

요추부질환의 내고정술 후 물리치료에 대한 임상적 고찰

포항성모병원 물리치료실
김태열 · 황태연

Abstract

Clinical Observation of Physical Therapy Following Internal Fixation in Lumbar Spine Disorder

Kim, Tae Youl, R.P.T. · Hwang, Tae Yeun, R.P.T.

Dept. of Physical Therapy, Pohang St. Mary's Hospital

The authors have experienced 32 cases of lumbar spine disorders associated with instability which was physical therapy following internal fixation with posterior spinal instrumentation from January, 1991 to May, 1992.

Summary of clinical analysis upon these cases are as follow ;

1. The average age was 45.1 years : 78.1% was from 41 to 67 years.
2. Of the 32 cases, spondylolisthesis were 13(40.6%), spinal stenosis were 9(28.1%), spondylolysis were 6(18.8%), spine tuberculosis were 2(6.3%), osteomyelitis was 1(3.1%) and bone tumor was 1 case(3.1%).
3. The most common result of preoperative subjective symptom was low back pain in 30 cases(93.8%), the next was radiating pain in 29 cases(90.6%), and third was claudication in 27 cases(84.4%).
4. The most common result of preoperative clinical sign was sensory disturbance in 27 cases(84.4%), the next was straight leg raising limitation in 24 cases(75%), and the third was motor disturbance in 23 cases(71.9%).
5. The operations were performed internal fixation with posterior decompression and posterior fusion for 29 cases(13 TSRH instrumentation, 8 A-O instrumentation, 8 C-D instrumentation), internal fixation with posterior fusion for 2 cases(1 TSRH instrumentation, 1 A-O instrumentation), internal fixation with posterior decompression for 1 case(TSRH).
6. Evaluate of the results by JOA criteria, the subjective symptom preoperative was 3.6 and postoperative was 7.4 therefore, it showed an improvement also the clinical sign of preoperative was 2.6 and postoperative was 5.3 it showed an improvement as well.

Key words : Posterior instability, Texas Scottish Rite Hospital(TSRH) implant system, Cotrel-Dubousset(C-D) instrumentation, A-O instrumentation, Physical therapy.

차 례

Abstract

- I. 서 론
 - II. 연구대상 및 방법
 - III. 증례분석
 1. 연령 및 성별 분포
 2. 원인 질환별 분포
 3. 수술 전의 임상증상 및 이학적 소견
 4. 수술방법
 5. 수술방식에 따른 물리치료 적용단계에 대한 분석
 - IV. 결 과
 - V. 증례보고
 - VI. 고 찰
 - VII. 요 약
- 참고문헌

I. 서 론

근래들어 불안정성과 관련된 요추부 질환이나 교통사고나 산업재해에 의한 비교적 손상정도가 심한 골절 및 탈구에 있어서 척추후방 내고정 기기를 이용한 수술적 치료법이 증가 추세를 보이고 있다.

척추후방 내고정 기기의 사용은 1958년 Harrington¹⁾ 기기가 척추 측만증(scoliosis) 교정의 목적으로 개발된 이후부터 점진적으로 사용되기 시작하였으며, 그 후 여러 가지 방식의 기기가 개발되어 왔다. 최근에 들어서는 A-O, Cotrel-Dubousset, TSRH instrumentation 등이 개발되어 사용되어 지고 있는데, 이러한 척추 내고정 기기를 이용한 수술법은 보다 견고한 고정 및 높은 골유합을 기대할 수 있으며, 조기 가동 및 재활치료를 실시할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

불안정성 요추부 질환의 치료는 대부분의 경우에서 보존적 치료가 가능하며 이에 대한 물리치료 방식도 많이 개발되어져 있다. 그러나 척추 내고정 기기를 이용하여 수술한 환자에 대한 물리치료 방법은 아직까지 임상적으로 많

은 연구가 이루어 지지 않은 것 같다.

본 포항 성모병원 물리치료실에서는 1991년 1월부터 12월까지 본원 정형외과에서 요추부 불안정성을 동반한 척추질환 환자로써 척추후방 내고정 기기를 이용한 내고정술 및 골 유합술을 시행한 환자들 중 최단 6개월에서 최장 17개월까지 추시가 가능했던 32례의 환자를 대상으로 수술 후 임상적 기준에 의한 결과 및 물리치료 시행방법을 문헌적 고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

불안정성을 동반한 척추질환 환자로써 1991년 1월에서 12월까지 척추후방 내고정 기기를 이용한 척추후방 내고정술과 골 유합술을 시행했던 32례의 환자를 대상으로 하였다. 평균 추시시간은 7.6개월이었다.

모든 환자의 증례분석은 의무 기록지 및 물리치료 기록지를 중심으로 수술전후의 임상증상 및 이학적 검사결과를 조사하였다. 이 결과는 일본 정형외과 학회 지수체계²⁾의 일부를 이용하여 분석하였다(Table 1).

III. 증례분석

1. 연령 및 성별 분포

연령 분포는 22세에서 67세 사이로 40대 이하가 25례(78.1%)로 대부분을 차지하였고, 남자 18례(56.3%), 여자 14례(43.7%)로 남자가 많았다(Table 2).

2. 원인 질환별 분포

원인 질환별로는 척추전방 전위증이 13례(40.6%)로 가장 많았으며, 척추관 협착증 9례(28.1%), 척추 분리증 6례(18.8%), 그리고 기타 4례(12.5%)의 순이었다(Table 3). 기타 4례는 척추 결핵 2례, 골수염 및 종양이 각각 1례씩이었다.

Table 1. Japanese orthopaedic association's assessment of surgical treatment of low back pain

I. Subjective symptoms(9 points)		II. Clinical signs(6 points)				
A. Low back pain		A. Straight leg rasing test				
a. None	3	(including tight hamstrings)				
b. Occasional mild pain	2	a. Normal			2	
c. Frequent mild or occasional severe pain	3	b. 30° ~70°			1	
d. Frequent or continuous severe pain	0	c. < 30°			0	
B. Leg pain and/or tingling		B. Sensory disturbance				
a. None	3	a. None			2	
b. Occasional slight symptoms	2	b. Slight disturbance(not subjective)			1	
c. Frequent slight or occasional severe symptoms	1	c. Marked disturbance			0	
d. Frequent or continuous severe symptoms	0	C. Motor disturbance(MMT)*				
C. Gait		ADL				
a. Normal	3	Turning over while lying	Severe	Moderate	None	
b. Able to walk farther than 500 meters, although it results in pain, tingling, and/or muscle weakness	2	Standing	0	1	2	
c. Unable to walk farther than 500 meters because of leg pain, tingling, and/or muscle weakness	1	Washing	0	1	2	
d. Unable to walk farther than 100 meters because of leg pain, tingling and/or muscle weakness	0	Learning forward	0	1	2	
		Sitting(@ 1 hour)	0	1	2	
		Lifting or holding	0	1	2	
		Walking	0	1	2	
		IV. Urinary bladder Function(-6 points)				
		(incontinence, urinary retention)				
		a. Normal			0	
		b. Mild dysuria			-3	
		c. Severe dysuria			-6	

*MMT : manual muscle testing. Grade 5(normal, 100%) ; Grade 4(good, 75%) ; Grade 3 (fair, 50%) ; Grade 2(poor, 25%) ; Grade 1(trace, 10%) ; Grade 0(0%).

3. 수술 전의 임상증상 및 이학적 소견
대부분의 증례에서 요통과 방사통을 동반하고 있었으며, 간헐적 파행증상을 보인 경우도 27례(84.4%)이었다. 수술 전 이학적 검사상에

서 감각이상 27례(84.4%)로 가장 많았고 하지 직거상 제한이 24례(75.0%), 근력 약화가 23례(71.9%)이었다(Table 4). 그리고 척추 결핵 1례에서 incomplete paraplegia의 소견을 보였다.

Table 2. Age and sex distribution

Age \ Sex	Male		Female		Total	
	No. of cases	%	No. of cases	%	No. of cases	%
21~30	1	3.1			1	3.1
31~40	2	6.3	4	12.5	6	18.8
41~50	7	21.9	5	15.6	12	37.5
51~60	7	21.9	3	9.4	10	31.2
61~	1	3.1	2	6.2	3	9.4
Total	18	56.3	14	43.7	32	100%

Table 3. Type of disorder

Disorders	No. of cases	%
Spondylolisthesis	13	40.6
Spinal stenosis	9	28.1
Spondylolysis	6	18.8
Others	4	12.5
Total	32	100%

Table 4. Preoperative subjective symptoms and signs

Symptoms and signs	No. of cases	%
Low back pain	30	93.8
Radiating pain	29	90.6
Claudication	27	84.4
Sensory disturbance	27	84.4
SLR limitation	24	75.0
Motor disturbance	23	91.9

4. 수술방법

대부분의 증례에서는 척추 내고정술 및 후방 감압술과 골유합술(internal fixation with posterior decompression and posterior fusion)을 시행하였으며 내고정술 및 골유합술(internal

fixation with posterior fusion)을 시행한 경우가 TSRH와 A-O에서 각 1례씩 있었고 내고정 및 후방 감압술(internal fixation with posterior decompression)은 TSRH에서 1례가 있었다 (Table 5).

일반적으로 내고정 기기의 고정 후 골 유합술을 시행함을 원칙으로 하며 주로 활동력이 적은 노인층이나 감압술 범위가 비교적 적은 경우에는 골 유합술을 시행하지 않는 경우도 있다. 그리고 본 연구 대상에서는 거의 대부분에서 척추 내고정 기기 고정 및 감압술, 골 유합술을 시행함으로써 좀더 완전한 안정성을 얻고자 하였다.

Table 5. Type of operation

	TSRH	A-O	C-D	Total (%)
Internal fixation with posterior decompression and posterior fusion	13	8	8	29 (90.6)
Internal fixation with posterior fusion	1	1		2 (6.3)
Internal fixation with posterior decompression	1			1 (3.1)
Total (%)	15 (46.9)	9 (28.1)	8 (25.0)	32 (100)

5. 수술방식에 따른 물리치료 적용 단계에
대한 분석

설정하여 치료를 실시하였으며, 그 단계 설정
의 기준이 되었던 것은 각 내고정 기기의 특성
과 골 유합의 정도에 따라 결정하였다.

본원에서는 물리치료 적용단계(Table 6)를

Table 6. Suggested postoperative protocol

Phase I	<ul style="list-style-type: none"> * I a : Bed rest <ul style="list-style-type: none"> • Supine only • Breathing exercise & coughing • Ankle pumping • Isometric exercise : abdominal, low back, quadriceps, gluteal muscles * I b : Changing position <ul style="list-style-type: none"> • Supine, prone, sidelying • Log rolling • Ankle pumping • Isometric exercise : same as above • Active or assistive straight leg raising(SLR) • Active or assistive exercise : hip abd./add. & int./ext. rotation, knee flexion/ex- tension
Phase II	<ul style="list-style-type: none"> • Bed activities with brace • Supine, prone, sidelying, sitting • Bed exercise : rolling over, moving sideward, sitting up, sitting balance-back sup- ported, sitting balance-back unsupported, push-ups in sitting, moving forward and backward while sitting • Isometric exercise(gradual light resistance) : same as above • Gentle stretching : hip flexor/abductor/adductor/rotator, hamstrings, quadriceps, iliotibial band, gastrosoleus
Phase III	<ul style="list-style-type: none"> • Ambulation with brace • Supine, prone, sidelying, sitting, standing • Walking : tilting table→parallel bar→walker→independent walking • Up & down stair or curb • Standing up & sitting down : down on & up from chair, toilet seat, bed, floor • Abdominal & low back strengthening(isometrics) • Lower extremities strengthening(isotonics, isokinetics) : progressive resistive ex- ercise(PRE), isokinetic exercise—Orthotron II, Fitron ergometer, KT I or II • Flexibility exercise : hip adductor, hamstrings, iliotibial band, gastrosoleus • Stretching : same as above
Phase IV	<ul style="list-style-type: none"> • Activities of daily living(ADL) without brace • Previously described exercises continued • Initiate light activities program : housework, job related, low level sports(swim- ming)

각 후방 내고정 기기의 종류에 따라 물리치료의 적용 단계별 실시 시기가 약간씩 차이를 보였는데, phase I (a, b)에서는 TSRH instrumentation에서 각각 4.6일, 5.5일로써 가장 조기에 적용되었으며, phase II에서는 TSRH와 A-O에서 각각 12.6일, 13.3일로써 C-D에서 보다 조금 빠른 경향을 보였고, phase III에서도 TSRH에서 15.2일로 가장 조기에 적용되었다. 그리고 척추 보조기를 벗고 제한적인 일상생활 동작이 가능한 시기인 phase IV는 평균 146.3일로써 기기별 차이는 별로 없었다(Table 7).

Table 7. Analysis of physical therapy phase

Phase	Op. type	Average(days)			
		TSRH	A-O	C-D	Total
Phase I a		4.6	6.0	6.0	5.3
I b		5.5	7.5	7.8	6.9
II		12.6	13.3	15.0	13.6
III		15.2	17.8	18.2	17.0
IV		142.6	151.2	145.2	146.3

IV. 결 과

결과에 대한 판정은 일본 정형외과 학회의 지수체계의 일부를 이용하여 임상적 증상 및 이학적 소견의 변화를 분석하였다(Table 8, 9).

그리고 이를 scoring한 결과에서 주관적 증상은 총 9점 만점에 수술 전 3.6점에서 수술 후 7.4점으로 호전되었는데, 요통 지수가 수술 전 1.4점에서 수술 후 2.1점으로 호전이 적은 반면 방사통 지수에서는 수술 전 1.0점에서 수술 후 2.5점으로 파행 지수는 수술 전 1.2점에서 수술 후 2.8점으로 현저한 향상을 보였다(Fig. 1). 이학적 검사에서는 총 6점 만점에 수술 전 2.6점에서 수술 후 5.3점으로 호전되었는데, 하지 직거상 검사와 감각 이상에서 수술 전후 차이가 각 1.0점이었고, 근력 약화는 수술 전 1.0점에서 수술 후 1.7점으로 대체적으로 많은 호전을 보였다(Fig. 2).

Table 8. Postoperative subjective symptoms

	No. of cases		%	
	preop.	postop.	preop.	postop.
Low back pain				
3	2	1	6.2	34.3
2	3	14	40.6	43.8
1	14	6	43.8	18.8
0	3	1	9.4	3.1
Radiating pain				
3	3	22	9.4	68.8
2	5	6	15.6	18.7
1	14	3	43.8	9.4
0	10	1	31.2	3.1
Claudication				
3	5	28	15.6	87.5
2	8	2	25.0	6.3
1	9	1	28.1	3.1
0	10	1	31.3	3.1

Table 9. Postoperative clinical signs

	No. of cases		%	
	preop.	postop.	preop.	postop.
SLR limitation				
2	8	29	25.0	90.6
1	14	2	43.8	6.3
0	10	1	31.2	3.1
Sensory disturbance				
2	5	24	15.6	75.0
1	12	5	37.5	15.6
0	15	3	46.9	9.4
Motor disturbance				
2	9	23	28.1	71.9
1	14	8	43.8	25.0
0	9	1	28.1	3.1

Score

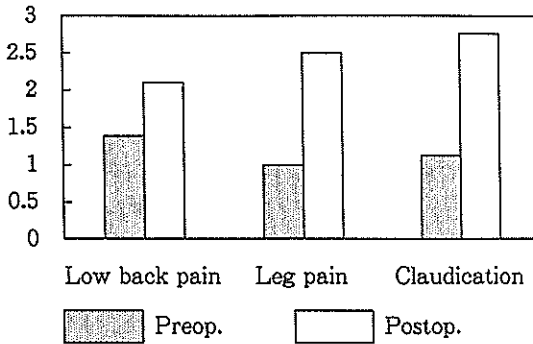


Fig. 1. Subjective symptoms

Score

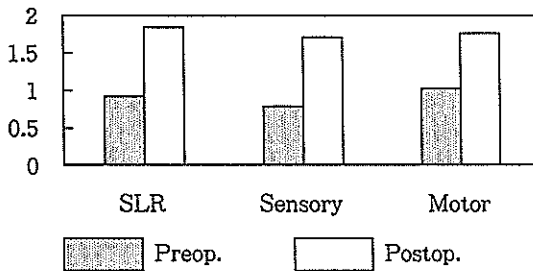


Fig. 2. Clinical signs

V. 증례보고

1. 증례 1

38세 된 여자로 1년 전부터 별 다른 이유없이 간헐적인 요통을 느꼈으나 치료 않고 지내다가 약 3개월 전에 요통 및 우측 하지로 방사통 및 파행 보행이 심화되어 본원에 내원하였다. 방사선 일반 촬영과 척수강 조영술 및 CT 단층 촬영에서 제 5 요추의 척추전방 전위증과 제 5 요추와 제 1 천추간에서 폐색의 소견을 보였다. 수술로는 TSRH instrumentation을 이용한 척추 내고정 및 후방 감압술과 골 유합술(internal fixation with posterior decompression and posterior fusion)을 시행하였다(Fig. 3).

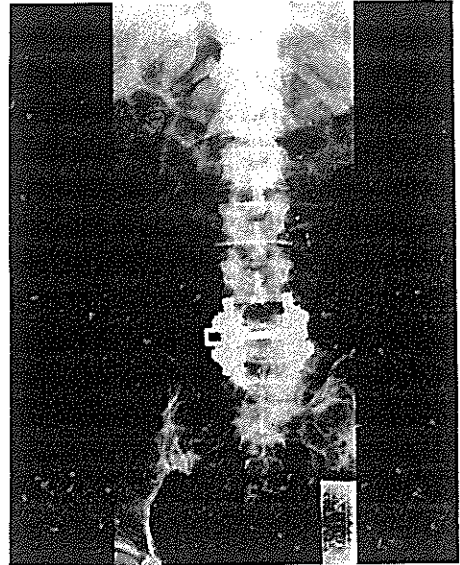


Fig. 3. Postoperative radiograph
Internal fixation with posterior decompression and posterior fusion.

수술 후 물리치료는 3일 후부터 요부 및 복부 근육과 하지 근육들에 대한 등척성 운동(isometric exercise)과 호흡운동(breathing exercise)을 실시하였으며 수술 후 5일째 되는 날부터 통나무 굴리기(log rolling)를 추가로 실시하였다. 수술 후 12일째 되는 날부터 modified Jewett brace를 차고 bed activity 및 기립대(tilting table)에서 기립 적응훈련을 실시하였으며, 16일째부터는 보조기 착용하에 평행봉(parallel bar)에서 보행 훈련을 시작하여 점차 독립 보행을 실시하였다. 이 때 보행 후 우측 하지 방사통을 호소하여 동통 완화를 위한 TENS(transcutaneous electrical nerve stimulation) 등이 적용되었다. 수술 후 4개월째에 보조기를 제거한 상태에서 제한된 일상생활 동작을 시켰으며 추시 기간 8개월째 수술 후 임상 증상 및 이학적 검사에서 수술 전에 비하여 그 결과는 우수하였다.

2. 증례 2

57세 된 남자로 약 3년 전부터 외상의 기왕력 없이 요통을 느꼈으며 약 2개월 전부터 양측 하지 방사통 및 신경학적 파행이 심화되어 약물치료 및 물리치료를 받았으나 호전이 안되어 본원에 내원하였다. 내원 당시 임상적 증상 및 이학적 소견에서 심한 파행 보행을 호소하였으며 요추 제 4, 5번의 피부절 및 근절에 감각 저하와 근력 약화를 보였다. 방사선적 소견상 제 3~4번 및 제 4~5번 요추간 그리고 제 5요추~제 1천추간에 추간판 탈출증과 제 3~4 및 제 4~5번 요추간에서 척추관 협착증(spinal stenosis)의 소견을 보였다. 수술은 A-O instrumentation을 이용한 척추 내고정 및 후방 감압술과 골 유합술을 시행하였으며, 수술 후 4일째 되는 날부터 체간 및 하지 근육들에 대한 등척성 운동을 실시하였으며 우측 비골신경 마비 증상을 보여 전기자극치료를 적용하였다. 수술 후 3주째 modified Jewett brace를 채우고 평행보 보행훈련을 실시하였으며 우측 하지에 klenzak이 달린 단 하지 보조기(short leg brace)를 장착시켰다. 수술 후 6개월 때 척추 보조기를 제거하였으며 수술 후 12개월째 최종 추시시 정형외과적으로 방사선 촬영상 이식골의 완전한 유합과 근전도상에서 신경회복은 거의 정상에 가까웠으며, 추시 결과는 수술 후 임상 증상 및 이학적 소견에서 양호한 결과를 보였다.

3. 증례 3

32세된 남자로 10년 전 군대에서 추락사고를 당하여 척추 손상을 받은 기왕력을 가지고 있었으며, 그 후 간헐적인 요통 및 방사통이 있어 가끔씩 보존적 치료를 받아오다가 약 3개월 전부터 심한 요통 및 우측 하지의 신경학적 파행을 동반하였다. 내원 당시 방사선적 소견에서 제 4, 5요추 전방 전위증으로 판명되었으며, 이학적 검사에서 우측 하지 직거상의 심한 제한과 감각 이상 및 근력 약화를 보였다.

수술로는 C-D instrumentation을 이용한 척추 내고정술 및 후방 감압술과 골 유합술을 시행하였으며, 수술 후 물리치료는 수술 후 4일째 체간 및 하지 근육에 등척성 운동을 실시하였고 수술 후 18일째 보조기를 착용하고 평행보 보행 훈련을 시작하였다. 이 때 척추 주위근 및 슬건근(hamstring muscle)에 심한 근연축(muscle spasm) 및 단축을 가지고 있어 이에 대해 증기욕(steam bath)과 초음파 치료를 적용하고 보조기를 착용한 상태에서 슬건근에 대한 신장운동 및 척추 주위근에 대한 근 이완 운동을 실시하였다. 수술 후 21주째 보조기를 제거하고 지속적으로 물리치료를 실시하였으며, 수술 후 13개월째 최종 추시시 임상 증상 및 이학적 검사 소견에서 추시 결과는 우수하였다.

VI. 고 찰

요추부 불안정성이란 추간판의 퇴행성 변화로 인한 요추 분절간의 비정상적인 운동의 증가로 임상적 증상이 나타나는 것이라고 하였다¹⁹⁾. 요추부 불안정성과 관련된 질환 중에는 척추관 협착증, 척추 전방 전위증, 척추 분리증 등이 대표적인 질환인데, 척추관 협착증(spinal stenosis)은 추간판 탈출, 섬유성 반흔조직, 골성 변화 등과 불안정성의 결과로 초래될 수 있으며, 1976년 Arnoldi 등은 척추관(spinal canal), 신경근관(nerve root canal), 추간공(intervertebral foramen)의 협착에 의해 신경이나 신경에 공급되는 혈관이 압박되어 증상이 나타나는 상태⁵⁾라고 정의하였다. 그리고 척추 전방 전위증은 요통의 중요한 원인으로 역학적 발생빈도는 대략 인구의 5% 정도로 알려져 있지만^{24,26,27)} 인종에 따라서는 그 발생 빈도가 45%까지 나타날 수 있다는 보고도 있다²⁷⁾. 이의 연령에 따른 발생 빈도를 보면 유아기에서는 드물고 연령이 높아짐에 따라 증가한다고 하였는데 이는 외상이 유력한 원인이라는 것을 의미한다고 하였으며²⁶⁾ 노년기의 고관절 각도 변화에 의한 요추 전만이 척추궁 판절 간부의

점차적인 파괴를 가져오며, 특히 척추 신장 상태에서 굴곡운동에 의하여 stress가 증가된다고 한다.^{12,23)} 본 저자들에 의한 연구에서 최 등²⁴⁾과 이 등²⁵⁾의 연구결과에서와 마찬가지로 척추 전방 전위증과 분리증 및 척추관 협착증 등이 가장 많은 병인을 차지하였으며 연령별로는 40대 이후가 가장 높은 빈도를 차지하였다.

불안정성에 대한 수술적 치료방법으로서 1911년 Hibbs¹⁴⁾와 Albee⁴⁾에 의해 소개된 요천추부 유합술이 널리 사용되어 왔으나 장기간의 침상 안정과 골 유합의 문제 등이 대두됨에 따라 보다 견고한 내고정의 필요성을 느끼게 되었다. 1958년 척추 측만증을 교정하기 위한 Harrington 기기가 개발되어 사용되었으나 기기의 문제점과 가관절 형성 등이 지적되었다¹¹⁾. 그 후 Loque rod 등의 후방 기기가 개발되어 외고정 없이 조기 재활을 할 수 있고 회전에 대한 안정성도 얻을 수 있었으나²⁰⁾ 역학적으론 횡적 및 회전변형의 교정이 안되며 신연 기전이 없어 골절의 정복이 어렵고 axial loading에 약해 교정 후 소실이 일어날 수 있다고 하였다^{20,21)}.

Pedicular screw는 1957년 처음으로 도입되었으며^{6,18)} 이후 1970년 Roy-Camille²⁶⁾에 의해 척추경 나사 못 및 posterior plate 사용이 소개되었고 여러 사람들에 의해 이를 이용한 요천추부의 유합술의 장점이 발표되기 시작하였다. 그 후 이 방식에 대한 개발이 계속되면서 3차원적인 고정을 할 수 있고 수술 및 고정 범위를 줄일 수 있으며 견고한 내고정이 가능하므로 수술 후 조기 보행을 할 수 있다는 장점과 함께 Cotrel-Dobousset 기기가 대두되었다. 이 C-D 기기는 기계학적인 weak point가 없는 rod와 vertebral fixation implant인 hook 및 screw 그리고 rod 회전 변형 방지와 rod간의 견인력 및 신연력으로 작용할 수 있는 DTT (device for transverse traction)로 구성되어 있다^{7,8)}. 생역학적으로 타 기기들과 비교하여 전 후방 굴곡 및 측방 굴곡에 대하여 가장 안정성이 높은 것으로 되어 있다⁹⁾. 적응증으로는 본 연구 대상과 같이 단분절 고정인 경우 골절

및 탈구, 요천추부 관절증, 척추 전방 전위증, 척추 종양 등이며 장분절 고정인 경우는 척추 변형에 대한 교정 및 현저한 불안정성이 있는 경우 등 광범위하게 적용될 수 있다.

본 연구에서 주로 사용하였던 수술 기기들은 C-E, TSRH, A-O 기기들이었는데 TSRH (Texas Scottish Rite Hospital) implant system은 C-D 기기를 변형시킨 기기로 거의 흡사하며, A-O instrumentation은 Magerl과 Dick에 의해 개발되고 변형되었으며 대체적으로 길이가 긴 rod와 척추경 통과 나사못으로 이루어졌으며, 척추 분절 손상의 분절 고정과 axial, angular 그리고 rotation에 대한 조정력을 가지고 있어 척추 골절시 주로 많이 사용되어 진다¹⁰⁾.

이들 기기를 이용한 요추후방 불안정성에 대한 물리치료는 크게 수술 전과 수술 후 물리치료로 나눌 수 있으며 수술 전 물리치료는 일반적인 척추 수술 전 물리치료에 준하여 실시하면 되고 수술 후 물리치료로 본 저자들은 크게 4단계로 나누어 실시하였다. 제1 단계는 수술 직후 침상 안정을 하는 시기로 환자의 침상 자세는 수술 후 2~3일간은 바로 누운 자세(supine position)를 취하고 있어야 하며, 가능한 이 자세에서 식사나 개인 위생을 해결 하도록 해야 한다. 이 시기의 물리치료는 수술 후 호흡기능을 회복시키기 위해 기침과 호흡운동(coughing & breathing exercise), 근 위축 방지와 근력 유지를 위해 척추 및 복부 근육(low back & abdominal muscle)들과 하지 근육들에 대한 등척성 운동(isometric exercise)을 실시해야 한다. 수술 후 2~3일이 지나면 자세 변화에 대한 적응과 훈련을 위해 통나무 굴리기(log rolling)를 실시하는데 이때 주의할 점은 굴리기 할 때 척추의 정렬(alignment)이 비틀어짐을 방지하기 위하여 견갑대(shoulder girdle)와 골반대(pelvic girdle)가 동일 선상에서 움직이도록 해야 한다.

Cotrel과 Dubousset¹⁰⁾는 수술 후 2~3일 후부터 통나무 굴리기 운동을 시작하였으나 본 증례들에서는 우리나라 환자들의 척추수술에 대한 심리적 측면을 고려해서 조금 지연 시켰다.

제 2 단계는 척추 보조기를 착용하고 침상 활동이 허락되어 지는 시기로 이때부터 보조기 착용하에 구르기(rolling over)와 누운 자세에서 일어나 앉기(sitting up), 앉은 자세에서 균형 잡기(sitting balance : supported, unsupported), 앉은 자세에서의 이동(moving while sitting) 등을 실시하여 앞으로 해야 할 보행과 일상생활동작 훈련에 대비하여야 한다.

제 3 단계는 보조기 착용하에 보행과 일상생활동작이 시작되는 시기로 먼저 보행을 위하여 처음에는 기립대(tilting table)에서 경사 각도와 시간을 늘려 가면서 적응훈련을 한 뒤 평행봉(parallel bar)으로 그 다음은 보행기(walker)로 단계를 밟아 진행 시켜나가 최종적으로 독립보행(independent walking)을 할 수 있도록 훈련 시켜야 한다. 또한 일상생활동작을 위해 계단 오르 내리기(up & down stair or curb) 훈련과 의자, 좌변기(toilet seat), 방바닥(floor)에서 일어서기 또는 앉기(standing up & sitting down) 훈련 등을 실시함으로써 앞으로 퇴원 후 보조기 착용하에서 가정생활 및 통원치료에 적응하도록 하여야 한다. 원칙으로는 C-D나 TSRH 기기 내고정술을 시행한 환자의 경우 hemovac만 제거되면 곧바로 보조기 없이 침상활동 및 보행을 시작한다고 하였지만¹⁰⁾ 이 등²⁾과 본원에서는 보조기 착용이 기기의 파손을 줄이고 변형의 재발을 막을 수 있으며 환자의 심리적 측면을 고려해서 초기의 보조기 착용이 주는 안정성이 중요함으로 Jewett 또는 knight brace의 착용을 원칙으로 하였다. 그리고 이 때부터는 하지의 근력 유지 및 강화를 위해 실시해 오던 등척성 운동을 줄이고 점진적 저항운동(progressive resistive exercise : PRE)이나 등속성 운동(isokinetic exercise) 등을 실시해야 하며 체간부의 운동은 내고정 기기 파손의 위험을 방지하기 위하여 관절의 운동이 없는 등척성 운동을 계속 시행하며 이 때부터는 약간의 저항을 주면서 실시하여야 한다. 이 시기에는 많은 증례에서 척추 주위근의 연축(spasm)이 생기게 되므로 적당한 표재열(superficial heat)이나 심부열(deep heat) 중에

서는 초음파(ultrasound) 치료와 맞사지 등을 실시하여 근 연축 및 통증을 완화시켜 주어야 하며 신경근 압박증상에 의한 변성근 및 근력 약화에 대한 치료로 galvanic or faradic current stimulation NMES(neuromuscular electrical stimulation)나 HVPGS(high voltage pulsed galvanic stimulation)를 실시하면 효과적이다. 또한 요통이나 방사통(radiating pain)을 호소하는 경우도 많은데 특히 요통의 호소에 대해 이 등²⁾은 골 공여부위의 통증, 불유합, 골유합 근위부의 긴장 집중(stress concentration), rod의 양끝이 근위 후관절부에 압박을 주는 것 등이 원인이 될 것이라고 하였는데 이에 대한 확실한 원인 규명이 있어야 할 것으로 생각된다.

이에 대한 치료로는 TENS(transcutaneous electrical nerve stimulation)나 EAS(electroacustimulation)²⁵⁾ 그리고 MENS(microcurrent electrical nerve stimulation) 등이 효과적이다. 마지막으로 제 4 단계는 보조기를 벗고 일상생활동작을 실시하는 시기로 방사선학적으로도 어느 정도 유합골의 성숙이 이루어진다. 이 시기에는 별 합병증이 없는 한 재가 요양을 하는 시기로 주로 물리치료는 간헐적인 통원치료를 받게 되며, 그 치료법도 보조기 제거 후 척추의 안정성을 주기 위한 체간부 및 하지근육에 대한 좀더 강도 높은 근력 강화운동을 실시하여야 하며, 보조기를 벗은 상태에서 일반적인 일상생활동작이 잘 이루어지도록 교육 시켜야 하는데 특히, 척추의 역학적인 관계를 잘 고려하여 spine loading이 적어 질 수 있도록 훈련 시켜 주어야 한다. Mazel 등²²⁾에 의하면 C-D 등의 내고정 기기는 너무나 견고하게 screw가 골과 rod 사이에 고정되므로 screw가 근위부에서 파손을 초래할 수 있다고 하였다. Jackson 등¹⁶⁾에 의하면 screw의 파손은 대개 수술 후 7개월에서 15개월 사이에서 많이 발생한다고 하였으므로 제 4 단계에서는 앞서 언급한 동작 훈련이 필수적이라 생각되어 진다. 본 증례들에서는 보조기 제거 시기가 평균 4.8개월로써 김 등¹⁾과 최 등³⁾의 3개월보다는 지연되었으며

이 등²⁾의 4~6개월간의 착용 원칙과는 거의 일치하였다.

본 저자들은 척추후방 내고정 기기를 이용한 수술 후 물리치료에 대한 연구 문헌이 많지 않아 비교 고찰하는데 제한이 있었으며, 또한 본 연구에서는 본원 정형외과와 물리치료실에서 실시하고 있는 치료방식 및 결과이므로 본 연구결과를 일반화하여 확대 해석하기에 부족한 점이 있다. 본 저자들의 경험으로는 정형외과적 수술 후, 특히 척추후방 내고정술 등과 같은 중요한 수술은 수술의사와 원활한 정보교환을 행함으로써 수술 후 물리치료에 대한 치료 지침을 개발해야 될 것으로 사료된다. 앞으로 이에 대한 지속적인 관심과 연구가 이루어졌으면 하는게 본 저자들의 바람이다.

VII. 요 약

본 포항성모병원 물리치료실에서는 1991년 1월부터 12월까지 본원 정형외과에서 요추부 불안정성으로 척추후방 내고정술을 시행하고, 물리치료를 적용한 환자 중 최단 6개월에서 최장 17개월까지 6개월 이상 추시가 가능했던 32례의 환자를 대상으로 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 연령별 분포는 22세에서 67세까지였으며 평균 연령은 45.1세이었다. 전 증례의 71.1%가 40세 이상이었다.

2) 대상 증례들 중 척추전방 전위증이 13례(40.6%), 척추관 협착증 9례(28.1%), 척추 분리증 6례(18.8%)순이었다.

3) 수술 전 주관적 증상에서는 요통이 30례(93.8%), 방사통 29례(90.6%) 그리고 신경학적 파행이 27례(84.4%)이었다.

4) 수술 전 이학적 검사에서는 감각 이상이 27례(84.4%), 하지 직거상 제한 24(75.0%), 운동 약화가 23례(71.9%)이었다.

5) 물리치료 적용 단계별 분석에서는 수술 후 1단계 시작 일은 5일 내외로 별 차이가 없었으며 2, 3단계에서는 TSRH 기기의 적용 환자에서 그 실시 시기가 비교적 빨랐다. 마지막

4단계에서는 기기별 차이가 별로 없었다.

6) 일본 정형외과학회의 지수 체계에 의한 최종 임상결과 평가에서 주관적 증상은 총 9점 만점에 수술 전 3.6점에서 수술 후 7.4점으로 호전되었으며, 이학적 검사 소견은 총 6점 만점에 수술 전 2.6점에서 수술 후 5.3점으로 많은 호전을 보였다.

참 고 문 헌

1. 김영일, 손정화, 최장석, 이영구: 척추전방 전위증의 수술적 치료에 관한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 26 : 684~690, 1991.
2. 이종서, 조세현, 박형빈: 불안정성 요추부 질환에서의 척추경 나사못 기기술. 대한정형외과학회지. 26 : 562~572, 1991.
3. 최익수, 김영두, 정진모: 불안정성과 관련된 요추부 질환에서 Cotrel-Dubousset 기기 장치술의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지. 25 : 1002~1001, 1990.
4. Albee, F. H.: Transplantation of a portion of the tibia into the spine for Pot's disease. Apreliminary report. J. A. M. A., 57 : 885, 1991(quoted from Louis, R. : Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. Clin. Orthop., 203 : 18~23, 1986).
5. Arnoldi, C. C., Brodsky, A. E., Cauchoix, J. and Cuock, H. V.: Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. Clin. Orthop., 115 : 4~5, 1976.
6. Boucher, H. H.: A method of spinal fusion. J. Bone and Joint Surg., 41~B : 148~259, 1979.
7. Cotrel, Y., Dubousset, J. and Guillaumat, M.: New universal instrumentation in spinal surgery. Clin. Orthop., 227 : 10~23, 1988.
8. Cotrel, Y.: New instrumentation for sur-

- gery of the spine. London, Freund Publishing House, 1986.
9. Cotrel, Y. : Nouvelle instrumentation pour chirurgie du rachis. London, Freund Publishing House, p.58, p.82, 1986.
 10. Crenshaw, A. H. : Campbell's Operative Orthopedics. 8th ed.. St. Louis, The C.V. Mosby Co., pp. 3568~3577, pp. 3672~3690, 1992.
 11. Dickson, J. H., Harrington, P. R. and Ervin, W. D. : Harrington instrumentation in the fractured unstable thoracic and lumbar spine. *J. Bone and Joint Surg.*, 55-A : 422, 1973.
 12. Farfan, H. F., Osteria, V., Lamy, C. and Eng, B. : The mechanical etiology of spondylolysis and spondylolisthesis. *Clin. Orthop.*, 117 : 40~50, 1976.
 13. Harrington, P. R. : Technical details in relation to the successful use of instrumentation in the scoliosis. *Clin. North Am.*, 3 : 49, 1972.
 14. Hibbs, P. A. : An operation for progressive deformities. *N. Y. Med. J.*, 93 : 1013, 1911(Quoted from Louis, P. A. : Fusion of the lumbar and sacral spine by internal fixation with screw plates. *Clin. Orthop.*, 203 : 18~23), 1986.
 15. Inoue, S. I., Watanabe, T., Goto, S., Takahashi, K. and Sho, E. : Degenerative spondylolisthesis. *Clin. Orthop.*, 227 : 90~98, 1988.
 16. Jackson, R. P. and Cain, J. E. : Correction and stabilization of Kyphotic deformity in spondylolisthesis. 5th proceeding of the international congress on Cotrel-Dubousset instrumentation. pp. 131~134, S.M. Co., 1988.
 17. Kettelkamp, D. B. and Wright, B. D. : Spondylolisthesis in the Alaska Eskimo. *J. Bone and Joint Surg.*, 53-A : 563~566, 1971.
 18. King, D. : Internal fixation for lumbosacral fusion. *J. Bone and Joint Surg.*, 26 : 357~364, 1944.
 19. KirRaldy-Willis, W. H. and Farfan, H. F. : Instability of the lumbar spine. *Clin. Orthop.* 165 : 110~123, 1982.
 20. Luque, E. R. : Segmental spinal instrumentation. A method of rigid internal fixation of the spine to induced arthrodesis. *Orthop. Trans.*, 4 : 391, 1980.
 21. Luque, E. R. and Cassis, N. : Segmental spinal instrumentation in the treatment of fractures of the thoracolumbar spine. *Spine Vol. 7. No. 3* : 312~316, 1982.
 22. Mazel, C. H. and Roy-Camille, R. : Use nad problems with pedicular screws in Cotrel-Dubousset instrumentation. Proceeding of the international congress on Cotrel-Dubousset instrumentation., pp.28~36, 1987.
 23. Munster, J. K. and Tuoup, J. D. G. : The structure of the pars inter articularis of the lower lumbar vertebrae and its relation to the etiology of spondylolysis. *J. Bone and Joint Surg.*, 55-B : 735~741, 1973.
 24. Newman, P. H. : Degenerative spondylolisthesis. *J. Bone and Joint Surge.*, 58-B : 184~192, 1976.
 25. Taylor, L.P. : Taylor's Manual of Physical Evaluation and Treatment. Seoul, Yeong Mun Publishing Co., pp.34~36, 1991.
 26. Wiltse, L. L. : The etiology of spondylolisthesis. *J. Bone and Joint Surg.*, 58-B : 539~560, 1962.
 27. Wynne-Davies, R. and Scott, J. H. S. : Inheritance and spondylolisthesis : A radiographic family survey. *J. Bone Joint Surg.*, 61-B : 301~305, 1979.