

심실중격결손증의 임상적 고찰

김 규 태* · 이 종 태* · 이 재 성*

— Abstract —

Clinical Study of Ventricular Septal Defect

Kyu Tae Kim*, Jong Tae Lee* and Jae Sung Lee*

Our series comprised 68 patients of ventricular septal defect who underwent open heart surgery at the Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Kyungpook National University, from January, 1980 to September, 1984. Of the 68 patients, 47 patients were male (69.1%) and 21 patients were female (30.9%). Their age ranged from 3 years to 27 years, and the mean age was 10.1 years. Upon Kirklin's anatomical classification, type I constituted 29.4%, type II 69.1%, type III 1.5%, and type IV 0%. The cardiac anomalies associated with ventricular septal defect were 21 in all; 5 PS, 4 Aortic insufficiency, 2 ASD, 4 Patent foramen ovale, and 1 Patent ductus arteriosus. Upon the data of cardiac catheterization, most of the patients had Qp/Qs of 1.4-1.8, Pp/Ps of 0.25 or less and Rp/Rs of 0.25 or less. There was no significant correlation between the rate of operative complication & mortality and the increase of Qp/Qs, Pp/Ps, and Rp/Rs. The values of Qp/Qs, Pp/Ps and Rp/Rs were correspondently increased according to increment of the defect size. 20 patients developed postoperative complications, such as 4 acute respiratory failure, 3 reexploration due to massive bleeding, 1 low cardiac output, 1 patch detachment, and 2 air embolism. Operative mortality rate was 7.4% (5 cases) among 68 patients.

서 론

심실중격결손증은 선천성심질환 중 가장 흔한 질환으로써, 신생아 1,000명당 1명에서 이 질환을 갖고 태어나며, 전 선천성심질환의 약 25%를 차지한다고 하였다^{1,2,3,4}.

심실중격결손증은 1870년 Roger⁵에 의해 처음 임상적으로 기술되었고, 1950년대 심도자검사의 발달로 심실중격결손에 따른 혈류역학적 변화가 자세히 규명되었다.

체외순환하 개심술에 의한 심실중격결손의 성공적인 외과적 교정은, 1954년 Lillehei⁶에 의해 최초로 이루어

어졌으며, 그후 체외순환법, 심근보호법, 그리고 개심수술의 시기 등의 발달에 의해 최근에는 심실중격결손증의 수술사망률이 현저히 감소되었고, 원격추적성적도 좋은 질환으로 알려지고 있다^{7,8,9,10,11}.

저자들은, 1980년 1월부터 1984년 9월까지 경북의대부속병원 흉부외과학교실에서, 개심술을 시행하였던 심실중격결손증환자 68명을 대상으로 임상소견, 심도자검사성적, 수술소견, 그리고 술후 합병증 등을 관찰하고, 아울러 문헌고찰을 하였으므로 그 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1980년 1월부터 1984년 9월까지 만 4년 8개월간, 경북대학교 의과대학 부속병원 흉부외과학교실에서, 개심술을 시행하였던 심실중격결손증환자 68예를 대상으로

* 경북의대 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Kyungpook National University, School of Medicine.

하였다. 이들의 남녀비는 남자 47예(69.1%), 여자 21예(30.9%)였다.

연령분포는 3세부터 27세까지였는데, 평균연령은 10.1세였다. 6~10세 사이가 31예(45.6%)로 가장 많았고, 5세이하가 15예(22.1%)였다. 따라서 전체 환자중 10세이하가 67.7%를 차지하였다(표1).

Table 1. Age distribution

Age (yr)	No. of Cases (%)
0-5	15 (22.1%)
6-10	31 (45.6%)
11-15	11 (16.2%)
16-20	4 (5.9%)
21-25	5 (7.4%)
26-30	2 (2.9%)
Total	68

환자의 주소와 병력을 조사분석하고, 이학적소견상 좌측 제3~4늑간에서 수축기 심잡음을 청진으로 감지하였으며, 전예에서 우심도자법검사, 심전도검사 및 흉부 X-선촬영을 하였고, 술전 혈액검사, 전해질농도, 간기능검사, 신기능검사, 뇨검사, 대변검사 및 혈액응고반응, 출혈성향 등을 검사하여 술후와 비교하도록 하였다.

개심수술시의 마취는, Thiopental 과 근육이완제로 유도한 후 N₂O, O₂ 및 Morphine 을 적당량 투여하여 전신마취를 유지했다. 환자는 전예에서 흉골 경중절개를 하였고, 개심술 중의 체외순환에 의한 전신관류방법을 기술하면 다음과 같다. 개심술중의 심정지 유발과 심근 보호를 위해서는 중등도 저체온하에 대동맥기시부를 차단한 후, 대동맥근부내로 냉각심정지액을 주입하고, 아울러 중심냉각, 심근국소냉각 등을 병용하였다. 심정지액으로는, Young 액 및 GIK 액, Bretschneider 액, M-GH 액, 혈심정지액 (Blood Cardioplegic solution) 등을 사용하였는데, 심정지액을 모두 4℃로 냉각시킨 후 사용되 초회 주입시에는 15 ml/kg 의 양을 250 ml/min 의 속도로 들어가도록 하여, 심근온도를 15℃이하로 떨어뜨렸다. 그 후에는 매 20분마다 1/2 분량의 심정지액을 대동맥 차단을 해제할 때까지 반복 주입하여 심근온도를 20℃이하로 유지하도록 하였다. 산화기 충전액으로는 Hartman 용액과 15% Mannitol 용액을 사용하여 20~30%의 혈액희석을 시켰고, 관류율은 2.0~2.4 l/M²/min 로 유지하였으며, 인공심폐기는 Sarns Model 2,000 의 Roller pump 와 Bentley, Harvey 및 Rygg-Kyvsgaard 사제 등의 기포형 산화기를 편의에 따라 무

작으로 선택하여 사용하였다. Heparin 은 삼관전 3 mg/kg 를 우심방과 산화기에 분할하여 주입하고, 이후, 30분마다 0.75 mg/kg 를 첨가토록 하였다. Protamin 은 사용된 heparin 총량의 1.5 배를 삼관을 모두 제거한 후 서서히 정맥주사하는 것을 원칙으로 하였다.

술후의 환자관리는, 전 예의 환자들이 집중치료실에서 Volume 형 Ventilator 로서 조절 또는 보조호흡을 받았으며, 동맥혈 혈액가스 분석결과에 따라 호흡상태와 흡입산소의 농도등을 조절하였다. 환자의 호흡상태가 호전되어 보조호흡중단 후에는 Nasal O₂ 와 가슴냉기를 공급하였다.

결 과

입원시의 주소는, 운동시 호흡곤란이 46예(67.7%)로 가장 많았고, 잦은 상기도감염 39예(57.4%), 심계항진 22예(32.4%), 그리고 발육부진, 피로감, 청색증, 비출혈 등이 있었다. 또한 별다른 증상없이 우연히 발견된 경우도 6예(8.8%) 있었다(표2).

Table 2. Chief complaints on admission

Chief complaint	No. of cases (%)
DOE	46 (67.7%)
Frequently URI	39 (57.4%)
Palpitation	22 (32.4%)
Fatiguability	5 (7.4%)
Growth retardation	6 (8.8%)
Cyanosis	2 (2.9%)
Epistaxis	1 (1.4%)
Incidental finding	6 (8.8%)
Others	3 (4.4%)

DOE: dyspnea on exertion

진찰소견상 전예에서 좌측 흉골연 제3~4늑간에서 Grade III~IV/V의 수축기 심잡음이 청취되었고, 동일부위에서 수축기 진전은 거의 대부분 촉진되었다.

심전도상으로, 좌심실비대소견을 보인 경우가 21예(30.9%)로 가장 많았고, 그 외 양심실비대 19예, 우심실비대 14예가 있었다.

흉부 X-선상, 폐혈관상 (Pulmonary vascularity)은 약간 증가된 경우가 28예(41.2%)로 가장 많았으며, 중등도증가예가 13예(19.1%), 심하게 증가된 경우가 14예(20.6%) 있었고, 정상범위에 속하는 경우가 13예(19.1%)였다. 심비대를 평가하기위한 심흉비율 측정

Table 3. Anatomical classification of ventricular septal defect

Type	No. of cases (%)
I	20 (29.4%)
II	47 (69.1%)
III	1 (1.5%)
IV	0 (0%)
Total	68

Table 4. Associated cardiac anomalies

Associated cardiac anomaly	No. of cases (%)
PS (infundibular)*	5 (7.4)
PFO*	4 (5.9%)
Aortic insufficiency	4 (5.9%)
ASD*	2 (2.9%)
PS (infundibular) + PFO	1 (1.5%)
ASD + Mitral insufficiency	1 (1.5%)
Mitral insufficiency	1 (1.5%)
Pulmonary insufficiency	1 (1.5%)
PDA*	1 (1.5%)
Rupture of Valsalva sinus	1 (1.5%)

*PS: pulmonary stenosis

PFO: patent foramen ovale

ASD: atrial septal defect

PDA: patent ductus arteriosus

하였을때, 전체 환자의 평균값은 55.0%였다.

심실중격결손의 해부학적 위치에 따른 분류를 보면, Kirklin 분류법에 따를 경우 Type II가 47예(69.1%)로 가장 많았고, Type I이 20예(29.4%), Type III가 1예 있었다. 그러나 Type IV는 없었다(표 3).

심실중격결손증 환자 68예중에서 다른 심질환이 동반되었던 경우는 모두 21예(30.9%)였다(표 4).

심실근육비후에 수반된 우심실유출로 협착을 초래하여 발생된 폐동맥협착증이 동반되었던 경우가 5예(7.4%)로 가장 많았으며, 이들에 대해서는 모두 우심실결개 후 infundibulectomy를 시행하였고, 그 중 3예에서는 팻처럼 사용하여 우심실유출로를 확대교정하였다.

개방성난원공이 4예, 심방중격결손증이 2예에서 동반되었으며, 이들은 모두 우심방결개 후 봉합폐쇄시켰다. 그리고, 대동맥판막폐쇄부전증이 4예 동반되었는데, 이 중 1예는 Type I VSD에, 3예는 Type II VSD에 동반되어 있었다. 이들은 모두 폐쇄부전의 정도가 경미하였으므로 별다른 교정술은 시행하지 않았다.

폐동맥협착증과 개방성난원공이 함께 동반된 경우가 1예 있었는데, 모두 교정하였다.

심방중격결손증과 승모판폐쇄부전이 함께 동반된 1예(1.5%)에서는, 심방중격결손은 단순봉합으로 교정하였으나, 승모판폐쇄부전은 그 정도가 경미하였으므로, 승모판교정술은 시행하지 않았다.

동맥관개존증이 동반되었던 1예에서는 인공심폐기를 돌린 직후, 폐동맥을 절개하여 동맥관개구부를 봉합폐쇄하였다.

폐동맥판막폐쇄부전증이 1예 동반되었는데, 이는 술전 아급성 세균성심내막염에 기인한 것으로 추정되었으며, 폐동맥판막교정술은 시행하지 않았다.

Valsalva동파열 1예가 VSD Type I에 동반되어 있었는데, 우심실결개 후 심실중격결손과 아울러 함께 교정하였다.

심도자검사에 따른 혈류역학적 소견을 보면, Qp/Qs는 1.4~1.8이었던 환자가 28예(41.2%)로 가장 많았고, 1.8 이상이었던 경우는 26예(38.2%)였다. Pp/Ps는 0.25 이하였던 환자가 27예(39.7%)로 가장 많았고, 0.25~0.45였던 환자가 25예로 그 다음이었다. Rp/Rs는 0.25 이하였던 경우가 56예(82.4%)로 대부분을 차지하였다. 이들 혈류역학적소견상의 경중의 정도와, 술 후 합병증 발생을 및 수술사망율 간에는 유의한 상관관계를 인정할 수 없었다(표 5).

수술시야에서 측정된 결손부의 크기를 분류하였을 때는, 1cm²/M²BSA 이하였던 경우가 41예(60.3%)로 가장 많았고, 1.0~2.0cm²/M²BSA가 18예(26.5%), 2.0cm²/M²BSA 이상이 9예(13.2%)였다. 결손부크기와 혈류역학적소견과의 관계를 보면, 대체적으로 결손부의 크기가 커짐에 따라 Qp/Qs, Pp/Ps, Rp/Rs 값들이 증가함을 알 수 있었고, 특히 Pp/Ps 값이 가장 뚜렷하게 증가함을 알 수 있었다(그림 1).

개심수술시 사용한 심정지액의 종류와 사용빈도를 보면, 혈심정지액(Blood Cardioplegic solution)을 사용한 경우가 32예(47.1%)로서 가장 많았고, GIK 액과 Young액을 병용한 경우가 15예(22.6%), Bretschneider액 사용예가 15예, MGH액 사용예가 6예(8.8%) 있었다. 그러나, 사용된 심정지액의 종류에 따른 술 후 합병증 발생율과 수술사망율에 있어서의 차이는 발견되지 않았다.

심실중격결손의 개심수술에 소요된 체외순환시간은 최단 25분에서 최장 150분까지였으며, 평균체외순환시간은 63.3분이었다. 또, 대동맥차단시간은 최단 5분에서

Table 5. Classification of VSD according to data of cardiac catheterization

Data of cardiac catheterization			No. of cases (%)	Complication	Mortality	Total (%)
Qp/Qs		<1.4	14 (20.6%)	2	2	4 (28.6%)
Qp/Qs	1.4	-1.8	28 (41.2%)	9	3	12 (42.9%)
Qp/Qs		>1.8	26 (38.2%)	9		9 (34.6%)
Pp/Ps		<0.25	27 (39.7%)	4	1	5 (18.5%)
Pp/Ps	0.25	-0.45	25 (36.8%)	5	1	6 (24.0%)
Pp/Ps	0.45	-0.75	6 (8.8%)	4	2	6 (100 %)
Pp/Ps		>0.75	10 (14.7%)	7	1	8 (80.0%)
Rp/Rs		<0.25	56 (82.4%)	12	4	16 (28.6%)
Rp/Rs	0.25	-0.45	11 (16.2%)	8		8 (72.7%)
Rp/Rs	0.45	-0.75	1 (1.5%)		1	1 (100 %)

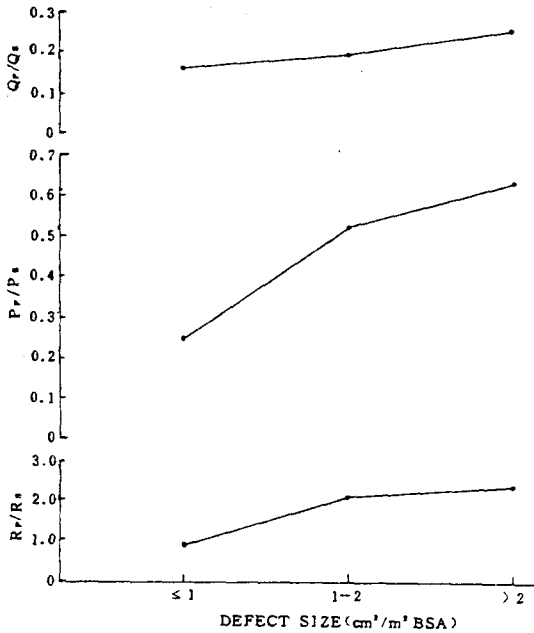


Fig. 1. Comparison of data of cardiac catheterization according to defect size.

최장 80 분까지였고, 평균대동맥 차단시간은 39.1 분이였다.

심실중격결손의 교정시에 시술된 수술수기로는 단순 봉합법이 43 예(63.2%)에서, 패치사용한 봉합법이 25 예(36.8%)에서 적용되었다. 이들 수기에 따른 평균체외순환 및 대동맥 차단시간은 단순봉합일 경우 각각 52.2 분과 29.3 분이었고, 패치봉합의 경우에는 83.0 분과 55.4 분이였다(표 6, 7).

심실중격결손을 교정키 위해 결손부를 노출시킬때 적용한 심장절개법의 종류와 빈도를 보면, 우심실절개가 52

Table 6. Frequency of applied operative procedures

Operative procedure	No. of cases (%)
Direct closure	43 (63.2%)
Patch closure	25 (36.8%)
Approach procedure	No. of Cases (%)
Right atriotomy	6 (8.8%)
Right ventriculotomy	52 (76.5%)
Pulmonary arteriotomy	10 (14.7%)

Table 7. Comparison of bypass and ACC time according to operative procedures (mean±S.D.)

	Direct closure (n=43)	Patch closure (n=25)	P value
Bypass time (min)	52.2±16.5	83.0±24.5	p<0.001
ACC time (min)	29.3±12.5	55.4±14.1	p<0.001

ACC: aortic cross clamping

예(76.5%)로 가장 많았고, 우심방절개가 6예(8.8%)이었으며, 폐동맥을 절개한 경우가 10예(14.7%)였다(표 6).

술후 합병증은 20 예(29.4%)에서 발생하였는데, 급성호흡부전이 4 예로 가장 높은 빈도를 보였고, 그의 저심박출증 1예, 술후 패치 detachment 1예, 늑막삼출 및 기흉 3예, 출혈에 의한 재수술 3예, 창상열개 3예, 뇌공기전색 2예, 요도합병증 2예, 간염 1예 등이 있었다(표 8).

이 중 패치 detachment 가 있었던 1예는 술후 7개월

Table 8. Post-operative complications

Complication	No. of cases
Acute respiratory distress syndrome	4
Low cardiac output syndrome	1
VSD detachment	1
Hydropneumothorax	3
Re-operation (Bleeding)	3
Wound disruption	3
Cerebral ischemia	2
Urinary tract complication	2
Hepatitis	1
Total	20 (29.4%)

Table 9. Cause of death

	No. of cases
Ventricular fibrillation	1
ARDS	2
Brain herniation	1
ARDS + LCO	1
Total	5

제에 재수술을 시행하여 양호한 경과를 취했고, 술후 뇌 공기전색증이 있었던 2예도 1개월후에는 완전히 회복되었다. 그러나, 술후 급성 호흡부전과 저심박출증이 있었던 환자중 3예, 출혈때문에 재수술을 시행한 후 Cerebral herniation 이 발생하였던 1예, 그리고 관상동맥 손상에 따른 심실세동이 발생하였던 1예에서 사망함으로써, 모두 5예가 사망하여 전체 사망율은 7.4%였다(표 9).

심실중격결손증의 개심술 시행후 생존하고 있는 63예에 대한 술후 상태의 평가를 환자의 주관적 판단과 진찰소견에 따른 객관적 판단에 의해 시행하였을때, “매우 좋다”가 39예(61.9%), “양호하다”가 22예(34.9%)였고, 불량하였던 경우가 2예(3.2%)이었다. 즉, 61예(96.8%)에서는 술후 상태가 양호한 것으로 평가되었다.

고 찰

선천성 심장질환중 가장 흔한 질환인 심실중격결손증은, 신생아 700~1,000명당 1명의 비율로 발생하며, 모든 선천성 심장질환의 약 25%를 차지하는 질환인데, 다른 심장질환에 동반되어 발생하는 경우까지도 포함시

킨다면 거의 50%가 된다고 하였다^{3,33,34}. 저자들의 경우, 동기간에 수술한 모든 선천성 심장질환 중에서 심실중격결손증이 차지하는 비율은 31.9%였다.

심실중격결손증은 중격결손만 있는 경우가 많지만, 다른 심장질환을 동반하고 있는 예도 상당수 있다. 즉, Blackstone^{14,15} 등은 심실중격결손증으로 수술받은 환자중 거의 1/2에서 다른 심장기형을 동반하고 있다고 하였고, Cartmill¹¹ 등의 보고에서는 심실중격결손증 447예중 약 1/3에서 다른 심장기형을 동반하였는데, 그중 우심실유출로폐색증(누두협착증)이 58예(13%)를 차지하여 가장 흔한 질환이라고 하였다. 저자들의 경우에도 심실중격결손증 환자 68예중 약 31%(21예)에서 다른 심장질환을 동반하고 있었다. 그리고, 이들 동반 심장질환 중에서 가장 흔한 것은 역시 6예(8.9%)를 차지하는 우심실유출로폐색증(누두협착증)이었는데, 이는 심근비후에 의한 2차적인 누두부협착에 기인하는 것으로 추정되었다.

그밖에 심실중격결손증의 동반심장기형으로는 동맥관 개존증이 약 6%에서 동반되고¹⁰, 심실중격결손부가 비교적 클 경우 약 5%에서 대동맥판쇄부전증을 동반한다고 하였으며, 이때에는 돌출되어 나온 대동맥판막에 의해 결손부가 폐쇄되어 좌우단락의 혈류량이 감소될 수도 있다고 하였다¹³. 저자들의 경우에도 동맥관 개존증이 1예, 대동맥판쇄부전증이 4예 있었다. 심실중격결손의 해부학적인 분류법으로는 Kirklin¹⁴에 의한 분류와 Soto¹⁵ 등에 의한 분류등이 있으나, 이중 Kirklin에 의한 분류법이 가장 보편적으로 사용되고 있으며, 그에 따를 경우, 심실상능직하, 원추부유두근 직상의 막양부에 위치하는 제2형(infracristal type)이 70~80%를 차지하여 가장 많은 빈도를 보이고 있고, 심실상능직상, 폐동맥관운 직하에 위치하는 제1형(Supracristal type)은 동양인에 10~30%의 비교적 높은 빈도를 보이는 것이 특징이다¹⁵. 이외에 삼첨관막의 중격부판면일에 위치하는 제3형(Endocardial cushion defect type)과 제4형(muscular type)이 있다. 저자들의 경우에도 제2형이 69.1%, 제1형이 29.4%를 차지함으로써 위의 소견과 대동소이함을 알 수 있었으나 제4형은 없었다.

심실중격결손증에서는 이러한 결손부를 통해 좌심실에서 우심실로 혈액의 좌우단락이 일어나게 되는데, 그로인해 폐혈류량이 증가하게 되고, 증가된 폐혈류량과 폐고혈압에 대한 반응으로 폐소혈관의 내막증식과 중막의 비후가 초래되어 폐혈관질환이 속발하게 된다. 그리

고 장기간에 걸친 폐혈관의 기질적 변화에 수반하여 폐혈관저항이 심하게 증가되면, 결손부를 통해 우심실에서 좌심실로 역단락(reverse shunt)이 초래되어 Eisenmenger 증후군이 된다^{4, 13, 17, 18, 19}. 이렇게 될 경우, 환자는 청색증을 띄게되며 수술은 불가능하게 되는 것이다.

심실중격결손증에 있어서 결손부의 크기에 따라 결손부의 자연폐쇄가 일어나는 경우도 있다. Keith²⁰, Hoffman²¹ 등은, 연속적인 심도자술을 시행하여 결손부가 작은 심실중격결손증의 약 30%에서 생후 7년내에 자연폐쇄가 일어남을 입증하였고, Alpert²⁰ 등은, 결손부가 작은 경우의 자연폐쇄율은 실제로 50~60% 정도로 매우 높을 것이라고 추정하였다.

결손부가 중간 크기일 경우에는 약 50%에서 소아기 동안 그 크기가 작아질 수 있고, 그중 1/3에서는 완전폐쇄가 가능하지만, 결손부가 클 경우, 특히 폐고혈압이 있거나, 폐혈관저항이 증가된 경우에는 자연폐쇄는 드물고, 다만 약 20%에서 결손부의 크기가 감소할 수는 있다고 하였다^{4, 5, 20}.

Lucas²¹ 등에 의하면, 결손부의 크기와 폐동맥압간에는 서로 연관이 있어, 결손부의 크기가 커질수록 Pp/Ps가 증가한다고 하였다. 결손부의 직경이 1cm/M² BSA 이하인 경우는 대개 폐혈관저항은 정상이고 폐혈류량과 폐동맥압은 비교적 낮아 평균 Pp/Ps는 대개 0.33 이하인데, 결손부의 직경이 1cm/M² BSA 이상일 경우, Pp/Ps는 증가하지만 결손부크기와 Pp/Ps 간에 직접적 상관관계는 없으며, 아마 결손부의 크기 이외의 다른 요인으로서 복합적인 생리적 반응이 관여하는 것 같다고 하였다. 그리고, Lynfield²² 등도 결손부의 크기와 Pp/Ps 간에는 상당한 연관성이 있다고 하였다. 저자들의 경우에 있어서도, 결손부크기가 커짐에 따라 Pp/Ps가 뚜렷하게 증가함을 볼 수 있었다.

심내좌우단락에 의한 폐혈류량의 증가와 폐고혈압을 동반한 환자에 있어서의 수술시행여부 결정과 수술시기의 선택은 매우 중요하다. Lillehei²³ 등은 심실중격결손증과 폐고혈압을 가진 환자에서는 모두 수술을 시행할 것을 권했으며, DuShane²⁴ 등은, 자세한 환자의 병력, 이학적 소견, 흉부 X-선소견, 심전도소견, 심도자소견, 폐조적점사 등으로 수술을 결정하여야 한다고 했다. Kirklin²⁵ 등은 결손부가 큰 심실중격결손증에서 유아기 이후 적절한 수술시기는, 폐혈관저항이 5~10u/M² BSA 이하일때라고 했고, 경계선상에 있을 경우에는 환자에게 약간의 운동부하를 시켜, 안정시 Qp/Qs

=1.5~1.8이었던 것이 운동후 1.0이하로 감소하게 되면 수술해서는 안된다고 하였다. 즉, Eisenmenger 증후군에서와 같이, 兩方向 단락(Bidirectional Shunt)이 일어날 정도로 폐혈관저항이 상승된 경우에는, 수술을 시행하더라도 폐혈관저항의 지속적인 증가때문에 환자상태는 좋아지지 않는 것이다.

심실중격결손증에 있어서 수술후 사망율에 미치는 요인들은 여러가지가 있으나, 중요한 것으로는 수술시 환자의 연령, 결손부의 유형, 동반된 심장기형, 폐동맥압과 폐혈관저항의 정도 등을 들 수 있는데, 수술시 환자의 연령이 낮고, 동반된 심장기형을 가지며, 2개이상의 결손부를 가진 심실중격결손증에서는 수술후 사망율이 더 높다⁷. 결손부교정시 심절개방법은 수술후 사망율을 증가시키는 요인은 아니며, 우심방절개, 우심실절개, 폐동맥절개 등이 있다. Lincoln²⁶ 등에 의하면, 우심방절개의 장점은 우심실절개로 발생할 수 있는 RBBB을 피하는 것이라 하였고, Bristow²⁶ 등은, 우심실절개후에 Complete RBBB이 31% 발생하였으나 우심방절개 후에는 발생하지 않았다고 했고, Ziady²⁷ 등도 우심실절개후 31.6%에서 RBBB가 발생하였다고 했다. 저자들의 경우에서도 우심실절개후에 9.6%에서 RBBB가 발생하였으나, 우심방절개후에는 전도장애를 일으킨 예를 볼 수 없었다.

Blackstone²⁸ 등은, 폐동맥압과 폐혈관저항의 정도가 수술후 초기사망율을 증가시키는 요인은 아니지만, 장기적인 예후에 영향을 미친다고 하였으며, Friedli²⁹ 등에 의하면, 술후 심한 폐고혈압이 있을 경우에는 시간이 경과함에 따라 더 심해져서 술후 3~10년 이내에 사망하게 된다고 하였다. 한편, Cartmill³⁰ 등의 보고에 의하면 술후 초기사망율은 Rp/Rs 0.45~0.75일때 5%, Rp/Rs 0.75 이상일때 17%였고, 장기적 예후를 보았을 때는 Rp/Rs 0.45 이하일때 8%에서, Rp/Rs 0.45~0.75일때 19%에서 나중에 심한 폐혈관질환으로 진행되었으나, Rp/Rs 0.75 이상이었던 예들에서는 50%에서 상기변별을 보였다고 한다. 그러므로 Rp/Rs 0.75 이상인 경우를 제외하고는 장기적 예후는 비교적 좋다고 하였다. 저자들의 경우에는, Rp/Rs 값의 증가와 술후 초기사망율간에 비례적인 상관관계를 인정할 수 없었고, 심실중격결손증에 대한 개심술의 장기적인 예후를 평가하기 위해서는, 수술예 수의 증가와 상당한 시간의 경과가 요할 것으로 사료된다.

1980년 1월부터 1984년 9월까지 경북의대 부속병원 흉부외과 교실에서, 개심술을 시행하였던 심실중격결손증 환자 68예를 대상으로 외과적 임상관찰을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 성별로는 남자 47예 (69.1%), 여자 21예 (30.9%)로 2.2:1이었고, 평균연령은 10.1세였다. 6세에서 10세사이의 연령군이 31예로서 45.6%를 차지하였다.

2) 심전도상으로 좌심실비대가 21예 (30.9%) 있었고, 폐혈관상은 81%에서 증가되어 있었으며, 심흉비의 평균값은 55.0%였다.

3) 결손부의 해부학적 위치에 따른 분류는, Type II가 69.1%로 가장 많았고, Type I이 29.4%, Type III 1.5%, 그리고 Type IV는 없었다.

4) 심실중격결손증이 다른 심장질환과 동반된 경우는 21예로 30.9%를 차지하였다. 이들은 폐동맥협착증이 5예, PFO 4예, AI 4예, ASD 2예, PDA 1예 등이었다.

5) 심도자검사 소견을 보면, Qp/Qs 1.4~1.8, Pp/Ps 0.25 이하, Rp/Rs 0.25 이하인 경우가 대부분이었고, Qp/Qs, Pp/Ps, Rp/Rs 증가에 따른 슬후 합병증과 사망율의 증가간에는 유의한 상관관계가 없었다.

6) 결손부크기와 혈류역학적 소견간에는, 결손부가 커짐에 따라 Qp/Qs, Pp/Ps, Rp/Rs 도 증가하였으며, 특히 Pp/Ps의 증가는 더욱 뚜렷하였다.

7) 결손부교정시의 수술수기로는 단순봉합이 43예, 팻취봉합이 25예에서 시행되었고, 심절개방법에 있어서는 우심실절개가 76.5%로 대부분을 차지하였다.

8) 개심수술에 따른 체외순환시간은 평균 63.3분이었고, 대동맥 차단시간은 평균 39.1분이었다.

9) 가장 흔히 사용한 심정지액은 혈심정지액으로서 32예 (47.1%)에서 사용하였다.

10) 슬후 합병증은 20예 (29.4%)에서 발생하였고, 모두 5예가 사망하여 전체 환자의 수술사망율은 7.4%였다.

11) 생존자 63예에 대한 주·객관적 평가에서는 슬후 "매우 좋다"가 39예 (61.9%), "양호하다"가 22예 (34.9%), 그리고 "불량하다"가 2예 (3.2%)로서 약 97%에서 양호한 것으로 판단되었다.

1. Hoffman, J.I.E., and Rudolph, A.M.: *The natural history of ventricular septal defects in infancy. Am. J. Cardiol*, 16:634-643, 1965.
2. Keith, J.D., Rowe, R.D., and Vlad, P.: *Heart Disease in Infancy and Childhood. 2nd ed., MacMillan, New York, 1967, p.4-12.*
3. Keith, J.D., Rose, V., Collin, G., and Kidd, B.S.L.: *Ventricular septal defect; Incidence, morbidity, and mortality in various age groups. Br. Heart J., 33 (Suppl):81-87, 1971.*
4. Keith, J.D.: *Ventricular septal defect. In Keith, J.D., Rowe, R.D., Vald P. (eds): Heart Disease in Infancy and Childhood. New York, MacMillan, 1978, p.320-328.*
5. Roger, H.: *Recherches cliniques sur la communication congenitale de deux coeurs par inoclusion du septum interventriculaire. Bull Acad Natl Med, 8:1074-1081, 1879.*
6. Lillehei, C.W., Cohen, M., Warden, H.E., Ziegler, N., and Varco, R.L.: *The results of direct vision closure of ventricular septal defect in eight patients by means of controlled cross circulation. Surg. Gynecol. Obstet., 101:446-453, 1955.*
7. Rizzoli, G., Blackstone, E.H., Kirklin, J.W., Pacifico, A.D., and Barger, L.M., Jr.: *Incremental risk factors in hospital mortality after repair of ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 80:494-505, 1980.*
8. Cartmill, J.B., DuShane, J.W., McGoan, D.C., and Kirklin, J.W.: *Results of repair of ventricular septal defect. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 52:486-501, 1966.*
9. Lincoln, C., Jamieson, S., Joseph, M., Shinebourne, E., and Anderson, R.H.: *Transatrial repair of ventricular septal defects with reference to their anatomic classification. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 74:183-190, 1977.*
10. Barratt-Boyes, B.G., Neutze, J.M., Clarkson, P.M., Shardey, G.G., and Brandt, P.W.T.: *Repair of ventricular septal defect in the first two years of life using profound hypothermia-circulatory arrest techniques. Ann. Surg., 184:376-389, 1976.*
11. DuShane, J.W., and Kirklin, J.W.: *Late results of the repair of ventricular septal defect on pulmonary vascular disease. In Kirklin, J.W. (ed.): Advances in Cardiovascular Surgery. New York, Grune and Stratton, 1973, p.9-23.*
12. Blackstone, E.H., Kirklin, J.W., Bradley, E.L., DuShane, J.W., and Appelbaum, A.: *Optimal age and results in repair of large ventricular septal defects. J. Thorac. Cardiovasc.*

- Surg.*, 72:661-674, 1976.
13. Sabiston, D.C., Jr., Spencer, F.C.: *Gibbon's Surgery of the Chest*. 4th. ed., W.B. Saunders company, Philadelphia, 1983, p.1067-1082.
 14. 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.
 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. Lee, Y.K.: *Type I Ventricular septal defect in Korean patients*. *Kor. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 13:418-424, 1980.
 17. Eisenmenger, V.: *Angeborenen Defecte der Kammerschei derwant des Herzens*. *Z Klin Medicine*, 32:1-15, 1897.
 18. Heath, D., Edwards, J.E.: *The pathology of hypertensive pulmonary vascular disease. A description of six grades of structural changes in the pulmonary artery with reference to congenital cardiac septal defects*. *Circulation*, 18:533-551, 1958.
 19. Wagenvoort, C.A., and Wagenvoort, N.: *Primary pulmonary hypertention. A pathological study of the lung vessels in 156 clinically diagnosed cases*. *Circulation*, 42:1163-1180, 1970.
 20. Alpert, B.S., Mellits, E.D., Rowe, R.D.: *Spontaneous closure of small ventricular septal defect*. *Am. J. Dis. Child.* 125:194-212, 1973.
 21. Lucas, R.V., Adams, P., Anderson, R.C., ed al: *The natural history of isolated ventricular septal defect*. *Circulation*, 24:1372-1387, 1961.
 22. Lynfield, J.: *The natural history of ventricular septal defect in infancy and childhood based on serial cardiac catheterization studies*. *Am. J. Med.*, 30:357-371, 1961.
 23. Lillehei, C.W.: *Present studies of open cardiotomy for correction of congenital and acquired cardiac disease*. *Mod. Concepts Cardiovasc. Dis.*, 27:441-461, 1958.
 24. DuShane, J.W., and Kirklin, J.W.: *Selection for surgery of patients with ventricular septal defect and pulmonary hypertention*. *Circulation*, 21:13-20, 1960.
 25. Kirklin, J.W., and DuShane, J.W.: *Indication for repair of ventricular septal defect*. *Am. J. Cardiol.*, 12:79-94, 1963.
 26. Bristow, J.D., Kassebaum, D.G., Starr, A., and Griswold, H.E.: *Observations on the occurrence of right bundle branch block following open repair of ventricular septal defects*. *Circulation*, 22:896-918, 1960.
 27. Ziady, G.M., Hallidie-Smith, K.A., and Goodwin, J.F.: *Conduction disturbances after surgical closure of ventricular septal defect*. *Br. Heart J.*, 34:1199-1218, 1972.
 28. Friedli, B., Kidd, B.S.L., Mustard, W.T., and Keith, J.D.: *Ventricular septal defect with increased pulmonary vascular resistance. Late results of surgical closure*. *Am. J. Cardiol.*, 33:403-421, 1974.