보인례에서는 대체로 해부학적 병소와 일치하는 소견을 보였다(Table 8).

5. 요추부 단순촬영 소견

107례중 22례(20.6%)에서는 정상소견이었으며 85례(79.4%)에서는 요추부 단순촬영상 척추간 협소, 척추 정상 만곡도의 감소, 척추 측만증, 퇴행성 골증식 및 선천성 기형의 변화를 보였다. 이중 척추간 협소의 소견을 보인례가 55례로 가장 많았고 척추 정상 만곡도의 감소 43

Table 9. Findings on plain film

Finding	No. of cases (%)
Interspace narrowing	55 (51.4)
Straightening	43 (40.2)
Scoliosis	39 (36.4)
Osteophyte	30 (28.0)
Anomaly	11 (10.3)
Negative	22 (20.6)

례, 척추 측만증 39례, 퇴행성 골극형성 30례 순이었다(Table 9).

6. 척추조영상의 유형

107례중 100례(93.5%)에서 척추조영술상 양성으로 나타났다으며 dural sac의 lateral indentation이 41례로 가장 많았고 모래시계 모양(hour-glass defect) 30례, root sleeve defect 12례, 폐쇄형 결손(block defect) 10례, 병합된 경우 7례 순이었다(Table 10).

Table 10. Myelographic patterns

Myelographic patterns	Myelographic lesion						Total
	L3-L4	L4-L5	L5-S1	L3-L4 & L4-L5	L4-L5 & L5-S1	L3-L4 & L4-L5 & L5-S1	
Root sleeve defect		7	2		3		12
Lateral indentation of dural sac	1	21	10	2	7		41
Hour-glass defect		20	4	2	4		30
Block defect		5	1	2	2		10
Combined				3	3	1	7
Total	1	53	17	9	19	1	100

Table 11. Correlation between myelographic and operative findings

Operative findings	Myelographic findings						Total
	L3-L4	L4-L5	L5-S1	L3-L4 & L4-L5	L4-L5 & L5-S1	L3-L4 & L4-L5 & L5-S1	
L3-L4	1						1
L4-L5		22			1	3	26
L5-S1			12			1	13
L3-L4 & L4-L5				5			5
L4-L5 & L5-S1		4			8		12
L3-L4 & L4-L5 & L5-S1						1	1
Negative		2			1		3
Total	1	28	12	5	10	1	61

Table 12. Comparison between clinical and operative level

Clinical level Op. lesion	Same level	Other level		Total
		Single	Double	
L3-L4	1			1
L4-L5	20	4	2	26
L5-S1	9	3	1	13
L3-L4 & L4-L5	1	4		5
L4-L5 & L5-S1	4	7	1	12
L3-L4 & L4-L5 & L5-S1		1		1
Negative		3		3
Total	35	22	4	61

7. 척수조영술 소견과 수술소견과의 상관관계

107례중 후방도달법에 의해 확인된 병소 61례중에서

L4-5 부위가 26례(42.6%)로 가장 많았고 L5-S1 부위 13례, L4-5 및 L5-S1 부위 12례, L3-4 및 L4-5 부위 5례, L3-4 부위와 L3-4, L4-5 및 L5-S1 부위 각각 1례 순이었다(Table 11).

부위별로 수술소견에 대한 척수조영술 소견을 비교하면 Table 11에서 보는 바와 같이 L3-4, L3-4 및 L4-5 그리고 L3-4, L4-5 및 L5-S1 사이의 요추간판 탈출시에는 전예에서 척수조영술과 수술소견이 일치하였다. L4-5 사이의 요추간판 탈출중 26례중에선 22례(84.6%)에서 척수조영술과 수술소견이 일치하였으며 3례는 수술소견상 추간판이 상당히 원위 외측에 돌출되어 척수조영술상 특별한 이상소견을 발견할 수 없었고 1례는 병소를 포함하나 다발성으로 척수조영술상 압박소견을 보였다.

L5-S1 사이의 요추간판 탈출중 13례중 12례(92.3%)에서는 척수조영술과 수술소견이 일치했으나 1례에서는 척수조영술상 정상으로 나타났다. L4-5 및 L5-S1 사이의 두 부위에서 요추간판 탈출이 발생한 12례중에서는 8례(66.7%)에서 척수조영술소견과 일치하였고 4례에서는

L4-5 척추간강에서 조영제의 흐름이 완전히 차단되어 척수조영술상 L5-S1 사이의 요추간판 병변을 알 수가 없었으며 3례에서는 척수조영술상 양성으로 나타났으나 수술시 척추 후종인대가 다소 두꺼워진 이외에는 특별한 이상소견을 찾아 볼 수 없었다.

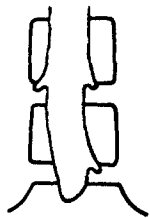
따라서 61례중 척수조영술 소견과 수술소견이 일치한 경우가 49례(80.3%)였고 수술시 요추간판의 병변은 있었으나 척추조영술상 정상이었던가음성은 4례(6.6%), 척추조영술상 양성으로 나타났으나 수술시 특별한 소견을 찾아볼 수 없었던 가양성이 3례(4.9%)였다.

8. 임상진단과 수술소견과의 비교

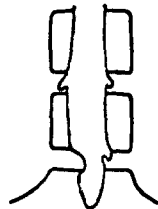
61례중 임상진단과 수술소견이 일치하였던 예는 35례(57.4%)였고 26례에서는 일치하지 않았다. 수술소견상의 병소와 일치하지 않았던 26례중 22례는 임상적 진단과 수술소견상 부위가 상이하였고 3례는 임상적으로 다발성 병소로 진단되었으나 수술소견상 단일병소였고 1례는 타부위에서 다발성 병소로 보였다(Table 12).

Table 13. Type of lesion in cases of lumbar disc herniation (Findings at operation)

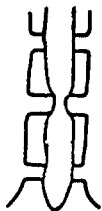
Type of lesion	No. of lesion (%)
Protruded	65 (84.4)
Extruded	12 (15.6)
Total lesion	77 (100.0)



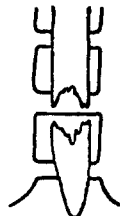
Root sleeve defect



Lateral indentation of dural sac



Hour-glass defect



Block defect

Fig. 1. Myelographic patterns.

9. 추간판 탈출의 유형

추간판 탈출의 모양은 변질된 수핵 조직편들이 섬유윤(annulus fibrosus)과 후종인대의 파열 부분을 뚫고 탈출된(extruded) 것과 후종인대는 그대로 이상없이 덮혀 있는 상태로 볼록나온(portruded) 것 두가지로 나누어 분류하였던바 58명 환자 77개 병소중 65개(84.4%)가 protruded 형으로 extruded 형에 비해 훨씬 많았다(Table 13).

IV. 총괄 및 고찰

과거에 좌골신경통으로 알려진 동통의 발생원인이 1934년 Mixer와 Barr²³⁾에 의하여 대부분이 추간판 탈출로 인한 신경근의 압박으로 일어난다고 보고된 이후 요추 추간판 탈출증의 보다 더 정확한 진단을 위한 방법으로 척추조영술, 추간판 조영술, 근전도검사, 경막외 정맥조영술 및 전산화 단층 촬영술등이 개발되었다.

추간판 탈출증의 발병원인으로 퇴행성 변화와 외상중 어느 것이 선행되느냐에 대해서는 불분명하나 조⁶⁾는 추간판의 퇴행성 변화가 일차적 원인이라고 보고하였다. 외상의 과거력 유무에 대해서 Hirsch등¹⁶⁾은 30~40%, 신⁵⁾이나 하등⁷⁾은 50%에서 외상력이 있다고 하였으며 본 예에서도 46%에서 외상력이 있었고 54%에서는 뚜렷한 원인을 알 수 없었다.

요추 추간판 탈출증 환자에 있어서 임상적 증상 및 신경학적 소견으로도 요추 신경근의 압박부위를 알 수 있으나 그 정확도에 대해서는 대부분의 보고에^{12,18,21)} 의하면 60%이하의 낮은 정확도를 나타내고 있으며 본 예에서도 후방도달법에 의하여 확인된 병소 61례중 35례(57.4%)에서 임상진단의 정확도를 나타냈다. 특히 신경학적 소견인 지각신경의 변화, 하지 근력의 약화 및 심부건반사의 변화로 신경근의 압박부위를 결정할 수 있다고 보고된바 있으나 이와는 달리 김등²⁾에 의하면 근력의 변화는 15%, 지각신경의 변화는 18%, 심부건반사의 변화는 28%등으로 이것에만 의존하여 신경근의 압박부위를 결정하는 것은 정확도가 낮음을 경고한바 있다. Malmros²²⁾나 Norlén²⁴⁾은 이러한 신경학적 소견중 하지 운동근의 약화가 지각신경의 변화보다 더욱 중요한 소견이라고 주장하였으나 본례에서는 지각신경의 변화를 보인 67례중 34례(50.7%), 하지 근육 약화를 보인 65례중 32례(49.2%)에서 해부학적 병소와 일치하는 소견을 보여 오히려 지각신경의 변화가 좀더 나은 정확도를 보여 더욱 정확한 병소의 부위를 정하기 위하여는 임상신경학적 소견의 여러가지의 진단방법이 요구되는 바이다.

요추 추간판 탈출의 발생부위에 대해서는 서구의 경우 대개 L5-S1 부위에 가장 많아 Bradford와 Spurling¹⁰⁾은

63%, O'Connell²⁵⁾은 50%를 보고하였으나 우리나라의 경우 여러 보고^{1,2,3,4,5,6,7)}에서 척령 본예에서도 L4-5 추간판 탈출증이 가장 많았다. 또한 다발성 탈출증의 빈도를 보면 Armstrong⁹⁾이나 Lansche등²⁰⁾은 20%이하에서 나타났다고 보고 하였으나 본예에서는 61례중 18례 (29.5%)로 훨씬 높은 빈도를 나타내었는데 이는 수술전 모든 환자에서 척수조영술을 시행하였기 때문으로 사료된다.

척수조영술상의 유형으로는 그림 1에서 보는바와 같이 분류할 수 있는데 Lansche와 Ford²⁰⁾는 dural sac의 lateral indentation이 62.9%로 가장 많은 유형이라고 보고하였으며 본예에서도 41%로 가장 많이 나타났다.

척수조영술 소견과 수술소견과의 비교에서 관찰된 정확도는 본예에서 80.3%로 나타났으며 이는 1951년 Friberg와 Hult¹⁴⁾의 75%, 1960년 Lansche등²⁰⁾의 81%, 1961년 Knuttson¹⁹⁾의 79%, 1963년 Hirsch와 Nachemson¹⁵⁾의 86%, 1970년 Hoover등¹⁷⁾의 84%, 1972년 Anders와 James⁸⁾의 83%의 정확도를 보인 보고들과 비슷한 양상을 나타내었고 척수조영술상 착오를 보여준 예는 61례중 12례 (19.7%)로 Ford등¹⁸⁾의 40%, Scoville²⁶⁾의 30%등의 보고에 보다는 적었으나 Lansche와 Ford²⁰⁾의 보고와는 비슷한 율을 보였고 이중 부위의 착오가 5례, 가양성이 3례, 가음성이 4례였으며 가음성을 보인 이유는 전술하였던 바이며 가음성을 보이는 경우라도 임상 신경학적 증상이 뚜렷하면 이를 중요시하여 판단해야할 것으로 생각된다.

척수조영술시 사용되는 제제로는 수용성제제와 유상제제로 나눌 수 있는데 Lansche와 Ford²⁰⁾는 유상제제의 사용시 나타날 수 있는 합병증 중에서 가장 많은 것이 두통이며 이는 대개 안정 및 진통제의 투여로 해소가 된다고 보고하였다. 그리고 대체로 유상제제보다는 수용성제제가 신경근이나 주위조직을 보다 더 세밀하게 나타냄으로서 진단의 정확도가 높은 것으로 알려져있다^{14,21)}. 본예에서는 모두에서 유상제제를 사용하여 비교적 높은 정확도를 나타내었고 합병증의 발생도 수례의 환자에서 경한 두통을 호소 하였을 뿐이다.

V. 결 론

1976년 1월부터 1981년 12월까지 만 6년간 연세대학교 부속 세브란스병원 정형외과에서 척수조영술을 시행하였던 요추 추간판 탈출증 171례중 수술을 행한 107례에 대하여 비교 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 성별분포는 남자 73례, 여자 34례로 남자가 약 2배 많았고 호발연령은 20세에서 40세 사이로 전체의 55.1%였다.
2. 발병원인은 외상력없이 발병한 경우가 54.2%로 가

장 많았고 요추부 외상에 의한 것은 45.8%였다.

3. 요추부 단순촬영상 척추간 협소의 소견을 보인 경우가 55례로 가장 많았으며 척수조영술에서는 107례중 100례에서 양성으로 나타났으며 이중 dural sac의 lateral indentation이 41례로 가장 많았고 모래시계모양 30례, root sleeve defect 12례, 폐쇄형 결손 10례순이었다.

4. 추간판 탈출의 부위는 수술로 확인된 병소 61례중 L4-5 부위가 26례 (42.6%)로 가장 많았으며 요추 추간판 탈출증의 진단 정확도는 척수조영술로는 80.3%, 임상적으로는 57.4%를 보였다.

5. 척수조영술상 착오를 보인 경우는 12례 (19.7%)로 이중 부위착오가 5례, 가양성이 3례, 가음성이 4례였다.

REFERENCES

- 1) 고원순 · 나수균 · 조덕연 · 김기용 : 척추간 조영술의 임상적 의의. 대한정형외과학회지, 제11권 4호 671-676, 1976.
- 2) 김남현 · 정인회 · 박병문 · 김성재 : 요추 간판질환의 보존적 및 수술적 치료에 대한 임상적 연구. 대한의학협회지, 21(3):203-215, 1978.
- 3) 김영수 : 추간판탈출증 1500수술례의 임상적 관찰. 대한신경외과학회지, 제2권 제1호 71-81, 1973.
- 4) 김인 · 이승구 · 염공섭 : 요추간판 탈출증의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제15권 4호 701-706, 1980.
- 5) 신준섭 : 요추간판 탈출증 120례의 수술적 치료 검토. 대한정형외과학회지, 제11권 2호 169-173, 1976.
- 6) 조덕연 : 요추간판 탈출증 100례의 외과적 치료 성적. 대한정형외과학회지, 제4권 3호 41~45, 1969.
- 7) 하권익 · 김형섭 : 요추간판 154례의 수술적 가료에 대한 고찰. 대한정형외과학회지, 제15권 2호 218-222, 1980.
- 8) Anders, H. and James, H. : *The Comparative reliability of preoperative diagnostic methods in lumbar disc surgery.* Acta Orthop. Scand., 43, 234-238, 1972.
- 9) Armstrong, J.R. : *The causes of unsatisfactory results from the operative treatment of lumbar disc lesions.* J. Bone and Joint Surg., 33-B, 31-35, 1951.
- 10) Bradford, F.K. and Spurling, R.G. : *The Intervertebral Disc. 2nd Ed., Springfield, Thomas, 1945.*
- 11) Dandy, W.E. : *Ventriculography following injection of air into cerebral ventricles.* Ann. Surg., 11:5, 1918.
- 12) Ford, L.T. and Key, J.A. : *An evaluation of myelography in the diagnosis of intervertebral disc le-*

- sions in the low back. *J. Bone and Joint Surg.*, 23, 417-434, 1941.
- 13) Ford, L.T., Ramsey, R.H, Holt, E.P. and Key, J.A. : *An analysis of one hundred consecutive lumbar myelograms followed by disk operations for relief of low back pain and sciatica. Surgery, St. Louis*, 32:961-966, 1952.
 - 14) Friberg, S. and Hult, L. : *Comparative study of abrodil myelogram and operative findings in low back pain and sciatica. Acta Orthop. Scand.*, 20, 303, 1951.
 - 15) Hirsch, C. and Nachemson, A. : *The reliability of lumbar disc surgery. Clin. Orthop.*, 29, 189, 1963.
 - 16) Hirsch, C. and Schajowicz, F. : *Studies on Structural Changes in the lumbar annulus fibrosus. Acta Orthop. Scand.*, 22:184, 1953.
 - 17) Hoover, B.B., Caldwell, J.W., Krusen, E.M. and Muckelroy, R.N. : *Value of polyphasic potentials in diagnosis of lumbar root lesions. Arch. Phys. Med.*, 51:546-548, 1970.
 - 18) Keegan, J.J. : *Dermatome hypalgesia associated with herniation of intervertebral disc. Arch. Neurol. & Psychiat.*, 50, 67-83, 1943.
 - 19) Knutsson, B. : *Comparative value of electromyographic, myelographic and clinical-neurological examination in diagnosis of lumbar root compression syndrome. Acta Orthop. Scand., Suppl.*, 49, 1961.
 - 20) Lansche, W.E. and Ford, L.T. : *Correlation of the myelogram with clinical and operative findings in lumbar disc lesions. J. Bone and Joint Surg.*, 42-A, 193, 1960.
 - 21) Leader, S.A. and Rossel, M.J. : *Value of pantopaque myelography in diagnosis of herniation of Nucleus pulposus in lumbosacral spine. Amer. J. Roentgenol.*, 69, 231-241, 1953.
 - 22) Malmros : *Der lumbale discusprolaps of legamentäre or dlcompression. Kon. Munksgard*, 1942.
 - 23) Mixter, W.J. and Barr, J.S. : *Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New England J. Med.*, 211:210, 1934.
 - 24) Norlén, G. : *On the value of the neurologic symptoms in sciatica for the localization of a lumbar disc herniation. Acta Chir. Scand., Suppl.*, 91, 1944.
 - 25) O'Connell, J.E. : *Protrusions of the lumbar intervertebral discs. A clinical review based on five hundred cases treated by excision of the protrusion. J. Bone and Joint Surg.*, 33-B, 8-30, 1951.
 - 26) Scoville, W.B., Moretz, W.H. and Harkins, W.D.: *Discrepancies in myelography. Surg. Gyne. & Obstet.*, 86:559, 1948.
 - 27) Shapiro, R. : *Myelography. 3rd Ed.*, 2, 1976.
 - 28) Sicard, J.A. et Forestier, J.E. : *Méthode. Radiographique d'exploration de la cavité epidurale par le lipiodol. Rev. Neurol. Par.*, 28, 1264-1266, 1921.
-