

척추측만증을 수반한 선천성 심장질환

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

석세일 · 이춘성 · 이종석 · 김원중

=Abstract=

Scoliosis and Congenital Heart disease

Se Il Suk, M. D., Choon Seong Lee, M. D., Jong Suk Lee, M. D., Won Joong Kim, M. D.

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

Authors reviewed about scoliosis the chest films of 325 congenital heart disease patients who visited Seoul National University Hospital during the period of Jan. 1986 to Dec. 1987 to find out the incidence of scoliosis in congenital heart disease patients and to define the nature of scoliosis associated with congenital heart disease and came to following conclusions.

1. When curvatures of 10 degrees or more on chest P-A was classified as scoliosis, the incidence of scoliosis was 14.4%. It was more than 6 times the prevalence of scoliosis of 2.3% in general population in Korea.
2. There was no difference in the incidence of scoliosis between the cyanotic and acyanotic heart diseases ($P < 0.05$).
3. There was no difference in the incidence of scoliosis between individual heart diseases ($P < 0.05$).
4. The scoliosis associated with congenital heart diseases showed a relative male preponderance. The male to female ratio of scoliosis was 1 : 2.1 in patients with congenital heart disease while male to female ratio of idiopathic scoliosis in in general population was 1 : 8.7 in Korea.
5. The curve pattern of scoliosis associated with congenital heart disease was predominantly right sided, comprising 74.5%. There was no difference of curve pattern between the scoliosis associated with congenital heart disease and the scoliosis in the general population.
6. The curve pattern of scoliosis was influenced neither by the side of the aortic arch nor the thoracotomy incision.

Key Words : Scoliosis. Congenital Heart Disease

서 론

1939년 Taussig가 선천성 심장 질환과 척추측만증의 연관성을 시사한 이래 이들 사이의 관계에 대하여 많은 연구가 시행 되었다¹²⁾. 척추측만증은 발생학적으로 선천성 심장질환과 밀접

*본 논문의 요지는 1988년 대한 척추학회 제5회 추계 학술대회에서 발표 되었음.

한 관계가 있을뿐 아니라 심한 측만증은 동반된 선천성 심장질환 환자에서는 기존의 선천성 심장 질환으로 야기된 심폐기능의 장애를 더욱 악화시킬수 있고 선천성 심장 질환 환자의 치료와 관리의 여러 문제점을 초래할수 있어 이 두 질환의 연관성에 대한 관심은 점차 증대되었다.

그간의 연구들은 선천성 심장 질환 환자에서 척추측만증의 빈도가 증가되어 있으며, 이들의 대부분이 특발성 척추측만증과 비슷한 양상을

면하는데 일치율을 보였으나, 청색증의 유무, 또는 각 심장병의 종류에 따른 측만증 발생 빈도의 차이에 대하여서는 이견이 있었다.

저자들은 1986년 1월부터 1987년 12월까지 서울대학병원을 방문한 10세 이상의 선천성 심장 질환 325명의 흉부 방사선 사진을 검토하여, 특발성 측만증의 빈도 및 양상을 조사하고, 이를 일반인구에서의 특발성 측만증의 양상과 비교하여 선천성 심장 질환과 수반된 척추 측만증에 대하여 고찰하였다.

연구대상 및 방법

가. 연구대상

1986년 1월부터 1987년 12월까지 2년 동안 서울대학병원 흉부외과에서 개심수술을 받은 10세 이상의 선천성 심장질환 환자 325명을 대상으로 하였다. 대상환자를 10세 이상으로 정한것은 선천성 심장 질환에 수반되는 척추 측만증의 대부분이 특발성 청소년기 척추 측만증의 양상을 띠기때문에, 10세 이전의 환자들을 대상으로 할 경우 측만의 정도가 경하거나 아직 발생하지 않아 위음성 (false-negative)이 증가될 것으로 생각하였기 때문이다.

연구대상 325명 중 여자가 166명으로 51%, 남자가 159명으로 49%를 차지하였으며 연령은 10세부터 66세까지 분포되어 있었다.

325명 중 비청색증 심장 질환자는 267명으로 82.2%였으며, 청색증 심장 질환자는 58명으로 17.8%였다. 이들 선천성 심장 질환의 종류와 빈도는 Table 1과 같았다. 개흉술의 절개는 정중 절개가 305례, 좌측 14례, 우측 6례였다.

나. 연구방법

대상 환자의 수술 전후의 흉부 후전면 (chest P-A) 사진, 개심술후 회복실에서 촬영한 흉부 전후면및 체간부 사진과 척추 측만증의 평가를 위하여 정형외과에 의뢰되어 촬영된 사진을 Cobb 방법으로 측정하여 10도 이상의 측만을 보이는 환자를 척추 측만증으로 분류하였다.

요부만곡의 경우는 14"×17"판에 촬영된 회복실 사진으로 측정이 가능한 경우가 많았고 소아인 경우는 신장이 작아서 표준방법으로 촬영된 흉부사진 (14"×17") 에서도 요부를 볼 수 있으며, 만곡이 심한 환자들 에서도 척추측만에 의한 신장 감소로 흉부사진만으로도 요추부 측

만을 측정할 수 있었다. 그 외에도 다른 이유로 촬영되었던 복부사진으로 요부의 측만을 알수 있었다.

방사선 사진상 측만의 각도 측정은 측정자오차를 줄이기 위하여 동일인이 측정하였다.

연구결과

전술한 연구대상 325례중 47례 (14.4%) 에서 10도 이상의 척추 측만이 발견되었다. 측만이 발견된 환자들을 각도별로 분류하여 보면 10-20도 범위에 42례, 21-30도에 3례, 31도 이상이 2례로 각기 12.9%, 0.9%, 0.6%였으며 1977년 석등이 보고한 한국 일반 인구에서의 10도 이상 척추측만의 유병률 2.28% 보다 6.3배 이상 높았으며 Student t-test상 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($P < 0.05$) (Table 2).

Table 1. The individual heart disease of the cases

Heart Disease	No. of Patients
Cyanotic	
CHD	58(17.8%)
TOF	33
TGA	11
DORV	4
TAPVR	2
Hypoplastic left ventricle	1
Hypoplastic right ventricle	1
Acyanotic	
CHD	267(82.2%)
VSD and Associated Anomalies	104
ASD	99
PDA	53
ECD	6
PS	3
PA	1
COA	1
PAPVR	1
Total	325

TOF : Tetralogy of Fallot. TGA : Transposition of great arteries. DORV : Double outlet right ventricle. TAPVR : Total anomalous pulmonary venous return. VSD : Ventricular septal defect. ASD : Atrial septal defect. ECD : Endocardial cushion defect. PS : Pulmonary stenosis. PAPVR : partial anomalous pulmonary venous return.

선천성 심장질환 환자의 남녀 비는 남자 166명 여자 159명으로 거의 1:1이었으나 측만증을 동반한 환자에서의 남녀비는 남자 15, 여자 32례로 1:2.1이었으며, 이는 1977년 석 등이 보고한 일반인구에서의 특발성 측만증의 남녀비 1:8.7보다 남자의 비율이 상대적으로 높았고 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$) (Table 3).

척추 측만증이 동반된 47례 중 청색증 심장질환이 8례로 13.8%, 비청색증 심장질환이 39례로 14.6%의 측만 발생 빈도를보여 두 경우 측만증의 발생빈도에 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$, Student t-test) (Table 4).

척추 측만증이 동반된 선천성 심장질환을 각 심장 질환에 대하여 분류하여 비교한 결과 patent ductus arteriosus에서 22.7%, Ebstein변형에서 20.0%, transposition of great arteries에서 36.4%로 높은 빈도로 측만증이 발견되었으나 paired t-test로 검증한 결과 비청색증 심장질환에서의 빈도와 통계적으로 유의한 차이는 없었다($P > 0.05$). 대동맥 협착증 환자는 1례 밖에 없어 비교할 수 없었다 (Table 5).

Table 2. The Incidence of Scoliosis in CHD

Dearee of Curvature	No. of Scoliosis	Percent	Gen. Population(%) (Suk, 1977)
>10	47	14.4	(2.3)
>20	5	1.5	(0.3)
>30	2	0.6	(0.1)

Table 3. Sex Distribution of Scoliosis in CHD

No. of CHD	No. of Scoliosis	Percent	Gen. Population(%) (Suk, 1977)
Male	159	15	9.4 (0.74)
Female	166	32	19.3 (6.43)
Ratio	1:1	1:2.1	1:8.7

Table 4. The Incidence of Scoliosis in Cyanotic and Acyanotic CHD

	No. of CHD	No. of Scoliosis	Percent
Acyanotic	267	39	14.6
Cyanotic	58	8	13.8
Total	325	47	14.4

선천성 심장 질환과 동반된 측만증에서 나타나는 만곡의 양상은 우흉부, 또는 우흉요부 만곡이 74.5%, 좌흉부, 혹은 좌흉요부만곡이 12.8

Table 5. The Incidence of Scoliosis in Individual Heart Disease

Heart Disease	No. of CHD	No. of Scoliosis	Percent
Acyanotic			
VSD	104	15	14.4
ASD	99	10	10.1
PDA	53	12	22.7
Others	7	2	
Cyanotic			
TOF	33	2	6.0
TGA	11	4	36.4
Ebstein	5	1	20.0
Others	8	1	
Total	325	47	14.4

Table 6. The Curve Pattern of Scoliosis with CHD

Curve Patterns	No. of Scoliosis	Percent	Gen. Population(%) (Suk, 1977)
Rt. thoracic	33	70.2	(73.0)
Rt. thoracic + Lt. lumbar	2	4.3	
Lt. thoracic	5	10.6	(27.0)
Lt. thoracic + Rt. lumbar	1	2.1	
Duble thoracic	6	12.8	
Total	47	100	(100)

Table 7. The Curve Pattern and the Side of the Aortic Arch

Curve Pattern	Aortic Arch	
	Lt. No. of Scoliosis(%)	Rt. No. of Scoliosis(%)
Rt. thoracic	25(64.1)	8(100.0)
Rt. thoracic + Lt. lumbar	2(5.1)	1(0)
Lt. thoracic + Rt. lumbar	5(12.8)	0(0)
Lt. thoracic + Rt. lumbar	1(2.5)	0(0)
Double thoracic	6(15.0)	0(0)
Total	39(100.0)	8(100.0)

Table 8. The Curve Pattern and the Thoracotomy Incision

Curve Pattern	Incision		
	Median No. of Scoliosis (%)	Lt. No. of Scoliosis (%)	Rt. No. of Scoliosis (%)
Rt. thoracic	26 (70.2)	6 (85.7)	1 (100)
Rt. thoracic + Lt. lumbar	1 (2.5)	1 (14.2)	0 (0)
Lt. thoracic + Rt. lumbar	5 (12.8)	0 (0)	0 (0)
Lt. thoracic + Rt. lumbar	1 (2.5)	0 (0)	0 (0)
Double thoracic	6 (15.3)	0 (0)	0 (0)
Total	39(100.0)	7 (100.0)	1 (100.0)

Table 9. The Incidence of Scoliosis in Previous Studies

Study	No. of patients	>5 degree (%)	>10 degree (%)
1. Donzelot et al			
cyanotic	506	30	
acyanotic	117	14.5	
2. Wright Niebauer ¹³⁾	425		5.5
patients > 13 yrs	72		19.0
3. Morisaki et al ⁸⁾	2,715	12.5	3.3
4. Luke and McDonnell ⁷⁾			
cyanotic	850	6.0	
acyanotic	2,650	0.8	
5. Jordan et al ⁵⁾			
cyanotic	56		30
acyanotic	65		9.0
6. Present study			
cyanotic	58		13.8
acyanotic	267		14.6

％로서 5.8 : 1의 비율로 우측만곡의 형태로 주로 나타났으며, 이는 석 등이 보고한 일반 인구에서의 특발성 척추측만증의 우측만곡 비율 73.0%와 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ($P > 0.05$) (Table 6).

대동맥궁의 위치에 따라 측만의 방향을 분류하여보면 우측 대동맥궁군의 전례 (100%)에서 우측 만곡이 나타나고 좌측 대동맥궁을 가진 환자의 69.2%에서 우측만곡이 나타났으나 이 빈도를 일반 인구에서의 우측만곡의 비율과 비교하면 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ($P > 0.05$) (Table 7).

개흉술의 절개의 종류에 따라 측만의 방향을 분류하면 정중절개 환자군의 72.2%, 좌측 절개군의 100%, 우측 절개군의 100%에서 우측 만곡

이 발생하였는데 이는 일반 인구에서 특발성 측만증의 양상과 통계적으로 유의한 차이는 없었다 ($P > 0.05$) (Table 8)

본 연구의 대상은 모두가 특발성 측만증이었으며 선천성이나 마비성 측만은 1례도 없었다.

고 찰

척추 측만증은 발생학적으로 선천성 심장 질환과 밀접한 관계를 가질뿐 아니라 선천성 심장 질환에 수반된 척추측만증은 기존의 심장 질환에 의해 저하된 심폐기능의 장애를 심화시키고 심장 질환의 수술후 경과를 악화시킬수 있는 반면 선천성 심장 질환은 Bunch등이 보고한 바와 같이 비 정상적인 지혈작용이나 심장 질환 자체에 기인하는 부정맥, 심장차단 (heart block) 또는 수술중 체액량의 변화에 잘 대응하지 못하는 등 척추 측만증의 수술적 치료에 여러 문제점을 야기하여 선천성 심장질환에 수반된 척추 측만증은 여러 학자들의 관심의 대상이 되어왔다⁴⁾.

일반 인구에서의 척추 측만증의 발생 빈도는 보고자들 마다 차이가 있으며 이것은 검진 대상의 민족, 연령 및 기준 각도의 차이 이외에도 척추 측만증은 환자가 어느정도 나이가 들 때 까지 발견하기 힘들기 때문이다.

1972년 Jordan등은 여러 연구 결과를 종합하여 척추 측만증이 전체 인구의 3%에서 발생하며, 약 0.75%에서 10도 이상의 측만이 나타난다고 보고하였으며⁵⁾, 1977년 석 등은 중, 고등학생을 대상으로 한국 일반 인구에서의 척추 측만증의 빈도를 조사 하여 전체 수검자의 4.68%에서 척추 측만증을 발견하고 2.28%에서 10도 이상의 측만이 있음을 보고 하였다^{1, 2)}.

선천성 심장 질환에 수반된 척추 측만증에 관

한 기존 연구들의 결과를 검토하여 볼때, 연구 대상 환자의 연령 분포 때문에 각 연구 마다 척추 측만증의 발생 빈도에 큰 차이가 나기는 하지만 일반 인구에 비해서는 선천성 심장 질환에서 척추 측만증의 빈도가 높다는데 의견의 일치를 보이고 있다(Table 9).

1956년 Wright와 Niebauer는 선천성 심장 질환 환자 425명을 대상으로 한 연구에서 5.5%의 척추 측만증을 발견하였고, 14세 이상의 환자의 19%에서 척추 측만증을 보고 하였다¹³⁾. 이들은 척추 측만증 환자의 상당수에서 심비대가 있는 것을 발견하여 심비대에 2차적인 심장과 대동, 정맥의 비정상적인 압박에 의해 척추 측만증이 생길 수도 있다는 가설을 세웠으나 이의 입증에는 실패하였다. 이들은 개심술 후에 새로운 척추 측만이 발견되거나 척추의 만곡이 증가하거나 하지는 않는다고 주장하였다. 이들은 청색증과 비 청색증 심장 질환에서 측만증의 빈도는 차이가 없음을 주장하였다.

1968년 Luke와 McDonnell은 3,450명의 선천성 심장 질환 환자를 대상으로 한 연구에서 비 청색증 심장 질환 환자에서는 척추 측만증의 빈도가 0.8%로 일반 인구에 비하여 증가되지 않았으나 청색증적 선천성 심장병 환자에서는 6%의 척추 측만증을 발견하였으며, 특히 Tetralogy of Fallot에서는 6.8%로, 이 질환에서 척추 측만증과 강한 연관성이 있음을 시사하였다⁷⁾. 이들은 척추 측만의 정도와 청색증의 정도가 연관성이 있음을 시사하였으며, 대동맥궁의 반대편으로 만곡의 방향이 발생하는 것을 지적하였으나, 이것이 개심 수술에 의한 혈류 역학의 변화 때문인지, 또는 수술 때문인지 확실히 하지는 못했다.

1972년 Jordan은 121례를 대상으로 한 연구에서 19%에서 10도 이상의 척추 측만을 발견하였다⁵⁾. 이들은 청색증 심장 질환의 30%, 비청색증 심장 질환의 9%에서 척추 측만이 있었고, 또 청색증의 정도와 측만의 정도가 연관성이 있음을 시사하였다. 이들 역시 척추 만곡의 철측(convexity)이 대동맥궁의 반대편으로 발생하는것을 관찰하였으며, 이것을 대동맥궁과 하행 대동맥(descending aorta)의 박동 때문인 것으로 생각하였다.

1972년 Beals등은 선천성 심장 질환 환자의 1-5.5%에서 척추 측만증이 발생 한다고하였고, 이들은 선천성 심장 질환에 수반된 척추 측만증은

보통 특발성 청소년기 척추 측만증과는 달리 남자의 비율이 높고, 좌측 만곡이 많으며, 동반된 선천성 기형의 빈도가 높고, 발생 연령이 낮음에도 불구하고 진행 속도가 느리다고 주장하였다. 이들은 청색증성과 비청색증성 심장 질환에서 척추 측만증의 발생 빈도에는 차이가 없으며, 단지 Tetralogy of Fallot에서만 척추 측만의 발생이 증가되어 있다고 하였다³⁾.

1973년 Roth등은 500명의 심장 질환자를 대상으로 한 연구에서 12%에서 20도 이상의 척추 측만을 발견하였다. 이들은 청색증 심장 질환 환자에서 비청색증 심장 질환자에서 보다 3배 이상 척추 측만의 빈도가 높은 것을 발견하였으며 특히 coarctation of aorta와 강한 연관이 있을 시사 하였다¹¹⁾.

1975년 Reckle등은 998명의 환자를 대상으로 한 연구에서 39.3%에서 10도 이상의 측만을, 8.5%에서 20도 이상의 측만을 발견하였으며, 일반 인구에서의 특발성 청소년기 측만증과 비교할 때, 남자의 비율이 상대적으로 높았고, 청색증의 유무, 각각의 심장 질환이나 대동맥궁의 위치, 또는 개심술의 절개와는 무관함을 주장하였다. 이들은 청색증성과 비청색증성 심장 질환에서 5%의 유의수준으로, 척추 측만증이 청색증성 심장 질환에서 증가되어 있다는 것을 증명하지는 못했지만 P값이 0.067로 차이를 시사하고 있다고 주장하였다. 이들은 이것이 이들의 연구에서는 조기에 행하여진 수술에 의하여 청색증이 조기에 행하여진 수술에 의하여 청색증이 조기에 교정되어져서 그런것으로 추정하였다¹⁰⁾.

본 연구는 선천성 심장 질환에서 발생하는 척추 측만증의 원인을 규명하지는 않았으나 이를 통하여 선천성 심장 질환과 특발성 척추 측만증의 강한 연관성을 다시금 확인할 수 있었다.

결 론

저자들이 1986년 1월부터 1987년 12월까지 서울대학병원을 방문한 10세 이상의 선천성 심장 질환 환자 325명을 대상으로 선천성 심장 질환에 수반된 척추 측만증에 대해서 시행한 연구 결과는 다음과 같다.

1. 선천성 심장 질환 환자에서는 10도 이상의 척추 측만증의 빈도가 14.4%로 한국 일반 인구의 척추 측만증 유병률 2.3%보다 6.3배 이상 높았다.

2. 청색증과 비청색증 선천성 심장 질환간의 측만증의 발생 빈도의 차이는 없었다 ($P>0.05$).

3. 각 심장 질환별로 볼때 측만증의 발생 빈도의 차이는 없었다 ($P>0.05$).

4. 선천성 심장병과 동반된 척추 측만증의 남녀 비는 1:2.1로 한국 일반 인구에서 특발성 측만증의 남녀 비 1:8.7과 비교 해서 남자의 비율이 상대적으로 높았다.

5. 선천성 측만증과 동반된 측만증에서 나타나는 만곡의 양상은 우측 만곡이 74.5%로 일반 인구에서의 측만의 양상과 차이가 없었다 ($P>0.05$).

6. 측만의 양상과 대동맥궁의 위치 및 개흉술의 절개 종류와는 관계가 없었다.

REFERENCES

- 1) 석세일, 조현오 최인호, 임웅생 : 한국인 에서의 척추 측만증 발생 빈도에 관한 연구 제1보. 대한정형외과 학회지 12 : 693-697, 1977.
- 2) 석세일, 안계환, 김인권, 최인호 : 한국인 에서의 척추 측만증 발생빈도에 관한 연구. 제3보. 대한정형외과 학회지 15 : 1-6, 1980.
- 3) Beals, R. K. and Lees, M. H. : *Congenital Heart Disease and Idiopathic Scoliosis*. Clin. Orthop., 89 : 112-116, 1972.
- 4) Bunch, W. H., and Komp, D. M. : *Surgical Correction of Scoliosis in a Child with Hemostatic abnormalities Secondary to Cyanotic Congenital Heart Disease*. Clin. Orthop., 89 : 139-142, 1972.
- 5) Jordan, C. E. ; White, R. I. ; Fischer, K. C. ; Neill, Catherine ; and Dorst J. P. : *The Scoliosis of Congenital Heart Disease*. Am. Heart J., 84, 463-469, 1972.
- 6) Kane, W. J., and Moe, J. H. : *A Scoliosis-Prevalance Survey in Minnesota*. Clin. Orthop., 69 : 216-218, 1970.
- 7) Luke, M. J., and McDonnell, E. J. : *Congenital Heart Disease and Scoliosis*, J. P J. Pediat., 73 : 725-733, 1968.
- 8) Morisaki, N., Shirasu, T., Ota, M., et al : *(Spinal Scoliosis Associated with Congenital Heart Diseases.) J. Japanese Othop. Assn.*, 38 : 699-700, 1964.
- 9) Nilsen, N. O. : *Anomalies in Derivatives From the Visceral Arches Combined with Congenital Heart Defects*. Scandinavian J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 3 : 211-214, 1969.
- 10) Reckles, L. N., Peterson H. A., Bianco, A. J., Weidman, H. W. : *The association of scoliosis and congenital heart disease*. J. Bone and Joint Surg. 57-A : 449-455, 1975.
- 11) Roth, A., Rosenthal, A. Hall J. E. and Mizel, M. : *Scoliosis and congenital heart disease*. Clin. Orthop. 93 : 93-95, 1973.
- 12) Taussig, H. B., As quoted in Luke and McDonnell 8
- 13) Wright, W. D., and Niebauer, J. J. : *Congenital heart disease and scoliosis* J. Bone and Joint Surg. 38A : 1131-1136, 1956.