

## 심실중격결손증 수술치험 222례에 대한 임상적 고찰

정 황 규\* · 이 성 광\* · 김 중 원\* · 성 시 찬\* · 박 병 루\* · 박 명 규\*  
김 승 진\* · 최 필 조\* · 박 승 규\* · 류 삼 열\* · 조 강 래\*

- Abstract -

### Analysis of 222 Cases of VSD

H.K. Chung, M.D.\*, S.K. Lee, M.D.\*, J.W. Kim, M.D.\*,  
S.C. Sung, M.D.\*, B.R. Park, M.D.\*, M.G. Park M.D.\*,  
S.J. Kim, M.D.\*, P.J. Choi, M.D.\*, S.K. Park, M.D.\*  
S.R. Ryu, M.D.\*, K.R. Cho, M.D.\*

We clinically evaluated 222 cases of ventricular septal defect which we experienced at Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan National University Hospital between July 1981 and March 1988. These patients were occupied 46.2% of all congenital heart disease operated on its same period.

Of 222 cases, 132 patients were male and 90 patients were female. Their age distribution ranged from 8 months to 34 years of age and their mean age was 10.3 years.

Among these patients, 86 patients had associated cardiac anomalies, which were patent foramen ovale 43 cases(19.5%), Atrial septal defect 18 cases(8.1%), patent ductus arteriosus 8 cases(3.6%), aortic insufficiency 7 cases(3.2%), infundibular pulmonary stenosis 5 cases(2.3%) and etc.

There was statistically significant correlation between VSD size and Qp/Qs, Rp/Rs, Pp/Ps respectively.

All cases were operated under cardiopulmonary bypass and 157 patients(70.7%) would be corrected through right atrial approach.

158 patients(71.2%) underwent closure of ventricular septal defect with primary closure and the remained patients(28.8%) with patch closure.

In anatomical classification by Kirklin, type I constituted 23.4%, type II 73.4%, type III 0.5%, type I and type II 1.4%, and type II and type III 1.4%.

Important postoperative ECG changes were noted in 57 cases(25.7%) and incomplete right bundle branch block was most common(12.6%).

54 patients(24.3%) developed minor and major postoperative complications and 9 patients died of several complications and overall operative mortality was 4.1%.

\* 부산대학교병원 흉부외과학교실

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Pusan National University Hospital  
1988년 8월 1일 접수

## I. 서 론

심실중격결손증은 심실중격에 한개 혹은 그 이상의 결손공을 갖고있는 질환으로 선천성 심장질환 중 가장 흔한 질환이다.

출생시의 전 선천성 심장질환 중 20~30%를 차지하며<sup>1,2)</sup> 모든 생존출생아 1,000명중 1.5~2.5명의 빈도<sup>3,4,5,6)</sup>를 갖고 있다고 한다.

Roger<sup>7)</sup>가 1879년에 최초로 심실중격결손증의 임상적 증후를 처음 정의하였으며 1954년에 Lillehei 등이 산화기를 성인의 폐로서 사용하여 정상체온에서 교차순환을 이용하여 처음으로 성공적으로 수술하였다<sup>8,9)</sup>.

이후 진단기술, 체외순환법, 심근보호법, 저체온법 및 수술수기의 발달로 수술사망률이 현저히 감소되어 현재는 비교적 안전하게 수술교정이 가능한 선천성 심장기형 중 하나이다.

저자들은 부산대학교 의과대학 부속병원 흉부외과에서 1981년 7월부터 1988년 3월까지 약 6년 9개월간 수술치험한 심실중격결손증 환자 중 임상 기록이 확실한 222례에 대한 임상소견, 심전도소견, 심도자 검사소견, 동반기형 및 수술소견에 대하여 임상적 고찰을 하는 바이다.

## II. 관찰대상 및 방법

1981년 7월부터 1988년 3월까지 부산대학교 의과대학 흉부외과에서 수술치험한 선천성 심실중격결손증 환자 중 의무기록이 확실한 222례를 대상으로 관찰하였다.

이때 팔코4징증 등 복잡심기형에 속하는 결손증은 제외하였으나 심방중격결손증, 폐동맥협착증, 대동맥판 폐쇄부전증, 동맥관개존증 등은 동반기형으로 처리하였다. 이 222례의 선천성 심실중격결손증은 본원 흉부외과에서 동기간동안 시행한 개심술 677례의 32.8%에 속하며 또한 선천성 심장기형 481례중 46.2%를 차지하였다.

## III. 관찰결과

### 1. 연령 및 성별분포

대상환자의 연령분포는 8개월 부터 34세 까지 였으

며 평균연령은 10.3세였다. 성별분포는 남자가 132명(59.5%), 여자가 90명(40.5%)으로 1.47:1 정도로 남자가 많음을 보여주었다(Table 1).

**Table 1.** Age & Sex distribution.

Age(yr)	M	F	Total(%)
0-5	34	26	60(27.0)
6-10	39	31	70(31.5)
11-15	28	17	45(20.3)
16-20	22	11	33(14.9)
21-25	6	1	7( 3.2)
26-30	3	3	6( 2.7)
31-35		1	1( 0.5)
Total	132	90	222(100.0)

### 2. 입원시 환자의 주증상

입원시 환자의 주증상으로는 잦은 상기도감염이 144례(64.9%)로 가장 많았으며 그 다음이 운동시 호흡곤란 66례(29.7%)이었으며 심계항진 13례(5.9%), 성장장애 10례(4.5%), 잦은 비출혈 8례(4.5%), 심한 피로감 6례(2.7%), 전흉통 5례(2.3%), 청색증 2례(0.9%) 순이었다. 전혀 증상이 없이 신체검사시 우연히 발견된 경우가 19례(8.6%)였다(Table 2).

**Table 2.** Chief complaints.

Chief complaints	No. of Cases(%)
Frequent U.R.I*	144(64.9)
Dyspnea on exertion	66(29.7)
Palpitation	13( 5.9)
Epistaxis	10( 4.5)
Growth retardation	10( 4.5)
Easy fatigue	6( 2.7)
Anterior chest pain	5( 2.3)
Cyanosis	2( 0.9)
Asymptomatic	19( 8.6)

\* Upper respiratory tract infection.

※ Sum of percentage is more than 100% because some patients had more than one chief complaint.

### 3. 동반된 심장외 기형

심장의 기형이 동반된 경우는 모두 6례 있었으며 서혜부탈장이 2례, 사시, 무공함분 및 구홍, 구홍, 토순 및 구개열이 각각 1례씩 동반되었다(Table 3).

**Table 3.** Associated extracardiac anomalies.

Anomalies	No. of Cases
Inguinal hernia	2
Strabismus	1
Imperforated anus with pigeon chest	1
Cleft lip and palate	1
Pectus carinatum	1

#### 4. 동반된 심장기형

전체 86명(38.7%)의 환자에서 동반된 심장기형이 있었으며 이 중 개방성 난원공이 43례(19.4%)로 가장 많았으며 심방중격결손증이 18례(8.1%), 동맥관개존증이 8례(3.6%), 대동맥판 폐쇄부전증이 7례(3.2%), 우심실 누두부협착이 5례(2.3%), 폐동맥판협착증이 3례(1.4%), 좌측 상공정맥이 3례(1.4%) 순이었으며 판막상부 대동맥협착증, 판막하부 대동맥협착증, 이중대동맥궁, 우흉심, 승모판부전증 등이 각각 1례씩 동반되었다(Table 4).

**Table 4.** Associated cardiac anomalies

Anomalies	No. of cases(%)
None	136(61.3)
PFO	43(19.3)
ASD	18( 8.1)
PDA	8( 3.6)
Aortic insufficiency	7( 3.2)
Infundibular PS	5( 2.3)
Valvular PS	3( 1.4)
Left SVC	3( 1.4)
Supravalvar AS	1( 0.5)
Double aortic arch	1( 0.5)
Subaortic stenosis	1( 0.5)
Dextrocardia	1( 0.5)
Mitral insufficiency	1( 0.5)

#### 5. 술전 심전도 소견

전체 환자 중 111명(50.0%)에서 비정상적인 심전도 소견을 보였는데 이중 좌심실비후의 소견이 48례(21.6%)로 가장 많았으며 좌우심실비후가 18례(8.1%), 우심실비후가 18례(8.1%)로 나타났으며 불완전우각차단이 26례(10.8%), 완전우각차단이 8례(3.6%), 1도 방실차단이 5례(2.3%), 좌측심방비대와 우측심방비

**Table 5.** Preoperative EKG findings

EKG findings	No. of cases(%)
Normal	111(50.5)
Left ventricular hypertrophy	48(21.6)
Right ventricular hypertrophy	18( 8.1)
Biventricular hypertrophy	18( 8.1)
Incomplete RBBB	26(10.3)
Complete RBBB	8( 3.6)
Left anterior hemiblock	3( 1.4)
Left posterior hemiblock	2( 0.9)
First degree A-V block	5( 2.3)
Premature ventricular contraction	2( 0.9)
Right atrial enlargement	4( 1.8)
Left atrial enlargement	4( 1.8)
Both atrial enlargement	1( 0.5)
Dextrocardia	1( 0.5)

※ Sum of percentage is more than 100% because some patients had more than one abnormality.

대가 각각 4례(1.8%)씩, 좌측전각전단이 3례(1.4%), 좌측후각차단과 심실성 기외수축이 각각 2례, 좌우측심방비대와 우흉심 소견이 각각 1례였다(Table 5).

#### 6. 술전 환자의 심도자 소견

술전 폐동맥압은 200례에서 의무기록상 유효하여 조사하였다. 수축기 폐동맥 혈압이 30 mmHg이하로 정상범위를 보인례가 모두 103례(51.5%)였으며 31~50 mmHg의 범위는 69례(34.5%)로 나타났고 51~75 mmHg가 10례(5.0%), 75~100 mmHg가 6례(3.0%), 100 mmHg 이상의 매우 심한 폐동맥고혈압을 보인 레도 12례(5.4%)나 되었다(Table 6).

술전 환자의 폐혈류량과 체혈류량의 비(Qp/Qs)도 200례에서 측정되었으며 1.4% 이하가 82례(4.0%)였

**Table 6.** Systolic pulmonary artery pressure.

Pressure(mmHg)	No. of cases(%)
0-30	103(51.5)
31-50	69(34.5)
51-75	10( 5.0)
75-100	6( 3.0)
100-	12( 5.4)
Total	200(100.0)

No data available; 22 Cases

으며 1.4~1.8% 범위를 보인 경우가 53례(26.5%), 1.8 이상이 64례(32.0%)를 차지하였다(Table 7).

조사가 가능하였던 200례의 술전 환자의 폐동맥저항과 체혈과 저항의 비(Rp/Rs)를 보면 0.25 이하의 정상범위를 보인 경우가 184례(92.0%)였고 0.25~0.45의 범위가 11례(5.5%), 0.46~0.75가 2례(1.0%), 0.75 이상이 1례(0.5%)가 있었다(Table 8).

폐동맥의 수축기압과 체혈압의 수축기압과의 비(Pp/Ps)는 200례에서 측정가능하였고 0.25 이하가 70례(35.0%), 0.25~0.45범위가 101례(50.5%), 0.46~0.75가 12례(6.0%), 0.76~1.0이 11례(5.5%), 1.0 이상이 6례(3.0%)였다(Table 9).

**Table 7.** Pulmonary to systemic flow ratio(Qp/Qs)

Qp/Qs	No. of cases(%)
Below 1.4	82(41.0)
1.4-1.8	53(26.5)
Above 1.8	64(32.0)
Total	200(100.0)

No data available; 22 Cases

**Table 8.** Pulmonary to systemic flow ratio(Rp/Rs)

Rp/Rs	No. of cases(%)
Below 0.25	184(92.0)
0.25-0.45	11( 5.5)
0.46-0.75	2( 1.0)
Above 0.75	1( 0.5)
Total	200(100.0)

No data available; 22 Cases

**Table 9.** Pulmonary to systemic flow ratio(Pp/Ps)

Pp/Ps	No. of cases(%)
Below 0.25	70(35.0)
0.25-0.45	101(50.5)
0.46-0.75	12( 6.0)
0.76-1.0	11( 5.5)
Above 1.0	6( 3.0)
Total	200(100.0)

No data available; 22 Cases

## 7. 심실중격결손의 크기와 Pp/Ps, Qp/Qs, Rp/Rs와의 관계

심실중격결손의 크기는 단위체표면적당 0.5 cm<sup>2</sup> 이하가 118례(53.2%)로 가장 많았으며 0.5~1.0 cm<sup>2</sup> 범위가 41례(18.5%), 1.0~2.0 cm<sup>2</sup> 범위가 27례(12.2%), 2.0 cm 이상이 36례(16.2%)로 나타났다(Table 10).

결손의 크기와 Pp/Ps의 상관관계는 r=0.58(P<0.01)로서 상관관계의 유의성이 있었으며 Rp/Rs는 r=0.52(P<0.01)로 유의성이 있었고 Qp/Qs와는 r=0.40(P<0.01)로 역시 통계학적 상관관계의 유의성을 보여주었다.

**Table 10.** VSD size

Size(cm <sup>2</sup> /M <sup>2</sup> )	No. of cases(%)
Below 0.5	118(53.2)
0.5-1.0	41(18.5)
1.0-2.0	27(12.2)
Above 2.0	36(16.2)
Total	222(100.0)

**Table 11.** Method of VSD closure

Method	No. of cases(%)
Patchy closure	64(28.8)
Primary closure	158(71.2)

## 8. 수술방법

수술방법은 158례(71.2%)에서 1차 봉합술로 교정하였고 64례(28.8%)에서 모두 Dacron Patch를 사용하여 교정하였다(Table 11).

수술접근 방법은 우심방을 통한 교정이 가장 많아 157례(70.7%)였고 우심실을 통한 교정이 25례(11.3%)였고, 폐동맥을 통한 교정이 25례(11.3%)였으며, 우심방과 폐동맥을 통한 경우가 8례(3.6%), 우심방과 우심실이 6례(2.7%), 우심실과 폐동맥이 1례(0.5%)이었다(Table 12).

## 9. 심실중격결손의 위치

심실중격결손의 위치를 Kirklin<sup>10)</sup>에 의한 분류에 의

**Table 12.** Operative approaches

Approaches	No. of cases(%)
RA <sup>*</sup>	157(70.7)
RV <sup>**</sup>	25(11.3)
PA <sup>***</sup>	25(11.3)
RA and PA	8( 3.6)
RA and RV	6( 2.7)
RV and PA	1( 0.5)
Total	222(100.0)

**Table 13.** Anatomic location of VSD(By Kirklin's classification)

Types	No. of cases(%)
I	52(23.4)
II	163(73.4)
III	1( 0.5)
IV	0( 0.0)
I+II	3( 1.4)
II+III	3( 1.4)

하여 Type I, Type II, Type III, Type IV로 나누면 Type I이 52례(23.4%), Type II가 163례(73.4%), Type III가 1례(0.5%) Type I과 Type II의 혼합형이 3례(1.4%), Type II와 Type III의 혼합형이 3례(1.4%)였고 Type IV인 근육형은 없었다(Table 13).

### 10. 술후 중요한 심전도변화

술후 중요한 심전도변화는 모두 57명(25.7%)에서 나타났으며 이 중 불완전우각차단이 28례(12.6%)로 가장 많았으며 완전 우각차단이 17례(7.7%), 완전방실차단이 4례(1.8%), 심실성기외수축 4례(1.8%), 심방성 기외수축이 2례(0.9%)였으며, 2도 방실차단, 방실접합부성율동, 발작성 심방빈맥이 각각 1례씩 나타났다. 수술의 접근방법에 따른 술후 심전도변화는 우심방을 통한 교정시 불완전우각차단이 25례(15.9%)로 가장 많았으며, 완전우각 차단이 14례(8.9%)에서, 완전방실차단이 4례(2.5%)에서 나타났다. 우심실을 통한 교정시에는 불완전우각차단이 3례(12.0%), 완전우각차단이 2례(8.0%)에서 나타나서 우심방을 통한 교정과 우심실을 통한 교정시 불완전 및 완전우각차단의 발생빈도의 차이는 통계학적으로 유의성이 없었다. 폐동맥을 통한 교정시 1례에서 술후 심실성기외수축이 있었으나 나머지 전례에서 불완전 및

**Table 14.** Postoperative EKG changes

Op. approach	EKG changes	No. of cases (%)
RA	None	110(70.1)
	Incomplete RBBB	25(15.9)
	Complete RBBB	14( 8.9)
	Complete A-V block	4( 2.5)
	Second degree A-V block	1( 0.6)
	Premature atrial contraction	1( 0.6)
	A-V junctional rhythm	1( 0.6)
RV	Paroxysmal atrial tachycardia	1( 0.6)
	None	16(64.0)
	Incomplete RBBB	3(12.0)
	Complete RBBB	2( 8.0)
RA	Premature ventricular contraction	3(12.0)
	Complete A-V block	1( 4.0)
	None	22(95.7)
	Premature ventricular contraction	1( 4.3)
Others	None	13
	Premature atrial contraction	1
	Complete RBBB	1

※ One patient had 2 types of EKG changes

완전우각차단은 나타나지 않았다(Table 14).

### 11. 술후 합병증

술후 합병증은 모두 54례(24.3%)에서 발생하였으며 그 중 수술창상감염이 12례(5.4%)로 가장 많았으며 저박출증이 11례(5.0%), 늑막삼출액이 7례(3.2%), 무기폐가 6례(2.7%), 기흉 5례(2.3%), 완전방실차단이 4례(1.8%), 중격동염 3례(1.4%), 혈흉 3례(1.4%), 심낭절개증후군 3례(1.4%)의 순이었으며 재개흉이 요구되었던 술후출혈, 아급성 심내막염, 패혈증, 공기전색, 대동맥판막폐쇄부전, 뇨도협착, 기관협착, 감음신경성 난청이 각각 1례씩 발생하였다. 술후 발생한 완전방실차단으로 인한 사망은 없었으며 또한 인공심박동기의 설치를 하였던례도 없었다(Table 15).

## 12. 슬후 사망

슬후 사망은 모두 9례(4.1%)에서 나타났으며 사망 원인으로는 7례에서 저박출증으로 사망하였고 1례는 체외순환도중 폐량의 공기가 유입되어 공기전색으로 사망하였으며 1례는 아급성세균성 심내막염 및 폐혈증으로 사망하였다(Table 16).

**Table 15.** Postoperative complications

Complications	No. of cases(%)
None	168(75.7)
Wound infect.on	12( 5.4)
Low cardiac output	11( 5.0)
Pleural effusion	7( 3.2)
Atelectasis	6( 2.7)
Pneumothorax	5( 2.3)
Complete A-V block	4( 1.8)
Mediastinitis	3( 1.4)
Hemothorax	3( 1.4)
Bleeding(Reoperation)	1( 0.5)
Subacute bacterial endocarditis	1( 0.5)
Sepsis	1( 0.5)
Massive air emboism	1( 0.5)
Aortic insufficiency	1( 0.5)
Urethral stricture	1( 0.5)
Tracheal stenosis	1( 0.5)
Sensory neural deafness	1( 0.5)
Postpericardiotomy syndrome	3( 1.4)

\* Sum of percentage is more than 100% because some patients had more than one complication

**Table 16.** Analysis of mortality

Cases	Age	Sex	VSD type	Approach	Op. method	Pulmonary artery pressure	Cause
1	6	M	II	RV	Patch closure	34/18/25	massive air embolism
2	5	F	II	RV and PA	Primary closure	35/23/28	LCOS*
3	7	M	I+II	RV	Patchy closure	97/60/71	LCOS*
4	11	M	II	RA	Primary closure	30/20/25	SBE, Sepsis
5	6	M	II	RA	Patchy closure	81/60/69	LCOS*
6	5	M	II	RA	Primary closure	28/15/20	LCOS*
7	16	F	II	RA	Patch closure	107/49/64	LCOS*
8	11 mths	M	II	RA	Patchy closure	110/70/93	LCOS*
9	8 mths	M	II	RA	Patchy closure	37/18/28	LCOS*

\* Low cardiac output syndrome

## IV. 고 안

심실중격결손증은 심실중격에 한개 혹은 수개의 개통이 있는 선천성 심장질환이다. 심실중격결손증은 이것이 주된 병변으로 될 수 있지만 다른 복잡기형 즉 팔로 4징증, 총방실구개존증, 대혈관전위증, 총동맥 간잔유증 등 기형의 일부인 경우도 있다. 심실중격결손증은 가장 흔한 선천성 심장질환으로 출생시의 선천성 심장질환 중 20~30%를 차지하며<sup>1,2)</sup> 모든 생존출생아 1,000명 중 1.5~2.5명의 빈도를<sup>3,4,5,6)</sup> 갖고 있다고 한다. 본래의 심실중격결손증 222례는 본원에서 동기간동안 수술한 전체 선천성 심장질환 481례 중 46.2%에 해당된다.

Hoffman과 Rudelf<sup>3)</sup>에 의하면 남녀 성별비가 여자 56%, 남자 44%였다고 하나 본례에서는 남자가 59.5%, 여자가 40.5%로 오히려 남자에 많았으며 이<sup>11)</sup> 등에 의하면 56.7% 대 43.3%로 남자에 많았으며 성<sup>12)</sup> 등도 58.7% 대 41.3%로 남자에 많았고 백<sup>13)</sup> 등 김<sup>14)</sup> 등도 비슷한 정도로 남자가 많았다.

1954년 Lillehei, Varco 등에 의해 미네소타대학에서 성인의 폐를 이용하여 교차순환방식에 의하여 처음으로 심실중격결손증을 성공적으로 교정하였다<sup>8,9)</sup>. 이 후 산화기의 개량, 심근보호법의 발달, 저체온법, 슬후 관리의 발달 등에 힘입어 현재는 매우 낮은 수술 사망률로 개심술에 의한 심실중격결손증의 교정이 되 어지고 있다.

심실중격결손증의 위치는 심실중격의 어느 부위에도 있을 수 있으며 그 분류법으로 Kirklin<sup>10)</sup>에 의한 분류법과 Soto<sup>15)</sup> 등에 의한 분류법이 있으나 본 레에서는 Kirklin에 의한 분류법을 채택하였다. 이에 따르면 Type I인 경우 폐동맥판원직하에 위치하며, Type II는 심실상능 직하 막양부중격 및 주위에 위치하며 Type III는 삼첨판막의 중격부판면 밑에 위치하며 Type IV는 심실중격 근육부에 위치한다 하였다. 본 저자 등의 예는 Type I이 23.4%, Type II가 73.4%, Type III가 0.5%를 나타내었고 Type IV는 없었다. 구미 보고에 의하면 수술교정한 레의 약 80%가 막양부 혹은 막양부 주위에 위치하였다고 하며<sup>16)</sup> 5~10%는 폐동맥하 심실중격결손증 즉, Type I이었다고 하는데<sup>17)</sup> 이는 본 레의 경우와 많은 차이를 나타내고 있다. 이는 아시아인에 있어서 Type I VSD가 많음을 보여주고 있는 사실과 일치하고 있다. 일본의 경우 Tatsumo 등<sup>12)</sup>은 Type I이 약 29%를 차지한다고 하였으며 국내의 이<sup>11)</sup>, 성<sup>12)</sup>, 백<sup>13)</sup>, 김<sup>14)</sup> 등은 Type I이 각각 38.4%, 26.9%, 35.5%, 29.4%의 빈도를 보여 서양의 Caucasian인에 비하면 많은 빈도를 나타내고 있다.

심실중격결손증 환자의 거의 반 수에서 다른 심장기형을 동반한다고 한다<sup>16,18,19)</sup>.

혈역학에 중요한 중등도 혹은 대형의 동맥관개존증이 심실중격결손증 환자의 약 6%에서 동반된다고 하였으며<sup>18)</sup>, 심부전을 갖고있는 유아에서는 약 25%에서 동반된다고 하였다<sup>20)</sup>. 또한 중등도 혹은 심한 대동맥축삭증이 5%의 심실중격결손증 환자에서 동반된다고 하며 대형의 심실중격결손증을 갖고 있으며 혈역학적으로 그다지 중요치 않는 동반된 기형으로는 경도 혹은 중등도의 폐동맥 협착이 20%로 가장 많이 동반되었으며 그 다음이 심방중격결손증이었다고 한다<sup>18)</sup>. 본 레에서는 전체 심실중격결손증의 환자중 약 38.7%에서 동반된 심기형이 있었으며 이 중 개방성난원공이 19.4%로 가장 많았으며 심방중격결손증이 8.1%, 동맥관개존증이 3.6%, 대동맥판폐쇄부전증이 3.2%, 우심실 누두부협착이 2.3%, 폐동맥판막협착증이 1.4%의 빈도를 보였다.

국내의 이<sup>11)</sup> 등은 폐동맥 협착증이 8.4%, 대동맥판막폐쇄부전증이 7.1%, 심방중격결손증이 5.6%의 순이었으며 성<sup>12)</sup> 등은 동맥관개존증 6.4%, 대동맥판막폐쇄부전증이 5.5%, 누두부폐동맥협착 등이 3.0%의 순으로 나타났다. 백<sup>13)</sup>은 동맥관개존증이 가장 많

이 동반되었으며 김<sup>14)</sup> 등은 누두부폐동맥협착이 가장 많이 동반되었다고 하였다.

심실중격결손의 크기는 매우 다양하며 pin-point의 크기에서 대동맥입구 정도의 크기까지 매우 다양하다. 보통, 대형, 소형, 중등도의 크기로 나누는데 그 기준은 보는 관점에 따라 다르다. 그러나 보통 대형의 심실중격결손이라고 함은 그 크기가 대동맥의 입구정도 크기와 비슷하던가 혹은 그보다 크며 이 결손을 통한 혈류의 저항이 거의 없으며 우심실의 수축기혈압이 좌심실의 수축기혈압에 육박하는 정도며 폐순환 체순환의 혈류비(Qp/Qs)가 폐동맥 혈관저항의 정도에 따라 증감된다<sup>26)</sup>.

중등도의 심실중격결손증은 우심실 수축기압력이 좌심실의 수축기 압력의 반정도까지 상승시킬 수 있고 Qp/Qs가 3.5정도까지 증가시킬 수 있을 정도의 심실중격결손을 말한다.

심실중격결손의 자연경과는 자연폐쇄되는 경우, 폐쇄성폐동맥질환 유발, 심내막염의 발생, 조기사망, 우심실 누두부협착의 발생이라 하겠다.

심실중격결손의 자연폐쇄는 막양부결손일 경우 삼첨판이나 전색이 결손부 가장자리에 유착되어서 폐쇄된다고 한다<sup>21)</sup>.

대형의 심실중격결손증을 갖고있는 생후 1개월된 환자의 약 80%에서 자연 폐쇄된다고 하며 생후 3개월된 환자의 60%, 6개월된 환자의 50%에서, 12개월된 환자의 25%에서 자연폐쇄된다고 하였으며, 이같이 나이가 증가함에 따라 심실중격결손의 자연폐쇄의 가능성은 줄어든다고 하며 6세 이상에서는 자연폐쇄가 거의 일어나지 않는다고 한다<sup>22)</sup>.

대형의 심실중격결손증을 갖고 있는 경우 폐동맥고혈압에 의한 폐동맥혈관질환이 발생하면 폐동맥의 혈관저항이 증가한다<sup>22,23)</sup>. 대형의 심실중격결손증을 갖고 있는 2세 이하의 일부 환아는 심한 폐혈관저항 상승이 의문시 된다고 하나 이의 발생은 2세 이하에서도 잘 밝혀져 있다<sup>20)</sup>. 대형의 심실중격결손증을 갖고 있는 1개월에서 13개월된 환아 50명중 7명에서 8 units m<sup>2</sup> 이상의 폐혈관저항을 보였다고 하며<sup>20)</sup> 대형 심실중격결손증을 갖고있는 일부유아와 중등도의 심실중격결손증을 갖고 있는 환자의 대부분에서 정상 혹은 경미한 폐혈관저항의 상승을 보이며 심실중격결손이 계속 크게 남아있는 경우 나이가 증가함에 따라 심한 폐동맥의 변화가 초래되기도 한다<sup>24)</sup>.

심실중격결손증을 갖고 있는 환자에서 세균성 심내

막염은 드문편으로 약 0.15%~0.3%/year의 빈도를 나타낸다고 한다<sup>4,27,28,30</sup>) 이 빈도는 남자에 높으며 20세 이후에 증가된다고 한다<sup>29</sup>). 이의 예후는 현대의 항생제의 개발로 매우 좋은 편이다.

심실중격결손증의 조기사망은 수술을 시행하지 않은 대형의 심실중격결손증을 갖고있는 유아의 약 9%에서 1년 이내 사망한다고 하였다<sup>31,32</sup>). 이 사망은 출생시 존재하는 폐동맥혈관 중층의 비후가 없어짐으로서 좌우단락이 증가하여 심부전으로 사망한다고 한다<sup>33</sup>). 1세 이후에서는 약 20세까지 사망하는 경우도 드물나 대형의 심실중격결손증이 계속 남아있는 경우는 심한 폐혈관질환이 발생하여 결국 Eisenmenger's Complex로 사망하게 된다<sup>34</sup>).

심실중격결손증의 증상은 작은 심실중격결손증을 갖고있는 환자는 보통 없다. 그러나 대형의 심실중격결손증을 갖고있는 경우 첫 수개월내에 심한 심부전을 나타낼 수 있으며 2세 이전에 수술하게 되는 환자의 약 절반에서 이같은 심부전 때문에 수술하게 된다고 한다<sup>20</sup>). 2세 이하의 심실중격결손증인 경우 수술의 적응은 약물요법에 반응없는 심한 심부전, 재발성 호흡기감염, 심부전은 조절되나 성장장애가 있는 경우, 폐동맥저항이 높은 경우를 들 수 있다.

대형의 심실중격결손증을 갖고있는 소아나 청장년의 성인에서는 보통 증상이 있으며 폐동맥 질환이 진행하면서 증상이 감소될 수도 있다.

본 레에서는 대부분이 증상이 있었으며 이중 잦은 상기도감염이 전체환자의 64.9%로 가장 많았으며 운동시 호흡곤란이 29.7%였고 심계항진도 5.9%의 환자에서 주증상이었다.

심실중격결손증을 갖고 있는 환자의 소수 약 5%에서 특히 폐동맥하 심실중격결손증을 갖고있는 환자에서 대동맥 판막 폐쇄부전증이 나타날 수 있다. 이는 출생시 매우 드물나 나이가 들수록 점점 심해지며 10대말 정도가 되면 매우 심하게 될 수 있다. 대동맥판막 폐쇄부전이 심해지면 좌우단락양은 감소하는데 이는 대동맥판막의 탈출이 심실중격결손을 막기 때문이다<sup>42</sup>).

본 레에서는 전체의 3.2%인 7례에서 대동맥판막 폐쇄부전이 있었으며 1례에서 판막대치술을 시행하였고 나머지는 판막대치술이나 판막성형술이 필요하지 않았다.

유아에서 심한 좌우단락과 대형의 심실중격결손증을 갖고있는 환자의 5~10%에서 누두부폐동맥협착이

발생한다고 한다<sup>32,35</sup>). 이 협착은 계속 심하여져 단락의 역류현상과 청색증을 유발하기도 한다. 본레에서는 우심실 누두부협착이 5례인 2.3%에서 발생하여 누두부협착제거술을 시행하였다.

심실중격결손증의 수술시 심장절개방법은 우심실절개, 우심방절개, 좌심실절개, 폐동맥절개 등이 있는데 과거에는 우심실절개가 많이 사용되어 왔으나 현재는 우심방절개를 한 후 삼첨판을 통하여 교정하는 방법을 많이 쓰고 있다. Christopher 등<sup>36</sup>에 의하면 우심방절개로 약 72%의 심실중격결손증을 교정할 수 있었다고 하며 이 방법은 우심실의 반흔조직의 발생을 예방할 수가 있고 우심실 박출량의 감소 등을 예방할 수가 있다고 한다. Barratt-Boyes<sup>20</sup> 등은 유아에서 우심실절개로 수술한 약 80%에서 우각차단이 나타났다고 하였으며 Gelband 등<sup>37</sup>은 이 원인이 우심실절개에 기인한다고 하였다. 그러나 Weidman<sup>38</sup> 등은 우심방을 통한 막양부 심실중격결손증을 교정한 후 36명의 환자중 44%에서 우각차단이 발생하였다고 하였으며 Castaneda 등<sup>39</sup>은 유아에서 우심방을 통한 수술에서 34%에서 우각차단이 발생하였다고 보고하였다. 이렇듯 우각차단은 막양부 심실중격결손증의 하부연을 따라 봉합함으로써 우각에 손상을 주어 발생된다고도 하겠다.

본레에서는 수술례의 70.7%에서 우심방을 통하여 교정하였고 11.3%에서 우심실을 통하여 교정하였다. 우심방 혹은 우심실을 통한 교정후 심전도상 완전우각차단의 발생빈도는 우심방인 경우 157례중 14례에서 발생하여 8.9%의 빈도를 나타내었고 우심실을 통한 경우 25례중 2례에서 발생하여 8.0%의 빈도를 나타내어 비슷한 빈도였다.

심실중격결손부의 크기와 혈액학적 수치와 상관관계를 보면 Lucas 등<sup>38</sup>은 체표면적당 결손부 직경이 1 cm 이하인 경우는 폐동맥의 수축기 압력과 폐동맥의 수축기 압력의 비(Pp/Ps)가 0.33 이하이고 결손부 직경이 1 cm이상인 경우에는 Pp/Ps, Qp/Qs, 폐동맥 수축기 압력이 높으나 이의 변화는 결손부위의 크기에 관계없다고 하였다. Lynfield 등<sup>39</sup>에 의하면 결손부위 면적의 체표면적당 1 cm<sup>2</sup> 이하인 경우는 폐동맥압이 정상 혹은 약간 증가되어 있으며 결손부위 면적이 체표면적당 2 cm<sup>2</sup> 이하인 경우는 결손부 크기와 Pp/Ps는 상당한 연관성이 있다고 하였다. Yasui, H<sup>40</sup>에 의하면 Pp/Ps가 0.5 이하인 군은 결손부 면적이 대부분 체표면적당 0.8 cm<sup>2</sup> 이하이고 Pp/Ps가 0.8



이상인 군은 결손부 면적이 대부분  $1.6 \text{ cm}^2$  이상이었다고 보고하였다.

본래의 경우 결손부의 체표면적당 크기와 Pp/Ps, Qp/Qs, Rp/Rs와는 통계학적으로 상관관계에 유의성이 있는 것으로 나타났다.

심실중격결손증의 수술결과는 다른 동반기형 없는 단순한 경우, 수술사망율은 거의 0에 가까우나 나이가 어린 경우와 다수의 결손을 갖고있는 심실중격 결손증 및 동반된 기형이 있는 경우는 수술사망율이 증가한다고 한다<sup>41)</sup>. 또한 수술전 폐동맥압이 체혈압의 1/3 정도 일때는 수술후 사망율에 큰 차이가 없으며, 1/3 이상일때는 수술후 사망율이 증가한다고 하나 Rizzoli G 등<sup>41)</sup>은 결손부의 위치 수술접근방법이 수술 사망율의 증가원인이 되지 않는다고 하며 술전 폐동맥압과 폐동맥저항도 현재로서는 수술 초기사망의 요인이 되지 않는다고 하였다.

## V. 요약

1981년 7월부터 1988년 3월까지 약 6년 9개월간 수술치험한 222례에 대한 임상적 결과는 다음과 같다.

1) 수술치험한 심실중격환자는 동기간의 개심술환자 677례중 32.8%였고 선천성 심장기형 481례중 46.2%였다.

2) 환자의 연령은 8개월부터 34세까지였으며 평균연령은 10.3세였다. 남녀비는 1.47 : 1로 남자에 많았다.

3) 입원시 환자의 주증상은 잦은 상기도감염이 144례(64.9%)로 가장 많았으며 운동시 호흡곤란이 66례(29.7%)로 나타났다.

4) 동반된 심장기형은 86명(38.7%)에서 나타났으며 개방성 난원공이 43례(19.4%)로 가장 많았다.

5) 술전 심전도소견의 이상은 111명(50.0%)에서 나타났으며 좌심실 비후의 소견이 48례(21.6%)로 가장 많았다.

6) 술전 환자의 심도자 소견과 심실중격결손의 크기는 Qp/Qs, Pp/Ps, Rp/Rs의 변화에 따른 결손의 크기에 통계적 상관관계의 유의성이 있었다.

7) 수술방법으로 158례(71.2%)에서 1차 봉합술로 교정하였고 64례(28.8%)에서 모두 Dacron Patch를 이용하여 교정하였다. 수술접근 방법으로는 우심방을 통한 경우가 157례(70.7%)였고 우심실은 25례(11.3%) 폐동맥은 25례(11.3%), 우심방과 폐동맥이 8례

(3.6%), 우심방과 우심실이 6례(2.7%)였다.

8) 심실중격결손의 위치에 대한 Type은 Type I이 52례(23.4%), Type II가 163례(73.4%), Type III가 1례(0.5%), Type I과 Type II의 혼합형이 3례(1.4%), Type II와 Type III의 혼합형이 3례(1.4%)이었다.

9) 수술후 중요한 심전도 변화로는 모두 57명(25.7%)에서 나타났으며 이중 불완전우각차단이 28례(12.6%)로 가장 많았으며 완전우각차단이 17례(7.7%)에서 발생하였다. 불완전 우각차단 완전 우각차단 모두에서 수술접근방법의 차이에 의한 발생빈도의 차이는 없었다.

10) 수술후 합병증은 모두 54례(24.3%)에서 나타났으며 수술창상감염이 12례(5.4%), 저박출증 11례(5.0%)로 가장 많았다.

11) 수술후 사망은 모두 9례에서 발생하여 4.1%의 수술사망율은 나타냈으며 사망원인으로는 저박출증이 7례로 가장 많았다.

## REFERENCES

1. Hoffman, J.L.: *Ventricular septal defect, indication for therapy in infants. Ped. Clin. N. Amer.*, 18:31-38, 1971.
2. Keith, J.D., Rose, V., Collins, G., Kidd, B.S.L.: *Ventricular septal defect, incidence, morbidity, mortality in various age groups. Br. Heart J.*, 33:81-87, 1971.
3. Hoffman, J.L.E., and Rudolph, A.M.: *The natural history of ventricular septal defects in infancy. Am. J. Cardiol.* 16:634, 1965.
4. Keith, J.D., Rowe, R.D., and Vlad, P.: *Heart Disease in Infancy and Childhood. The Macmillan Company, New York City, 1967, p.3.*
5. Nadas, A.S., and Fyler, D.C.: *Pediatric Cardiology, 3rd ed. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1972, p.348.*
6. Nora, J.J., and Fraser, F.L.C.: *Medical Genetics. Lea and Febiger, Philadelphia, 1974, pp.334-338.*
7. Roger, H.: *Recherches cliniques sur la communication congenitale des deux coeurs, par inoclusion du septum interventriculaire. Bull. Acad. Med. Paris* 8:1074, 1879.
8. Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, Ziegler NR, Varco RL: *The results of direct vision closure of*

- ventricular septal defects in eight patients by means of controlled cross circulation. Surg Gynecol Obstet 101:446, 1955.*
9. Warden HE, Cohen M, Read RC, Lillehei CW: *Controlled cross circulation for open intracardiac surgery. J Thorac Surg 28:331, 1954.*
  10. 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., 33:45-59, 1957.*
  11. 이능구등 : 심실중격결손증의 임상적 고찰 : 대한흉부외과학회지 19 : 265-272, June, 1986.
  12. 성숙환, 서경필 : 심실중격 결손증의 외과적 고찰 대한흉부외과학회지 15 : 90-97, March, 1981.
  13. 박광제 : 심실 중격 결손증의 임상적 고찰 : 대한흉부외과학회지 18 : 139-150, June, 1985.
  14. 김규태 : 심실중격 결손증의 임상적 고찰 18 : 157-164, June, 1985.
  15. Soto, B., Becker, A.E., Moulart, A.J. Lie, J.T., and Anderson, A.H.: *Classification of ventricular septal defects. Br. Heart J., 43:332-343, 1980.*
  16. Becu LM, Fontana RS, DuShane JW, Burchell HB, Edwards JE: *Anatomic and pathologic studies in ventricular septal defect, Circulation 14:349, 1956.*
  17. Tatsuno K, Ando M, Takao A, Hatsune K, Konno S: *Diagnostic importance of aortography in conal ventricular septal defect. Am Heart J 89:171, 1975.*
  18. Blackstone EH, Kirklin JW, Bradley EL, Dushane JW, Appelbaum A: *Optimal age and results in repair of large ventricular septal defects. J Thorac Cardiovasc Surg 72:661, 1976.*
  19. Rizzoli, G. Blackstone EH, Kirklin JW, Pacifico AD, Bargeron LM Jr: *Incremental risk factors in hospital mortality after repair of ventricular septal defects. J Thorac Cardiovasc Surg 80:494, 1980.*
  20. Barratt-Boyes BG, Neutze JM, Clarkson PM, Shardey GC, Brandt PWT: *Repair of ventricular septal defect in the first two years of life using profound hypothermia-circulatory arrest techniques. And Surg 184:376, 1976.*
  21. Sutherland GR, Godman MJ, Keeton BR, Shore DF, Bain HH, Hunter S: *Natural history of membranous ventricular septal defects: a prospective echocardiographic haemodynamic correlative study. Br Heart J 51:682, 1984.*
  22. Beerman LB, Park SC, Fischer DR, Fricker FJ, Mathews RA, Neches WH, Lenox CC, Zuberbuhler JR: *Ventricular septal defect associated with aneurysm of the membranous septum. JACC 5:118, 1985.*
  23. Lucas RV Jr, Adams P Jr, Anderson RC, Meyne NG, Lillehei CW, Varco RL: *The natural history of isolated ventricular septal defect: A serial physiologic study. Circulation 24:1372, 1961.*
  24. Kirklin JW, DuShane JW: *Indications for repair of ventricular septal defects. Am J Cardiol 12:79, 1963.*
  25. Kirklin JW, McGoon DC, DuShane JW: *Surgical treatment of ventricular septal defect. Am J Cardiol 12:79, 1963.*
  26. Hoffman JIC, Rudolph AM: *The natural history of ventricular septal defects in infancy. Am J Cardiol 16:634, 1965.*
  27. Corone P, Doyan F, Gaudeau S, Geurin F, Vernant P, Ducam H, Rumeau-Rouquette C, Gaudeul P: *Natural history of ventricular septal defect.*
  28. Campbell M: *Natural history of ventricular septal defect. Br Heart J 33:246, 1971.*
  29. Gersony WM, Hayes CJ: *Bacterial endocarditis in patients with pulmonary stenosis, or ventricular septal defect. Circulation 56:84, 1977.*
  30. Shah P, Singh WSA, Rose V, Keith JD: *Incidence of bacterial endocarditis in ventricular septal defects. Circulation 34:127, 1966.*
  31. Ash R: *Natural history of ventricular septal defects in childhood lesions with predominant arteriovenous shunts. J Pediatr 64:45, 1964.*
  32. Keith JD, Rose V, Collins G, Kidd BSL: *Ventricular septal defects: Incidence, morbidity, and mortality in various age groups, Br Heart J 33(suppl): 81, 1971.*
  33. Davis Z, McGoon DC, Danielson GK, Wallace RB: *Removal of pulmonary artery band. Is J Med Sci 11:110, 1975.*
  - Dirksen T, Moulart AJ, Buis-Liem TN, Brom AG: *Ventricular septal defect associated with left ventricular outflow tract obstruction below the defect. J Thorac Cardiovasc Surg 75:688, 1978.*
  34. Clarkson PM, Frye RL, Dushand JW, Burchell hb, Wood EH, Weidman WH: *Prognosis for patients with ventricular septal defect and severe pulmonary vascular obstructive disease. Circulation 38:129,*

- 1968.
35. Gasul BM, Dillon RF, Vrla V, Hait G: *Ventricular septal defects: Their natural transportation into those with infundibular stenosis or into the cyanotic or non-cyanotic type of tetralogy of Fallot.* *JAMA* 164:847, 1957.
  36. Christopher Lincoln, Stuart Jamieson, Michael Josenh, Elliot Shinebourne, and Robert H. Anderson: *Transatrial repair of ventricular septal defects with reference to their anatomic classification: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 74 No. 2 Aug. 1972.*
  37. Gelband H, Waldo AL, Kaiser GA, Bowman FO Jr, Malm JR, Hoffman BF: *Etiology of right bundle-branch block in patients undergoing total correction of tetralogy of Fallot.* *Circulation* 44:1022, 1971.
  38. Lucas, R.V.: *The natural history of isolated ventricular septal defect in infancy.* *AM. J. Cardiology.*, 61:634-653, 1965.
  39. Rein JG, Freed MD, Norwood WI, Castaneda AR: *Early and late results of closure of ventricular septal defect in infancy,* *Ann Thorac Surg* 24:19, 1977.
  40. Yasui, H.: *Ventricular septal defect, selection of patients and timing for surgery.* *Am. Heart J.*, 93:40-49, 1977.
  41. Rizzoli G, Rubino M, Mazzucco A, Rocco F, Hellini P, Brumana T, Scutari M, Valfre C, Gallucci V: *Progress in the surgical treatment of ventricular septal defect: An analysis of a twelve years' experience.* *Thorac Cardiovasc Surg* 31:382, 1983.