

한국 성인의 하부 흉추및 요천추부 분절 시상만곡각에 관한 연구

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

석세일 · 이춘성 · 노 민 · 김원중

=Abstract=

Normal Segmental Sagittal Angle of the Lower Dorsal and Lumbosacral spine in Korean Adult

Se Il Suk, M.D., Choon Seong Lee, M.D., Min Lo, M.D. and Won Joong Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Seoul National University,
Seoul, Korea*

Authors developed a new method of measuring spinal sagittal curve that is easy and practical using the lower border of the vertebral body. The intersecting angle was defined as the angle formed by the perpendicular line drawn from the lower margin of the upper vertebral body with the lower margin of the lower vertebral body which is nearer to the vertebral body. The segmental angle was defined as the intersecting angle minus 90 degrees. A positive segmental angle meant lordosis and negative segmental angle, kyphosis.

Authors studied standing lateral thoracolumbosacral films of 80 back pain and deformity free Korean adults who visited Seoul National University Hospital during the period of Jan. 1988 to Jun. 1988 using this method to determine the normal segmental sagittal angle and the kypholordotic junction.

With statistical analysis of the results, we came to following conclusions.

1. Individual segments showed its typical sagittal angle.

There was no age and sex difference in segments T10 to L5.

2. The gross lordosis of the lumbosacral spine from L1 to S1 showed no age and sex difference. But the S1 segment was more lordotic in males with no age difference.

3. The L1 segment was the kypholordotic junction which was in slight kyphosis

4. The normal ranges of sagittal curve obtained in this experiment can be used as a guideline to contouring spinal internal fixation device in the sagittal plane.

Key Words : Segmental sagittal curvature, Kypholordotic junction

서 론

정상인의 척추는 전후면(前後面) 상에서는 직선이나 시상면(矢狀面)에서는 경, 요추부는 전만인, 흉, 천추부는 후만 되어있다.

척추의 정상 시상만곡은 외관상 중요할뿐 아니라 호흡, 소화기능의 정상적인 수행에도 필수

적이며, 시상만곡의 장애는 배부통, 소화및 호흡 기능장애와 비정상적인 역학적 부하의 배분으로 퇴행성 관절염등을 초래할 수 있다.

1980년대에 들어와 척추 수술은 내고정물의 발달로 인하여 획기적인 발전을 하게 되면서 척추측만증, 척추굴절, 척추종양및 척추관 협착증 등의 수술적 치료시 종래까지 가능하지 않았던 시상만곡의 수술적 조절이 가능하게 되어, 척추

변형을 동반한 척추질환자의 3차원적인 교정술이 가능하게 되었고 특히 짧은 분절의 척추내고정이 빈번해지면서 시상만곡의 복원의 계획과 평가의 지침이 될수있는 정상 시상만곡의 기준치의 필요성이 대두하게 되었다.

흉요추부는 흉추의 후만이 요추의 전만으로 이행되는 곳으로 정상 시상만곡(矢狀灣曲)의 이해에 매우 중요한 부분이나, 최근까지도 시상만곡에 대한 연구의 대부분이 흉추 또는 요추 전체의 장분절(long segment)을 대상으로 시행되었기에 전후만의 이행부위 및 흉추부의 정상적인 시상만곡의 양상이 분명히 밝혀지지 않았었다.

이에 저자들은 척추체의 하연을 이용하여 간단히 각 분절의 시상만곡을 계측할수 있는 새로운 방법을 모색하고, 이 방법을 이용하여 정상성인에서 제 10흉추부터 제 1천추까지의 분절 시상만곡각과 흉추의 후만이 요추의 전만으로 이행되는 전후만 이행분절을 설정하여 척추 내고정시의 시상만곡각 조절을 위한 기준을 마련하고자 본 연구를 시행하고, 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구 대상 및 방법

가. 연구 대상

1988년 1월부터 6월까지 서울대학병원 정형외과에 내원한 환자중 뚜렷한 배부통의 병력이나 배부 기형이 없는 21-60세의 남녀 환자중 방사선 사진상 중등도 이상의 퇴행성 변화가 있거나 하지 길이 부동이나 하지의 관절염 등 척추 만곡에 영향을 미칠수 있을것으로 사료되는 레들을 제외한 80명을 대상으로 하였다. 이를 남녀 각 10세별로 21-30세, 31-40세, 41-50세, 51-60세의 8군으로 나누고 각 군에 각각 10명씩 대상으로 하였다.

나. 연구 방법

전술한 연구대상 환자들을 다리와 몸통이 직선인 상태에서 직립 시키고 상지를 90도 거상시켜 전방의 철봉을 잡고 시선은 전방을 주시시킨 상태에 X선 관을 cassette에서 1.5m 거리에 두고 제 2요추를 중심으로 흉요천추부 측면 방사선 사진을 촬영하였다(Fig. 1).

이 방법으로 촬영된 방사선사진에서 제9흉추부터 제1천추 까지 각 추체의 하연을 연장하는

Fig. 1. The method of taking X-ray. The trunk is straight, arms are elevated 90 degrees, eyes looking forward.

직선을 긋고 제N-1번째 추체의 하연에서 제N번째 추체의 하연까지를 제N분절로 정의 하였다. 각 분절의 상연의 연장선에서 내린 수선이 분절의 하연을 연장하는 선과 교차 하는 각 중 추체에 가까운 각을 교차각(A)으로 정하고, 이 교차각에서 90도를 빼 각도를 분절각으로 정의하였다. 또 이분절각이 음(negative)이면 후만, 양각이면 전만으로 정의하였다(Fig. 2A, 2B).

방사선 사진의 측정은 측정자 오차를 줄이기 위하여 동일인이 측정하였다.

각 군에서 제10흉추부터 제1천추까지의 분절각을 측정하여, 평균과 최대, 최소치를 구했고, 각 분절별로 8개군에서의 분산을 F-분포를 이용하여 ANOVA(analysis of variance) test를 시행하여 각군들간의 차이를 검정하였다.

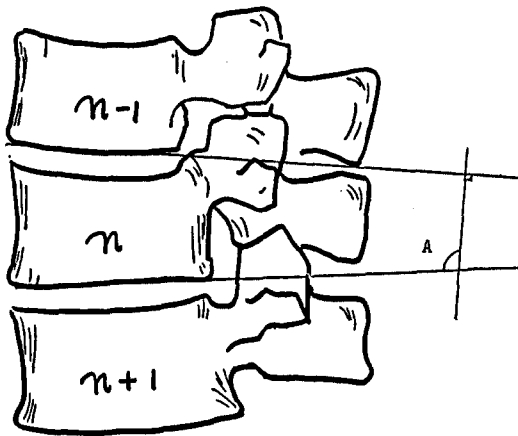
연구 결과

상기 방법으로 방사선 사진을 계측한 결과 21-30세 군의 분절각은 남자가

제10흉추가 -1.29 ± 0.50 ($-4 \sim 1$),

제11흉추가 -2.38 ± 1.03 (-6 - 4),
 제12흉추가 -3.30 ± 2.21 (-8 - 1),
 제1요추가 0.55 ± 2.50 (-1 - 6),
 제2요추가 3.73 ± 1.51 (2 - 8),
 제3요추가 5.73 ± 1.42 (7 - 15),
 제4요추가 9.55 ± 2.06 (7 - 15),
 제5요추가 17.82 ± 2.24 (13 - 23),
 제1천추가 18.00 ± 6.14 (10 - 28),
 여자가 제10흉추가 -1.43 ± 1.18 (-4 - 1)
 제11흉추가 -2.00 ± 1.00 (-6 - 1),
 제12흉추가 -1.80 ± 1.66 (-3 - 2),
 제1요추가 -2.10 ± 3.47 (-10 - 5),
 제2요추가 4.40 ± 3.83 (0 - 12),
 제3요추가 6.80 ± 3.06 (3 - 12),
 제4요추가 11.80 ± 5.06 (4 - 20),
 제5요추가 19.50 ± 5.14 (14 - 20),
 제1천추가 13.75 ± 3.38 (11 - 17)으로(Table 1)
 남자는 제12흉추, 여자는 제1요추까지 후만이
 지속되다가 각각 제1요추와 제2요추 분절에서
 전만으로 바뀌었으며, 그후 전만은 점차 증가하
 다가 여자에서는 제1천추분절에서 전만이 감소
 하는 양상을 보인다. 도3-1은 분절의 이행에 따
 른 시상만곡의 변화를 도시한 것이다.

31 - 40세 군에서는 남자가 제10흉추가 -1.71 ± 2.31 (-4 - 1)
 제11흉추가 -2.86 ± 0.83 (-5 - 3),



Segmental Angle : $A - 90^\circ$

$> 0^\circ$ Lordosis

$< 0^\circ$ Kyphosis

Fig. 2A. Method of measuring the segmental angle. A is the intersecting angle. Segmental angle is obtained by intersecting angle minus 90 degrees.

제12흉추가 -4.78 ± 3.22 (-8 - 2),
 제1요추가 -0.44 ± 3.06 (-4 - 5),
 제2요추가 4.90 ± 2.70 (0 - 9),
 제3요추가 9.60 ± 2.29 (6 - 15),
 제4요추가 12.20 ± 3.66 (6 - 19),
 제5요추가 18.10 ± 3.56 (12 - 24),
 제1천추가 21.56 ± 3.34 (17 - 25),
 여자가 제10흉추가 -2.11 ± 1.10 (-3 - 0)

Table 1. Segmental sagittal Angle in Age 21-30

Segment	Male	Female
T10	-1.29 ± 0.05 (-4 - 1)	-1.43 ± 1.18 (-4 - 1)
T11	-2.38 ± 1.03 (-6 - 4)	-2.00 ± 1.00 (-6 - 1)
T12	-3.30 ± 2.21 (-8 - 1)	-1.80 ± 1.66 (-3 - 2)
L1	0.55 ± 2.50 (-1 - 6)	-2.10 ± 3.47 (-10 - 5)
L2	3.73 ± 1.51 (2 - 8)	4.40 ± 3.83 (0 - 12)
L3	5.73 ± 1.42 (4 - 15)	6.80 ± 3.06 (3 - 12)
L4	9.55 ± 2.06 (7 - 15)	11.80 ± 5.06 (4 - 20)
L5	17.82 ± 2.24 (13 - 23)	19.50 ± 5.14 (14 - 30)
S1	18.00 ± 6.14 (10 - 28)	13.75 ± 3.38 (11 - 17)

(Range)

Fig. 2B. An example of X-ray measured by the present method.

제11흉추가 -3.20 ± 0.98 (-8- 1),
 제12흉추가 -2.80 ± 2.18 (-5- 2),
 제1요추가 -0.70 ± 3.66 (-1- 9),
 제2요추가 4.30 ± 2.76 (0-12),
 제3요추가 10.30 ± 3.22 (3-12),
 제4요추가 12.40 ± 4.07 (4-20),
 제5요추가 19.50 ± 4.20 (12-28),
 제1천추가 17.20 ± 3.67 (6-17),

41-50세군에서는 남자가 제10흉추가 -1.56 ± 1.64 (-4- 0)

제11흉추가 -3.22 ± 1.75 (-9- 0),
 제12흉추가 -2.33 ± 1.70 (-5- 3),
 제1요추가 -1.33 ± 3.98 (-3- 5),
 제2요추가 3.40 ± 1.91 (0- 6),
 제3요추가 7.70 ± 2.87 (5-13),
 제4요추가 13.90 ± 3.05 (7-17),
 제5요추가 20.90 ± 2.74 (16-24),

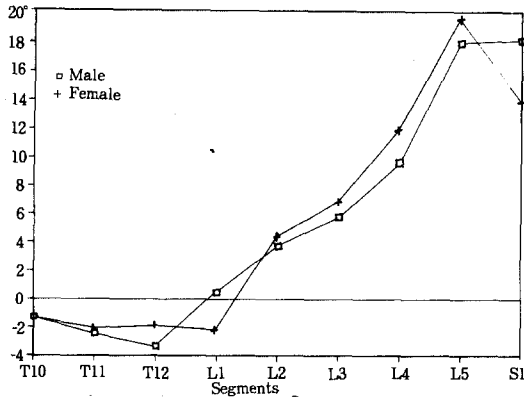


Fig. 3-1. Segmental Sagittal angle in Age 21-30.

Table 2. Segmental Sagittal Angle in Age 31-40

Segment	Male	Female
T10	-1.71 ± 2.31 (-4- 1)	-2.11 ± 1.10 (-3- 0)
T11	-2.86 ± 0.83 (-5- 3)	-3.20 ± 0.98 (-8- 1)
T12	-4.78 ± 3.22 (-8- 2)	-2.80 ± 2.18 (-5- 2)
L1	-0.44 ± 3.06 (-4- 5)	0.70 ± 3.66 (0-12)
L2	4.90 ± 2.70 (0- 9)	4.30 ± 2.76 (0-12)
L3	9.60 ± 2.29 (6-15)	10.30 ± 3.22 (3-12)
L4	12.20 ± 3.66 (6-19)	12.40 ± 4.07 (4-20)
L5	18.10 ± 3.56 (12-24)	19.50 ± 4.20 (12-28)
S1	21.56 ± 3.34 (17-25)	17.20 ± 3.67 (6-17)
(Range)		

제1천추가 20.40 ± 3.04 (14-25),
 여자가 제10흉추가 -2.38 ± 1.87 (-4- 1)

제11흉추가 -3.63 ± 2.45 (-5- 1),
 제12흉추가 -3.78 ± 1.93 (-9- 3),
 제1요추가 -1.00 ± 2.57 (-4- 7),
 제2요추가 3.80 ± 3.49 (0-11),
 제3요추가 9.00 ± 2.37 (2-12),
 제4요추가 14.40 ± 3.01 (5-20),
 제5요추가 21.10 ± 3.75 (12-30),
 제1천추가 17.30 ± 5.06 (7-21)로

(Table 3, Fig. 3-3)척추의 후만이 요추의 전만으로 이행하는 것은 남녀 모두 제1요추분절이었다.

51-60세 군에서는 남자가 제10흉추가 -1.75 ± 0.06 (-3- 1)

제11흉추가 -2.94 ± 1.12 (-3- 4),
 제12흉추가 -3.15 ± 2.00 (-9- 2),
 제1요추가 -0.70 ± 1.50 (-7- 6),
 제2요추가 3.99 ± 0.89 (2- 8),

Table 3. Segmental sagittal Angle in Age 41-50

Segment	Male	Female
T10	-1.56 ± 1.64 (-4- 0)	-2.38 ± 1.87 (-4- 1)
T11	-3.22 ± 1.75 (-9- 0)	-3.63 ± 2.45 (-5- 1)
T12	-2.33 ± 1.70 (-5- 3)	-3.78 ± 1.93 (-4- 7)
L1	-1.33 ± 3.97 (-3- 5)	-1.00 ± 2.57 (-4- 7)
L2	3.40 ± 1.91 (0- 6)	3.80 ± 3.49 (0-11)
L3	7.70 ± 2.87 (5-13)	9.00 ± 2.37 (2-12)
L4	13.90 ± 3.05 (7-17)	14.40 ± 3.01 (5-30)
L5	20.90 ± 2.74 (16-24)	21.10 ± 3.75 (12-30)
S1	20.40 ± 3.04 (14-25)	17.30 ± 5.06 (7-21)
(Range)		

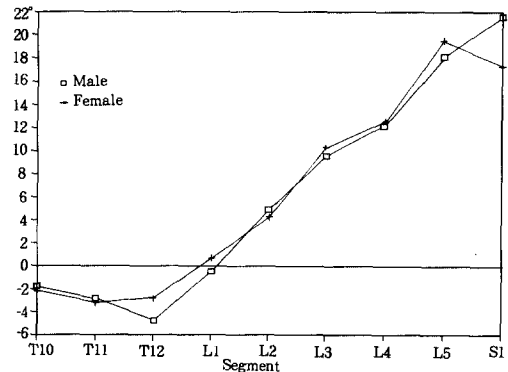


Fig. 3-2. Segmental Sagittal Angle in Age 31-40.

제3요추가 8.10 ± 1.42 (4-11),
 제4요추가 13.51 ± 2.06 (6-15),
 제5요추가 20.42 ± 6.14 (13-26),
 제1천추가 21.30 ± 6.14 (12-28),
 여자가 제10흉추가 -1.78 ± 0.97 (-4-0)
 제11흉추가 -2.95 ± 1.10 (-6-3),
 제12흉추가 -3.54 ± 1.75 (-5-2),
 제1요추가 -0.70 ± 3.27 (-8-5),
 제2요추가 4.10 ± 1.83 (0-12),
 제3요추가 7.76 ± 3.06 (3-15),
 제4요추가 12.30 ± 5.06 (6-20),
 제5요추가 19.20 ± 5.14 (14-25),
 제1천추가 15.25 ± 3.38 (12-17)로 (Table 4.,
 Fig. 3-4) 시상만곡의 양상은 다른 군들과 비슷
 하였다.

각분절별로 분산의 F-분포를 이용한 ANOVA
 (analysis of variance) test를 시행한 결과 95

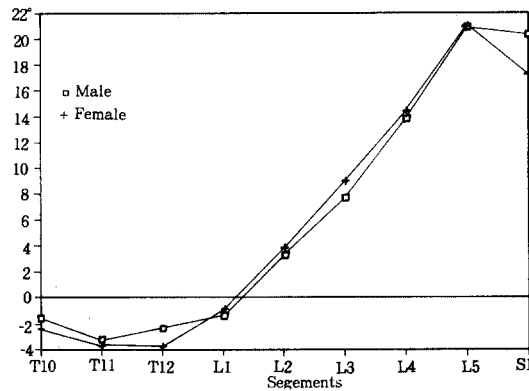


Fig. 3-3. Segmental Sagittal Angle in Age 41-50.

Table 4. Segmental Sagittal Angle in Age 51-60

Segment	Male	Female
T10	-1.75 ± 0.06 (-3-1)	-1.78 ± 0.97 (-4-0)
T11	-2.94 ± 1.12 (-3-4)	-2.95 ± 1.10 (-6-3)
T12	-3.15 ± 2.00 (-9-2)	-3.54 ± 1.75 (-5-2)
L1	-0.70 ± 1.50 (-7-6)	-0.70 ± 3.27 (-8-5)
L2	3.99 ± 0.89 (2-8)	4.10 ± 1.83 (0-12)
L3	8.10 ± 1.42 (4-11)	7.76 ± 3.06 (3-15)
L4	13.51 ± 2.06 (6-15)	12.30 ± 5.06 (6-20)
L5	20.42 ± 2.24 (13-23)	19.20 ± 5.14 (14-25)
S1	21.30 ± 6.14 (12-28)	15.25 ± 3.38 (12-17)

(Range)

%의 유의수준($p < 0.05$)으로, 제10흉추에서 제5
 요추 분절까지는 연령, 성별간의 차이는 없었으
 며, 제1천추분절은 각 연령별 차이는 없었으나
 남년간에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

이 통계의 결과를 토대로 하여 연구대상을 남
 자와 여자의 2군으로 묶어 분절각을 구한것은
 남자가 제10흉추가 -1.59 ± 1.70 (-4-1)

제11흉추가 -2.96 ± 1.33 (-6-4),
 제12흉추가 -3.59 ± 2.66 (-8-3),
 제1요추가 -0.36 ± 3.31 (-4-5),
 제2요추가 4.13 ± 2.19 (0-9),
 제3요추가 7.87 ± 2.64 (4-15),
 제4요추가 12.20 ± 3.30 (6-19),
 제5요추가 19.53 ± 3.12 (12-24),
 제1천추가 20.55 ± 4.49 (10-28),
 여자가 제10흉추가 -1.93 ± 1.47 (-4-1)
 제11흉추가 -2.95 ± 1.72 (-8-1),
 제12흉추가 -2.98 ± 2.10 (-9-3),
 제1요추가 -0.78 ± 3.47 (-10-9),
 제2요추가 4.15 ± 3.40 (0-12),
 제3요추가 8.44 ± 3.08 (3-12),
 제4요추가 12.73 ± 4.54 (4-20),
 제5요추가 19.82 ± 4.99 (12-30),
 제1천추가 15.86 ± 4.50 (7-21)로 (Table 5., Fig.
 3-5) 남녀 모두 제1요추분절이 전후만 이행부였
 다.

제1요추 부터 제1천추 분절까지의 전체의 만
 곡에서는 남자가 21-30세가 53.38 ± 16.95 , 31-40
 세가 65.92 ± 7.58 , 41-50세가 64.69 ± 8.57 , 51-60세
 가 66.62 ± 9.35 였으며, 여자는 21-30세가 $54.15 \pm$
 15.23 , 31-40세가 64.40 ± 11.34 , 41-50세가 $64.60 \pm$
 9.30 , 51-60세가 57.91 ± 10.46 으로 ANOVA 검사

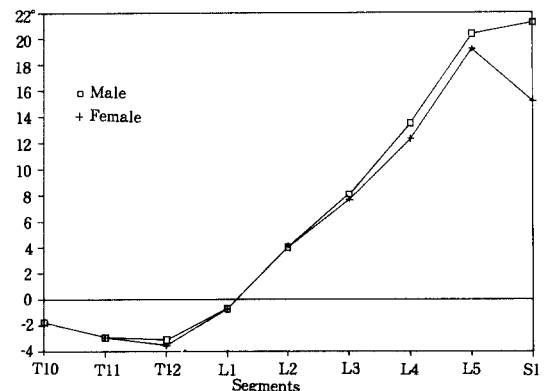


Fig. 3-4. Segmental sagittal Angle in Age 51-60.

Table 5. Average Segmental Sagittal Angle in Male and Female

Segment	Male	Female
T10	-1.56±1.70 (-4-1)	-1.93±1.47 (-4-1)
T11	-2.96±1.33 (-6-4)	-2.95±1.72 (-8-1)
T12	-3.59±2.66 (-8-3)	-2.98±2.10 (-9-3)
L1	-0.36±3.31 (-4-5)	-0.78±3.47 (-10-9)
L2	4.13±2.19 (0-9)	4.15±3.40 (0-12)
L3	7.87±2.64 (4-15)	8.44±3.08 (3-12)
L4	12.20±3.30 (6-19)	12.73±4.54 (4-20)
L5	19.53±3.12 (12-24)	19.82±4.99 (12-30)
S1	20.55±4.49 (10-28)	15.86±4.50 (7-21)
(Range)		

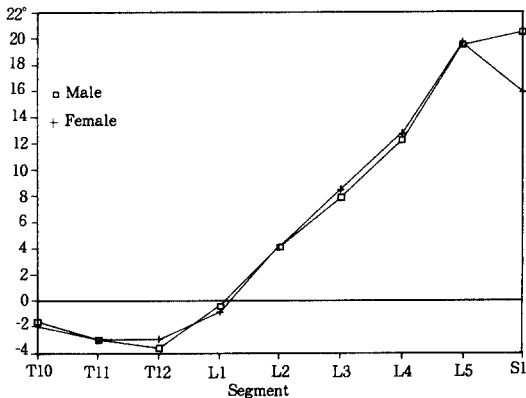


Fig. 3-5. Average Segmental Sagittal Angle in Male and Female.

상 연령별, 성별 차이가 없었다(Table 6) ($p < 0.05$).

그러나 모든 연령군에서 제1척추 분절에서 남녀간에 통계적으로 의미가 있는 전만의 차이가 있었다.

고 찰

척추의 시상만곡은 외형상 중요할뿐 아니라 호흡 및 소화 기능의 정상적인 수행에도 필수적이며, 정상 시상만곡의 장애는 배부통, 호흡 및 소화기능의 장애와, 비정상적인 역학적 부하의 배분으로 퇴행성 관절염을 초래 할수있다.

척추 시상만곡에 대해서는 그동안 많은 연구가 시행되어 왔으며 국내에서도 1968년 김²⁾, 1975년 김¹⁾, 1982년 이, 석등이 정상인의 시상만곡에 관한 연구를 시행한 바 있다³⁾.

Table 6. The gross lordosis from L1 to S1 segment

Age	Male	Female
21-30	53.38±16.95	54.15±15.23
31-40	65.92±7.58	64.40±11.34
41-50	64.97±8.57	64.60±9.30
51-60	66.62±9.35	57.91±10.46
Total	63.24±12.44	

정상 시상만곡의 장애로 유발되는 기능장애에 대해서는 1950년 시라이시(白石)와 1955년 Fame 등이 흉추후만각의 증가로 인한 배부동통, 하지마비, 심폐 기능 부전등을 보고한바 있으며 1972년 Doherty와 1976년 Moe, Dennis 등이 Harrington 신연간(distraction instrumentation) 수술후 의인성(iatrogenic)으로 요추전만이 소실되어 유발되는 straight back syndrome에 대하여 기술한후 내고정물을 사용한 척추수술시 정상 시상만곡 유지는 중요성이 더욱 강조되어 왔다^{6,10)}.

척추 수술시 정상 시상만곡의 보전을 위하여 Moe는 간(rod)의 끝이 사각형으로 되어 조형된 간의 회전으로 인한 시상만곡의 소실을 방지하기 위한 사각간(square ended rod)과 사각구멍 후크(square holed hook)를 고안하고¹⁰⁾, Zielke는 하요추와 천추에서는 되도록이면 신연간시술을 하지않는것과 가능하다면 전만을 보존하기 위하여 2단계로 처음에 Zielke 기구를 사용한뒤 2차적으로 후고정할것을 주장하였으며¹³⁾, 그외에도 신연간 사용시 수술전 환자의 위치를 잡을때 고관절을 완전 신전 시켜서 요추전만을 보존하거나⁹⁾, 원위부 척추 극돌기2개를 철사로 묶어서 원위부 hook 삽입부위의 국소적 후만이 발생하는 것을 예방하는 방법¹²⁾, 또 만곡의 요부에는 압박간을 쓰는 방법등이 강구 되었으나 이들의 효과는 모두 만족할만한 것은 못되었다⁷⁾.

1980년대에 들어와 새로운 내고정구의 발달로 척추수술은 획기적인 발전을 하게 되었으며 Cotrel-Debusset 기구등은 분절고정과 간(rod)의 조형(contouring)으로 요추의 압박과 rod의 감염(derotation)을 이용, 시상만곡을 보전, 복원할수있는 방법으로 prebent rod에 의한 시상만곡

의 교정이 가능하게 되어 종래의 전후면의 변형 교정과 아울러 척추변형을 동반한 척추질환의 3차원적인 교정이 가능하게 되었다⁵⁾. 특히 경척추경 내고정을 시행하게 되며 척추골절, 척추종양의 추체절제술후 고정, 척추관협착증의 감압술후 고정에 빈번히 사용되며 단분절간의 시상만곡 교정의 술전계획과 술후평가의 지침이 될수있는 분절 시상만곡(segmental sagittal angle)의 기준치의 필요성이 대두하게 되었다.

그러나 최근까지도 척추 시상만곡에대한 연구는 흉추 또는 요추부 전체에 대한것들이 대부분으로 이들 연구에서는 흉추나 요추 전장을 대상으로 하였기에 척추 시상만곡의 이해에 필수 불가결한 전후만 이행부의 규명은 미비하였으며 또 단분절의 수술시의 지침으로 이용 하기에는 미흡하여 저자들은 척추 분절간의 관계규명을 위한 연구를 시도하게되었다.

분절 시상만곡간에 대해서는 1982년 Stagnara, 1988년 Bernhardt 이 Cobb 방법을 변형, computer 입력함으로서 각분절의 관계를 설정하려 시도한바 있다^{4,11)}.

종래에 척추 시상만곡 측정에 이용된 방법으로는 1943년 Cobb가 X-ray 상 상부추체의 상연과 하부추체의 하연을 이용한 이래 1957년 Kawakami의 spinometer방법⁸⁾, 1982년 Stagnara등의 Cobb변법과 computer를 이용하여 각 추체간의 reciprocal angulation을 구하는 법¹¹⁾, 1988년 Bernhardt의 척추후면의 연장선을 이용하는 방법등이 있었으나 Cobb방법은 각개의 분절각의 합을 구할수 없는 단점이 있고, Stagnara의 방법은 X-ray 필름이 지면에 수평이고 제1천추가 최대 전만을 보인다는 전제하에서 시행된것으로 일반화 하기 어려운 단점이 있었다^{4,11)}.

이에 저자들은 측정이 용이하고 각분절각의 합산이 가능한 각 추체의 하연을 이용한 방법을 고안하였다.

본 연구 결과 저자들은 실제 정상 시상만곡의 모양을 알수있게 되었는데 흉요추 이행부로 생각되던 제1요추분절은 실제로는 약간의 후만각을 가지고 있으며, 제1요추 분절과 제2요추 분절 사이에서 흉추의 후만이 요추의 전만으로 이행함을 알수있었다.

제2요추분절의 후만은 남자가 4.13 ± 2.19 , 여자가 4.15 ± 3.40 으로 전후만 이행부로 부터 제2요추분절 까지는 상대적으로 직선이고, 제3요추분절부터 전만각이 커지며 전만은 계속 증가하다

가 여자에서는 제5요추분절에서 최대 전만을 보인뒤 제1천추분절에서는 전만이 감소되고, 남자에서는 제1천추분절까지 계속 전만이 증가됨을 알수있었다.

제10흉추분절부터 제5요추분절 까지의 각 분절각은 성별, 연령별 차이가 없었으며 제1천추분절에서는 남녀간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 제1요추분절부터 제1천추분절까지의 전체 시상만곡은 남녀간의 차이가 없는것으로 보아 여자에서 더 완만한 곡선을 그리는 전만이 존재하여 남녀간의 시상만곡의 형태에 차이가 있음을 시사 하였다.

1968년 김등은 spinometer를 이용하여 시상만곡을 측정한 연구에서 여성에서 더 심한 전만이 존재함과 연령별 시상만곡의 차이를 기술하였으나 이는 Stagnara가 지적한바와 같이 임상적인 측정은 여성의 둔부의 곡선에 의하여 오도될 수 있는 것이며 본 연구결과상 연령별 성별의 차이가 없는것은 Stagnara의 연구결과와 동일하였다^{2,11)}.

1982년 이, 석등은 연령이 증가할수록 흉추후만이 증가하는 것으로 보고하였는데, 본 연구의 결과 하부 흉추의 흉추후만곡 증가에 대한 기여도는 미미한것으로 생각할수 있었다³⁾.

본 연구의 결과로 볼때 배부병변이 없는 정상 성인의 흉요추만곡은 상당히 넓은 정상 범위를 가지며 이들의 분포도 매우 다양함을 알수있었다. 그러나 분절이 짧아질수록 이 분포는 편기(deviation)가 적어짐을 알수있었으며 본 연구의 결과로 얻어진 분절각은 척추 내고정시의 시상만곡 조절을 위한 지침이 될수있을 것으로 사료된다.

결 론

한국 성인의 정상 흉요추 분절간 관계 설정을 위하여 1988년 1월부터 6월까지 서울대학병원을 방문한 요통과 배부기형이 없는 21-60세의 환자 80명을 대상으로 연구를 시행한 결과 다음과 같은 결론에 도달하였다.

1. 각 척추 분절은 특징적인 시상만곡을 가지며 제10흉추에서 제5요추 분절까지는 성별, 연령별 차이는 없었다.

2. 제1요추분절 부터 제1천추분절까지 전체의 만곡에서는 성별, 연령별 차이는 없었으나 제1천추 분절은 연령별 차이없이 남자에서 더 심한

전만을 보였다.

3. 제1요추분절은 전후만곡의 이행부였으며, 약간의 후만을 가진다.

4. 본 연구로 설정된 시상만곡의 정상 범위는 시상면에서의 척추 내고정시, 내고정물의 조형의 지침으로 사용될수 있다.

REFERENCES

- 1) 김영민 : 한국정상인의 흉추 후만곡에 대한 연구. 서울의대잡지, Vol.16, No.4 : 273-276, 1975.
- 2) 김의진 : 한국인 학동의 정상 척추만곡에 관한 연구. 부산의대잡지, Vol.8, No.2 : 21-32, 1968.
- 3) 이중명, 석세일, 김기용 : 한국인의 흉추 후만곡의 계측, 대한정형외과학회지. 제17권 5호 : 772.
- 4) Bernhardt, M., Bridwell, K.H. : *Segmental Analysis of the sagittal plane alignment of the normal thoracic and lumbar spine and the thoracolumbar junction*. SRS 1988. 152-153, 1988.
- 5) Cotrel, Y., Dubousset, J., Guillaumat, M. : *New universal instrumentation in spine surgery*. Clin. Orthop. 227-10-23, 1988.
- 6) Doherty, J.H. : *Complications of fusion in lumbar scoliosis*. J. Bone and Joint Surg. 55A : 438, 1973.
- 7) Gaines, R.W. : *Benefits of Harrington compression system in lumbar and thoracolumbar idiopathic scoliosis in children and adults*. Spine 6(5)483, 1981.
- 8) Kawakami : 川上吉昭 : 脊椎灣曲の 體力醫學的研究(第1報. 脊椎灣曲測定器の 改作) 體育學 研究. 12-4, 1957.
(Quoted in 김의진 : 한국인 학동의 정상 척추만곡에 대한 연구.)
- 9) La Grone, M.O. : *Loss of lumbar lordosis. A complication of spinal fusion for scoliosis*. Orthop. Clin. North Am. Vol.19 No. 2 : 383-393, 1988.
- 10) Moe, J.H., Denis, F. : *The iatrogenic loss of lumbar lordosis*. Orthop. trans. 1(2) : 131, 1977.
- 11) Stagnara, P., Demauroy, J.C., Dran, G. : *Reciprocal angulation of vertebral bodies in sagittal plane : Approach to references for evaluation of kyphosis and lordosis*. Spine 7(4) : 335-342, 1982.
- 12) Winter, R.B. : *Harrington instrumentation into the lumbar spine. Technique for preservation of the normal lumbar lordosis*. Spine Vol.11(6) : 633-635, 1986.
- 13) Zielke, K. : *Ventral derotation spondylodese. Behandlungsergebnisse beim idiopathischen lumbarskoliosen*. Zeitschrift Orthop. 120 : 320-329, 1982.