대한정형외과학회지 제24권 제6호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 24, No. 6, December 1989

척추경 나사못을 이용한 척추관 협착증의 치료

순천향 대학병원 정형외과

최창욱 · 김연일 · 신병준 · 김도권

=Abstract=

Pedicle Screw Fixation in Lumbar Spinal Stenosis

Chang Uk Choi, M.D., Yeon Il Kim, M.D., Byung Jun Shin, M.D. and Do Kweon Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Soon Chun Hyang University Hospital, Seoul, Korea

Complete decompression is very important for the surgical treatment of the spinal stenosis. But it may produce the segmental instability or spondylolisthesis as postoperative complications. So rigid internal fixation is mandatory to reduce this problem.

Authors treated 16 cases of spinal stenosis by complete decompression and pedicale screw fixation and posterolateral fusion, analyzed 11 cases which were followed more than 9 months.

The results were as follows:

1. Among the 11 cases, the mean age was 49 years old and there were 5 males and 6 females.
2. The most common cause was degenerative type, 7 cases.
   The most frequent level of involvement was L4-L5, 10 cases and two level involvement was 3 cases.
3. Among the 11 cases, 6 cases were excellent and 4 cases were good, and 1 case was fair, in Hanley's criteria.
4. In spondylolisthetic stenosis, the average percentage of slippage was changed from 22% pre-operatively to 2.7% postoperatively and 3.8% after 9 months follow up.
5. The complications were relatively few(1 case of hematoma and 3 cases of pain on the bone graft donor site).

Key Words: Pedicle screw fixation, Spinal stenosis

서 론

척추관 협착증은 척추관의 협소로 인한 신경 압박으로 초래되는 척추질환으로 가장 효과적인 치료는 관혈적 방법에 의한 완전한 후방감압술이라 할수 있다[3,19,34,36,37].

1900년 Sachs & Fraenkel에 의해 관혈적 감압술이 처음 시행된 이래 여러 학자들에 의해 많은 수술방법이 발표되었으나 술후 척추의 불안정성이 원인이 되어 전방전위증, 추간판파열, 관절돌기골절, 심한 요통등을 초래하기 때문에 견고한 내고정술에 대한 필요성이 강조되고 있다[13,15,17,21,25,30,35].

저자들은 1988년 5월부터 1989년 4월까지 순천향대학병원 정형외과에서 시술받은 총 16례의 척추관협착증환자 중 최소한 9개월이상 추시가 가능했던 11례를 대상으로 술후 척추 불안정성을 예방하고 조기보행등을 통한 술후 합병증의 감소 및 일상생활로의 빠른 복귀를 위해 완전한 후방 감압술후 척추경 나사못을 이용한 견고한 내고정 및 후측방 척추유합술을

*본 논문의 요지는 1989년 춘계 척추학회에서 구연된 논문임.

최소한의 분절에서 시행하여 얻은 결과를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1988년 5월부터 1989년 4월까지 순천향대학병원 정형외과에서 시술받은 총 16례의 척추관협착증환자 중 최소한 9개월이상 추시가 가능했던 11례를 대상으로 하였으며 연령 및 성별, 원인, 증상 및 증후, 이환부위, 척수강 조영술 및 컴퓨터 단층촬영소견, 치료방법, 결과, 합병증등에 대하여 분석하였다.

증 례 분 석

1. 연령 및 성별분포(Table 1)

연령은 31세에서 68세까지로 평균 49세였으며 이중 30대에 발생한 2례는 각각 의인성(iatrogenic)과 외상성의 경우였다.

성별은 남자가 5례, 여자가 6례였다.

Table 1. Age and Sex

Age \ Sex	Male	Female	Total
31-40	2		2
41-50	1	1	2
51-60	1	4	5
61-70	1	1	2
Total	5	6	11

*Mean Age:49 years

Table 2. Cause

Cause \ Sex	Male	female	Total
Spondylolisthetic		2	2
Degenerative	3	4	7
Traumatic	1		1
Iatrogenic	1		1

Table 3. Symptoms

Symptoms	No. of pts
Back pain	11
Radiating pain	9
Intermittent claudication	8

*Mean: Back pain---60 months
Radiating pain---43 months
Intermittent claudication---140 meter

2. 원인(Table 2)

원인은 퇴행성이 7례로 가장 많았으며 전방전위증형이 2례였고 외상성과 의인성이 각각 1례였다.

3. 증상 및 증후(Table 3 & 4)

증상은 전 예에서 요추부 동통을 호소하였으며 거의 모든 예에서 방사통 및 간헐적 파행을 호소하였고 평균 유병기간은 요추부 동통이 60개월, 방사통이 43개월이었고 간헐적 파행은 약 140미터 보행후 나타났다.

증후로써는 척추 운동장애가 전 예에서 나타났으며 그외 운동 및 감각장애, 하지 직거상검사장애, 심부건반사장애등이 나타났다.

4. 이환부위(Table 5)

이환부위는 제 4-5 요추분절이 가장 많았으며 제 3-4 요추분절과 제 5요추－제1천추분절이 각각 2례씩 있었으며 두 척추분절이 이환된 경우는 3례 있었다.

5. 척수강 조영술 및 컴퓨터 단층촬영 소견(Table 6 & 7)

척수강 조영술은 전 예에서 시행하였으며 전

Table 4. Signs

Signs	No. of pts
Limited spinal motion	11
Motor deficit	6
Sensory deficit	5
Limited S.L.R.	4
Decreased D.T.R.	1

Table 5. Involved level

Cause \ Level	L3-L4	L4-L5	L5-S1
Spondylolisthetic	1	2	
Degenerative	1	6	2
Traumatic		1	
Iatrogenic		1	
Total	2	10	2

*Two level involvement:3 cases

방함몰소견이 8례로 가장 많았으며 그외 hour glass 모양, loss of sleeves, total block등의 소견을 보였으며 컴퓨터 단층촬영상 후관절의 비후가 8례로 가장 많았고 그외 중심성 협착, 측와부 협착증의 소견을 보였다.

6. 치료

치료는 전 예에서 후방도달법에 의한 완전한 후방 감압술후 척추경 나사못 고정 및 후외측 척추 유합술을 최소 분절에 시행하였으며 술후 처치로는 수일간의 침상 안정후 술후 2주째부터 보조기(TLSO) 착용후 보행을 시작하였다.

7. 결과

결과에 대한 평가는 Hanley등에 의한 평가 방법에 따랐으며 (Table 8), 우수가 6례, 양호가 4례였고 보통이 1례였으며 불량은 없었다 (Table 9).

전방전위증이 있었던 5례에서 전위정도는 Taillard 측정법에 의하면 술전 평균 22%였으나 술후에는 평균 2.7% 였고 4개월이상 추시후에는 평균 3.8%로 교정 소실율은 1.1%였다 (Table 10).

8. 합병증

합병증으로 신경손상이나 술후 불안정성등은

Table 6. Myelographic findings

Myelographic findings	No. of pts
Ventral indentation	8
Hour glass	5
Loss of sleeve	5
Total block	4
Redundant nerve root	3

Table 7. CT findings

CT findings	No. of pts
Facet joint hypertrophy	8
Central stenosis	6
Lig. flavum hypertrophy	5
Lateral recess stenosis	5
Facet joint subluxation	3
H.I.V.D.	3
Facet fracture	1

Table 8. Criteria for Assessment of Results

Criteria	Conterns
Excellent	No residual back or lower extremity pain, and the pts had resumed all desired activites including work
Good	Minimal residual back or radicular pain, but no functional limitation
Fair	Mild to moderate persistent back or radicular symptoms, but improved from the preop. state
Poor	No improvement or worsening of symptoms and functional incapacity

(Hanley et al., 1984)

Table 9. Results of Treatment

	No. of pts
Excellent	6
Good	4
Fair	1
Poor	·

Table 10. Spondylolisthesis

Age / Sex	Cause	Level	Displacement(Taillard)(%)		
			Preop.	Postop.	Follow up
53/F	Degenerative	L4 on L5	25	0	0
51/F	Isthmic	L4 on L5	15	0	0
66/F	Degenerative	L5 on S1	17	5	5
59/F	Degenerative	L4 on L5	22	0	0
48/F	Isthmic	L3 on L4	21	0	0
		L4 on L5	31	11	18
			21.83	2.67	3.83

*Loss of Correction : 1.1%

없었으며 이식골 공여부위의 혈종이 1례, 동통이 3례 있었으나 일상생활에는 지장을 주지 않을 정도였다.

증 례 보 고

증례 1.

68세 남자 환자로 20년전부터 발생된 중등도 이상의 요추부 동통 및 4개월전부터 발생된 좌하지로의 방사통, 간헐적 파행을 주소로 내원하였다.

이학적 검사상 하지 직거상검사상 좌측이 50°로 감소되어 있으며 양측 장무지신근력의 중등도 저하 및 제 4,5요추신경 분포 부위의

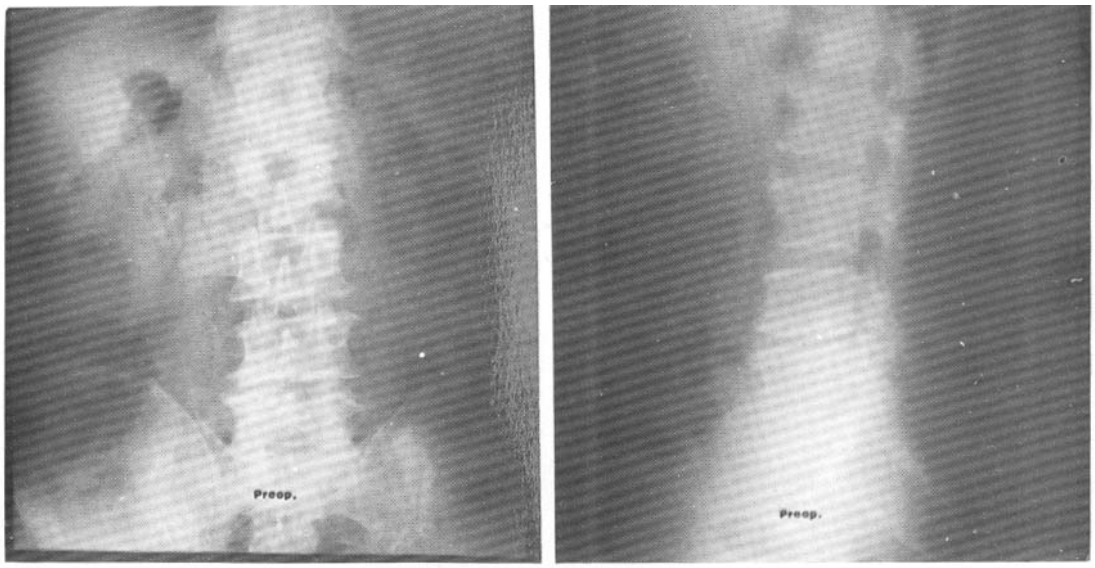

Fig. 1-1.

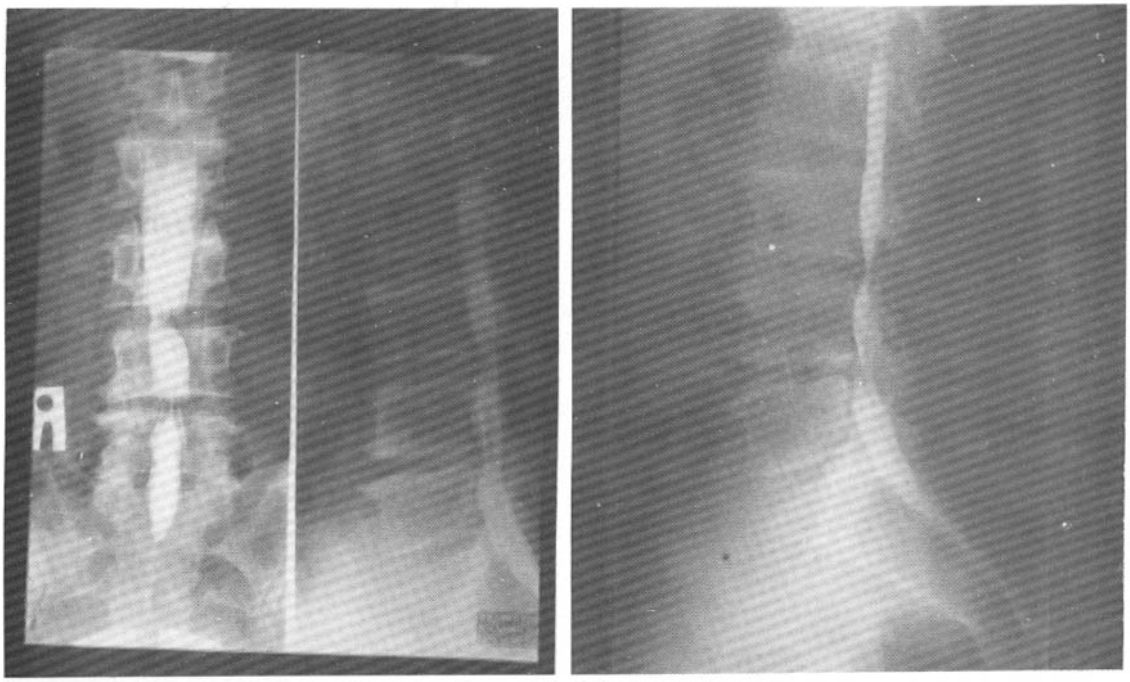

Fig. 1-2.

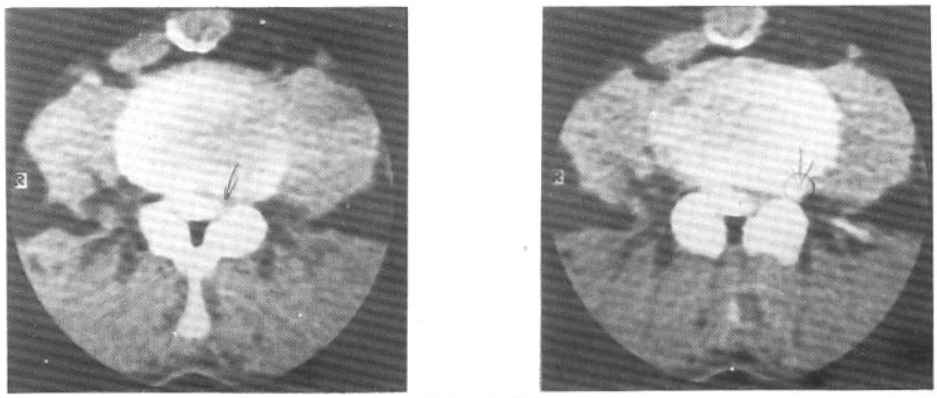

Fig. 1-3.

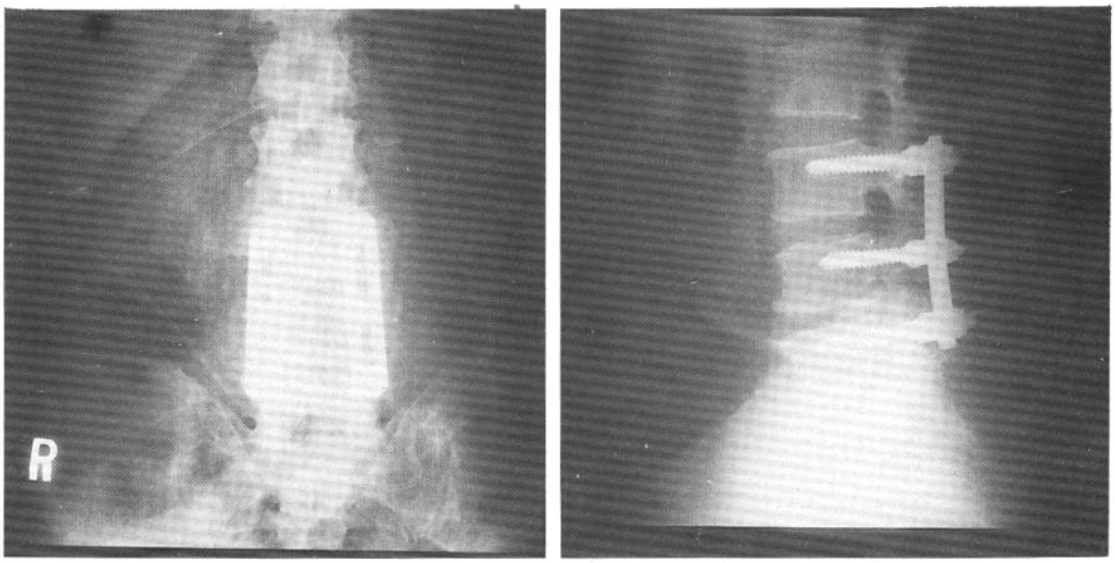

Fig. 1-4.

감각둔화, 양측 족관절 심부건반사 소실등을 보였으며 척수장 조영술상 제 3,4요추분절의 hour glass 모양 및 제 4,5요추분절의 전방함몰을 보였고(Fig. 1-2), 컴퓨터 단층촬영상 제 3-4, 제 4-5요추간의 후관절 비후, 측와부 협착등을 보였으며 제 4-5요추분절의 아탈구도 동반되었다(Fig. 1-3).

치료는 제 4요추부는 total, 그리고 제 3요추부는 partial laminectomy와 함께 foraminotomy 시행 및 제 3-4, 제 4-5 추간판 절제술과 함께 제 3, 4, 5요추부에 척추경 나사못을 이용한 Steffee internal fixation과 후측방 척추 유합술을 시행하였다(Fig. 1-4).

술후 4개월 추시에서 요추부 동통은 소실되었으나 약 500미터 보행후 약간의 요추부 동통을 느꼈으며 방사통이나 간헐절 파행등은 소실되었다(Fig. 1-5).

증례 2.

48세 여자 환자로 10년이상 계속된 요추부 동통과 3년전부터 발생된 양측 하지로의 방사통 및 간헐적 파행을 주소로 내원하였다.

이학적 검사상 제 3, 4, 5요추신경분포 부위의 감각장애 외에는 다른 특이 사항은 없었으며 퇴행성 전방전위증에 의한 척추관 협착증 진단하에 치료받았던 환자로 술전 방사선 측면 사진상 두 분절의 전방전위를 보이고 있으며(Fig. 2-1), 척수강 조영술상 제 3-4, 4-5요추분절의 전방함몰 및 모래시계 모양과 redundant nerve root 소견을 보이고 있다(Fig. 2-2).

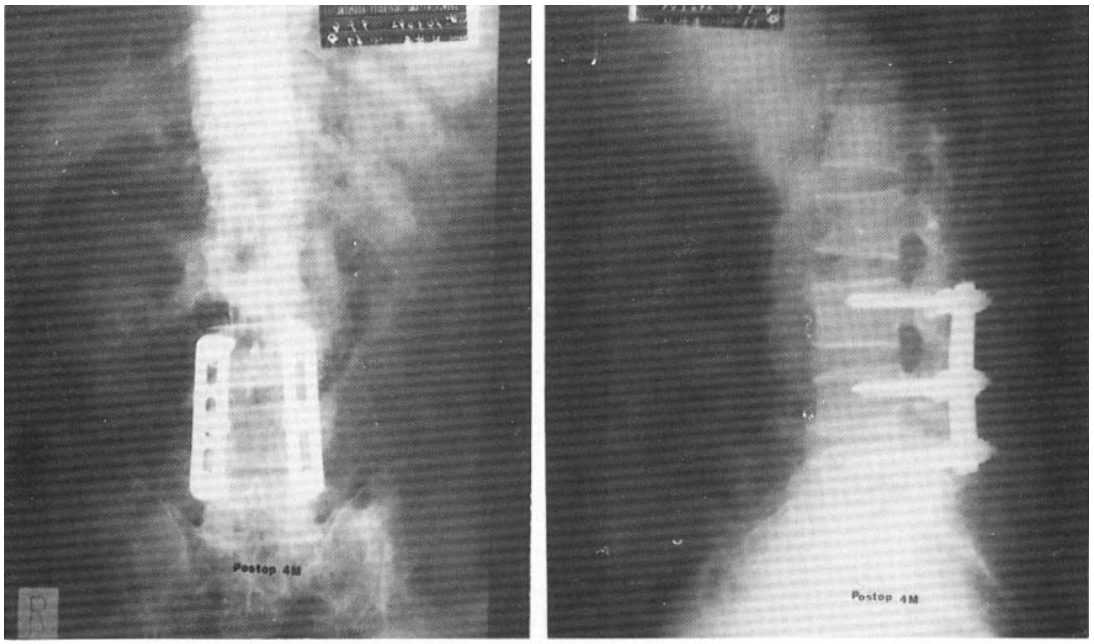

Fig. 1-5.

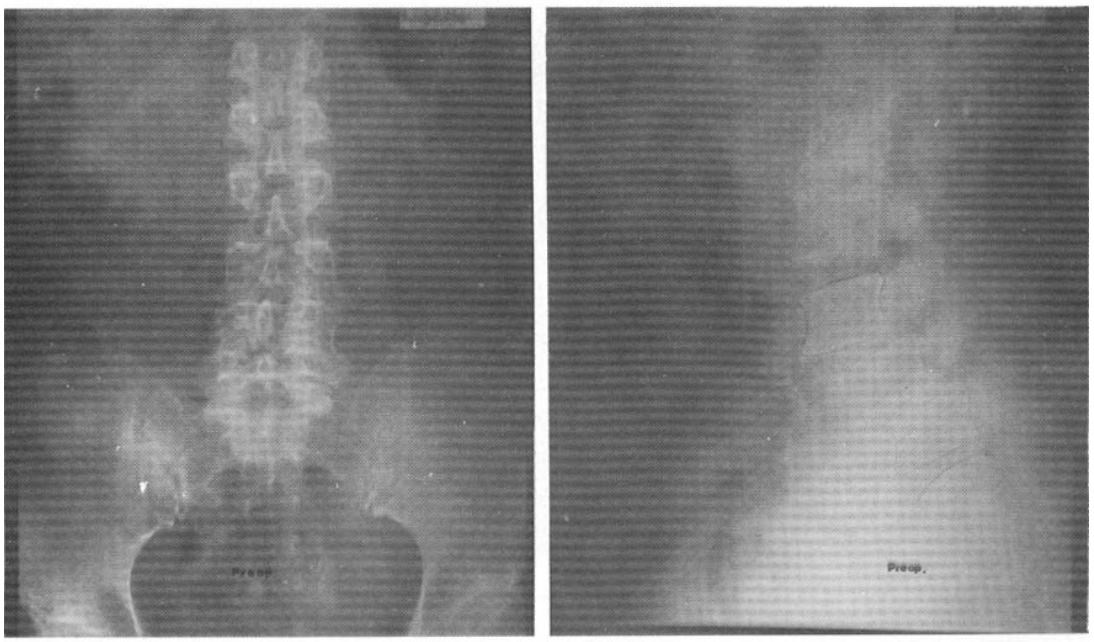

Fig. 2-1.

치료는 제 4요추부는 total, 그리고 제 3요추부는 partial laminectomy와 foraminotomy 시행 후 제 3, 4, 5요추부에 척추경 나사못을 이용한 Cotrel-Dubousset instrumentation과 후측방 골유합술을 시행하였다(Fig. 2-3). 술후 방사선 측면사진상 전위정도가 L3-4는 21%에서 0%로, L4-5는 31%에서 11%로 정복되었으나 7개월후 추시사진에서는 L4-5에서 7%의 교정

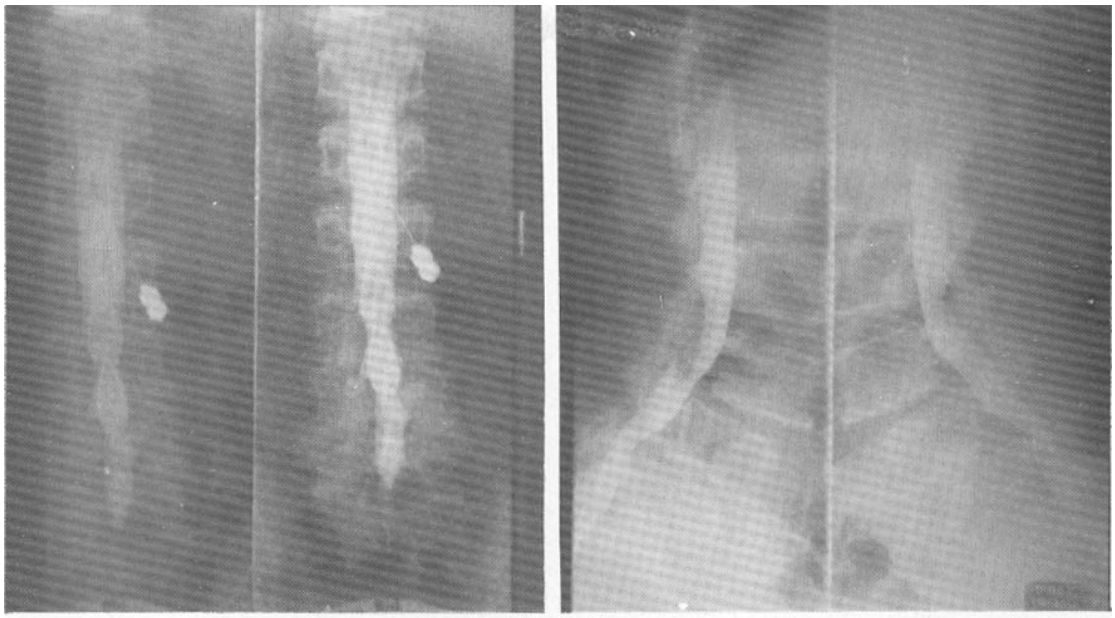

Fig. 2-2.

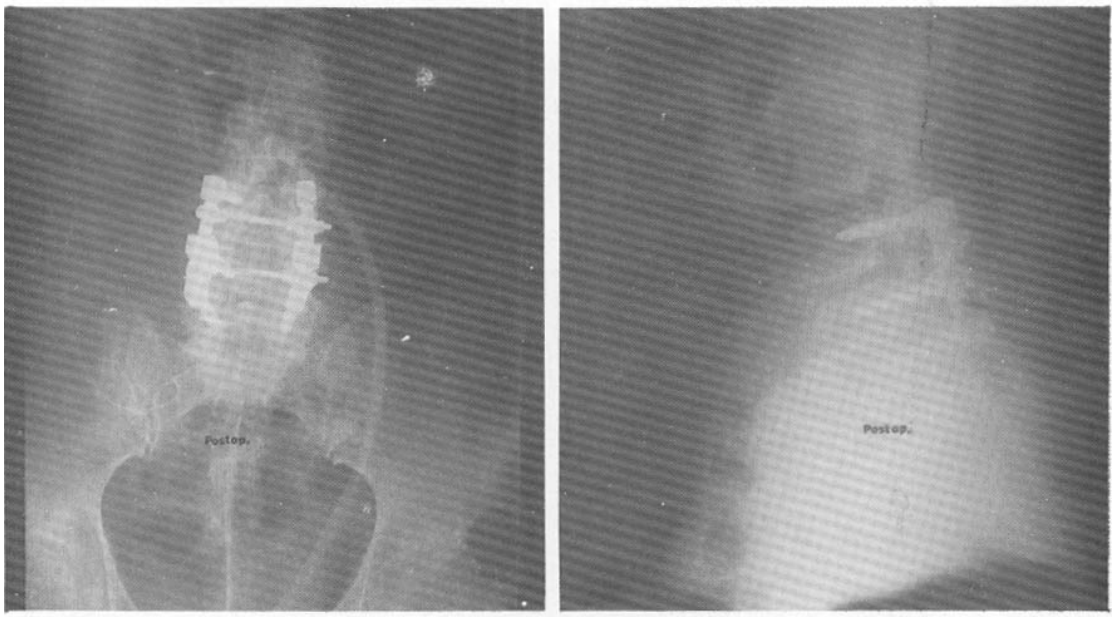

Fig. 2-3.

소실율을 보이고 있으나(Fig. 2-4), 증상은 거의 소실되고 이식골 공여부위의 약간의 동통만을 호소하였다.

증례 3.

51세 여자 환자로 15년전부터 발생된 중등도 이상의 요추부 동통 및 양측 하지로의 방사통과 간헐적 파행을 주소로 내원한 환자로 이학적 검사상 특이한 소견은 없었으며 제 4,5요추부의 퇴행성 관절염에 의한 협착증 진단하에 치료받았던 환자이다.

술전 평면 사진상 제 4,5요추부의 추간판 간

격의 협소 및 경화현상과 함께 변연부 돌기등을 볼수 있다(Fig. 3-1).

척수강 조영술상 제 4,5요추부의 total block 소견을 보이고 있으며, 컴퓨터 단층촬영상 제 4,5요추부위의 중심성 협착 및 황색인대 비후, 후관절 비후, 측와부 협착등의 소견을 보이고

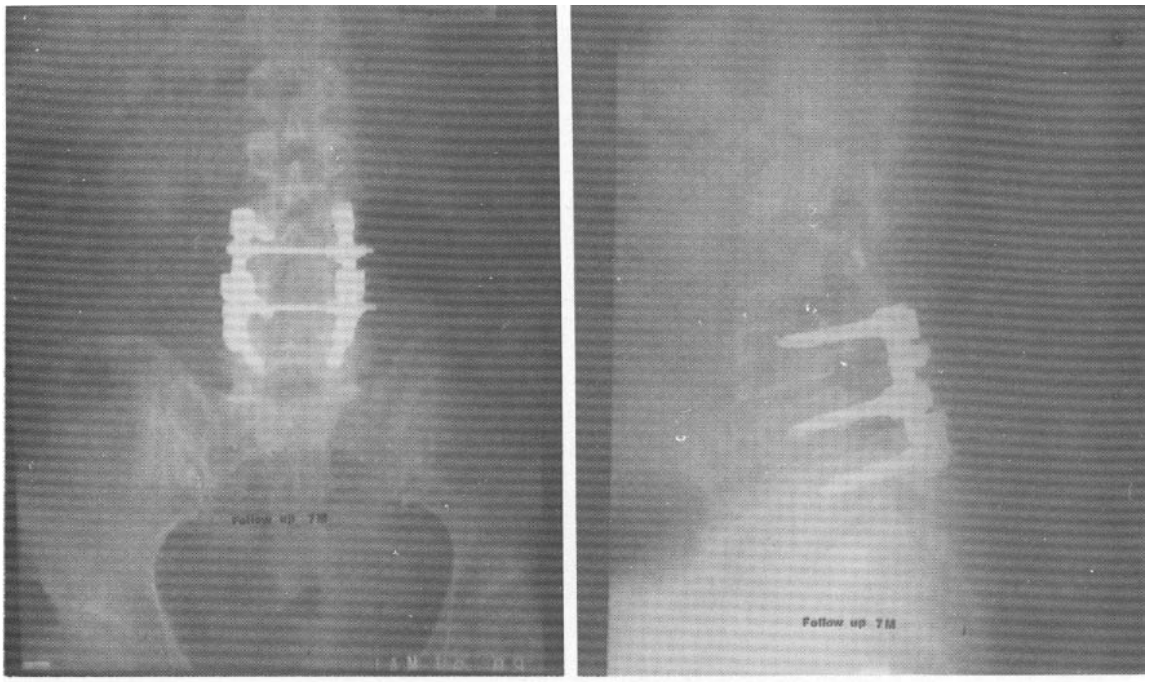

Fig. 2-4.

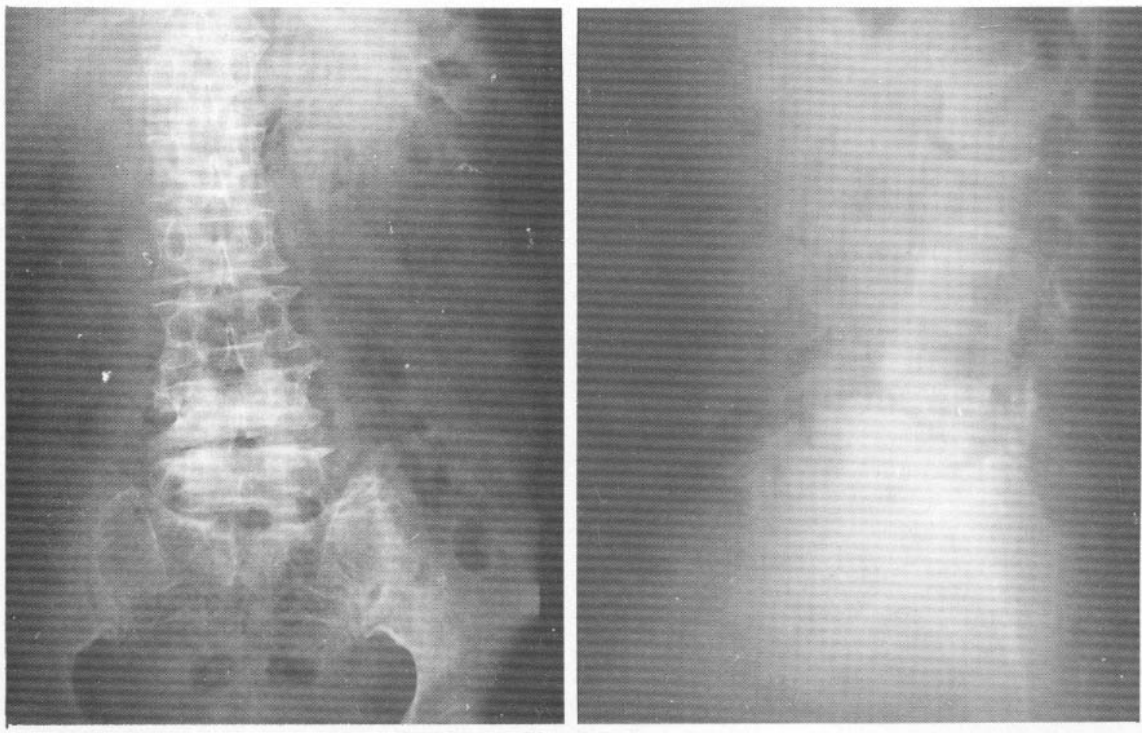

Fig. 3-1.

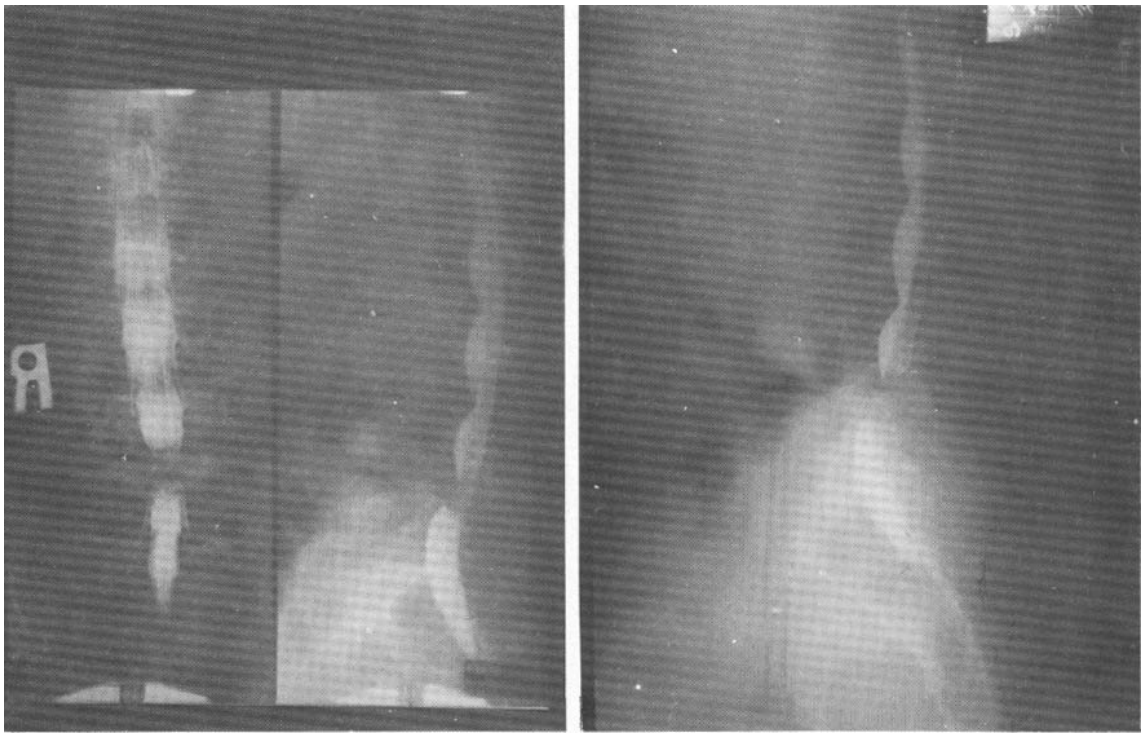

Fig. 3-2.

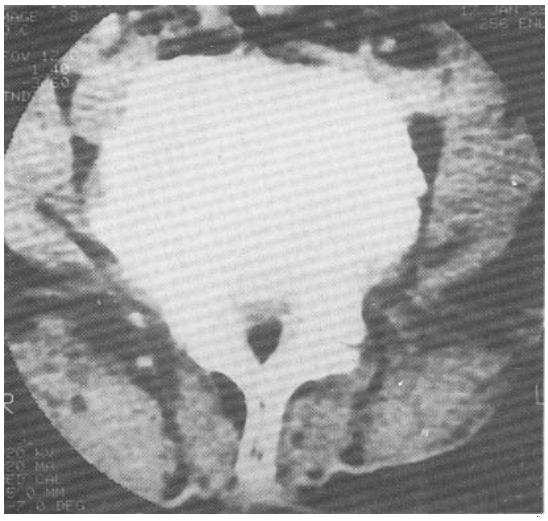

Fig. 3-3.

있다(Fig. 3-2)(Fig. 3-3).

치료는 제 4,5요추부의 laminectomy와 foraminotomy 후 척추경 나사못을 이용한 Cotrel-Dubousset instrumentation과 후측방 척추유합술을 시행하였다(Fig. 3-4).

술후 4개월 추시에서 증상 호전과 함께 양호한 결과를 얻을 수 있었다(Fig. 3-5).

고 찰

척추관 협착증은 척추관의 양(volume)의 감소로 신경구조물의 압박이 초래되는 척추질환으로써[1,3,4,8,20,34,37], Arnoldi등[3]의 분류법이 널리 이용되고 있으며 퇴행성 협착증에서는 후관절, 황색인대, 추간판, 경막외 정맥 구조등에 잘 발생되며 분절 또는 모래시계 형태의 협착증을 보이며 중심성 협착과 변연부 협착으로 나눌 수 있다[4,20,32,34,37,39].

임상증상은 Wiltse[39,40]등에 의하면 ①요추부 동통 및 간헐적 파행 또는 좌골 신경통, ②기립시 동통이 심해지고 눕거나 앉아 있을때 동통의 소실 또는 감소, ③짧은 거리 보행시 calf area에 심한 동통이 발생되며, ④언덕을 오르는 것이 내려오는 것보다 쉬우며, ⑤자전거 운동은 동통없이 잘 할수 있고, ⑥동통때문에 약간의 요추부 과신전도 불가능하며, ⑦하지의 혈액공급은 정상이며, ⑧환자의 나이는 대부분 50세이후라고 하였다.

한편 동통을 일으키는 원인은 아직 정확하게 알려져 있지는 않지만 Breig (1960), Arnoldi (1972), Nelson(1973)등의 연구결과에 따르면

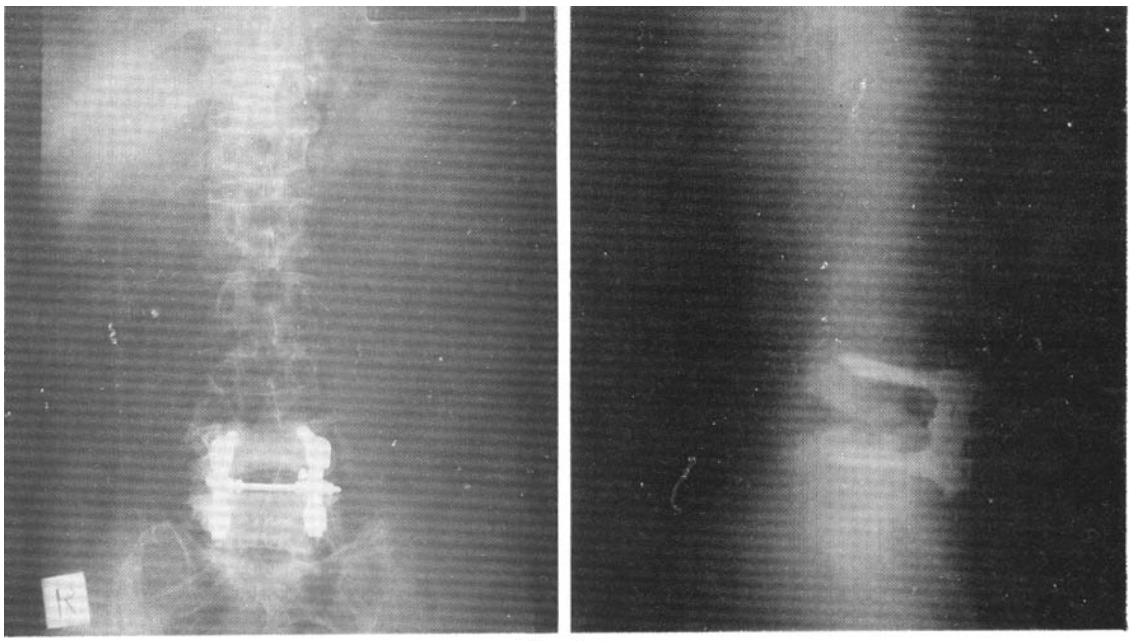

Fig. 3-4.

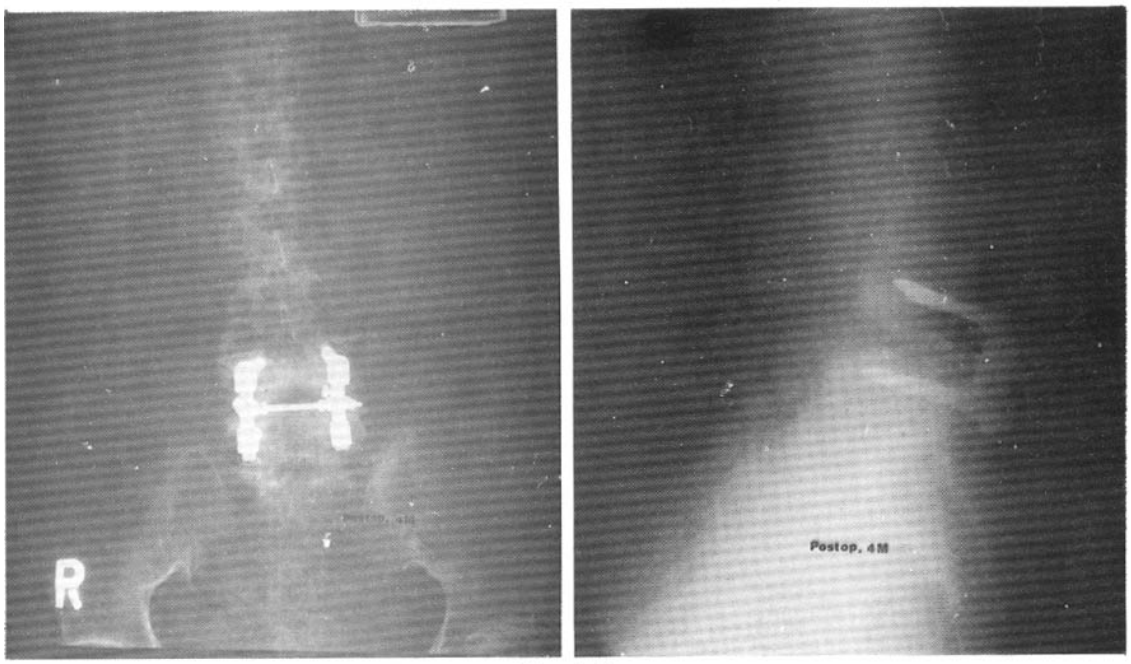

Fig. 3-5.

신경조직에 분포하는 작은 혈관이 압력에 의해 적절한 영양공급을 못하기 때문에 생긴다고 하였다[3,19,20,39].

척추관 협착증에 대한 보고는 1803년 Portal이 좁아진 척추관이 신경증상을 초래한다고 하였고, Von Becterew(1982)는 신경증상을 동반하는 척추관 협착증에 대하여 보고하였으며, Sachs & Fraenkel(1900)은 신경인성 파행을 동반한 협착증 환자에 대한 관혈적 감압술을 처음 시도하였으며 Bailey와 Casa major(1911)

는 후방신경압박의 원인으로 퇴행성 변화를 주장하였으며 Verbiest(1954), Sheinker & Hash (1976), Wiltse(1976)등은 척추관 협착증의 치료는 관혈적 정복에 의한 감압술을 시행해야 한다고 주장하였고, Ehni (1969)와 Bohlmen (1984)등은 관혈적 방법으로 치료시 성공율이 77~85%라 하였다[4,5,37,39].

Posner등(1982), Lorenz등(1983), Nachemson (1960), Adams & Hutton(1983)등은 술후 요추부 동통 및 좌골신경통이 합병증으로 흔하게 발생되며 이는 후방구조물의 제거로 인한 척추의 불안정성 때문이라고 주장하였으며 Hazlett & Kinnard(1982), Whte & Wiltse(1976), Shenkin & Hash(1976)등은 요추부 감압술후의 불안정성으로 술후 전방전위증이 0-100%의 범위로 초래된다고 주장하였다(10~15%에서 더욱 흔하게 발생됨.)[1,13,15,17,28,29,39].

한편 전방전위증에 의한 척추관 협착증의 경우에는 1893년 Lane이 laminectomy를 통한 수술적 치료를 처음 시행한 이래로, Hibbs(1911), Burns(1933), Cloward(1943)등은 척추 유합술을 권장하였으며 Jenkins(1936)와 Harris(1955)등은 수술적 정복을 주장하였고 Nachemson과 Wiltse(1976)등은 전위정도에 따른 정복의 적응 여부에 대해 발표하였다[6,14,16,22,27,28].

호발부위는 Emery Hopp(1986)[5]등에 의하면 제 4요추부가 전방전위증의 불안정성이 가장 흔할 뿐아니라 척추관 협착증시에도 가장 흔하게 포함된다고 하였는데 이는 제 5요추부가 iliotransverse ligament에 의해 안정화되기 때문에 추가적 스트레스가 제 4요추부에 작용되기 때문이라고 주장하였으며, Spengler(1987)[34]등은 퇴행성 척추관 협착증이 제 3,4와 제 4,5요추분절에 잘 생긴다고 주장하였으며 본 저자들의 분석에 의하면 제 4,5요추분절에 가장 흔하게 발생되었으며 제 3,4요추분절과 제 5요추와 제 1천추분절에서 동일하게 발생되었다.

결국 척추관 협착증시 가장 효과적인 치료방법은 완전한 후방 감압술이라 하겠으나 술후 척추의 불안정성등이 문제가 되어 견고한 내고정의 중요성이 강조되어 왔다[13,15,17,21,25,30,35]. 한편 척추경은 해면질골을 둘러싸는 실린더 모양의 피질골로 척추에서 가장 단단한 부위이므로 이 척추경을 이용한 견고한 내고정을 시행함으로써 술후 불안정성등의 합병증을 줄일 수 있다는 내용의 연구가 대두되기 시작하였다[9,23,24,25,30,35].

임상적으로는 1959년 Boucher가 oblique transfacet screw 방법과 facet 및 lamina에서 얻어지는 골로 유합술을 시행함으로써 처음 시도되었으나 척수신경의 손상에 대한 위험성 및 견고한 내고정을 못함으로써 결과는 좋지 않았다. Judet & Roy-Camille(1970)는 척추경과 관절돌기에 나사못을 박고 posterior plate로 고정하였으며, Louis & Maresca(1972)는 Roy-Camille 방법과 함께 후관절의 유합술을 시행하였으며 Cabot(1977)는 midline lumbosacral plate를 척추경 나사못으로 고정하였고, Cotrel & Dubousset는 1978년부터 1983년에 Cotrel-Dubousset 기기를 고안해서 높은 교정율을 보였으며,1984년 Magerl은 척추경 통과 외고정 장치의 장점을 발표하였고, Zindrick(1986)등은 척추경 나사못 고안에 대한 생체역학적 연구를 시행하였다[5,9,23,24,25,30,35,41,42]. 한편 저자등도 척추관 협착증 환자에서 척추경 나사못을 이용한 견고한 내고정을 시행하여 분석한 결과 술후 불안정성등의 문제는 없었으며 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

Fusion 범위에 대해서는 그동안 논란의 대상이 되어 왔으나 Louis(1984)등은 특히 젊은 환자에서는 요천추부의 운동이 일상생활에 가장 필수적이므로 건강한 운동분절의 보존이 매우 중요하기 때문에 최소분절에 견고한 고정을 시행함으로써 87.5%의 만족도를 얻을 수 있었다. 최소분절고정의 장점으로는 ①견고성(solidity), ②짧은 수술시간, ③요천추부 운동성 보존으로 일상생활에 도움을 주고, ④수술전의 생활로의 높은 복귀율등을 들 수 있이며[23], 본 저자등도 최소분절에서 견고한 고정을 시행한 결과 상기의 장점과 함께 조기 보행을 통한 술후 합병증 감소도 함께 얻을 수 있어 높은 만족도를 보였다.

척추유합에 대해서는 1955년 Adkins와 1968년 Hoover등은 여러가지 방법의 단순골이식을 이용하여 척추유합을 시행한 결과 척추 후측방 유합술이 가장 좋다고 하였고, Watkins(1953)와 Truchly & Thompson(1962)등은 요천추부 유합술을 시행함에 있어서 후방 유합술보다 후측방 유합술이 유합율이 높고 불유합의 빈도가 훨씬 낮다고 하였으며, Sachs(1965)등은 전방전위증환자 150례를 대상으로 전방유합술을 시행하여 우수한 치료성적을 발표한 바 있다. Stauffer & Coventry(1972)는 척추 측후방 유합술을 시행한 143례 중 80%에서 견고한 골

유합을, 81%에서 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻었으며 척추 전방유합술이나 후방 유합술보다 높은 골유합 및 임상적으로 좋은 결과를 얻었다고 하였다. Campbell(1987)은 척추분리증 및 전방전위증의 여러 수술방법중 후측방 유합술이 지지해 주는 연부조직이 많아 골유합이 잘 되어 가장 좋은 방법이라고 하였다[5,10,18,21,23,38]. 본 저자등의 경우에도 전 예에서 후측방 골유합술을 시행하였으며 비록 추시기간은 짧았지만 90%의 골유합 및 임상적으로 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

그러나 후측방 골유합술의 단점으로는 접근방법이 어렵고 수술시 대량출혈을 일으킬 수 있다는 점등인데 1971년 Macnab[26]등은 대량출혈은 환자의 자세, 즉 modified knee chest positon을 취함으로써 복부 압력을 감소시키고 epinephrine 용액주사와 수술시 적절한 전기소작 등으로 줄일 수 있다고 하였다.

한편 감압부위에 대해서도 많은 논란과 연구가 있었으나 1975년 Rosenberg등은 가능한 한 적은 부위 감압술을 시행하였으며 퇴행성 전방전위증이 있는 60세 이상의 환자에서 후방 안정성이 없는 경우 one level intertransverse process fusion을 권장하였으며, 60세 이상의 환자 대부분에서는 유합술을 시행하지 않고 감압술만 하였으며, 50세 이하에서는 감압술과 후측방 유합술을 함께 시행하는 것이 좋다고 하였다. 그러나 본 저자등은 연령에 관계없이 가능한한 넓은 부위에 감압술을 시행한 후 최소한의 분절에 척추경 나사못을 이용한 견고한 내고정 및 후측방 골유합술을 전 예에서 시행하였으며 비교적 좋은 결과를 얻었기에 척추관 협착증환자에서 감압술을 가능한한 넓은 부위에 시행하고 견고한 고정 및 골유합을 하는 것이 필요하다고 생각된다.

술후 처치로는 2주간의 침상안정후 보조기(TLSO) 착용과 함께 보행을 시작하였으며 특히 노령층 환자에서 오랜 안정 치료후 초래될 수 있는 합병증등을 예방할 수 있었다.

합병증은 Steffee(1984)[35]등에 의하면 ①deep wound infection, ②nerve root impingement secondary to bone graft, ③loosening, migration, breaking of screws, ④pseudoarthrosis등이 초래될 수 있다고 하였고 Emery Hopp(1986)등은 decompressive laminectomy를 받은 척추관 협착증환자중 합병증이 심해 재수술을 받은 환자중 전방전위증(4.6%), 추간판 재탈출증(4.3%), 치료가 안되는 심한 동통(8%)등이라 발표하였으나 본 저자등에 있어서는 비록 추시기간은 짧았지만 상기의 합병증은 없었으며 이식골 공여부위의 혈종이 1례, 동통이 3례 있었으나 일상생활에는 지장을 주지 않을 정도였으며 추후 계속적인 추시가 필요할 것으로 생각된다.

결 론

순천향대학병원 정형외과에서는 1988년 5월부터 1989년 4월까지 치료받은 척추관 협착증 환자 총 16례중 최소한 9개월이상 추시가 가능했던 11례를 대상으로 완전한 후방 감압술 및 척추경 나사못을 이용한 견고한 내고정 및 후측방 척추 유합술을 최소분절에서 시행하여 분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

1. 환자의 나이는 31세에서 68세까지로 평균 49세였으며 성별의 큰 차이는 없었다.

2. 원인은 퇴행성이 가장 많았으며, 이환부위는 제 4-5요추분절이 가장 흔하게 이환되있으며 두 분절이 이환된 경우는 3례 있었다.

3. 증상은 전 예에서 요추부 동통이 있었으며 거의 모든 예에서 방사통 및 간헐적 파행이 있었으며, 증후로써는 척추운동장애가 모든 예에서 나타났으며 그외 운동 및 감각장애, 하지직거상검사장애, 심부건반사장애등의 순으로 나타났다.

4. 치료는 전 예에서 후방도달법에 의한 완전한 후방 감압술후 척추경 나사못을 이용한 내고정 및 후측방 유합술을 최소분절에 시행하였으며, 술후 처치는 2주후부터 보조기 착용과 함께 보행을 시작하였다.

5. 결과에 대한 평가는 Hanley등에 의한 평가방법에 따랐으며 우수가 6례, 양호가 4례, 보통이 1례로 나타났다.

6. 전방전위증의 경우 술전 22%에서 술후 2.7%로 교정되있으며 9개월이상 추시후에는 3.8%로 교정소실율은 1.1%였다.

7. 이상에서와 같이 척추관 협착증환자에서 가능한한 넓은 부위의 감압술후 척추경 나사못을 이용한 견고한 내고정 및 후측방 골유합술을 최소분절에 시행함으로써 술후 불안정성 뿐아니라 특히 노령층에서 잘 생기는 퇴행성 협착증의 경우 조기보행을 시킴으로써 합병증을 줄일 수 있었을 뿐아니라 전방전위증이 동반된 경우에는 높은 정복율과 낮은 교정소실율을 얻을 수 있었기에 이와 같은 치료방법이 권장되

며 추후에 계속적인 추시가 필요할 것 같다.

REFERENCES

1) Adams, M.D. and Hutton, W.C.: *The mechanical function of the lumbar apophyseal joints. Spine, 8:327, 1983.*
2) Adkins, E.W.O. : *Lumbosacral arthrodesis after laminectomy. J. Bone and Joint Surgery, 37B:208, 1955.*
3) Arnoldi, C.C., Brodsky, A.E. and Cauchoix, J.: *Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndrome. Definition and Classification. Clin. Orthop., 115:4-5, 1976.*
4) Bailey, P. and Casamajor, L.: *Osteoarthritis of the spine as a cause of compression of the spinal cord and its roots. With reports of five cases. J. Nerv. Ment. Dis., 38:588, 1911.*
5) Boucher, H.H.: *A method of spinal fusion. J. Bone and Joint Surg., 41B:248, 1984.*
6) Boxall, D., Bradford, D.S., Winter, R.B. and Moe, J.G.: *Management of severe spondylolisthesis in children and adolescents. J. Bone and Joint Surg., 61A:479-495, 1975.*
7) Bolender, N.F., Schonstrom, N.S.R. and Spengler, D. M.: *Role of computed tomography and myelography in the diagnosis of central spinal stenosis. J. Bone and Joint Surg., 67A: 240-246, 1985.*
8) Crock, H.V.: *Normal and pathological anatomy of the lumbar spinal nerve root canals. J. Bone and Joint Surg., 63B:487, 1981.*
9) Denis, F. : *Cotrel-Dubousset instrumentation in the treatment of idiopathic scoliosis. Orthop. Clin. North Am., Vol. 19, No. 2, pp.291 -311, 1988.*
10) DePalma, A.F. and Prabhaker, M.: *Posterior, posterolateral fusion of the lumbosacral spine. Clin. Orthop., 47:165, 1966.*
11) DePalma, A.F. and Rothman, R.H. : *The nature of pseudoarthrosis. Clin. Orthop., 59: 113, 1968.*
12) Harrington, P. and Tullos, H.S.: *Spondylolisthesis in children. Observation and treatment. Clin. Orthop., 79:75, 1971.*
13) Hazlett, J.W. and Kinnard, P.: *Lumbar apopyseal process excision and spinal stability. Spine 7:171, 1982.*
14) Hibbs, P.A.: *An operation for progressive deformities. N.Y.Med. J., 983:1013, 1911.*
15) Hopp, E. and Tsou, P.M.: *Postdecompression lumbar instability. Spine, 11:143-151, 1986.*
16) Jenkins, J.A.: *Spondylolisthesis, Br. J. Surg., 24:80, 1936.*
17) Johnson, K.E. and Willner, Stig.: *Postoperative instability after decompression for lumbar spinal stenosis. Spine, 11:107-110, 1986.*
18) King, D.: *Internal fixation for lumbosacral fusion. Am. J. Surg., 66:357, 1944.*
19) Kirkaldy-Willis, W.H. and McIvor, G.W.D.: *Editorial comment. Lumbar spinal stenosis. Clin. Orthop., 115:2-3, 1976.*
20) Kirkaldy-Willis, W.H., Wedge, J.H., Yong-Hing, K. and Reilly, J.: *Pathology and pathogenesis of lumbar spondylosis and stenosis. Spine, 3:319, 1978.*
21) Krag, M.H., Beynnon, B.D., Pope, M.H. and Frymoyar, J.: *An internal fixator for posterior application to short segments of the thoracic, lumbar, or lumbosacral spine. Design and Testing. Clin. Orthop., 203:75-98, 1986.*
22) Lane, W.A.: *Case of spondylolisthesis with progressive paralegia, laminectomy. Lancet. 1:991, 1893.*
23) Louis, R.: *Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. Clin. Orthp., 203:23, 1986.*
24) Magerl, F.P.: *Stabilization of lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation. Clin. Orthop., 189:125-141, 1984.*
25) Mazel, C.H. and Roy-Camille, R.: *Use and problems with pedicular screws in Cotrel-Dubousset instrumentation. Proceeding of the International Congress on Cotrel-Dubousset instrumentation., pp. 28-36, 1987.*
26) McNab, I.: *The traction spur; An indication of segmental instability. J. Bone and Joint Surg., 53A:663, 1971.*
27) Matthiass, H.H. and Heine, J.: *The surgical reduction of spondylolisthesis. Clin. Orthop., 203:34-44, 1986.*
28) Nachemson, A. and Wiltse, L.L.: *Editorial comment. Spondylolisthesis. Clin. Orthop., 117: 2, 1976.*

29) Posner, I., White, A.A. and Edwards, W.T. and Hayes, W.C.: *A biomechanical analysis of the clinical stability of the lumbar and lumbosacral spine, 7: 374, 1982.*
30) Roy-Camille, R., Saillant, G. and Mazel, C.: *Internal fixation of the lumbar spine with pedicle screw plating. Clin. Orthop., 203: 7-17, 1986.*
31) Sacks, S.: *Anterior interbody fusion of the lumbar spine. Clin. Orthop., 44: 163-170, 1966.*
32) Schonstrom, N.S. R., Bolender, N. F., Spengler, D.M.: *The pathomorphology of spinal stenosis as seen on CT scans of the lumbar spine. Spine, 10: 806-811, 1983.*
33) Shawl, E.G. and Taylor, J.G.: *The results of lumbosacral fusion for low back pain. J. Bone and Joint Surg., 38B: 485, 1956.*
34) Spengler, D.M.: *Degenerative stenosis of the lumbar spine. J. Bone and Joint Surg., 69A: 305-308, 1987.*