

심실중격결손증에서 술전심도자검사치와 결손크기의 상관관계에 대한 연구

정 상 조* · 안 재 호* · 진 성 훈* · 김 세 환*

— Abstract —

The Correlation between Cardiac Catheterization Data and Defect Size in Ventricular Septal Defect

S. J. Chung, M.D.*, J. H. Ahn, M.D*, S. H. Chin, M.D*, S. W. Kim, M.D*

We clinically evaluated 121 cases of ventricular septal defect which we operated from April, 1986 to December, 1989 at Inha General Hospital, Seong-Nam, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Inha University.

These patients were occupied 54.8% of all congenital heart diseases operated on its same period.

Of the 121 patients, 63 patients were male(52.1%) and 58 patients were female(47.9%). The two most common symptoms were frequent upper respiratory infection and dyspnea on exertion.

By Kirklin's anatomical classification, type I constituted 34.7%, type II 61.98%, type III 0.03% and type IV not occupied.

Associated cardiac anomalies were found in 34 cases, and PDA was most common associated anomaly, occupied in 22 cases.

On the cardiac catheterization data, there were statistically significant correlation between VSD size($\text{cm}^2 / \text{BSAM}^2$) and systolic pulmonary arterial pressure(sPAP), pulmonary to systemic flow ratio(Q_p / Q_s) & pulmonary to systemic pressure ratio(P_p / P_s) respectively, Type II ($r=0.53, p<0.01$) was more correlated than type I ($r=0.49, p<0.05$) between VSD size and Q_p / Q_s . We could not find the relationship between age and Q_p / Q_s (Type I ; $r=0.16$, Type II ; $r=-0.15$)

All cases were operated under cardiopulmonary bypass and 58 cases(46.3%) were operated through the right atrial approach, and 34 cases(28.1%) through the pulmonary arterial approach.

Operative mortality rate was 4.13%(5 cases).

*인하대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Inha General Hospital, Song-Nam, College of Medicine, Inha University.

1990년 4월 20일 접수

I. 서 론

심실중격결손증은 심실중격에 국소화된 개구부를 한개 혹은 그 이상을 갖고 있는 질환으로 선천성 심장 질환 중 가장 흔한 질환이다.

단일 심장기형으로 출생시 전 선천성 심장질환중 20-30%를 차지하며, 다른 심장질환과 동반되어 있는 경우를 합하면 약 50%에 달하는 가장 흔한 질환이고, 모든 생존출생아 1,000명당 1.5-2.5명의 발생 빈도를 갖고 있다고 한다.

1954년 Lillehei 등이 체외순환법을 이용하여 개심술에 성공한 이래 진단기술, 체외순환법, 심근 보호법, 저체온법 및 수술수기의 발달로 수술사망율이 현저히 감소되었다. 술전진단으로 심초음파 검사, 심도자검사로 부터 많은 정보를 얻을 수 있는 바, 심실중격 결손부의 크기는 Qp/Qs로 부터 유추되고, 그들은 sPAP, Rp/Rs등과 밀접한 관계가 있음은 잘 알려져 있다. 본 연구자는 수술장에서 측정된 결손부의 크기와 예측치와의 차이에 따른 변화를 Type에 따른 결손부의 크기와 혈액학적 수치를 비교분석하므로 그에 따른 유의성의 차이를 규명하려고 하였다.

본 연구는 1986년 4월 이후부터 1989년 12월까지 인하병원 흉부외과에서 시행한 개심술 335중에 심실중격결손증 환자 121명을 대상으로 그 결과를 검토하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 관찰대상 및 방법

1986년 4월부터 1989년 3년 8개월간 본원 흉부외과에서 시행한 개심술중에서 심실중격결손증으로 수술 받은 환자는 121명으로 54.8%를 차지하였다(Table 1). 이때 활로씨 사정증, 이강우심실 및 대동맥중격결손 등의 질환은 제외하였으나, 심방중격결손증과 대동맥관개존증, 폐동맥협착증, 대동맥판막폐쇄부전증등이 동반된 경우는 이를 심실중격결손증의 동반기형으로 처리하였다.

본 논문에서는 술전 심도자검사 결과와 수술장에서 의 소견을 종합하였으며 의무기록이 불확실한 경우에는 해당 연구항목에서 제외시켰다. 심실중격결손증의 Type에 따른 분류와 검사치 결과의 통계적 처리는

Table 1. Number of total OHS, CHD, VSD & Mortality of VSD

Year	OHS	CHD	VSD	VSD/CHD (%)	Mortality of VSD (%)
1986	90	62	28	45.2%	1 (3.57)
1987	75	50	30	60.0%	0
1988	70	48	29	60.4%	2 (6.89)
1989	100	61	34	55.7%	2 (2.00)
Total	335	221	121	54.8%	5 (4.13)

IBM-PC와 Software로 SAS 통계 Package를 사용하여 $p < 0.05$ 일때 유의성 검증을 하여 비교분석하였다.

1) 연령 및 성별 분포

대상환자의 연령분포는 3개월부터 41세까지 넓은 분포를 갖고 있었으며 평균연령은 8.5세였고, 학동기에 속하는 1세에서 7세까지의 환자가 52.1%로 가장 많았고, 성인에 해당되는 15세 이상군에서 15.7%를 차지하였다(Table 2).

남자는 63명(52.1%), 여자가 58명(47.9%)으로 남녀비는 1.1 : 1로 남자가 약간 많았다. 체중은 3.7kg에서 79kg까지의 분포를 보였으며(Table 3), 키는 53cm에서 177cm까지 보였고, 이에 다른 체표면적은 0.23m²에서 1.90m²까지의 분포를 보였다.

Table 2. Age & Sex distribution

Age(year)	Male	Female	Total(%)
<1	3	4	7(5.8)
1- 7	32	31	63(52.1)
8-15	17	15	32(26.4)
>15	11	8	19(15.1)
Total	63	58	121(100)

Table 3. Body weight

kg	Total(%)
0- 5	3(2.5)
6-10	25(20.7)
11-20	39(32.2)
21-30	23(19.0)
31-40	11(9.1)
41<	20(16.5)
Total	121(100)

2) 증상

입원시 주 증상으로는 빈번한 상기도 감염과 호흡곤란이 가장 많았으며, 성장장애 및 피로감을 쉽게 느끼는 증상등이 있었다. 또한 증상이 없는 경우도 32%를 차지하였다 (Table 4).

3) 동반된 심장기형

전체 34명에서 동반된 심장기형이 있었는데, 이중 개방성 난원공이 22례로 가장 많았으며, 대동맥관개존증이 4례, 승모판막폐쇄부전증이 3례, 대동맥판막폐쇄부전증이 2례, 삼첨판막폐쇄부전증이 2례, 우심실누두부협착증이 2례, 심방중격결손증이 1례, 대동맥 협착증 1례 등이 각각 동반되었다(Table 5).

4) 술전 심도자검사 소견

술전 수축기 폐동맥압은 76례에서 의무기록상 조사 가능하였다. 심도자검사는 National Institutes of Health (NIH) catheter와 Pigtail angiographic catheter을 사용하였으며, Seldinger method에 의하여 시행하였다. 수축기 폐동맥압이 정상범위에 속하는 30mmHg이하의 범위는 29례(38.2%)였으며, 30-50mmHg에 속하는 군은 30례(39.4%)였고, 50-75mmHg에 속하는 폐동맥

Table 4. Symptoms on admission

Symptom	No. of patient
Frequent URI	53 (43.8)
DOE	34 (28.7)
Easy fatigability	5 (4.1)
Growth retardation	5 (4.1)
No symptom	39 (32.2)
Total	(100)

Table 5. Age & Sex distribution

Anomalics	No of cages
PFO	22
PDA	4
MI	3
AI	2
TI	2
Infudibular PS	2
ADD	1
COA	1

Table 6. Systolic Pulmonary arrary pressure

SVAV(mmHg)	No of cases(%)
<30	29 (38.2)
30-50	30 (39.4)
50-75	10 (13.2)
75<	7 (9.2)
Total	76 (100)

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

Qp/Qs	No. of cases(%)
<1.5	15 (17.0)
1.5-2.0	46 (52.3)
2.0<	27 (30.7)
Total	99 (100)

Table 8. Pulmonary to systemic Pressure ratio (Pp/Ps) and pulmonary to systamic roistance ratio(Rp/Rs)

Catagory	Pp/Pg	Rp/Rs
<0.45	57(79.2)	70(94.6)
0.45-0.75	7(9.7)	2(2.7)
0.75<	8(11.1)	2(2.7)
Total	72(100)	74(100)

고혈압군은 10례(13.2%), 심한 폐동맥고혈압군에 속하는 75mmHg 이상되는 경우는 7례(9.2%)가 있었다 (Table 6).

폐혈류량과 체혈류량의 비(Qp/Qs)는 1.5이하의 군은 15례(17.0%)였으며, 1.5-2.0에 속하는 군은 46례(52.3%)로 가장 많았고, 폐혈류량의 증가가 심한 2.0 이상군은 27례(30.7%)로 나타났다(Table 7).

폐동맥수축기압대 대동맥수축기압의 비(Pp/Ps)와 폐혈관저항대 대동맥혈관저항의 비(Rp/Rs)는 Car-tmill의 폐동맥혈압의 분류¹⁴⁾에 따랐다.

환자의 분포를 살펴보면 Pp/Ps와 Rp/Rs가 0.45 이하 군에서 제일 많았다. 수축기폐동맥 압대 대동맥 압의 비(Pp/Ps)는 0.45이하에서는 57례(79.2%)로 가장 많았으며, 0.45-0.75 사이의 범위에는 7례(9.7%)였고, 0.75이상은 8례(11.1%)였다. 폐동맥과 전신혈관 저항의 비(Rp/Rs)는 0.45이하는 70례(94.6%)로 대부분을 차지하였고, 0.45-0.75사이의 범위는 2례(2.7%), 0.75이상의 범위도 2례(2.7%)였다(Table 8).

Table 9. Mean values of sPAP, Qp/Qs, Rp/Rs, Rp/Ps

	Number	mean+SD	minum	maximum
sPAP (mmHg)	76	40.08+19.33	15.0	99.0
Qp/Qs	88	2.00+ 0.75	1.1	5.0
Rp/Rs	74	0.19+ 0.26	0.01	2.2
Pp/Ps	72	0.37+ 0.21	0.05	0.99

Type에 따른 결손부의 크기와 연령에 따른 혈역학적 성적을 비교하면 (Table 9) Type I 과 Type II 모두에서 결손부의 크기와 sPAP, Qp/Qs, Rp/Rs의 상승은 통계학적으로 상관관계의 유의성을 보여주고 있다 (Table 10). 특히 Type II에서 결손부의 크기와 Qs/Qs의 상관관계는 $r=0.53$ 으로 Type I의 $r=0.53$ 으로 Type I의 $r=0.49$ 에 비하여 높은 상관관계를 보여주었다($p<0.05$). 그러나 Type I 과 Type II 사이에 통계학적 차이점을 발견할 수는 없었으며, 연령에 따른 상관관계도 통계학적으로 유의성을 보여주지 못하였다 (Figure 1).

5) 심실중격결손의 크기(직경 및 단위체표면적당 면적)

심실중격결손의 크기는 단위체표면적당($cm^2/BSAM^2$)

Table 10. Comparison between type I and Type II.

Category	Type I		Type II	
	size	age	size	age
gPAP (mmHg)	$r=0.482$	$r=-0.24$	$r=0.44$	$r=0.100$
	$p=0.019$	$p=0.27$	$p=0.0013$	$p=0.70$
	$n=23$	$n=23$	$n=50$	$n=50$
Qp/Qs	$r=0.49$	$r=0.16$	$r=0.53$	$r=-0.13$
	$p=0.016$	$p=0.34$	$p=0.0001$	$p=0.26$
	$n=27$	$n=27$	$n=57$	$n=57$
Rp/Rs	$r=0.27$	$r=-0.33$	$r=0.13$	$r=-0.15$
	$p=0.74$	$p=0.13$	$p=0.36$	$p=0.30$
	$n=22$	$n=22$	$n=49$	$n=40$
Pp/Pr	$r=0.47$	$r=0.46$	$r=0.41$	$r=0.14$
	$p=0.027$	$p=0.020$	$p=0.0051$	$p=0.36$
	$n=23$	$n=23$	$n=46$	$n=46$

m : mean
SD : standard deviation
r : Correlation coefficient
p : probability
n : frequency

$0.5cm^2$ 이하가 35례(28.9%)로 가장 많았으며, $0.5-1.0cm^2$ 범위가 23례(19.0%), $3.0cm^2$ 이상되는 범위도 27례(22.3%)로 나타났고, 그 결손부의 크기와 술전 Qp/Qs의 관계는 통계학적 유의성을 보여주었다 (Table 11).

6) 심실중격결손의 위치

수술시야에서 본 중격결손의 위치는 Kirklin의 분류법에 따라서, Type II의 막성부결손이 75례(61.98%)로 가장 많고, Type I인 폐동맥하부결손이 42례(34.71%)였으며, Type III은 1례였다. LV-RA canal형이 3례에서 볼 수 있었다 (Table 12).

7) 수술방법

수술방법은 87례(71.9%)에서 Dacron patch를 사용하였고, 34례(28.1%)에서 1차 봉합술로 교정하였다. 수술접근방법은 우심방을 통한 접근이 56례(46.3%)로 가장 많았고, 우심실을 통한 교정이 16례(13.1%), 폐동맥을 통한 교정이 34례(28.1%)였다 (Table 13).

8) 수술사망

수술사망은 5례(4.13%)에서 나타났으며, 사망원인은 저심박출증으로 3례에서 사망하였으며, 부정맥으로 1례, 승모판폐쇄부전증으로 좌심실부전증에 의한

Table 11. Pulmonary to systemic flow ratio (Qp/Qs)

VSD size (Diameter, cm)	VSD size($cm^2/BSAM^2$)
<0.5	30(24.8)
0.5-1.0<	50(41.3)
1.0-2.0<	29(23.9)
2.0-3.0	10(8.3)
3.0	(1.7)
Total	121(100)

Table 12. Anatomic Location of VBD

Type	No(%)
Subpulmonic	42(34.71)
Perimembranous	75(61.98)
AV canal	1(0.83)
LV-RA canal	3(2.48)
Total	121(100)

Table 13. Operative method

Cardiac incision	Patch closure	Direct closure	Total
RA	35	21	56(46.3)
RV	14	7	16(13.1)
PA	27	0	34(28.1)
RA,PA	1	3	1(1.0)
RA,RV	6	1	9(7.3)
RV,PA	1	0	2(1.6)
RA,RV,PA	2	0	2(1.6)
RA,RV,AO	1		1(1.0)
Total	87 (71.9)	34 (28.1)	121(100)

사망이 1례에서 있었다. 그들은 폐동맥고혈압이 있는 14개월 이하의 환아였다(Table 14).

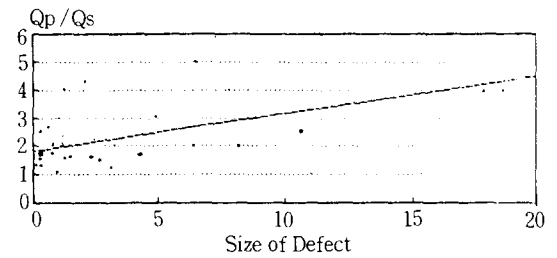
Ⅲ. 고 찰

심실중격결손증은 심실중격에 한 개 혹은 수 개의 개통이 있는 선천성 심장질환으로서 단독으로 발생하는 것 보다는 심장의 다른 질환과 같이 복합해서 잘 생기고 흔히 동반되는 질환으로는 우심실의 유출구 협착이었으며, 그외에 심방중격결손증, 개방성 동맥관, 대동맥판막부전증, 대동맥등, 동맥동과열 등이 있다.

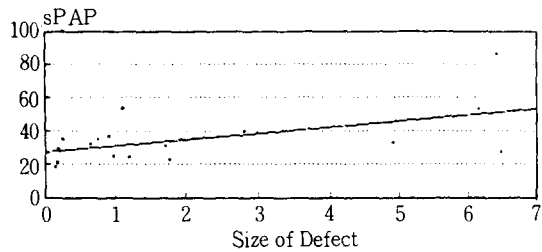
심실중격결손증은 가장 흔한 선천성 심질환으로 출생시의 모든 선천성 심장질환중 20-30%를 차지하며 모든 생존 출생아의 1,000명중 1.5-2.5명의 빈도를 갖



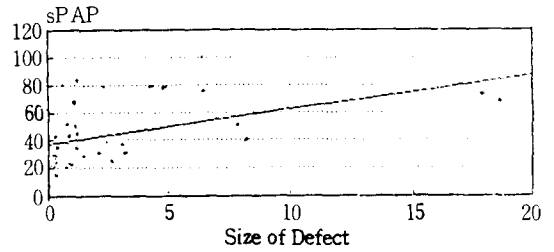
Type I VSD size vs Qp/Qs



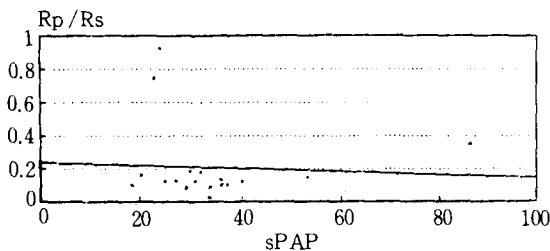
Type II VSD size vs Qp/Qs



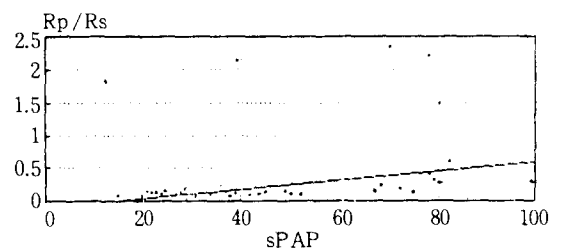
Type I VSD size vs sPAP



Type II VSD size vs sPAP



Type I sPAP vs Rp/Rs



Type II sPAP vs Rp/Rs

Figure 1. Relationship between VSD size and Qp/Qs, SPAP, and SPAP & Rp/Rs in the type I and type II.

Table 14. Analysis of mortality

Sex	Age month	Rwtkg	V5b type	VBD kimzo cm ² /BBAM ²	5PAP mmHg	Qp/Qs	Rp/Rs	ECC min	ACC min	Causes
F	14	5.6	II	11,214	61	2.7	0.27	93	61	Arrythmia
M	4	4.3	II	6,54	75	5.0	0.13	74	21	LCOS
M	8	7.5	I	8,263				83	35	LCOS
M	3	3.7	II	3,413	74	2.3	0.36	54	21	LCOS
F	6	6.1	II	3,533		3.1	0.909	Pump	Lung	LV failure

고 있다고 한다^{1,2)} 본 논문의 심실중격결손증 121례는 본원에서 3년 8개월 동안 수술한 전체 선천성 심장질환 221례 중 54.8%에 해당된다.

Hoffman과 Rudolf에 의하면 심실중격결손증 환자의 발생 남녀 성별비는 여자 56%, 남자 44%였다고 하였는데⁴⁾ 본례에서는 남자가 52.1%, 여자는 47.9%로 서로 비슷한 분포를 보이나, 이⁵⁾ 등에 의하면 56.7% 대 43.3%로 남자가 많았으며 국내의 다른 보고들에도 비슷한 정도로 남자가 많았다^{6,9)}.

심실중격결손증의 위치는 심실중격의 어느부위에도 있을 수 있으며, 그 분류법으로 Soto등¹⁰⁾, Goor등¹¹⁾의 분류법이 있으나 본 논문에서는 Kirkiin의 분류법에 의하여 분류하였으며, ¹¹⁾ 그 결과 심실상능직하막양부 중격 및 주위에 위치하는 Type II가 75례(61.98%)로 가장 많았고, 폐동맥판막직하에 위치하는 Type I의 경우는 42례(34.71%)로 다음으로 많았다. 삼첨판막의 중격부판편 밑에 위치하는 Type III가 1례에 있었으며, 심실중격 근육부에 위치하는 Type IV은 없었고, LV-RA canal type이 3례가 있었다. Type I이 국내의 이⁵⁾의 보고에 의하면 38.4%로 서양인에 비해 동양인에서 많은 빈도를 나타내고 있는데, 이는 본례에서도 비슷한 수준으로 나타났다.

심실중격결손의 크기는 매우 다양하며, 보통 대형, 소형, 중등도의 크기로 나누는데 그 기준은 보는 관점에 따라 다른 표현을 사용하게 된다. 심실중격결손부의 크기와 혈역학적 수치와의 상관관계에 여러 보고들이 있는데 Lucas등^{13,14)}은 체표면적당 결손부 직경이 1cm이하인 경우는 Pp/Ps가 0.33이하이고, 결손부 직경이 1cm이상인 경우는 Pp/Ps, Qp/Qs, sPAP은 높으나 결손부의 크기와는 관계가 없다고 하였다. 본례에서 보면 Type I과 Type II 모두에서 결손부의 크기와 sPAP, Qp/Qs, Pp/Ps은 통계학적으로 유의성을 보여주고 있다(p<0.05). Type II에서 결손부 크

기와 Qp/Qs의 상관관계가 r=0.53으로 Type I r=0.49에 비하여 높은 통계학적 유의성을 보여주고 있지만, 그러나 두 Type에 따른 차이점은 통계학적 유의성으로 검정할 수 없었다. 또한 연령에 따른 Qp/Qs 변화도 통계학적 유의성(Type I : r=0.16, Type II : r=-0.15)을 찾지 못하였다.

대형의 심실중격결손을 갖고 있는 경우 폐혈류량의 증가로 폐동맥고혈압이 발생하며, 또한 폐동맥의 혈관 저항이 증가하고, 이에 다른 폐혈관계는 폐혈관내충의 비후가 주역할을 하게 된다. 폐혈관저항이 증가하는 경우는 혈류량의 증가와 비가역적인 폐혈관의 기질적 변화에 의한 것인지를 구별하여야 하는데, 이 폐혈관저항의 증가는 2세 이전에 잘 나타나며 폐혈관계쇄성질환의 원인이 된다. 혈류량의 증가에 의한 폐동맥고혈압의 경우는 예후가 좋지만, 기질적 변화에 의한 것은 예후가 불량하다고 한다¹⁵⁻²⁰⁾. 대형의 심실중격결손증을 갖고 있는 유아의 사망율이 높은 것으로 밝혀졌는데 이는 좌우 단락의 증가, 약물치료에 반응하지 않은 심부전, Eisenmenger's Complex로 발전하여 사망하는 경우가 영유아에서 많기 때문이며, 그렇기 때문에 수술적 어려움이 있음에도 불구하고 조기수술을 권유하게 된다²¹⁻²⁴⁾.

본례에서는 입원당시 증상은 대부분이 빈번한 상기도감염(43.8%)이었고, 운동성 호흡 곤란증, 심계항진, 성장장애등의 증상이 있었으며, 증상이 없이 우연히 발견하는 경우도 32.2%였다. 심실중격결손의 자연 경과로는 자연폐쇄되는 경우, 폐쇄성 폐동맥질환 유발, 심내막염의 발생, 우심실누두부 협착, 조기사망등이라 할 수 있다²⁰⁻²²⁾. 본예에서 심내막염이 발생한 경우는 2례에서 보였으며, 그 중 1례에서 삼첨판막에 Vegetation이 심하여 삼첨판막 인공치환술을 시행하였다. 이러한 세균성 심내막염은 드문 편으로 1.3-3.7 / 1000 ppatient-year의 빈도를 나타낸다고 하는데, 이 빈도

는 남자에서 높으며, 20세 이후에 증가된다고 한다. 이의 예후는 항생제의 개발로 좋은 편이다^{22,24)}

심실중격결손증의 수술시 심장절개 방법으로는 우심실절개, 우심방절개, 좌심실절개, 폐동맥절개 등이 있는데, 현재는 우심방절개를 통하여 삼첨판막을 경유한 교정방법과 폐동맥절개를 통한 교정술이 가장 많은 편이며, 본예에서도 Type I 인 경우에 폐동맥절개를 통한 교정술, Type II 인 경우는 우심방을 통한 교정술을 대부분 이용하였다. 심실중격결손의 봉합은 Patch 봉합술이 87례(71.9%)이며, 직접 봉합술에 의한 교정이 34례(28.1%)였다^{25,29)}.

심실중격결손증의 결과는 다른 동반기형의 없는 단순한 경우는 수술사망율이 거의 없으나 나이가 어린 경우, 저체중, 다수의 결손을 갖고 있는 경우와 동반한 기형이 있는 경우는 수술사망율이 증가한다고 한다^{30,31)} 본례의 경우에는 5례(4.13%)에서 수술후사망이 발생하였던 바, 모두 14개월미만의 어린 나이에서 발생하였으며, 폐동맥 고혈압과 심한 심부전을 가진 환아에서 발생하였다. 사망원인으로는 저심박출증이 3례, 부정맥이 1례, 좌심실부전증에 의한 Pump Lung에 의한 사망이 1례로 나타났다.

IV. 요 약

1986년 4월부터 1989년 12월까지 약 3년 8개월간 수술치험한 121례에 대한 임상적 결과는 다음과 같다.

1) 수술치험한 121례는 동기간 동안 시행한 개심술 중 36.1%에 해당하며, 선천성 심장기형 221례 중 54.1%를 차지하였다.

2) 환자의 연령은 3개월에서 41세까지 넓은 분포를 갖고 있으며, 평균연령은 8.5세였고, 체중은 3.7kg에서 79kg까지로 평균체중은 24.2kg이었다.

3) 입원시 주증상은 빈번한 상기도 감염이 43.8%이며, 운동성 호흡곤란증이 28.1%이며, 무증상이 32.2%를 차지하였다.

4) 동반된 심장기형은 개방성난원공이 22례로 가장 많았다.

5) 수술전 심도자검사소견상에서 심실결손부의 크기와 수축기폐동맥혈압, Qp/Qs, Pp/Ps 등의 증가는 통계학적 유의성을 보여주고 있었으며, Type II에서 Type I에 비하여 결손부 크기와 Qp/Qs의 상관관계가 높게 나타났으나, 두형사이의 통계학적 차이점은

없었다.(Type I, $r=0.49$; type II, $r=0.53$)

6) 심실중격결손부의 크기는 체표면적당 $0.5\text{cm}^2/\text{BSAM}^2$ 이하에서 35례(28.9%)로 가장 많았으며 $3.0\text{cm}^2/\text{BSAM}^2$ 이상되는 대결손도 27례(22.3%)를 차지하였다.

7) 심실중격결손의 위치는 Kirklin의 분류에 의하여 Type I 42례(34.71%), Type II 75례(61.98%), Type III 1례가 있었으며, LV-RA canal형도 3례를 차지하였다.

8) 수술방법은 우심방절개가 56례(46.3%), 폐동맥절개가 34례(28.1%)였고, Patch봉합술이 87례(71.9%)를 차지하였다.

9) 수술후 사망은 5례(4.13%)에서 발생하였으며, 그 원인으로는 저심박출증이 3례로 가장 많았고, 부정맥이 1례, 승모판폐쇄부전증으로 인한 좌심실부전증으로 1례에서 사망하였다.

REFERENCE

1. Hoffman, J.I.E., and Rudolph, A.M.: *The natural history of ventricular septal defects in infancy* Am J Cardiol 16: 634, 1965.
2. Keity, J.D., Rose, V., Collins, G., and Kidd, B.S.L: *Ventricular septal defect: Incidence, Morbidity, and mortality in various age groups.* Br. Heart J: Supplement, 81-87, 1971.
3. Hoffman, J.I.E.: *Ventricular septal defect. Indications for therapy in infants* ped Clin Nor Am 18: 1091, 1971.
4. McNicholas, K.W., Bowman, F.O., et al: *Surgical management of ventricular septal defects in infants* J. Thorac Cardiovasc. Surg. 75: 346, 1978.
5. 이영균등: 한국인의 심실중격결손증 제1형 대한 흉부외과학회지 13: 418, 1980.
6. 이능구등: 심실중격결손증의 임상적 고찰 대한흉부외과학회지 19: 265, 1986.
7. 성숙환등: 심실중격결손증 수술치험 222례에 대한 임상적 고찰 대한흉부외과학회지 21: 630, 1988.
8. 정황규등: 심실중격결손증 수술치험 222례에 대한 임상적 고찰 대한흉부외과학회지 21: 630, 1988.
9. 인강진등: 심실중격결손증의 임상적 고찰 대한흉

- 부외과학회지 22 : 620, 1989.
10. Soto, B., Becker, A.E., et al : *Classification of ventricular septal defects Br Heart J* 43 : 332, 1980.
 11. Goor, D.A., Lillehei, C.W., et al : *Isolated ventricular septal defects Chest* 58 : 468, 1970.
 12. Kirklin, J.W. et al : *Surgical correction of ventricular septal defect ; Anatomic and technical considerations J Thorac Surg* 33 : 45, 1957.
 13. Lucas, R.V., et al : *The natural history of isolated ventricular septal defect Circulation* 24 ; 1372, 1961.
 14. Cartmill, T.B. et al : *Results of repair of ventricular septal defect J Thorac Cardiovasc Surg* 52 ; 486, 1956.
 15. Sigmann, J.M., et al : *Ventricular septal defect : Results after repair in infancy Am J Cardiol* 39 : 66, 1977.
 16. Friedli, B., et al : *Ventricular septal defect with increased pulmonary vascular resistance Am J Cardiol* 23 ; 740, 1961.
 17. Wagenvoort, C.A., et al : *The pulmonary arterial tree in ventricular septal defect Circulation*, 23 ; 740, 1961.
 18. Dushane, J.W., et al : *Selection for surgery of patients with ventricular septal defect a and pulmonary hypertension Circulation* 21 ; 13, 1960.
 19. Hoffman, J.I.E., et al : *Increasing pulmonary vascular resistance during infancy in association with ventricular septal defect pediatrics*, 38 ; 220, 1966.
 20. Clarkson, P.M., et al : *Prognosis for patients with ventricular septal defect and severe pulmonary vascular obstructive disease Circulation* 38 ; 129, 1968.
 21. Maron, B.J., et al : *Unusual evolution of acquired infundibular stenosis in patients with ventricular septal defects Circulation* 48 ; 1092, 1973.
 22. Allen, H.D., et al : *Postoperative follow-up patients with ventricular septal defect Circulation* 50 ; 465, 1974.
 23. Corone, P., et al : *Natural history of ventricular septal defect Circulation*, 55 ; 908, 1977.
 24. Blackstone, E., et al : *Optimal age and results in repair of large ventricular septal defects J Thorac Cardiovasc Surg*, 72 ; 661, 1976.
 25. Singh, A.d., Stark, L.J. : *Left ventriculotomy for closure of muscular ventricular septal defects Ann Surg* 186 ; 577, 1977.
 26. Aaron, B.L., Lower, R.R. : *Muscular ventricular septal defect repair made easy Ann Thora Surg* 19 ; 568, 1975.
 27. Tharion, J., et al : *Trans-pulmonary arterial repair of supracristal VSD in infancy J THorac Cardiovasc Surg* 80 ; 948, 1980.
 28. Lincoln, C., et al : *Transatrial repair of ventricular septal defects with reference to their anatomic classification J Thorac Cardiovasc Surg* 74 ; 183, 1977.
 29. Kirklin, J.K., et al : *Surgical management of multiple ventricular septal defects J Thorac Cardiovasc Surg* 80 ; 485, 1980.
 30. Rizzoli, G., et al : *Incremental risk factors in hospital mortality rate after repair of ventricular septal defect J Thorac Cardiovasc Surg* 80 ; 494, 1980.
 31. Rein, J., et al : *Early and late results of closure of ventricular septal defect in infancy Ann Thor Surg* 24 : 19, 1977.