

## 심실중격 결손증의 해부학적 분류 및 임상적 고찰

영남대학교 의과대학 흉부외과학교실  
이철주 · 이동협 · 정태은 · 강면식

### 서 론

심실중격 결손증은 우리가 가장 흔히 볼 수 있는 선천성 심질환이다.<sup>10~13)</sup> 그 해부학적 분류나 혈액학적 관계도 이미 여러 학자들에 의해 규명되어 왔으며, 외과적 교정은 1955년 Lillehei 등에 의해 성공된 이래 현재에는 보편적이고 안전하게 수술이 행해지고 있다.<sup>9)</sup>

심실중격의 형성과정에 어떤 장애가 오든지 혹은 심장내 발육요소들의 융합이 불완전하여 생기게 되는 결손이<sup>3)</sup> 그 부위에 따라 임상적 경과나 수술시의 합병증에 미치는 영향 등이 많이 논의되어 왔으며, 특히 1879년 Roger가<sup>9)</sup> 처음 심실중격 결손증을 기술한 이래 1956년 Becu와 Kirklin 등이<sup>2)</sup> 그 해부학적 위치를 분류하였고 1959년 Maurice Lev<sup>5)</sup>, 1970년 Goor등도<sup>3)</sup> 각기 다른 방법으로 분류하였으나 최근까지도 Kirklin에 의한 분류법이 사용되어 왔다. 이후 그 분류법이 너무 단순하여 1980년 Soto 및 Anderson이<sup>6)</sup> 새로운 분류법을 도입하였는데 비교적 상세하고 의의있는 것으로 받아들여 지고 있다. 이에 본 교실에서는 과거에 분류하였던 Kirklin의 분류법을 다시 Soto & Anderson의 분류법으로 재분류하여 각 아류에 대한 발생빈도 및 전반적인 임상소견을 분석하고자 한다.

### 대상 및 방법

1984년 4월부터 1986년 12월까지 영남대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 시행했던 심실중격 결손증 교정수술 99예를 대상으로 하였으며 Tetralogy of Fallot이나 타 복잡 심기형에 동반된 심실중격 결손은 이 분류에서 제외하였다.

\* 본 논문은 1986년도 영남대학교 연구보조비로 이루어졌음.

전 99예를 대상으로 임상적 소견 및 해부학적 위치, 수술 방법 및 술후 합병증 등을 관찰하였으며, 심실 중격 결손의 해부학적 위치는 Soto와 Anderson의 분류법 즉 Perimembranous type, Muscular type, 및 Subarterial type으로 분류하였고, Subarterial type을 제외한 경우는 각각 Inlet, trabecular, Outlet(혹은 Infundibular) type으로 각각 세분하였으며 그 근거는 고안에서 다시 논의하기로 한다.

### 성 적

전 99예의 환자군 중 남자가 54명, 여자가 45명으로 남녀비는 약 1.2 : 1로 남자가 많았다. 최하 연령은 생후 5개월이고 최고 연령은 31세로서 제일 많은 연령군은 7세에서 12세사이의 학동기 환자들이었다(Table 1).

Table 1. Age Distribution

Age	Cases
0- 2	17
3- 6	33
7-12	35
13-18	11
19 more	3

환자들의 체중 분포는 대부분이 10kg이상이었으나 10kg이하가 13예 있었으며 최하 체중은 5kg의 환자였다(Table 2).

입원당시의 환자 주소를 보면 역시 좌우단락 질환군에서 보는 보편적인 주소의 양상을 나타냈다(Table 3).

수술전 심도자검사 소견을 표에서 보는 바와 같이 대부분이 중등도의 폐동맥 고혈압의 소견

Table 2. Body Weight Distribution

Body Weight(kg)	Cases
less 10	13
11-20	42
11 more	44

Table 3. Chief Complaints

C.C.	Cases
Frequent URI	78
Dyspnea on exertion	65
Easy fatigability	45
Growth retardation	28
Palpitation	5
Splenomegaly	1
Others	14

Legends : C.C.=Chief complaints  
URI=Upper respiratory tract infection

을 보였으며 폐·체혈관 저항비는 0.25이하가 많았으며, 폐·체혈류량은 대부분이 3이하였다 (Table 4,5)

Table 4.  $P_{PA/SA}$  and  $R_P/R_S$ 

Range	$P_{PA/SA}$	$R_P/R_S$
less 0.25	13	76
0.26-0.50	65	17
0.51-0.75	9	0
0.76 more	6	0

Legends :  $P_{PA/SA}$  = Ratio between pulmonary and systemic arterial pressure.

$R_P/R_S$  = Ratio between pulmonary and systemic vascular resistance

Table 5. Blood Flow Ratio

$Q_P/Q_S$	Cases
less 1.5	29
1.6-2.0	28
2.1-3.0	23
3.1 more	13

Legend :  $Q_P/Q_S$  = Pulmonary blood flow/Systemic blood flow

동반된 타 심기형은 개방성 난원공이 29예로 제일 많았으며, 폐동맥관 협착증 개방성 동맥관 등의 순이었다 (Table 6).

Table 6. Associated Anomalies

Anomalies	Cases
Patent foramen ovale	29
Pulmonic stenosis	14
Patent ductus arteriosus	6
Persistent left SVC	4
Aortic regurgitation	2
Congenital mitral stenosis	1
Mitral regurgitation	1

Legend : SVC=Superior vena cava

수술중 체외순환 시간은 약 중에서 1시간 이내였고 30분 미만의 경우가 27예 있었다. 또한 체외순환시 체온은 대부분이 29°C사이의 중등도 저체온법을 병용하였으며, 수술 중 체중 1kg당 15~20ml의 비혈성 고칼륨 심근마비액을 대동맥 기저부를 통해 단일 혹은 간헐 주입하였다.

심실중격 결손의 해부학적 위치는 45예가 Perimembranous inlet형으로 제일 많았으며 다음이 21예의 Subarterial형, Perimembranous trabecular형, 그리고 Perimembranous outlet(infundibular)형의 순이었으며, 특이한 점은 Muscular type나 Mixed type이 한 예로 없었다 (Table 7). 여기서 과거 Kirklin의 제 III형 즉 A-V canal type의 VSD는 제외하였다.

Table 7. Location of VSD

Location	Cases(%)
Perimembranous	78%(79)
inlet	47
trabecular	17
outlet	16
Subarterial	21(21)
Muscular	0(0)
Mixed	0(0)

심실중격 결손의 크기는 1cm<sup>2</sup> 미만이 52예로 제일 많았으며, 3cm<sup>2</sup> 이상의 크기의 결손도 7예 있었다.

심실중격 결손의 교정은 42예는 직접 봉합하

였고 57에는 전포를 사용하여 폐쇄하였다.

수술후 합병증은 심전도상에 새로운 형태를 보인 것이 56례로 제일 많았으며 수술상흔의 문제가 있었던 것이 5례 등이었으며, 수술 후 사망은 2례에서 있어서 수술 사망율은 2%를 보였다 (Table 8).

Table 8. Postoperative Complications

Complications	Cases
ICRBBB	28
CRBBB	24
Complete heart block	1
Wound disruption	5
Hemoglobinuria	2
Pericarditis	1
Massive bleeding	1
Death	2

## 고 안

1954년 Lillehei 등에<sup>9)</sup> 의해 심실중격 결손증이 적시하여 처음 교정된 이래 현재에 이르기까지 심실중격 결손증은 선천성 심장병 수술중 제일 많은 빈도를 차지하고 있다.<sup>10-13)</sup>

근래에 와서 심한 폐동맥 고혈압이나 폐혈관 저항이 아주 높은 경우, 혹은 심각한 타 심기형이 복합되지 않은 경우에는 심실중격 결손증의 교정은 비교적 낮은 사망율 및 술후 합병증으로 근치수술이 되고 있으며, 이전에 문제시 되던 수술 적령기의 문제도 요즘에는 그 연령보다는 환자 자신의 혈액학적 소견이 수술 시기를 결정하는데 중요한 조건이 되어 연령제한은 거의 통용되지 않고 있는 실정이다.<sup>1,7,15)</sup>

심실중격 결손증의 임상적 소견은 발표자에 따라 큰 이견을 보이지 않는 것이 상례이며, 본원의 경우도 대차없이 다양한 소견을 보였다.<sup>10-14)</sup>

수술전 혈액학 검사소견상 몇 예를 제외하고는 중등도의 폐동맥 고혈압 및, 폐혈관 저항의 소견을 보였고, 폐·체 혈류량이 대부분 2:1 정도였던 것은 수술시기를 잘 선택한 것으로 판단이 되며, 생후 5개월 및 7개월 된 두 유아환자의 경우는 울혈성 심부전증이 내과적으로 호전되지 않아서 수술했던 경우이다.

심실중격 결손증이 해부학적 위치는 1956년 Becu와 Kirklin 등이<sup>2)</sup> 우심실 유출로 부위의 결손, Crista Supraventricularis의 후변 중격 부위의 결손, Crista Supraventricularis의 전변 중격 부위의 결손, 우심실 유출로와는 떨어진 결손, 방실판막 변연부의 결손 및 심실 중격의 심첨부의 결손 등으로 분류하였다가 1957년<sup>4)</sup> 현재에도 쓰이고 있는 제I, II, III, IV형으로 분류법을 정하였다. 1959년 Lev는<sup>5)</sup> 심실중격 결손이 단독으로 있는 경우와 타기형과 동반되어 있는 경우의 두가지 범주도 단순히 분류하였으며, 전자의 경우 막부 중격의 주위에 대부분이 발생하고 극히 드물게 Crista Supraventricularis의 상부에게서 연결된다고 하였으며, 후자의 경우는 Tetralogy of Fallot, Pulmonic Stenosis, Eisenmenger's Complex 등에서와 같이 심실중격 결손의 형태가 다소 변형된 경우가 이에 속한다고 하였다. 그후 1970년에 이르러 Goor 등은<sup>3)</sup> 우심실 및 좌심실의 형태학적 고찰을 한 후에 결손의 위치를 좀 더 세분하여 분류하게 되었다. 크게는 누두부의 결손, 막부 중격 부위의 결손, 근육성 중격의 상부 결손, 근육성 중격의 첨부 결손, 좌심실 우심방류 형의 결손으로 분류하였으며 각각의 상세한 분류는 표에서 보는 바와 같다(Table 9).

1980년 Soto와 Anderson 등은<sup>8,9)</sup> 결손과 방실판막과의 관계, 양대 혈관과의 관계 및 우심실내의 중심 유두근과 같은 굵은 근육속과의 관계 등에 기초를 두고 심장혈관 조영술 및 심실의 해부학적 구획을 통하여 심실중격 결손의 위치를 분류하였다. 그들에 따르면 심실은 크게 네 부분으로 구획할 수 있는데, 즉 유입부 중격, 섬유주부 중격, 누두부 혹은 유출부 중격 그리고 막부 중격으로 나눌 수 있다고 하였다. 유입부 중격과 섬유주부 중격의 경계는 삼첨판막의 중격엽의 변연이 되고, 섬유주부와 누두부의 경계는 우리가 알고 있는 Crista Supraventricularis가 된다(Fig. 1).

심실중격 결손의 변연이 순수하게 근육으로 되어 있는 경우를 Muscular VSD, 그 일부가 막부 중격의 변연에 걸쳐 있는 경우를 Perimembranous VSD, Crista Supraventricularis의 상부에 있으면서 결손의 일부가 폐동맥판 및 대동맥판륜의 일부를 형성하고 있는 경우를 Doubly committed subarterial VSD로 분류하였고 Kirklin씨 분류의 제III형은 Atrioventricular canal의

Table 9. Goor's classification of VSD(1970)

I. Infundibular VSD

- Type I : inferior margin of crista supraventricularis
- II mid-cristal defect
- III supracristal defect
- IV complete absence of crista
- V posterior septum

2. VSD at pars interventriculare of septum membranaceum

- Type I : devoid of chordae insertion of tricuspid valve
- II : margin of defect is isolated chordae of septal leaflet
- III most chordae overlies the defect like septal aneurysm

3. Smooth VSD

- Type I : posterior smooth septum with coincidental involvement of septum membranaceum
- II : junction of the smooth septum smooth septum
- III : junction of the smooth septum and trabeculated septum
- IV : body of posterior smooth septum
- V : junction of smooth and anterior septum

4. Trabeculated VSD

5. Left ventricular-right atrial communication type VSD

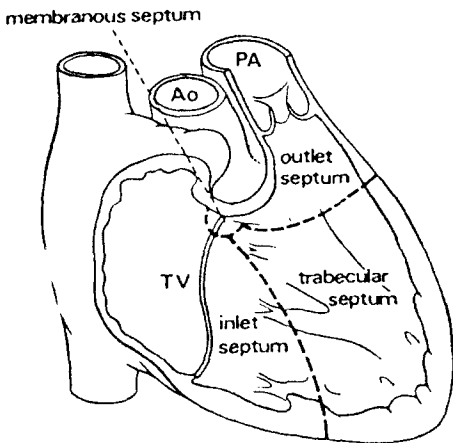


Fig. 1. Identification of ventricular septum (Right ventricular view).

범주에 포함시켰다. 또한 각각의 결손이 동반되어 나타날 수 있는데 이것은 Mixed Type VSD로 분류하였다(Fig. 2). 막변연부 결손과 근육성 결손은 심실 중격의 해부학적 위치에 따라 유입부 결손, 섬유주부 결손 및 누두부(혹은 유출부) 결손으로 분류하게 되는데, 동맥화 결손이나 근육성 결손은 그 Subtype까지 분류가 비교적 용이하나 막변연부의 결손은 그 subtype의 분류가 다소 난해한 경우가 있다. 유입부의 결손은 그 대부분의 결손부가 삼첨판막의 중격엽하에 덮여 지게 되며, 삼첨판막의 중심유두근(Medial Papillary Muscle)이 결손부와 겹쳐지지 않는 것이 특징이다. 섬유주부의 결손은 일부는 삼첨판 중격엽에 덮이고 일부는 중심 유두근에 겹쳐서 보

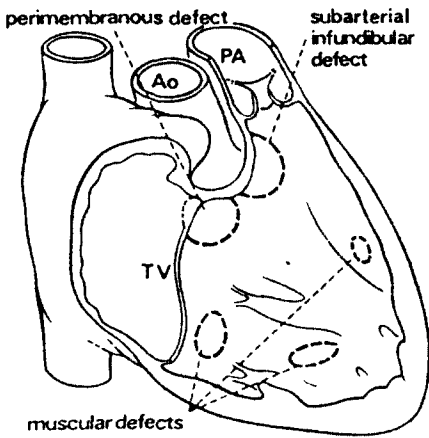


Fig. 2. Type of VSD's.

이게 되며, 누두부 결손의 경우는 결손이 완전히 삼첨판 중격엽을 벗어나서 있으며, 중심 유두근이 결손의 하방 변연을 지나고 있는 모습을 보이게 된다. 이들에 따르면, 각 형태에 따른 심장내 전도계의 주행이 거의 일정하므로 심실중격 결손의 위치를 정확히 알면 전도 장애를 최대한 피할 수 있다고 했다(Fig.3). 1968년 Lev가<sup>6)</sup> 발표한 바와 같이 단순한 심실중격 결손의 경우 막 변연부에 결손이 있을 때는 결손부의 후·하방으로 전도계가 지나가므로 이를 피해야 한다고 했는데 Anderson과 Becker 등도<sup>7)</sup> 막 변연부

의 유입부 결손 및 섬유주부 결손의 경우 결손의 후·하방을 조작할 때 주의를 하라고 경고하였으며, 가능하면 전도계가 지나지 않는 근육부 중격과 삼첨판막 혹은 삼첨판막륜을 이용하여 봉합선을 유지할 것을 권하고 있다.

본원의 경우 이전에는 Kirklin씨 분류 및 Anderson and Soto의 분류를 병용하여 사용하다가 근래에 와서는 후자만 사용하고 있는데 그 이유는 첫째 해부학적 분류가 Kirklin씨의 분류보다는 더 상세하여 누구나 결손을 추측할 수 있으며 둘째 결손 교정시 그 해부학적 위치의 규정만으로도 전도계 장애의 위험을 줄이는데 도움을 주며, 셋째 근래의 여러 문헌들이 Anderson and Soto의 분류법을 쓰고 있다는 점이다.

저자의 경우 전 99예의 환자중 45명이 막변연부 유입부 결손으로 제일 많았는데 이는 Anderson and Becker의<sup>7)</sup> 통계와 유사하며 특징적인 것은 그들에 비해 Subarterial Type이 많은 것인데 이는 국내의 여러 저자들이 경험한 바와 같은 결과로 추정된다.<sup>14)</sup> 또한 근육형의 결손이 한 예로 없는데 이 또한 Anderson and Becker와 비슷한 결과로 추정된다.

수술후 합병증은 완전 혹은 불완전 우각 전도 장애가 많았으며(52예) 이는 우심실 절개와 관련이 있는지 확실한 결론을 내릴 수 없다. 술후

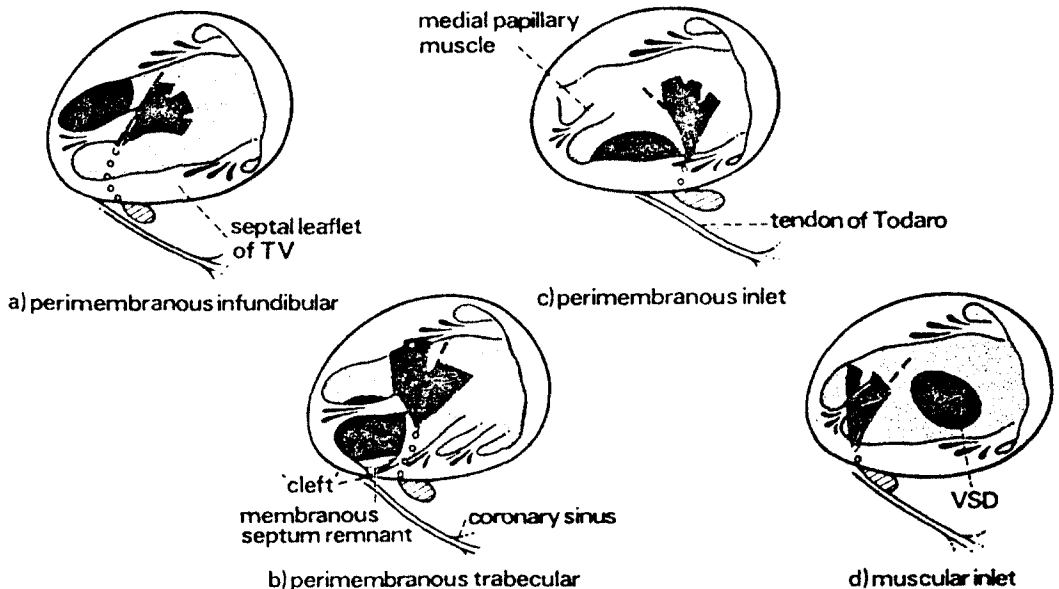


Fig. 3. Different view of VSD's(View from right atrium).

사망은 2예에서 있었는데 1예는 유아기 환자로 술후 호흡관리의 미숙이 원인이었고, 1예는 심실중격 결손증 및 폐동맥 발육부전이 심한 환자로써 수술 후 1일째 저심박출증 및 부정맥으로 사망하였던 환자였다.

## 요 약

영남대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1984년부터 1986년까지 총 99명의 심실중격 결손증 환자들을 수술 치험하였던 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남녀비는 1.2 : 1로 남자가 약간 많았다.
2. 연령분포는 다양하였으며 전체의 3/4가 3세에서 12세 사이였다.
3. 체중분포는 10kg미만이 13예이고 21kg이상인 44예였다.
4. 입원시 주소는 잦은 상기로 감염증이 78예로 제일 많은 빈도를 보였다.
5. 심도자 검사상 폐·체동맥압비가 0.75이상인 경우가 6명, 폐·체 혈관 저항비가 0.5이상인 경우는 0명, 폐·체 혈류량비가 3이상인 경우가 13명으로 대부분이 중등도의 병변을 보였다.
6. 동반된 심기형은 개방성 난원공, 폐동맥 협착증, 개방성 동맥관 등의 순이었다.
7. 심실중격 결손의 부위는 막변연 유입부 결손이 45예로 제일 많았으며 근육형은 1예로 없었다.
8. 술후 합병증은 완전 혹은 불완전 우각 차단증이 52예로 가장 많았다.
9. 술후 사망은 2예였으며 2%의 발생율을 보였다.

## 참 고 문 헌

1. Arciniegas, E., Farooki, Z.Q., Hakimi, M., Perry, B.L., and Green, E.W.: Surgical closure of ventricular septal defect during the first twelve months of life. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 80 : 921-928, 1980.
2. Becu, L.M., Fontana, R.S., Dushane, J.W., Kirklin, J.W., Burchell, H.B., and Edwards, J.E.: Anatomic and pathologic studies in ventricular septal defect. *Circulation*, 14 : 349-364, 1956.
3. Goor, D.A., Lillehei, C.W., Rees, R., and Edwards, E.: Isolated ventricular septal defect. *Chest*, 58(5) : 468-482, 1970.
4. Kirklin, J.W., Harshbarger, H.G., Donald, D. E., and Edwards, J.E.: Surgical correction of ventricular septal defect: Anatomic and technical considerations. *J. Thorac. Surg.*, 33 : 45-60, 1957.
5. Lev, M.: The pathologic anatomy of ventricular septal defects. *Dis. Chest*, 35 : 533-545, 1959.
6. Lev, M.: Conduction system in congenital heart disease. *Am. J. Cardiol.*, 21 : 619-627, 1968.
7. McNicholas, K.W., Bowman, F.D., Hayes, C. J., Edie, R.N., and Malm, J.R.: Surgical management of ventricular septal defects in infants. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 75 : 346-353, 1978.
8. Soto, B., Becker, A.E., Moulart, A.J.Lie, J. T., and Anderson, R.H.: Classification of ventricular septal defects. *Br. Heart J.*, 43 : 332-343, 1980.
9. Stark, J., and de Leval, M.: Surgery for congenital heart defects. 1st ed., Grune and Stratton, 1983, p. 71-94.
10. 김규태, 이종태, 이재성: 심실중격 결손증이 임상적 고찰. *대한흉부외과 학회지*, 18 : 139, 1985.
11. 김형묵, 김학래, 김 광택, 선 경: 한국의 심장 혈관 수술 현황. *대한흉부외과 학회지*, 18 : 139, 1985.
12. 백광제: 심실중격 결손증의 임상적 고찰. *대한흉부외과 학회지*, 18 : 139, 1985.
13. 신 균, 최세영, 조현곤, 성후식, 박이태, 이광숙, 유영선: 심실중격 결손증의 외과적 고찰. *대한흉부외과 학회지*, 18 : 151, 1985.
14. 정경영, 이두연, 조범구, 홍승복: 대동맥관 폐쇄 부전이 동반된 심실중격 결손증 수술 치험(24예 보고). *대한흉부외과 학회지*, 16 : 476, 1983.
15. 조범구, 박영환, 이종국, 김은기, 장병철, 홍필훈: 영아(10KG 이하) 개심술 환자의 임상적 고찰. *대한흉부외과 학회지*, 18 : 605, 1985.

-Abstract-

## Anatomic Classification of Ventricular Septal Defects and Clinical Review of 99 Cases

Cheol Joo Lee, Dong Hyup Lee, Tae Eun Chung,  
and Myeun Shick Kang

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery  
College of Medicine, Yeungnam University  
Taegu, Korea*

Ventricular septal defect is most common congenital cardiac anomaly in Korea and worldwide. And its clinical spectrum is well known. The anatomic classification had been undertaken by several authors, but recently Dr. Soto and Anderson's classification is widely used instead of Dr. Kirklin's it.

From April, 1984 to December 1986, 99 cases of ventricular septal defects had been taken surgical repair under direct vision using conventional cardiopulmonary bypass technique at Yeungnam university hospital.

The clinical spectrum was similar to other hospital, and the postoperative mortality was 2%. The most common associated anomaly was patent foramen ovale, and the most common postoperative complication was incomplete or complete right bundle branch block.

The rank of defects was as followings : 45 perimembranous inlet type, 21 doubly committed subarterial type, 17, perimembranous trabecular type, and 16 perimembranous outlet type. There was no muscular and mixed type.