

# 척주측만증의 임상적 고찰

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

김 광 회

= Abstract =

## A Clinical Study of Scoliosis

Kwang Hoe Kim, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine Hanyang University*

A clinical study of scoliosis was carried out on 296 cases of structural scoliosis in the department of orthopaedic surgery, Hanyang University Hospital for 26 years and 6 months between Jan. 1963 and June 1989. The results obtained were as follows:

1. Idiopathic scoliosis was the most common cause of structural scoliosis.
2. The ratio between male and female was 1:1.7(110:186).
3. The most common site of scoliosis was the lumbar region for paralytic scoliosis and thoracic region for idiopathic scoliosis.
4. In idiopathic scoliosis, the thoracic curve was convex to the right in 79.1%. The thoracic curve in the combined type with double curvature was convex to the right in the most 80.4% of both idiopathic and paralytic scoliosis.
5. Severe curvatures over 80° was observed in 30.8% of paralytic scoliosis and in 5.6% of idiopathic scoliosis, being more frequent in paralytic than in idiopathic scoliosis.
6. The number of vertebrae involved in the major curve of scoliotic region was between 6 and 9 in most cases of both paralytic and idiopathic scoliosis.
7. Rotation grade was increased with the degree of curvature in either paralytic or idiopathic scoliosis. Wedging was increased with the degree of curvature in idiopathic scoliosis, but no significant correlation with the degree of curvature was observed in paralytic scoliosis.
8. Of 37 cases of congenital scoliosis, 19 cases(51.4%) of them were caused by hemivertebra and the majority of this congenital anomaly was located at the lumbar region.
9. The therapeutic effect of correction with Milwaukee brace was better on idiopathic scoliosis (15.8%) than in paralytic scoliosis(9.8%).
10. In paralytic scoliosis treated with posterior spinal fusion without instrumentation, the postoperative correction was achieved in 48.7% of the cases studied with the final correction angle of 49.9° and the correction loss was observed in 12.7%. The postoperative correction with combined anterior or posterior spinal fusions with instrumentation was achieved in 51.7% with final correction angle of 53.0° and the correction loss was observed in 7.9%.
11. With instrumentation, the postoperative correction rate of the structural curvature was achieved in 49.6% of the cases studied and the correction loss was observed in 5.1%. The best results were obtained in the thoracic curvature with 3.9% of the correction loss.
12. Three cases of postoperative complications was observed in this study: pseudoarthrosis and bending of graft with some loss of correction following the posterior fusions without instrumentation, and displacement of distraction hook on rod with Harrington instrumentation.

**Key Words:** Structural scoliosis.

## 서론

척추 측만증은 학교 집단검진(school screening)을 통한 조기발견과 내고정물을 이용한 수술수기의 획기적 발달등으로 인해 치료면에서 좋은 결과를 얻고 있다.

Hibbs<sup>30)</sup>에 의해 처음으로 척추 측만증에 대한 척추 유합술이 시작되었으나 그 당시에는 변형의 교정 및 교정된 위치를 유지하기 위해 석고붕대에만 의존해야 했고 또 유합술 시행후에도 이식골이 견고해 질때까지 장기간의 침상 안정과 석고붕대 착용이 필요하였다. 그러나 Harrington instrument<sup>29)</sup>가 고안 사용됨으로써 변형을 종축교정(longitudinal correction)할 수 있어 더 나은 교정각을 얻을 수 있었을 뿐 아니라 더욱 견고한 내고정이 가능하여 졌다. 따라서 참상안정 기간과 석고붕대 고정기간의 단축 및 가관절 형성률의 감소등 척추 측만증 치료에 획기적인 발전이 이룩 되었다. 현재는 내고정기구의 종류와 내고정술의 방법도 다양하여 졌으며 Dwyer<sup>23)</sup>는 cable과 screw를 사용한 척추 전방 고정술을 발표하였고 이는 후에 Zielke<sup>12, 42)</sup>가 척추 측만증의 회전(rotation)과 전

만(lordosis)를 교정하는 방법을 제시하는 계기가 되었고, Luque<sup>15)</sup>는 segmental spinal instrumentation을 발표하여 이로인해 척추 측만증의 횡축교정(transverse correction)이 가능하여 졌다. 또한, Harrington rod와 추궁관하 강선 결박술(sublaminar wiring)을 겸용하여 사용함으로써 동시에 종축교정과 횡축교정이 가능하여 졌으며 Cotrel과 Dubousset<sup>17~20)</sup>는 1980년대 초에 새로운 instrumentation인 C-D instrument를 개발하였고, 1983년부터 척추 측만증에 대하여 수술을 시행하여 자신들의 instrument가 기존의 내고정 기기에 비해 교정능력과 내고정이 우수하다고 발표하였고 C-D instrument는 특히 3차원적인 교정이 가능하여 전만증이나 후만증이 동반된 척추 측만증에도 사용할 수 있으며 탁월한 내고정력으로 술후에 다른 보조기의 착용이 없이도 보행이 가능하여 현재 척추 측만증 치료에 널리 사용되고 있다<sup>8, 17~20)</sup>. 이러한 새로운 수술수기와 내고정기구의 발전은 척추 측만증 치료에 가장 괄목할 만한 변화라 하겠다<sup>4)</sup>. 본 교실에서는 지난 26년 6개월간 척추 측만증으로 내원한 총 296례를 임상적으로 연구분석하여 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

Fig. 1. Scoliosis chart.

## 연구 대상 및 방법

1963년 1월부터 1989년 6월까지 26년 6개월 간 내원한 구조적 척추 측만증 환자 총 296례에 대하여 원인별, 연령별, 성별, 만곡의 유형별 및 척추 변형의 정도와 치료효과에 대해 비교 분석 하였다. 자세한 임상적 연구 분석을 위해 척추 측만증 병력 기록지(Fig. 1)를 사용하여 가족력, 과거력, 환자의 연령, 환자의 발육상태 및 내원 초부터 추시기간 동안의 X-선상 각 만곡의 변화와 변형의 정도등을 일목요연하게 정리하였고 동반 기형에 대하여도 조사하였다. 이학적 검사는 환자의 자세 및 발육상태, 척추만곡에 의한 변형, 척추의 유연성 및 척추 후만과 전만의 동반 유무등을 세밀히 검사 하였으며 마비성 척추 측만증의 경우에는 근육 검사와 신경검사도 아울러 시행하였고, 척추 측만증의 치료효과를 외관상 명확히 판별하기 위하여 치료전과 치료후의 사진을 후면 및 측면과 그리고 hump 상태를 관찰하기 위해 전방 굴곡시켜 후면에서 촬영하였다. X-선 검사는 모든 환자에서 양와위와 기립위 그리고 양와위에서의 좌, 우측방굴곡의 전,후면 X-선을 척추전장이 포함되도록 촬영 하였으며 정확한 골연령을 측정하기 위하여 양측수부와 완관절의 전후면 X-선 검사를 실시해서 Greulich와 Pyle<sup>25)</sup>의 Atlas를 사용판독 하였다. X-선 판독에 있어서 일차만곡의 위치는 Edmonson<sup>24)</sup> 및 Goldstein<sup>26)</sup>이 정한 바에 따랐고 척추의 변형에 있어 만곡각과 설형 변형의 정도는 Cobb<sup>16)</sup> 방법으로 측정 하였으며 추골의 회전 정도는 Nash와 Moe<sup>47)</sup>방법을 사용하여 측정하였다. 척추의 유연성과 석고붕대 및 수술시의 교정 정도는 Wickersham등<sup>58)</sup>의 방법을 따라 계산하였고 그 공식은 다음과 같다.

Spinal flexibility =

$$\frac{\text{Standing}(\text{° curve}) - \text{Supine}(\text{° curve})}{\text{Standing}(\text{° curve})} \times 100\%$$

Bending flexibility =

$$\frac{\text{Standing}(\text{° curve}) - \text{Bending}(\text{° curve})}{\text{Standing}(\text{° curve})} \times 100\%$$

Preoperative or postoperative correction =

$$\frac{\text{Standing}(\text{° curve}) - \text{Maximal treatment}(\text{° curve})}{\text{Standing}(\text{° curve})} \times 100\%$$

만곡의 정도를 측정하는데는 Ponseti와 Fried-

mann<sup>48)</sup>이 사용한 방법을 택하였고 선천성 기형의 분류는 Winter등<sup>64)</sup>의 방법을 사용하였다. 치료방법은 비관혈적 요법으로는 Milwaukee brace로 치료하는 것을 원칙으로 하였으며 이 경우 환자는 성장이 완료되기 전 정도가 심하지 않고 환자와 보호자의 협조가 잘 될 것이라 판단되는 경우에만 사용하였고 관혈적 요법으로 척추 측만증을 교정한 예는 31례로 이중 9례는 후방유합술만을 시행하였으며 15례에서 Harrington 기구를 사용한 내고정과 후방 유합술을 겸하여 사용하였고 3례 Luque 금속정에 추궁판하 강선 결박술을 시행하였으며, 2례에서는 Harrington 기구와 추궁판하 강선 결박술을 함께 시행하였고 1례에서는 Zielke 내고정 기구를 사용한 척추 전방고정술을 시행하였으며, 1례에서는 Cotrel-Dubousset instrument를 사용한 척추 후방 유합술을 시행하였다.

## 연구 결과

1. 총 296례의 척추 측만증에서 특발성 척추 측만증이 162례(54.7%)로 가장 많았으며 그 다음은 소아마비로 인한 마비성 측만증으로 78례(26.4%)이었다(Table 1).

2. 162례의 특발성 척추 측만증에서는 남자가 48례(29.6%), 여자가 37례(47.4%)로 총 남, 녀의 비는 남자가 110례(37.2%), 여자가 186(62.8%)로 1:1.7이었다.

3. 특발성 척추 측만증에서는 흉부만곡이 91례(56.2%)로 가장 많았고 마비성 측만증에서는 요부만곡이 37례(47.4%)로 가장 많았다(Table 2, 3).

Table 1. Etiology and sex

Etiology	Male	Female	Total(%)
Idiopathic	48	114	162(54.7)
Poliomyelitis	41	37	78(26.4)
Congenital	13	24	37(12.5)
Neurofibromatosis	4	4	8( 2.7)
Marfan's syndrome		2	2( 0.7)
Meningocele	2		2( 0.7)
Muscular dystrophy		1	1( 0.3)
Syringomyelia	1		1( 0.3)
Miscellaneous	1	4	5( 1.7)
Total	110(37.2)	186(62.8)	296(100.0)

M:F = 1:1.7

**Table 2.** Convex side of major curve in paralytic scoliosis

Curve pattern	No. of cases	Convex side	
		Rt.	Lt.
Cervicothoracic			
Double thoracic upper thoracic	2	2	
lower thoracic			2
Thoracic	15	8	7
Combined thoracic	11	10	1
lumbar or thoracolumbar		1	10
Thoracolumbar	13	7	6
Lumbar	37	16	21
Total	78	44	47

**Table 4.** Severity in degree of major curve in paralytic scoliosis

Curve pattern	No. of cases	Severity in degree			
		below 40	40-60	60-80	over 80
Cervicothoracic					
Double thoracic upper thoracic	2	1	1		
lower thoracic		1		1	
Thoracic	15	3	3	6	3
Combined thoracic	11	4	3	2	2
lumbar or thoracolumbar		4	1	4	2
Thoracolumbar	13	2	3	1	7
Lumbar	37	18	5	4	10
Total	78	33	16	18	24

4. 특발성 척추 측만증에서 흉부만곡의 경우 91례중 72례(79.1%)가 우측만곡이었고, 구조적 2중만곡 병합형(double combined type)에 있어서는 흉부만곡은 마비성의 경우 11례중 10례가, 특발성인 경우 31례중 29례에서 우측만곡을 보여주어 많은 례(80.4%)에서 흉부만곡의 우측편향을 보여주었다(Table 2, 3).

5. 마비성 척추 측만증에서는 80° 이상의 심한 만곡도를 나타낸 경우가 24례(30.8%)이었

**Table 3.** Convex side of major curve in idiopathic scoliosis

Curve pattern	No. of cases	Convex side	
		Rt.	Lt.
Cervicothoracic	1		1
Double thoracic upper thoracic	7	1	6
lower thoracic		6	1
Thoracic	91	72	19
Combined thoracic	31	29	2
lumbar or thoracolumbar		2	29
Thoracolumbar	14	10	4
Lumbar	18	3	15
Total	162	123	77

**Table 5.** Severity in degree of major curve in idiopathic scoliosis

Curve pattern	No. of cases	Severity in degree			
		below 40	40-60	60-80	over 80
Cervicothoracic	1	1			
Double thoracic upper thoracic	7	5	2		
lower thoracic		4	2	1	
Thoracic	91	45	22	16	8
Combined thoracic	31	23	8		
lumbar or thoracolumbar		25	6		
Thoracolumbar	14	6	4	3	1
Lumbar	18	14	2	2	
Total	162	133	46	22	9

으며 특발성 척추 측만증에서 9례(5.6%)로 마비성 척추 측만증에서 더욱 심한 만곡도를 보였다(Table 4, 5).

6. 마비성 및 특발성 척추 측만증에서 주만곡(major curve)을 이루는 추골의 수는 6-7개인 경우가 각각 43례(47.3%) 및 104례(52.0%)로 가장 많았으며 추골의 수가 8-9개인 경우는 각각 30례(33.0%) 및 53례(26.5%)로 두 가지 형의 척추 측만증에서 주만곡을 이루는

**Table 6.** Number of vertebrae involved in major curve in paralytic scoliosis

Curve pattern	No. of cases	Number of vertebrae involved					
		2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	over 12
Cervicothoracic							
Double thoracic							
upper thoracic	2		2				
lower thoracic			1	1			
Thoracic	15		1	3	6	2	3
Combined thoracic	11			8	3		
lumbar or thoracolumbar			1	9	1		
Thoracolumbar	13			4	9		
Lumbar	37		8	16	10	3	
Total	78		10	43	30	5	3

**Table 7.** Number of vertebrae involved in major curve in idiopathic scoliosis

Curve pattern	No. of cases	Number of vertebrae involved					
		2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	over 12
Cervicothoracic	1			1			
Double thoracic							
upper thoracic	7		4	3			
lower thoracic			2	5			
Thoracic	91	1	1	45	35	7	2
Combined thoracic	11		2	16	12	1	
lumbar or thoracolumbar			8	21	2		
Thoracolumbar	14		2	7	4	1	
Lumbar	18		10	6		1	1
Total	162	1	29	104	53	10	3

추골의 수는 대부분 6-9개 (79.0%) 이었다 (Table 6, 7).

7. 마비성 척추 측만증에서 만곡의 정도에 따른 추골의 회전 및 실행변형 정도를 보면 일반적으로 마비성 척추 측만증에서 회전은 요부만곡에서 현저 하였으며 이 현상은 만곡이 진행 할수록 더욱 심하였고 반면 실행은 요부만곡보다 흉부만곡에서 더 심하였다. 특발성 척추 측만증에서도 회전과 실행은 만곡각의 증가에 따라 함께 증가하는 양상을 보였다 (Table 8 ~15).

8. 선천성 척추 측만증의 기형은 완전편측형성부전(Hemivertebra)이 19례(51.4%)로 가

장 많았으며 부위별로는 요부기형이 17례(44.7%)로 가장 많았다 (Table 16, 17).

9. Milwaukee brace로 치료한 70례에 대한 원인별 치료효과는 특발성 측만증 50례에서는 15.8%의 교정율을 얻었고 마비성 측만증 14례에서는 9.8%의 교정율을 얻어 특발성 척추 측만증에서 더 좋은 결과를 얻었다. 각 만곡형에 따른 치료효과는 흉요부만곡 및 흉부만곡에서 교정이 잘 되었으며 요부만곡에서는 치료효과가 가장 낮았다 (Table 18, 19).

10. 마비성 척추 측만증을 내교정 기구를 사용하지 않고 후방 유합술만을 시행하여 치료한 경우에 수술직후 평균 48.7%의 교정율을 얻었

**Table 8.** Rotation and wedge deformity in paralytic scoliosis under 40 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic upper thoracic	1		1					1			
lower thoracic	1		1					1			
Thoracic	3	1	2				2	1			
Combined thoracic	4	3	1				3	1			
lumbar or thoracolumbar	4	1	2	1			4				
Thoracolumbar	2			2			2				
Lumbar	18		10	8			16	2			
Total	33	5	17	11			27	6			

**Table 9.** Rotation and wedge deformity in paralytic scoliosis at 40-60 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic upper thoracic	1				1			1			
lower thoracic											
Thoracic	3		1	2				2	1		
Combined thoracic	3		2	1				2	1		
lumbar or thoracolumbar	1			1					1		
Thoracolumbar	3			2	1			1	1	1	
Lumbar	5		1	2	2		3	2			
Total	16		4	8	4		3	8	4	1	

**Table 10.** Rotation and wedge deformity in paralytic scoliosis at 60-80 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic upper thoracic											
lower thoracic	1					1		1			
Thoracic	6			5	1				3	3	
Combined thoracic	2	1	1						2		
lumbar or thoracolumbar	4				2	2	1		3		
Thoracolumbar	1			1					1		
Lumbar	4			3		1	1	3			
Total	18	1	1	9	3	4	2	4	9	3	

**Table 11.** Rotation and wedge deformity in paralytic scoliosis over 80 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic											
upper thoracic											
lower thoracic	3	1	1	1				1	1	1	
Thoracic											
Combined thoracic	2			2					2		
lumbar or thoracolumbar	2				1	1			2		
Thoracolumbar	7				2	5	3		2	1	1
Lumbar	10				3	7	4	6			
Total	24	1	1	3	6	13	7	7	7	2	1

**Table 12.** Rotation and wedge deformity in idiopathic scoliosis under 40 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic	1		1				1				
Double thoracic											
upper thoracic	5	1	2	2			1	4			
lower thoracic	4	2	1	1			2	2			
Thoracic	47	9	29	9			16	24	5	2	
Combined thoracic	22	8	11	3			9	13			
lumbar or thoracolumbar	23	4	12	7			10	11	2		
Thoracolumbar	7	2	2	2	1		2	3	2		
Lumbar	14	2	4	8			6	7	1		
Total	123	28	62	32	1		47	64	10	2	

**Table 13.** Rotation and wedge deformity in idiopathic scoliosis at 40-60 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic											
upper thoracic	2	1	1					1	1		
lower thoracic	3		2			1	1		2		
Thoracic	20		5	15			2	9	6	3	
Combined thoracic	9		4	5				6	3		
lumbar or thoracolumbar	6	1		4	1			4	1	1	
Thoracolumbar	4		2	1	1			1	3		
Lumbar	2			1	1			1	1		
Total	46	2	14	27	3	1	3	22	17	4	

**Table 14.** Rotation and wedge deformity in idiopathic scoliosis at 60-80 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic											
upper thoracic	3			1	2				1	1	1
lower thoracic	13			10	3				6	4	3
Thoracic											
Combined thoracic	2			1	1				1	1	
lumbar or thoracolumbar											
Thoracolumbar	2			2			1		1		
Lumbar	2			2			2		1		
Total	22			16	6		3	7	7	5	

**Table 15.** Rotation and wedge deformity in idiopathic scoliosis over 80 degree of major curve

Curve pattern	No. of cases	Rotation					Wedge				
		-	+	++	+++	++++	-	+	++	+++	++++
Cervicothoracic											
Double thoracic											
upper thoracic											
lower thoracic	7			1	2	4					7
Thoracic	1				1				1		
Combined thoracic											
lumbar or thoracolumbar											
Thoracolumbar	1				1				1		
Lumbar											
Total	9			1	4	4			1	1	7

**Table 16.** Type of deformities in congenital scoliosis

Type	No. of cases
Partial unilateral failure of formation	3
Complete unilateral failure of formation	19
Unilateral failure of segmentation	2
Bilateral failure of segmentation	1
Fusion of ribs	
Mixed(unclassifiable)	12
Total	37

**Table 17.** Location of deformity in congenital scoliosis

Location	No. of cases
Thoracic	15
Thoracolumbar	5
Lumbar	17
Total	37

으나 후에 12.7%의 교정각 소실을 보였으며 내교정물을 사용한 경우 수술직후 51.7%의 교정율과 7.9%의 교정각 소실을 보여 내교정 기구를 사용한 경우 교정율과 교정각 소실에서



**Table 18.** Relationship between etiology and results treated with Milwaukee brace

Etiology	No. of curve	Original curve	Spinal flexibility	Bending flexibility	Final Correction	Correction obtained	
						degree	percent
Idiopathic	50	33.6°	20.2%	62.9%	28.3°	5.3°	15.8%
Paralytic	14	46.9°	25.5%	50.5%	42.3°	4.6°	9.8%
Congenital	12	34.9°	16.8%	42.3%	32.9°	2.0°	5.7%
Neurofibromatosis	2	44.0°	9.2%	25.3%	47.0°	3.0°	7.1%
Miscellaneous	2	37.0°	22.6%	66.8%	18.4°	18.6°	50.2%
Total	70	41.7°	23.3%	64.9%	36.2°	5.4°	15.9%

**Table 19.** Relationship between curve patten and results treated with Milwaukee brace

Etiology	No. of curve	Original curve	Spinal flexibility	Bending flexibility	Final Correction	Correction obtained	
						degree	percent
Thoracic	46	40.1°	17.3%	55.0%	34.5%	5.6°	14.0%
Thoracolumbar	13	43.3°	30.8%	52.7%	36.3%	7.0°	16.2%
Lumbar	13	28.0°	19.8%	63.2%	24.8%	3.2°	11.4%
Total	72	38.5°	20.2%	56.1%	33.1%	5.4°	13.9%

**Table 20.** Relationship between curve pattern and results treated with cast and posterior fusion in paralytic scoliosis

Curve pattern	No. of curve	Original curve	Spinal flexibility	Bending flexibility	Preop. correction		Postop. correction		final degree	Correction loss	
					degree	percent	degree	percent		degree	percent
Thoracic	5	73.8°	11.5%	32.9%	30.5°	58.6%	33.3°	54.9%	39.5°	6.2°	18.8%
Thoracolumbar	2	98.0°	18.4%	46.9%	44.0°	55.1%	45.0°	55.1%	45.0°	0°	0 %
Lumbar	2	96.5°	8.3%	22.2%	26.5°	25.4%	34.5°	31.8%	81.0°	3.6°	10.3%
Total	9	84.2°	12.4%	33.6%	32.6°	50.4%	36.2°	48.7%	49.9°	4.2°	12.7%

**Table 21.** Relationship between etiology and results treated with instrumentation

Etiology	No. of curve	Original curve	Spinal flexibility	Bending flexibility	Preop. correction		Postop. correction		final degree	Correction loss	
					degree	percent	degree	percent		degree	percent
Paralytic	16	99.4°	20.4%	31.5%	46.6°	46.9%	40.0°	51.7%	53.0°	3.2°	7.9%
Idiopathic	5	66.8°	10.1%	25.7%	51.2°	23.0%	32.4°	51.5%	33.4°	1.0°	3.1%
Post-traumatic	1	51.0°	3.9%	15.7%	32.9°	37.3%	45.0°	11.8%	45.0°	0°	0 %
Congenital	1	44.0°	15.9%	9.1%	44.0°	0 %	25.0°	43.2%	25.0°	0°	0 %
Total	23	87.8°	17.2%	28.6%	46.8°	39.2%	37.9°	49.6%	47.2°	2.4°	5.1%

더 좋은 결과를 보여 주었다(Table 20, 21).

다(Table 22).

11. 내고정 기구를 사용한 경우 각 만곡의 수술후 평균 교정율은 50.1%이었고 교정각 소실은 6.4%이었으며 만곡별 교정각 소실은 흉부만곡이 3.9%로 그 교정각 소실이 가장 적었

## 증 례 보 고

증례 1. 김○희 F/15

**Table 22.** Relationship between pattern and results treated with instrumentation

Curve pattern	No. of curve	Original curve	Spinal flexibility	Bending flexibility	Preop. correction		Postop. correction		final degree	Correction loss	
					degree	percent	degree	percent		degree	percent
Thoracic	6	79.3°	19.3%	30.5%	30.8°	46.1%	32.7°	47.0%	43.7°	1.3°	3.9%
Thoracolumbar	8	87.8°	17.0%	22.1%	50.8°	42.1%	46.9°	46.6%	51.9°	5.0°	10.7%
Lumbar	8	93.9°	19.2%	34.2%	52.8°	46.0%	49.0°	47.9%	49.0°	2.6°	5.3%

소아마비를 앓은후 발생한 마비성 척주 측만증 환자로서 주만곡은 제 9흉추에서 제 2요추에 이르는 우측 만곡이었다. Cobb's scoliosis table(Fig. 2)을 사용하여 Turnbuckle cast를 실시하고 점차 교정한후 1962년 8월 17일에 자가장골을 사용하여 제 6흉추에서 제 4요추까지 후방유합술을 시행하였다. 측만각은 80°에서 45°로 43.8% 교정율을 얻었으며 수술전에는 손을 짚어야 앉을수 있었으나 수술후에는 손을 짚지 않고 앉을수 있었고 외모도 만족스러웠으나 소아마비로 인한 하지마비로 장하지 보조기를 착용하고 목발을 사용하여 보행이 가능하였다. 추시 소견상 교정각 소실은 없었다.

#### 증례 2. 김○미 F/17

소아마비로 인한 마비성 척주 측만증 환자로서 주만곡은 제 3흉추에 이르는 우측 만곡이었다. 수술전 Cirsangle cast로 47°까지 교정하였고 1971년 8월 27일에 Harrington distraction rod 및 자가장골을 사용하여 제 3흉추에서 제 12흉추까지 후방유합술을 시행하였다. 측만각은 85°에서 47°로 교정되어 44.7%의 교정율을 얻었고 외관상 만족스럽게 교정되었다. 추시 소견상 교정각 소실은 4°이었다.

#### 증례 3. 김○경 F/12

소아마비로 인한 마비성 척주 측만증 환자로서 주만곡은 제 11흉추에서 제 4요추에 이르는 우측 만곡 이었고 pelvic tilting이 심하게 있었다. 1984년 10월 16일에 multiple discectomy를 시행하고 2주 후에 Luque rods와 sublaminar wiring법을 적용하여 교정하고 내고정을 시행한 후 자가장골을 사용하여 제 3흉추에서 iliac crest 까지 Galveston 술식으로 후방유합술을 시행하였다. 측만각은 113°에서 52°로 교정되어 53.9%의 교정율을 얻었고 외관상 만족스럽게 교정되었다. 추시 소견상 8°의 교정각 소실이 있었다.

#### 증례 4. 박○혜 F/19

**Fig. 2.** Cobb's scoliosis table.

특발성 척주 측만증 환자로서 주만곡은 제 12흉추에서 제 5요추에 이르는 좌측 만곡이었다. 1985년 3월 28일에 multiple discectomy를 시행하고 Zielke instrumentation으로 내고정한 후 자가장골을 사용하여 제 12흉추에서 제 4요추까지 후방유합술을 시행하였다. 척주 측만각은 56°에서 11°로 교정되어 80.4%의 교정율을 얻었고 외관상 만족스러웠다. 추시 소견상 3°의 교정각 소실이 있었다.

#### 증례 5. 김○주 M/16

특발성 척주 측만증 환자로서 주만곡은 제 6흉추에서 제 1요추까지 이르는 좌측 만곡이었다. 1985년 6월 10일 multiple discectomy를 시행하고 2주후 Luque rods와 sublaminar wiring법을 적용하여 교정하고 내고정을 시행한후 자가장골을 사용하여 제 6흉추에서 제 1요추까지 후방유합술을 시행하였다. 측만각은 66°에서 술후 27°로 교정되어 59.1%의 교정율을 얻었고 외관상 만족스러웠다. 추시 소견상 3°의 교정각 소실이 있었다.

#### 증례 6. 방○숙 F/23

특발성 척주 측만증 환자로서 주만곡은 제 7흉추에서 제 2요추에 이르는 우측 만곡이었다.

**Fig. 3.** Case 1(A-F). **A:**Initial gross appearance **B:**Initial X-ray **C:**Preoperative correction by turnbuckle cast(anterior) **D:**Preoperative correction by turnbuckle cast(posterior) **E:**Window for operation **F:**Postoperative X-ray.

1986년 10월 6일 multiple discectomy를 시행하고 2주후 Harrington distraction rod와 sublaminar wiring법을 적용하여 교정하고 내교정을 시행한후 자가장골을 사용하여 제 5흉추에서 제 5요추까지 후방유합술을 시행하였다. 측만 각 73°에서 45°로 교정되어 38.4%의 교정율을 얻었고 외관상 만족스러웠다. 추시 소견상 1°의 교정각 소실을 보였다.

증례 7. 김○주 F/13

선천성 척추 측만증 환자로서 후만증이 동반되어 있었다. 주만곡은 제 11흉추에서 제 1요추에 이르는 우측 만곡으로 제 12흉추는 우측 완전편측 형성부전(hemivertebra)이었다. 1989년 7월 25일에 우측 hemivertebra의 body를 절제하였는데 수술 소견상 hemivertebra의 바로 위에 1×1×1cm 크기의 accessory corner vertebra가 우측 후외방에 위치하여 있어서 이것이 후만의 원인이었음을 발견하였다. 2주후 후방도달법으로 남아 있는 hemivertebra의 후

**Fig. 3.** Case 1(G-H). G:Postoperative gross appearance H:Walking with crutch & long leg brace.

궁을 제거하였으며, C-D instrument를 이용하여 내고정을 시행하고 자가장골을 사용하여 제 11흉추에서 제 2요추까지 후방유합술을 시행하였다. 측만각은  $41^{\circ}$ 에서  $13^{\circ}$ 로 교정되어 68.3%의 교정율을 얻었고, 후만각은  $35^{\circ}$ 에서  $16^{\circ}$ 로 교정되어 외관상 만족스러웠다. 현재까지 3개월째 추시중이나 교정각의 소실은 없었다.

## 고 찰

한국인에 있어서의 척주 측만증의 발생빈도에 대한 보고는 석과 최<sup>5)</sup>가 1620명의 남자중, 고등학생에서 0.74%의 발생빈도를 보고하였고, 조등<sup>6)</sup>이 중, 고등학생 40,000명의 흉부 간접촬영 필립을 조사한 결과  $10^{\circ}$  이상의 척주 측만증 환자가 1.56%라고 보고하였다. 일본의 경우 Inoue등<sup>31)</sup>이 2,000명의 학생을 대상으로 1.37%의 구조적 측만증을 보고하였으며, Takemitsu<sup>55)</sup>가 6,949명의 학생중  $10^{\circ}$  이상의 구조적 측만증 1.92%를 보고하였다. Shands와 Eisberg<sup>53)</sup>는 1955년에 흉부 X-선 사진 50,000매 중에서 14세 이상의 환자중 약 1.9%의  $10^{\circ}$  이상의 척

주 측만증곡을 보고 하였고 Wynne-Davies<sup>67)</sup>는 Edingburgh에서 생후 2주에서 18세까지의 대상자 11,087명 중에서 평균 1.55%의 특발성 척주 측만증을 관찰하였다. Brooks등<sup>13)</sup>은 일반 대중에서 13.6%의 척주 측만증 이환율을 발표하였으며 남, 녀의 비는 1:1.2로 큰 차이가 없다고 하였으나 저자의 경우 남, 녀의 이환율은 1:1.7로 여자에서 그 발생빈도가 높았다. Beals<sup>7)</sup>는 구조적 척주 측만증에서 특발성 척주 측만증이 70% 마비성 척주 측만증이 15% 선천성 척주 측만증이 10% 기타가 5%라고 보고 하였으며 Resina와 Alves<sup>49)</sup>에 의하면 1962년부터 1972년까지 100명의 척주 측만증 환자를 수술 하였고 그 중 특발성이 75례로 가장 많았으며 그 다음이 소아마비로 인한 마비성 척주 측만증이 15례 이었으며 선천성 척주 측만증이 6례의 순이 었다고 보고하였다. 본 연구에서도 특발성 척주 측만증이 162례(54.7%)로 가장 많았고 그 다음이 마비성, 그리고 선천성 척주 측만증 순 이었다. Risser<sup>50)</sup>는 척주 측만증은 소아마비로 인한것이 가장 많다고 보고 하였으나 김등<sup>1)</sup>은 한국에서 소아마비 예방점중으로

**Fig. 4.** Case 2(A-E). A:Initial gross appearance B:Initial X-ray C:Preoperative correction by cir-  
single case D:Postoperative X-ray E:Postoperative gross appearance.

마비성 척추 측만증은 감소할것으로 보고 하였  
다. 본 연구에서도 1963년에서 1976년까지 소  
아마비로 인한 마비성 척추 측만증은 132례중

64례(48.5%)로 가장 많은 원인이 되었으나  
1977년부터 1986년까지 126례 중에는 13례  
(10.3%)로 그 빈도는 현격히 감소된 것을 알

수 있었다.

특발성 척추 측만증의 원인은 Wynne-Davies<sup>57)</sup>, MacEween<sup>37)</sup> 그리고 Cowell<sup>21)</sup>이 유전적 요인을 보고 하였으며 Skogland와 Miller<sup>54)</sup>, 그리고 Willner 등<sup>60)</sup>은 Hormone의 이상변동에서 그

원인을 찾으려고 하였다. 이 밖에도 Labyrinthine function의 이상이나 추간판의 변화, 골격근 (Skeletal muscle)과의 관계<sup>34)</sup> 및 척수의 posterior column function의 이상<sup>66)</sup>등에서도 발생 원인을 밝히려 하는 등 많은 연구가 진행되어

**Fig. 5.** Case 3(A-E). A:Initial gross appearance B:Initial X-ray C:Operative photograph at multiple discectomy D:Postoperative X-ray E:Postoperative gross appearance.

**Fig. 6.** Case 4(A-E). **A:**Initial gross appearance **B:**Initial X-ray **C:**Postoperative X-ray **D:**Postoperative gross appearance.

**Fig. 7.** Case 5(A-E). **A:**Initial gross appearance **B:**Initial X-ray **C:**Operative photograph after multiple discectomy **D:**Postoperative X-ray **E:**Postoperative gross appearance.

왔으나 아직 그 확실한 요소를 찾지 못하였다. 특발성 척추 측만증의 만곡유형은 Ponseti와 Friedman<sup>48)</sup>이 5가지 유형으로 분류하고 후에 Moe<sup>40)</sup>에 의하여 흉부 2중 만곡등이 포함 정리 되었으며 Moe와 Byrd<sup>42)</sup>는 다시 cervicothoracic

curve를 high thoracic curve로 표현하는등 만곡을 세분화 하여 분류하였다. 특발성 척추 측만증은 만곡유형은 Ponseti와 Friedman<sup>48)</sup>은 흉부 및 요부만곡의 병합형이 가장 많다고 하였고 Moe<sup>40)</sup>는 우측 흉부만곡이 가장 많다고 하



**Fig. 8.** Case 6(A-E). **A:**Initial gross appearance **B:**Initial X-ray **C:**Operative photograph after multiple discectomy **D:**Postoperative X-ray **E:**Postoperative gross appearance.

**Fig. 9.** Case 7(A-I). **A:**Initial gross posterior appearance **B:**Initial gross lateral appearance **C:**Initial X-ray;A-P view(Note the t12 hemivertebra;arrow)

**Fig. 9.** Cas 7(D-I). **D:**Initial X-ray;lateral view(Note the T12 hemivertebra;arrow) **E:**Lateral X-ray film after resection of hemivertebra(Note the space that had been occupied with T12 hemivertebra) **F:**Postoperative X-ray;A-P view **G:**Postoperative X-ray;lateral view **H:**Postoperative gross posterior appearance **I:**Postoperative gross lateral appearance.

였다. Rogala등<sup>52)</sup>은 흉요추 만곡형이 가장 많고 흉추형은 그 다음이라고 하였으며 여자에서 만곡의 정도가 심하다고 보고 하였고 석과 송<sup>4)</sup>은 100례의 특발성 척주 측만증 중 49례가 우측 흉부만곡으로 가장 많았다고 하였으며 남, 녀의 비는 1:1.7로 여성에 호발하였다고 하였다. 저자의 경우 162례의 특발성 척주 측만증 중에서 72례(44.4%)가 우측 흉부만곡형으로

가장 많았으며 남, 녀의 비는 1:1.7로 여자에서 호발하였다. Ponseti와 Friedman<sup>48)</sup>은 특발성 척주 측만증에서 흉부만곡은 빠르게 그 만곡도가 증가하여 변형의 정도가 커지며 71례의 흉부만곡형중 35례(50%)에서 80° 이상의 보였다고 하였는데 저자의 경우 60° 이상의 특발성 척주 측만증 31례중 25례(80.6%)가 흉부만곡형이었으며 80° 이상인 경우에서도 9례중

8례(88.9%)가 흉부 만곡형 이었다.

마비성 척추 측만증은 Roaf<sup>51)</sup> 및 James<sup>32)</sup>가 각기 만곡의 형태에 대한 분류를 하였으며 대부분의 경우 특발성 척추 측만증의 만곡분류와 대등소이 하고 James<sup>32)</sup>가 분류하였던 만곡형태중 telescopic spine은 midline muscle의 마비로 인하여 척추의 측만곡 대신에 전후만곡으로 나타나는 경우로 저자의 경우 그예가 없어 마비성 척추 측만증에서도 특발성 척추 측만증과 동일한 만곡의 유형으로 분류하였다. Roaf<sup>51)</sup>는 마비성 척추 측만증의 문제점을 척추의 변형과 불안정성(instability)의 두가지로 요약설명 하였으며 현재는 수술적 방법의 발달로 그 개념의 중요성이 감소 되었으나 아직까지 마비성 척추 측만증을 이해하고 특히 보존적 요법을 시행할시에 주요한 치료지침이 되다고 사료된다. Risser<sup>50)</sup>는 마비성 척추 측만증에서의 만곡의 방향을 흉부만곡은 우측으로 요부만곡은 좌측으로 향한다 하였으나 본 임상분석에서는 흉부만곡 15례중 우측이 8례 좌측이 7례였으며 요부만곡 37례중 우측이 16례 좌측이 21례로 그 부위별 차이에 대하여는 유의한 차가 없었고 James<sup>32)</sup>는 마비성 척추 측만증에서 흉부만곡이 가장 많았다고 보고 하였으며 또 이때 특발성 척추 측만증과 같이 흉부만곡의 우측 편향에 관해 언급하였다. 본 연구에서는 마비성 척추 측만증에서 요부만곡이 78례중 37례(47.4%)로 가장 많았고 흉부만곡의 우측편향은 구조적 2중 만곡 병합형인 경우의 흉부만곡에서만 찾아볼 수 있었다. Roaf<sup>51)</sup>는 마비성 척추 측만증에서는 primary lumbar curve에서 회전이 매우 심하다고 하였으며 Bradford<sup>11)</sup>는 흉부만곡에서 심한 회전변형을 볼 수 있었다고 하였는데 본 임상분석에서는 요부만곡에서의 회전은 흉부만곡과 비교하여 만곡의 정도가 클수록 더욱 현저 하였으며 반면 설형 변형은 요부 보다 흉부에서 더 심하였다.

선천성 척추 측만증은 태아 5-6주에 척추형성 및 분절의 실패로 인하여 나타난다고 하며 Winter<sup>61)</sup>는 가족간에 생긴 선천성 척추 측만증의 예를 들어 유전적 요인이 있음을 말하였다. Moe와 Gustilo<sup>43)</sup>는 전체 구조적 척추 측만증중 8.9%, MacEween<sup>36)</sup>은 12%를 차지한다고 하였으며 본 연구에서는 선천성 척추 측만증이 12.5%를 나타내어 이들의 보고와 유사하였다. Nasca<sup>46)</sup>에 의하면 선천성 척추 측만증의 남녀의 비는 24:36으로 여자에서 많이 발생한다

고 하였고 김등<sup>2)</sup>은 10:7로 큰 차이가 없다고 보고하였으나 본 연구에서는 13:24로 여자에서 그 발생빈도가 높았다. 선천성 척추 측만증에서 기형의 종류는 Nasca<sup>46)</sup>에 의하면 완전편측 형성 부전이 19%로 가장 많은 빈도를 차지한다고 보고 하였다. 본 연구에서도 총 37례의 선천성 기형중 완전편측 형성 부전이 19례(51.4%)로 가장 많았으며 이중 13례가 요부에 6례가 흉부에 위치하고 있었다. 척추 측만증의 보존적 치료로 임상에서 널리 쓰여지고 있으며 또 종류도 다양해졌으나 그중 Blount<sup>9)</sup>에 의해 고안된 Milwaukee brace가 가장 널리 사용되고 있다. Blount<sup>9)</sup>은 Milwaukee brace의 사용지침으로 첫째, 특발성 척추 측만증에서의 만곡은 성장이 끝날때까지 만족할 만한 각도로 유지가 될때, 둘째 소수의 회복기 소아마비 환자에서 기능성(functional)이나 혹은 초기의 구조적 측만증 증상이 있는 환자에서 muscle balance가 다시 회복될때까지 측만증의 만곡의 증가를 방지하기 위해, 셋째 만성 소아마비 환자와 복근(abdominal muscle)의 약화가 있는 환자에서 골반경사(pelvic obliquity)와 동반된 척추 측만증의 보존적 요법으로써 가장 유용한 방법이라고 하였다. Moe<sup>41)</sup>는 특발성 척추 측만증에서 Milwaukee brace는 골성장이 완료 되기전 40°이하의 만곡일때 효과가 있다고 하였으며 그 이상의 만곡에서도 착용 가능하다고 하였고 흉부만곡이 가장 좋은 치료결과를 보이고 긴 만곡이 짧은 만곡에 비하여 그 결과가 좋다고 하였으며 석<sup>3)</sup>은 성장기 연소자 중 척추의 변형이 진행되는 모든형의 척추측만에 적응이 된다고 하였다. 본 연구에서 Milwaukee brace로 치료한 최고의 만곡은 68°로서 9세 여아의 특발성 척추 측만증이었으며 최종 38°의 교정을 본 경우였다. Milwaukee brace에 의한 평균 교정각도는 흉요부 만곡에서 7.0°(16.2%)로 가장 좋은 결과를 보였으며 요부만곡에서는 3.2°(11.4%)의 교정 결과를 얻었을 뿐이다. 척추 측만증의 보조기 치료는 장기적인 착용과 외모등에 의한 정신적 갈등 피부의 색소 침착, 근육의 강직 및 계속되는 압력으로 인한 변형등의 합병증과 전문적 제작의 어려움이 있으나 환자의 정확한 선택과 보조기에 대한 환자 및 보호자의 이해, 그리고 정기적인 진찰 등을 통해 Milwaukee brace의 이용도가 척추 측만증의 조기 치료에 그 비중을 더해 가고 있다. Milwaukee brace는 척추 측만증의 만곡 교정을 목적

으로 착용하기도하나 일차적으로 만곡의 악화를 방지할 목적으로 많이 착용되며, 특히 소년에서 수술시기를 기다릴때에 많이 사용된다.

척추 측만증 치료에 있어 수술전 교정에 대한것은 석고붕대, Milwaukee brace 그리고 골견인등의 방법에 의해 시도 되어왔으며 현재에는 수술수기와 내고정물의 획기적인 발달등으로 인해 의미가 많이 상실되었다. Nachemson과 Nordwall<sup>45)</sup>은 특발성 척추 측만증의 교정에서 수술전 Cotrel traction의 필요성에 대하여 20세 이전의 90° 이하의 만곡인 경우 견인 없이 one stage Harrington instrumentation만으로도 교정각의 차가 없었다고 보고 하였으며, Letts등<sup>33)</sup>은 65° 이상의 모든 척추 만곡에서 수술전 교정이 필요하다고 주장 하였다. 척추 측만증의 수술 적응증은 여러 학자들이 여러 경우에서 일반적으로 60° 이상의 흉부만곡을 치료안하고 방치하므로 respiratory failure로 인하여 조기사망을 초래하게 되며, 50° 이상의 요부만곡은 증가되어 adult life에 있어서 degenerative disc disease와 요통증을 야기하게 된다고 한다. 이상 respiratory failure로 인한 조기사망과 외관상 문제, 그리고 정서적인 문제들을 감안할때 청소년기의 심한 scoliosis에 대한 적극적인 치료방침이 정당화되게 된다.

척추 측만증 환자를 수술적으로 치료해야 할것인지 않해도 좋을 것인지 판정짓기 어려운 경우에 있어서는 폐기능 검사를 시행해서 정상일 경우는 외과적 수술이 혹시 필요없을지 모르나 폐기능 검사에서 기능저하가 있는 환자에서는 수술을 반드시 시행해야된다고 한다. 지적하였는데 Bunnell<sup>44)</sup>은 특발성 측만증의 수술 적응등으로 1)골성장이 끝난 경우 50° 이상의 만곡, 2)골성장이 미숙한 경우 40° 이상의 만곡, 3)미관상의 문제, 4)보조기 치료의 실패, 5)흉부전만(thoracic lordosis), 6)동통 등을 지적하였고 Winter<sup>62)</sup>는 선천성 척추 측만증의 경우 1)unsegmented bar, 2)후만증(Kyphosis), 3)비관혈적 치료로 효과가 없는 골반경사, 4)Milwaukee brace나 석고붕대 치료로도 만곡이 진행되는 경우등을 말하였고 Goldstein<sup>27)</sup>은 마비성 척추 측만증의 수술의 적응증으로 1)만곡이 진행되는 경우, 2)척추변형의 정도가 심할때 및, 3)체간부가 불안정 할때라고 하였다. 이밖에도 Moe와 Gustilo<sup>43)</sup> 그리고 Winter등<sup>65)</sup>은 선천성 척추 측만증의 기본적인 치료방법은 수술에 의한 것이라 하였으며 석<sup>3)</sup>은 성숙된 환

자에서의 50° 이상의 척추 만곡은 대개 수술받아야 한다고 하였다. Winter등<sup>63)</sup>은 폐기능이 떨어진 특발성 척추 측만증에서 즉각적인 척추 고정술과 Harrington 내고정을 시행해야 한다고 하였으며 척추 측만증 환자를 수술적으로 치료해야 할것인지 않해도 좋을것인지 판정짓기 어려운 경우에 있어서는 폐기능 검사를 시행해서 정상일 경우는 외과적 수술이 혹시 필요 없을지 모르나 폐기능 검사에서 기능저하가 있는 환자에서는 수술을 반드시 시행해야 된다고 한다. Bonnett등<sup>10)</sup>은 351명의 마비성 척추 측만증을 치료한 결과 마비성 척추 측만증은 골 성숙후에도 변형이 계속 진행 된다고 하여 수술의 필요성을 강조하였고 Weinstein과 Ponsetti<sup>57)</sup>는 특발성 척추 측만증에서 골 성숙후에도 68%에서 만곡이 진행한다고 보고 하였으며 대개 골 성숙시에 만곡의 각도가 30° 이하 라면 만곡의 유형에 관계없이 만곡은 진행하지 않는다고 하였다. 일반적으로 60도 이상의 흉부만곡을 치료안하고 방치하므로 respiratory failure로 인하여 조기사망을 초래하게 되며 50° 이상의 요부만곡은 증가되어 adult life에 있어서 degenerative disc disease와 요통증을 야기하게 된다고 한다. 이상 respiratory failure로 인한 조기사망과 외관상 문제, 그리고 정서적인 문제들을 감안할때 청소년기의 심한 scoliosis에 대한 적극적인 치료 방침이 정당화되게 된다. 척추 측만증에 있어서 후방 고정술은 Hibbs<sup>30)</sup>가 처음 시행한 이후 Moe<sup>39)</sup>가 facet joint fusion을 시행하였고, 내고정기구는 Harrington instrumentation 기구를 시작으로 하여 Luque<sup>35)</sup>의 segmental spinal instrumentation 기구, 그리고 최근에는 C-D(Cotrel-Dubousset) instrument가 개발되어 술후 다른 보조기의 착용이 없이도 보행이 가능할 정도로 채고정이 견고하게 되었다. Thoracic spine에 있어서 lordosis는 폐기능에 대하여 악영향을 미친다는 것은 잘 알려진 사실이며, 또 Harrington instrumentation은 lumbar lordotic curve를 소실시켜 척주에 악영향을 미친다는 것도 잘 알려진 사실이다. 이 C-D instrumentation은 C-D rod를 90° 회전시켜서 scoliotic curve를 sagittal curve로 전환해주므로 측만증이 교정되며, 따라서 scoliosis때 흔히 보게되는 thoracic lordosis를 정상 kyphotic curve로 환원시켜주게 되고 요부 전만을 만들어 주는 3차원적인 교정이 가능하여 탁월한 교정 능력을 발휘하게 되었다<sup>17~20)</sup>. 전방 고정술은 후

방 고정술보다 합병증을 일으킬 수 있는 여지가 많이 있으나 보다 견고한 척추 유합과 교정도를 높이기 위해 많이 사용되고 있으며 Zielke instrument 등이 내고정 기구가 사용되고 있다. 특히 골반경사를 동반한 마비성 척추변형과 척추 후방 구조의 결함을 동반하는 질환 및 강직형의 뇌성마비 그리고 완전 편측 형성 부전을 가진 선천성 척추기형등에는 후방 유합술보다 더 이상적인 방법으로 여겨진다<sup>12)</sup>. 이 밖에도 McMaster<sup>38)</sup>는 수막 척수류(myelomeningocele)에서 생긴 흉요부의 척추 측만증은 전방과 후방 유합술을 함께 병합해서 시행해야 한다고 하였으며 Dunn과 Bolstad<sup>22)</sup>는 Dwyer 내고정 기구를 사용시 약한 척추체에 methacrylate를 첨가 사용하여 고정의 강도를 증가시키는 방법에 대해 발표하는등 척추 측만증의 수술적 치료는 발전을 거듭하고 있다.

척추 측만증의 수술후 합병증은 후방 유합술인 경우 하지마비, 척추 전만증, 간염, 폐염, 기흉, 감염 및 Harrington 기구의 파손 및 hook의 전위등이 보고 되었고, Luque는 감염, 이상 감각, 근위약, 배뇨기능 이상, 가관절 형성 및 Luque rod의 파손등의 합병증을 보고하였다<sup>29, 35)</sup>. Wilber등<sup>59)</sup>은 척추 측만증의 수술후 척추 손상은 흉부 및 흉요부에 추궁판하 강선 통과시와 수술중 만곡의 교정이 수술전 굴곡교정보다 과도하게 클때 그리고 수술수기의 미숙등이 원인이 될 수 있다고 하였다. Bradford<sup>12)</sup>는 척추 전방 유합술 후 합병증으로 Hypovolemia나 호흡마비로 인한 사망, 척추의 허혈이나 손상으로 인한 하지마비, 기흉, 혈흉, 무기폐(atelectasis), 흉관(thoracic duct) 손상 그리고 교감신경 차단, 후복막내 구조물의 손상, 대혈관(great vessel)의 손상, implant failure, 척추체의 골절과 과교정 등을 말하였다. 저자들의 경우 척추 측만증의 수술적 치료는 후방 유합술만을 시행한 것이 9례, Harrington 기구만을 사용한 것이 15례, Harrington과 추궁판하 강선 결박술을 함께 사용한 것이 2례, Luque rod를 사용한 것이 3례, Zielke 내고정 기구를 사용한 것이 1례, 그리고 Cotrel-Dubousset 기구를 이용한 후방 유합술을 시행한 것이 1례이었다. 본 연구에서의 합병증으로는 가관절 형성 1례, 이식골의 골극에 의한 교정각 소실 1례 및 Harrington 기구 상단의 distraction hook의 전위로 교정각의 소실을 가져온 경우가 1례 있었다. 내고정 기구는 서로가 장, 단점을 가지고 있어

대상 환자의 자세한 진찰과 방사선 소견을 검토해본후 가능하면 술자가 많이 사용해본바 있는 기구를 선택함이 중요하겠고 수술후 합병증을 줄이기 위하여는 무엇보다도 수술수기의 숙달이 가장 중요한 요소라 하겠다.

## 결 론

1963년 1월부터 1989년 6월까지 26년 6개월간 척추 측만증 296례를 임상분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 척추 측만증 296례중 특발성 척추 측만증이 162례(54.7%)로 가장 많았고 그 다음 마비성 척추 측만증이 78례(26.4%) 선천성 측만증이 37(12.5%) 순 이었다.

2. 남, 녀의 비는 1:1.7로 여자에서 그 발생빈도가 높았다.

3. 마비성 척추 측만증에서는 요부만곡이 가장 많았고 특발성 척추 측만증에서는 흉부만곡이 가장 많았다.

4. 특발성 척추 측만증에서 흉부만곡은 79.1%가 우측만곡 이었고 구조적 2중만곡 병합형에 있어서는 흉부만곡은 특발성과 마비성 척추 측만증의 대부분에서 우측만곡(80.4%)을 보여주었다.

5. 마비성 척추 측만증에서 80° 이상의 심한 만곡도를 나타낸 경우는 30.8% 이었고 특발성 척추 측만증에서는 5.6%로 마비성 척추 측만증에서 심한 만곡도를 볼 수 있었다.

6. 마비성 척추 측만증과 특발성 척추 측만증에서 주만곡에 포함된 척추 추골의 수는 대부분 6-9개 이었다.

7. 척추 회전은 마비성이나 특발성 측만증 모두 만곡각이 증가함에 따라 회전도가 증가하였으며 설형 변형은 특발성 측만증에서만 만곡각의 증가에 따라 증가 하였고 마비성에서는 만곡각과의 유의성은 없었다.

8. 선천성 척추 측만증 37례중 완전 편측 형성 부전으로 인한 것이 19례(51.4%)로 가장 많았으며 추골의 기형은 요부에서 가장 많았다.

9. Milwaukee brace로 치료한 경우의 효과는 특발성 측만증에서 더 좋았으며 부위별 교정은 흉요부 및 흉부만곡에서 더 좋은 결과를 얻었으나 요부만곡에서는 효과가 가장 적었다.

10. 마비성 척추 측만증을 후방 유합술만으로 치료한 경우 49.9°의 최종 교정각을 얻었고 교정각 소실은 12.7%이었으며 내고정 기구와

후방 유합술이나 전방 유합술을 겸용하여 치료한 경우 최종 교정각은  $53.0^\circ$  이었으며 교정각 소실은 7.9%이었다.

11. 내고정 기구를 사용한 경우 각 만곡별 치료효과는 흉부만곡에서 교정각 소실이 3.9%로 가장 좋은 결과를 보였다.

12. 수술후 합병증으로는 가관절 형성 1례와, 이식골 골극에 의한 교정각의 소실 1례가 있었으며 Harrington 기구의 hook의 전위가 1례이었다.

## REFERENCES

- 1) 김광희, 오승환, 최윤구, 조재림:척추 측만증의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지 제 12권 제 3호, 309-333, 1977.
- 2) 김영민, 최장석, 김성기, 오정일, 석세일:선천성 척추측만증의 치료. 대한정형외과학회지, 제 14권 제 2호, 291-299, 1979.
- 3) 석세일:척추 측방 만곡에서의 Milwaukee brace의 사용, 대한정형외과학회지, 제 5권 제 2호, 43-47, 1970.
- 4) 석세일, 송호성:특발성 척추 측만증에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 제 16권 제 2호, 245-256, 1981.
- 5) 석세일, 최인호:한국인에서의 척추 측만증 발생빈도에 관한 연구. 제2보:남자 중·고등학생에서의 척추 측만증 발생빈도. 대한정형외과학회지, 제 13권 제 3호, 317-323, 1978.
- 6) 조정현, 최장석, 조현오, 이영구, 석세일:한국 중·고등학생의 척추 측만증의 발생빈도에 관한 연구 및 비교. 대한정형외과학회지, 제 19권 제 2호, 431-435, 1984.
- 7) Beals, R.K.:Nosologic and genetic of scoliosis. Clin. Orthop., 93:23-32, 1973.
- 8) Birch, J.G., Herring, J.A., Roach, J.W. and Johnston, C.E.:Cotrel-Dubousset instrumentation in idiopathic scoliosis. Clin. Orthop., 227:24, 1988.
- 9) Blount, W.P., Schmidt, A.C., Keever, E.D. and Leonard, E.T.:The Milwaukee brace in the operative treatment of scoliosis. J. Bone Joint Surg., 40-A:511, 1958.
- 10) Bonnett, C., et al.:Evolution of treatment of paralytic scoliosis at Rancho Los Amigos Hospital. J. Bone Joint Surg., 57-A:206, 1987.
- 11) Bradford, D.S.:Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities. 2nd ed. pp.271-305, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1987.
- 12) Bradford D.S.:Anterior spional surgery in the mangement of scoliosis. Ortho. Clin. North Am., 10:801-812, 1979.
- 13) Brooks, H.L., Azen, S.P., Gerbeg, E., Brook, R. and Chan, L.:Scoliosis :A prospective epidemiological study. J. Bone Joint Surg., 57-A:968-972, 1975.
- 14) Bunell, W.P.:Treatment of idiopathic scoliosis. Orth. Clin. North Am., 10:813-827, 1979.
- 15) Cardoso, A.M., Tojonar, F.A. and Luque, E. R.:osteotomias de columna nuevos conceptos. Ann. orthop. traumatol., 12:105-113, 1976. (Quoted in Bradford, D.S.:Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities. 2nd ed., pp.149, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1987.)
- 16) Cobb, J.R.:Outline for the study of scoliosis. instructional course lecture. The American Academy of Orthopedic Surgeons, 5:261-275, 1948.
- 17) Cotrel, Y. and Dubousset, J.:Nouvelle technique d'osteosynthese rachidienne segmentaire parvoie posterieure. Rev. Chir. Orthop. 70:489, 1984.
- 18) Cotrel, Y. and Doubousset, J.:New segmental posterior instrumentation of the spine. Presented at the 19th Annual Meeting of the Scoliosis Research Society, Orlando, September, 1984.
- 19) Cotrel, Y.:New instrumentation for surgery of the spine. London, Freund Publishing House, pp.1-129, 1987.
- 20) Cotrel, Y., Dubousset, J. and Guillaumat, M.:New spinal instrumentation in spinal surgery. Clin. Orthop., 227:19, 1988.
- 21) Cowell, H.R., Hall, J.N. and MacEwen, G.D.:Genetic aspects of idiopathic scoliosis. Clin. Orthop., 86:121, 1972.
- 22) Dunn, H.K. and Bolstad, K.E.:Fixation of Dwyer screws for the treatment of scoliosis:a postmortem study. J. Bone Joint Surg., 59-A:54, 1977.
- 23) Dwyer, A.F., Newton, N.C. and Sherwood,

- A.A.: *An anterior approach to scoliosis: a preliminary report*. Clin. Orthop., 62:192, 1969.
- 24) Edmonson, A.S.: *Campbell's operative orthopedics*. 7th ed., pp.3167-3236, Saint Louis. The C.V. Mosby Company, 1987.
  - 25) Greulich, W.W. and Pyle, S.I.: *Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist*. 2nd ed., Stanford. CA. Standord University Press, 1959.
  - 26) Goldstein, L.A.: *Classification and terminology of scoliosis*. Clin. Orthop., 93:10-22, 1973.
  - 27) Goldstein, L.A.: *Mercer's orthopaedic surgery*. Lodon 7th ed., pp.451-476, Edward Arnold, 1973.
  - 28) Harrington, P.R.: *Treatment of scoliosis. Correction and internal fixation by spine instrumentation*. J. Bone Joint Surg., 44-A:591-610, June, 1962.
  - 29) Harrington, P.R. and Dickson, J.H.: *An eleven clinical investigation of Harrington instrumentation*. Clin. Orthop., 93:113-130, 1973.
  - 30) Hibbs, R.A.: *A report of fifty-nine cases of scoliosis treated by the fusion operation*. J. Bone and Joint Surg., 6:3-37, Jan. 1924.
  - 31) Inoue, S., Shinoto, A. and Ohki, I.: *The moire topography for early detection of scoliosis and evaluation after surgery*. Presented to the Combined Meeting of the Scoliosis Research Society and Japanese Scoliosis Society, Kyoto, Japan, 1977(Quoted in Winter, R.B.: *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 2nd ed., pp.90, Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1987).
  - 32) James, J.I.P.: *Paralytic scoliosis*. J. Bone Joint Surg., 38-B:660-685, 1956.
  - 33) Letts, R.M., Palakar, G. and Bobechko, W. P.: *Preoperative skeletal traction in scoliosis*. J. Bone Joint Surg., 57-A:616, 1975.
  - 34) Low, M.D., Chew, E.C. and Kung, L.S., et al.: *Ultrastructures of nerve fibers and muscle spindles in adolescent idiopathic scoliosis*. Clin. Orthop., 174:217-221, 1983.
  - 35) Luque, E.R.: *Segmental spinal instrumentation for correction of scoliosis*. Clin. Orthop. 163:192, 1982.
  - 36) MacEwen, E.D.: *Conway, J.J. and Miller, W. T.: Congenital scoliosis with a unilateral bar*. Radiology. 90:711, 1968.
  - 37) MacEwen, G.D.: *Familial incidence of idiopathic scoliosis and experimental scoliosis. First annual post graduate course on the management and care of the scoliosis patient* New York Orthopedic Hospital, Columbia Presbyterian Medical Center, pp.78-80, 1969.
  - 38) McMaster, M.J.: *Anterior and posterior instrumentation and fusion of thoracolumbar scoliosis due to myelomeningocele*. J. Bone Joint Surg., 69-B:20, 1987.
  - 39) Moe, J.H.: *A critical analysis of methods of fusion for scoliosis. An evaluation in 266 patients*. J. Bone Joint Surg., 40-A:529-554, June, 1958.
  - 40) Moe, J.H.: *Basic principles of idiopathic scoliosis. First annual Post graduate course on the management and care of the scoliosis patient*. New York Orthopedic Hospital, Columbia-Presbyterian Medical Center, p.3-7, 1969.
  - 41) Moe, J.H.: *Indication for Milwaukee brace nonoperative treatment in idiopathic scoliosis*. Clin. Orthop., 93:38-43, 1973.
  - 42) Moe, J.H. and Byrd, J.A. III.: *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 2nd ed. pp.191-232, Philadelphia W.B. Saunders Co., 1987.
  - 43) Moe, J.H. and Gustilo, R.D.: *Treatment of scoliosis. Results in 196 patient treated by cast correction and fusion*. J. Bone Joint Surg., 46-A:293-312, 1964.
  - 44) Mubarak, S.J., Wenger, D.R. and Leach, J.: *Evaluation of Cotrel-Disorders, instrumentation for treatment of idopathic scoliosis. Update on Spinal Disorders*, 2:3-6, 1987.
  - 45) Nachemson, A. and Nordwall, A.: *Effectiveness of preoperative Cotrel traction for correction of idiopathic scoliosis*. J. Bone Joint Surg., 59-A:504, 1977.
  - 46) Nasca, R.J., Stelling, F.H. and Steel, H.H.: *Progression of congenital scoliosis due to hemivertebra and hemivertebra with bars*. J. Bone Joint Surg., 57-A:457, 1975.
  - 47) Nash, C.L. and Moe, J.H.: *A study of vertebral rotation*. J. Bone Joint Surg., 51-A:

223, 1969.

- 48) Ponseti, I.V. and Friedman, B.: *Prognosis for idiopathic scoliosis*. *J. Bone Joint Surg.*, 32-A:381-395, 1950.
- 49) Resina, J. and Alves, A.F.: *A technique for correction and internal fixation for scoliosis*. *J. Bone Surg.*, 59-A:159, 1977.
- 50) Risser, J.C.: *Scoliosis; Past and present*. *J. Bone Joint Surg.*, 46-A:167-199, 1956.
- 51) Roaf, R.: *Paralytic scoliosis*. *J. Bone Joint Surg.*, 38-B:640-659, 1956.
- 52) Rogala, E.J., Drummond, D.S. and Gurr, J.: *Scoliosis incidence and natural history; a prospective epidemiological study*. *J. Bone Joint Surg.*, 60-A:173, 1978.
- 53) Shands, A.R. and Eisberg, H.B.: *The incidence of scoliosis in the state of Delaware. a study of 50,000 minifilms of the chest made during survey for tuberculosis*. *J. Bone Joint Surg.*, 32-A:1242, 1955.
- 54) Skogland, L.B. and Miller, J.A.A.: *Growth related hormones in idiopathic scoliosis*. *Acta Orthop. Scand.*, 51:779-789, 1980.
- 55) Takemitsu, T.: *Incidence of scoliosis in Japan by mass screening screening examination of school children. presented at their Combined Meeting of the Scoliosis Research Society Kyoto, Japan, 1977* (Quoted in Winter, R.B.: *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 2nd., pp.90, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1987)
- 56) Taylor, T.K.F., Phil, D., Ghosh, P. and Bushell, G.R.: *The contribution of the intervertebral disk to the scoliotic deformity*. *Clin. Orthop.*, 156:79-90, 1981.
- 57) Weinstein, S.L. and Ponsetti, I.V.: *Curve progression in idiopathic scoliosis: long-term follow-up*. *J. Bone Joint Surg.*, 65-A:447, 1983.
- 58) Wickersham, J.M., Kingsbury, H.B., Lon. D.Y.S. and Ramsey, P.L.: *A mechanical analysis of the Cotrel dynamic spine traction during treatment of idiopathic scoliosis*. Dept. of mechanical and aerospace engineering, University of Delaware, New York, Delaware, 1975.
- 59) Wilber, R.C., Thompson, Shaffer, J.W., Brown, R.H. and Nash, C.L., Jr.: *Postoperative neurologic deficits in segmental instrumentation: a study using spinal cord monitoring*. *J. Bone Joint Surg.*, 66-A:1178, 1984.
- 60) Willner, S. Nilsson, K.O., Kasturp, K. and C.G.: *Growth hormone and somatomedin. A in girls with adolescent idiopathic scoliosis*. *Acta Pediatr. Scand.* 65:547-552, 1976.
- 61) Winter, R.B.: *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 2nd ed. pp.233-270, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1987.
- 62) Winter, R.B.: *Surgery in congenital scoliosis. Indication, timing and technique. First annual post graduate course on the management and care of the scoliosis patient New York Orthopaedic Hospital, Columbia-Presbyterian Medical Center*, pp.48-51, 1969.
- 63) Winter, R.B.: Lovell, W.W. and Moe, J.H.: *Excessive thoracic lordosis and loss of pulmonary function in patient with idiopathic scoliosis*. *J. Bone Joint Surg.*, 57-A:972, 1974.
- 64) Winter, R.B., Moe, J.H. and Eilers, V.E.: *Congenital scoliosis. A study of 234 patients treated and untreated*. *J. Bone Joint Surg.*, 50-A:3, 1968.
- 65) Winter, R.B.: *Congenital scoliosis*. *Clin. Orthop.*, 93:75, 1973.
- 66) Wyatt, M.P. and Barrack, R.L.: *Posterior column function in idiopathic scoliosis Presented at the 19th Annual Meeting of the Scoliosis Research Society, Orlando, Florida, 1984*. (Quoted in Moe, J.H. and Byrd, J.A.: *Moe's textbook of scoliosis and other spinal deformities*. 2nd ed., pp.191, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1987.
- 67) Wynne-Davies, R.: *Familial (idiopathic) Scoliosis. A family survey*. *J. Bone Joint Surg.*, 50-B:24, 1968.
- 68) Yamada, K., Yamamoto, H., Nakagawa, Y., et al.: *Etology of idiopathic scoliosis*. *Clin. Orthop.*, 184:79-90, 1984.