

영아기의 심실중격결손에 대한 일차완전교정술과 단계교정술의 비교

김 병 호* · 장 봉 현* · 이 종 태* · 김 규 태*

=Abstract=

Surgical Management of Ventricular Septal Defect in Infancy

Byoung Ho Kim, M.D.* · Bong Hyun Chang, M.D.* · Jong Tae Lee, M.D.* · Kyu Tae Kim, M.D.*

Eighteen infants with a large ventricular septal defect (VSD) underwent primary surgical repair from January 1986 to December 1992. Operation was done because of failure to thrive, medically intractable heart failure, recurrent pneumonia, increased pulmonary vascular resistance (PVR). Four patients (22.2%) died in the early postoperative period. Relief of heart failure and normalization of growth and weight gain was evident in all survivor. There was no late postoperative death. The results of primary surgical repair of VSD in infancy are compared with those of palliative pulmonary artery banding (PAB) and of VSD closure after PAB. Twenty-seven patients with isolated VSD or with VSD associated with atrial septal defect, patent ductus arteriosus, or coarctation of the aorta underwent initial palliative PAB. There were 3 early postoperative deaths (11.1%). Severe elevation of PVR persisted in two patients. Closure of VSD and pulmonary artery debanding was done in twenty patients, with 2 early postoperative deaths (10.0%). Placement of the PAB too close to the pulmonary annulus necessitated transannular patching in one patient, but any problem caused by migration of the band was not developed. It is concluded that primary surgical repair of VSD in infancy is reasonable and that PAB is indicated only for those patients less than 6 months old with a complicated defect or in an emergenc situation. (Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994; 27:24-30)

Key words : 1. Infant
2. Heart septal defect, Ventricular

서 론

영아기의 큰 심실중격결손은 개심술시의 높은 위험도와 합병증때문에 과거에는 고식적 수술을 시행한 후, 환아가 성장하여 적당한 체중에 이르렀을 때 완전교정술을 시행하여왔다. 최근 수술기법 및 술후관리의 향상으로 조기수술에 따르는 위험이 감소하면서, 고식적 수술 후에 이차완전교정술을 시행하는 단계교정술보다는 여러면에서 장점

을 갖고 있는 일차완전교정술이 점점 더 선호되는 추세를 보이고 있다.

본원에서도 최근 일차완전교정술이 선호되어 있으며, 이에 저자들은 1세 이하의 영아 심실중격결손의 수술적 치료로써 같은 기간에 시행되었던 고식적 폐동맥교액술후 이차완전교정술을 실시하는 단계교정술과 일차완전교정술을 비교 분석하여, 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

통신저자: 김병호, (700-412) 대구 중구 삼덕동 2가 52, Tel. (053) 422-1141, Fax. (053) 426-4765

대상 및 방법

1986년 1월부터 1992년 12월까지 경북대학교 의과대학 흉부외과 교실에서 수술을 시행받은 심실중격결손 475례 중에서 1세이하의 영아는 45례가 있었다.

이들 중 고식적 폐동맥교약술(Pulmonary artery banding)을 시행하였던 환아는 27례였으며, 성별분포는 남자가 18명, 여자 9명으로 2:1이었고, 연령은 생후 20일에서 12개월까지로 평균 4.8개월이었는데, 주로 6개월 이하의 환아에서 시행되었으며(Fig. 1), 체중은 평균 4.8 Kg(2.2~6.5 Kg)으로 주로 6Kg이하의 환아에서 시행되었다(Fig. 2). 수술방법은 대동맥축착증을 동시에 교정할 경우에는 좌측 제 4늑간 후측개흉술을 적용하였고, 그 외에는 모두 좌측 제 3늑간 전측개흉술을 사용하였으며, 폐를 후방으로 밀어 붙이고 횡격막신경의 앞쪽으로 심장막을 절개한 후 대동맥과 폐동맥 사이를 박리하였다. 폐동맥띠(band)의 재료로는 Dacron tape를 사용하였고, 교약의 정도는 Trusler rule(폐동맥띠의 길이 = 20 mm + 1 mm / Kg)¹⁾과 수술장에서 폐동맥압과 대동맥압을 측정하는 방법을 병용하였으며, 폐동맥띠의 원위부 폐동맥압력이 대동맥압력의 1/3~1/2이 되도록 조정하였다. 그리고 심방중격결손을 제외한 동반 기형은 동시에 교정하였다.

같은 기간에 일차완전교정술을 시행한 환아는 18례였으며, 성별분포는 남자가 11명, 여자 7명으로 1.57:1이었고, 연령은 생후 3개월에서 12개월까지로 평균 8.6개월이었으며, 체중은 평균 7.2 Kg(5.5~9.9 Kg)이었다. 심실중격결손의 개심술은 전례에서 정중흉골절개후 중등도 저체온하 체외순환과 고농도 K⁺ 혈액성 심마비액(Blood cardioplegia)을 사용하여 수술하였고, 수술도중 초저체온하 순환정지(Profound hypothermia and circulatory arrest)를 이용한 경우도 1례 있었다. 그리고 심실중격결손의 폐쇄를 위한 수술접근방법으로는 대부분에서 우심방절개를 통한 경심방 폐쇄법을 적용하였고, Soto 분류법²⁾에 따른 이중연관동맥하형에서는 폐동맥절개를 이용하였으며, 모두 데크론판(patch)을 이용하였다.

상기한 두 그룹의 환아들은 모두 술전에 강심제나 이노제 등의 약물치료를 받았거나, 레빈관을 통한 음식물 주입, 폐렴에 대한 항생제 투여, 또는 인공호흡기 사용 등이 필요하였으며, 술전 진단을 위해서는 대개 심도자 및 심혈관조영술과 심초음파도를 함께 이용하였으나, 경우에 따라서는 심초음파도 소견만으로 진단한 경우도 있었다.

폐동맥교약술후 외래 추적에서 실종된 4례를 제외한 20례의 환아에서는 이차완전교정술을 시행하였다. 성별분포

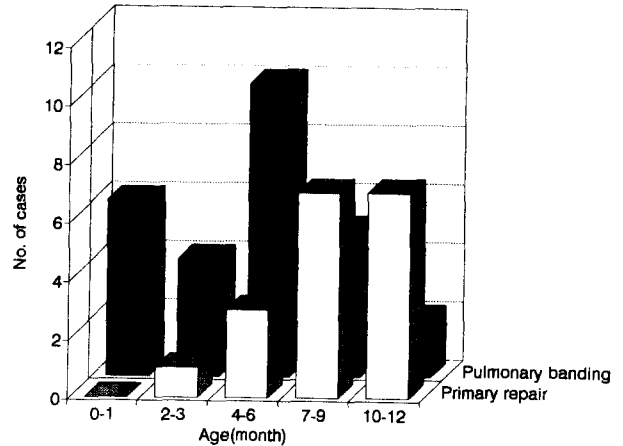


Fig. 1. Age distribution.

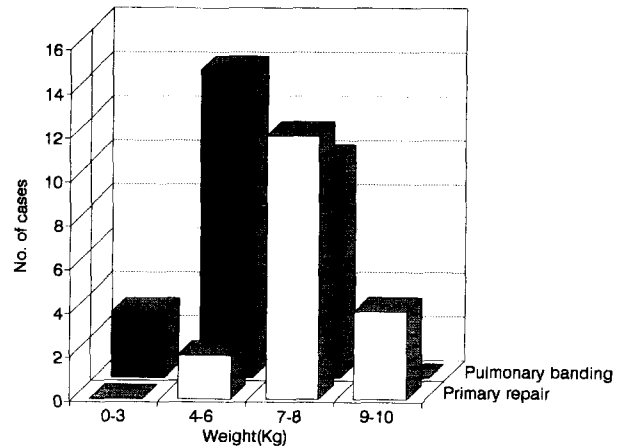


Fig. 2. Weight distribution.

는 남자가 12명, 여자 8명으로 1.5:1이었고, 연령은 생후 10개월에서 45개월까지로 평균 23.6개월이었으며, 체중은 평균 10.3 Kg(5.4~13.0 Kg)이었다.

자료의 처리는 SAS/PC⁺ 프로그램을 사용하여 비교하였으며, 연속변수의 평균치는 평균 표준오차로 표시하고 student t-test로 검정분석하였으며, 수술전후에 유의한 차이가 있는지는 paired student t-test로 검정하였으며, P value가 0.05이하일 때 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판단하였다.

결 과

심실중격결손의 수술방법에 따라 폐동맥교약술후 이차완전교정군(이하 단계교정군)과 일차완전교정군으로 나누어서 술후결과를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

Table 1. Characteristics of the patients (Mean ± SD)

Variable	Staged repair (PAB)	Primary repair	P value
Age (Mo)	4.80 ± 3.12	8.56 ± 2.53	0.37
Weight (Kg)	4.78 ± 1.08	7.21 ± 1.22	0.58
Qp/Qs	2.35 ± 1.01	2.40 ± 1.23	0.49
Pp/Ps	0.87 ± 0.17	0.79 ± 0.20	0.63
Rp/Rs	0.32 ± 0.17	0.28 ± 0.15	0.64
PAPr (mmHg)	56.00 ± 8.26	53.88 ± 11.87	0.20

Qp/Qs : pulmonary to systemic flow ratio
Pp/Ps : pulmonary to systemic pressure ratio
Rp/Rs : pulmonary to systemic resistance ratio
PAPr : systolic pulmonary arterial pressure
PAB : banding of pulmonary artery

Table 2. Preoperative diagnosis () : %

	PA banding	Primary repair
VSD		
Isolated	12(44.4)	15(88.3)
Associated	15	3
PDA	3	
ASD	4	3
COA + PDA	7	
COA + PDA + ASD	1	
Total	27(100.0)	18(100.0)

VSD : ventricular septal defect, PDA : patent ductus arteriosus
ASD : atrial septal defect, COA : coarctation of aorta
PA : pulmonary artery

1. 단계교정군 (Staged repair group)

1) 폐동맥교약술

폐동맥교약술을 시행한 27례 환자 중 14례에서 술전 심도자검사를 시행하였는데, 검사소견상 폐-체혈류량비(Qp/Qs), 폐-체압력비(Pp/Ps), 폐-체저항비(Rp/Rs), 수축기 폐동맥압은 각각 2.35 ± 1.01, 0.87 ± 0.17, 0.32 ± 0.17, 56.0 ± 8.26 mmHg로 매우 증가되어 있었으며 (Table 1), 나머지 13례에서는 술전 심초음파도소견 만으로 수술하였는데, 이들에서도 Doppler 검사소견상 우심실과 좌심실의 수축기 압력차는 모두 16 mmHg 이하로 폐동맥고혈압의 소견을 보였다.

술전 진단은 다른 기형을 동반하지않은 경우가 12례 (44.4%)였었고, 대동맥축착증(7례), 동맥관개존증(10례), 심방중격결손(4례), 대동맥궁단절(1례) 등을 동반한 경우는 15례 (55.6%)였으며 (Table 2), 술전 증상으로는 반복되는 호흡기감염 및 호흡부전이 12례 (44.5%)로 가장 많았

Table 3. Preoperative symptoms

	No. of patient	
	Staged repair (PAB)	Primary repair
Failure to thrive	8 (29.6)	8 (44.4)
Repeated pneumonia (resp. failure)	12 (44.5)	5 (27.8)
Medically intractable		
Heart failure	5 (18.5)	3 (16.7)
Increased PVR (> 8u/M ²)	2 (7.4)	2 (0.1)
Total	27(100.0)	18(100.0)

PVR : pulmonary vascular resistance,
PAB : banding of pulmonary artery

Table 4. Hemodynamic data before and after PA banding in staged repair group (Mean ± SD) (N = 9)

Variable	Before PA banding	After PA banding	P value
Qp/Qs	2.26 ± 1.01	1.20 ± 0.19	0.009
Pp/Ps	0.91 ± 0.11	0.39 ± 0.24	0.001
Rp/Rs	0.31 ± 0.15	0.19 ± 0.31	0.064
PAPr.(mmHg)	57.78 ± 8.01	26.56 ± 11.80	0.001

PA : pulmonary artery, PAPr : systolic pulmonary arterial pressure
Qp/Qs : pulmonary to systemic flow ratio
Pp/Ps : pulmonary to systemic pressure ratio
Rp/Rs : pulmonary to systemic resistance ratio

고, 발육부진이 8례 (29.6%), 치료에 반응하지않은 심부전증이 5례 (18.5%), 폐혈관저항이 증가한 경우 (> 8u/M²)가 2례 (7.4%)있었다 (Table 3). 그리고 폐동맥교약의 수술 전후에 술장에서 측정된 폐-체압력비는 술전 평균 0.79(0.42~1.06)에서 술후 평균 0.43(0.25~0.60)으로 유의한 감소를 보였다 (P<0.001).

술전후에 모두 심도자검사를 시행하였던 9례의 환자에서 술전의 심도자검사소견상 폐-체혈류량비, 폐-체압력비, 수축기 폐동맥압은 각각 평균값으로 2.26 ± 1.01, 0.91 ± 0.11, 57.8 ± 8.01 mmHg였고, 이는 술후에 각각 1.20 ± 0.19, 0.39 ± 0.24, 26.6 ± 11.80 mmHg로 유의한 감소를 보였으나 (각각 P<0.05, P<0.001, P<0.001), 폐-체저항비는 0.31 ± 0.15에서 0.19 ± 0.31로 평균값은 감소되었지만 2례의 환자에서는 술후에 오히려 증가하는 소견을 보였고, 통계적으로도 저항비의 감소는 유의성이 없었다 (Table 4).

술후 합병증으로는 폐동맥판막의 변형이 1례, 우심실유출로의 근육성폐쇄가 3례 있었으며, 술후 경과 48시간 내에 인공호흡기를 제거하고 증상이 호전되어 퇴원한 경

Table 5. Mortality at staged repair group (N = 27) () : %

Cardiac malformation	PA banding		Follow up missing	Corrective op.		Overall patient mortality
	No. of patient	No. of death		No. of patient	No. of death	
VSD	27	3(11.1)	4	20	2(10.0)	5(18.5)
Isolated	12	0	3	11	1	
Associated	15	3	1	9	1	

VSD : ventricular septal defect

Table 6. Pump time in different surgical management

(Mean ± SD)

	ACCT (min)	CPBT (min)*
Primary repair	38.56 ± 17.38	73.06 ± 14.96
Staged repair	65.24 ± 25.43	115.12 ± 31.00

ACCT : aortic cross clamp time, CPBT : cardiopulmonary bypass time
* P < 0.01

Table 7. Operative mortality

	No. of cases	No. of death (%)
Primary repair	18	4(22.2)
Staged repair	27	5(18.5)
Total	45	9(20.0)

우가 20례로 74.1%였으며, 호흡부전으로 장기간 인공호흡기를 사용하거나, 과도한 교약으로 재수술을 시행한 경우가 각각 3례(11.1%), 1례(0.4%)이었으며, 조기수술사망례 3례(11.1%)는 모두 동반된 질환이 있었던 예들이었고(Table 5), 만기사망례는 없었다.

2) 이차완전교정술

폐동맥교약술후 외래 추적에서 실종된 4례를 제외한 20례의 환아에서 이차완전교정술을 시행하였는데, 일차수술과 이차수술간의 기간은 평균 13개월(5~44개월)이었고, 체중증가는 평균 5.9kg(0.4~10.0Kg)이었다. 수술시 평균 대동맥차단시간은 65.2분(24~110분), 평균 체외순환시간은 115.1분(80~180분)이었다(Table 6). 폐동맥띠의 제거수술로는 자가심낭편(Auto-pericardial patch)을 이용한 주폐동맥성형술을 시행한 경우가 18례로 가장 많았으며, 단순하게 폐동맥띠만 제거한 경우가 2례 있었다. 동시에 시행한 수술로는 누두절제술이 3례였고, 변형된 폐동맥판막절제술이 1례, 자가심낭편을 이용한 우심실유출로 확장술이 1례였으며, 조기수술사망은 2례로 10%였고(Table 7), 만기사망례는 없었다.

2. 일차완전교정군

18례의 환아에서 일차완전교정술을 시행하였는데, 술전 진단으로 심실중격결손만 있었던 경우가 15례(88.3%)였으며, 3례에서 심방중격결손을 동반하였다(Table 2). 술전 증상으로는 발육부진이 8례(44.4%)로 가장 많았으며, 반복되는 호흡기감염 및 호흡부전이 5례(27.8%), 치료에

반응하지않는 심부전이 3례(16.7%), 폐혈관저항이 증가한 경우가 2례(0.1%)있었다(Table 3).

수술시 평균 대동맥차단시간은 38.6분(21~78분), 평균 체외순환시간은 73.1분(50~105분)이었다(Table 6). 술후 대부분의 환아에서 48시간내에 인공호흡기를 제거할수 있었다. 조기수술사망례가 4례(22.2%)있었으나, 후기사망은 없었다. 외래 추적관찰상 모든 환아에서 심부전의 호전과 정상적인 성장을 보였다.

단계교정군과 일차완전교정군간의 비교에서, 술전 두 그룹간의 연령, 몸무게, 폐-체혈류량비, 폐-체압력비, 폐-체저항비, 수축기 폐동맥압은 유의한 차이가 없었으며(Table 1), 개심술시 수술시간의 비교에서는 단계교정군에서의 평균 대동맥차단시간은 65.2분(24~110분)으로 일차교정군의 38.6분(21~78분)보다 길었으며, 특히 평균 체외순환시간은 각각 115.1분(80~180분), 73.1분(50~105분)으로 유의한 차이를 보였다(P<0.01)(Table 6).

수술사망률은 단계적교정군 27례 중 폐동맥교약술시 3례, 이차교정시 2례로 총 5례가 사망하여 18.5%, 일차교정군 18례 중 4례(22.2%)로 총 사망은 45례중 9례(20.0%)였다(Table 7).

폐동맥교약술시 사망한 3례 환아의 연령은 모두 3개월 이하였고, 체중이 3Kg 이하였던 2례는 수술당일에 각각 우심실부전과 저심박출증으로 사망하였으며, 나머지 1례의 환아는 술전 호흡부전으로 인공호흡기를 장시간 사용하던 환아로서 술후 15일째 급성호흡부전 증후군으로 사망하였다. 한편 이차완전교정시 사망한 2례의 환아에서는 다른 예들과는 달리 폐동맥교약술전 폐-체저항비가 각각

Table 8. Mortality analysis in staged repair group

No.	Sex	Age(Mo)	Weight(Kg)	Disease	Symptom	Rp/Rs	Associated procedure	COD
PA banding								
1	M	1	2.2	VSD(malalign) ASD	Failure to thrive			RHF (POD #0)
2	M	2	3.0	VSD(DCSA) PDA, COA	Pneumonia		CoA repair PDA ligation	LCOS (POD #0)
3	M	3	5.3	VSD(malalign) ASD	Respiratory failure	0.21		ARDS (POD #15)
Later repair								
1	F	26	9.6	VSD(PM) PDA, MR		0.40(0.31 ^a)	Pulmonary angioplasty	RHF*
2	M	22	8.0	VSD(PM)		0.38(0.32 ^a)	PA band remove	RHF*

* : death at operating room, a : prebanding data

PM : perimembranous type, DCSA : doubly committed subarterial type, Rp : pulmonary to systemic resistance ratio, COD : cause of death, VSD : ventricular septal defect, PDA : patent ductus arteriosus, ASD : atrial septal defect, COA : coarctation of aorta, PA : pulmonary artery, MR : mitral regurgitation, RHF : right heart failure, ARDS : acute respiratory distress syndrome, LCOS : low cardiac output syndrome, POD : post operative day

Table 9. Mortality analysis in primary repair group

No.	Sex	Age (Mo)	Weight (Kg)	VSD type	Symptome	Rp/Rs	ACCT (min)	Associated procedure	COD
1	F	6	6	Malalign	Failure to thrive	0.30	78	Infundibular myomectomy	LCOS*
2	F	7	6	Malalign	Congestive heart failure	0.29	20		ARF LCOS (POD #1)
3	M	7	5.5	PM I	Pneumonia	0.20	32		ICH (POD #15)
4	M	3	5.7	PM I	Respiratory failure	0.64	76		RHF*

* Death at operating room

PM I : perimembranous inlet extension, ICH : intracerebral hemorrhage, ACCT : aortic cross clamp time, Rp/Rs : pulmonary to systemic resistance ratio, COD : cause of death, VSD : ventricular septal defect, ARF : acute renal failure, LCOS : low cardiac output syndrome, POD : post operative day

0.31, 0.32에서 수술 이차완전교정술을 시행할 당시에는 0.40, 0.38로 오히려 더 증가되어 있었으며, 이들의 사망원인은 우심실부전으로 모두 수술장에서 사망하였다(Table 8).

일차완전교정시 사망한 4례의 환아는 모두 6Kg이하였으며, 이들의 사망원인은 저심박출증, 급성신부전, 뇌출혈 및 우심실부전이였다(Table 9).

고찰

결손의 크기가 큰 심실중격결손에 대한 외과적 폐쇄술

시행의 적절한 시기는 환자의 임상경과와 폐혈관저항의 정도에따라 결정된다³⁾. Ritter 등⁴⁾은 큰 심실중격결손의 신생아는 출생시 폐혈관저항이 증가되어 있어 단락혈류가 제한되므로 정상상태를 유지하나 시간이 경과하면서 폐혈관저항의 감소로 단락혈류가 대량으로 증가하여 일년 이내 약 25%에서 심부전이 발생하며, 나머지 20%에서 폐혈관의 폐쇄성 변화가 진행될 위험을 갖고있다⁵⁾고 하였다. 따라서 심부전, 호흡기 감염, 발육부진, 그리고 심한 폐동맥고혈압 등을 동반한 큰 심실중격결손의 경우에 조기수술의 적응이 된다⁶⁾.

수술방법으로는 폐동맥교약술후 환아가 어느정도 성장

한 후 이차완전교정을 실시하는 단계교정과 일차완전교정이 있으며, 두 방법중의 선택에 있어서는 많은 논란이 있어왔다.

Stewart 등⁷⁾에 따르면 단순한 심실중격결손의 경우에는 결손이 크더라도 조기완전교정이 유리하며, 다발성 중격결손 혹은 대동맥축착과 같은 합병기형이 있는 상태에서는 폐동맥교약술이 고려될 수도 있다고 하였다. 과거에는 심실중격결손과 대동맥축착이 합병된 유아는 일차로 대동맥축착교정술과 폐동맥교약술을 동시에 시행하고, 생후 18개월과 24개월 사이에 이차완전교정술을 실시하였다. 그러나 최근에는 일차로 대동맥축착을 교정하되 폐동맥교약술은 생략한 상태에서 치료관리를 하며, 이차완전교정술은 혈액학적 소견과 대동맥축착 교정후의 임상경과에 맞추어 적기에 실시한다⁸⁾. 한편 큰 심실중격결손과 동맥관개존이 합병한 유아에 대해서는 최근에는 일차완전교정술을 시행할 때에 함께 교정하는 것을 원칙으로한다³⁾.

폐동맥교약술후의 합병증으로는 불충분하거나 과도한 교약으로 인한 재수술, 술후에도 폐혈관저항의 지속적인 증가, 폐동맥벽의 미끄러짐으로 인한 양측 폐동맥의 협착, 폐동맥판막의 변형, 대동맥하 또는 폐동맥하 협착, 폐동맥 제거후에도 계속되는 폐동맥 협착^{9, 10)} 등이 있을 수 있다. 저자들의 경우 폐동맥판막의 변형이 1례, 우심실유출로의 근육성 협착이 3례있었는데, 이들은 이차완전교정시 변형된 폐동맥판막절제, 누두절제술, 자가심낭편을 이용한 우심실유출로 확장술 등으로 교정되었다. 그리고 대부분의 환자(18/20)에서 이차완전교정시 자가심낭을 이용한 주폐동맥성형술을 시행하였다. 3례에서 발생한 우심실유출로의 근육성 협착의 원인은 폐동맥교약술후 이차완전교정까지의 기간이 너무 지체된 때문인 것 같으며¹¹⁾, 3례 모두에서 2년 이상이었다. 따라서 가능하면 이 기간 이전에 이차수술을 시행하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 특히 저자들의 경우 교약술후에도 계속 폐혈관저항이 증가해 있었던 2례에서 모두 이차완전교정시 우심실부전으로 수술장에서 사망하였던 점을 감안하면, 폐동맥교약술을 시행한 후에는 가급적 일찍 심도자검사를 실시하여 폐혈관저항의 변화를 조사하고, 만약 폐혈관저항이 지속적으로 높을 경우에는 조기에 이차완전교정술을 시행하여야 할 것으로 판단된다.

심실중격결손의 폐쇄시 통상적인 중등도 저체온하 체외순환법이 신생아 및 영아에서도 성공적으로 사용된 보고¹²⁾도 있으며, 1974년 Boncheck 등¹³⁾은 통상적인 중등도 저체온하 체외순환법을 사용하여 2세 이하 영유아에서 27%의 사망률을 보고하였으며, 특히 3개월이내의 영아에서

높은 사망률을 보였다. 저자들은 전 레에서 통상적인 중등도 저체온하 체외순환법을 사용하였는데, 1 레에서만 수술시야 확보를 위해 초저체온하 혈류차단법을 일시 이용하였다.

수술시간에 있어서 평균 대동맥차단시간이 폐동맥교약술 후 이차완전교정시 65.2분(24~110분)으로 일차완전교정의 38.6분(21~78분)보다 많이 소요된 것은 폐동맥 제거와 폐동맥 성형술 때문이었으며, 평균 25분 가량이 더 소요되었지만 수술사망에 직접적인 영향을 끼치지 않았었다.

수술사망률에 있어서는 폐동맥교약술시 1980년 Eduardo 등⁹⁾이 25.0%, 1978년 McNicholas 등¹⁴⁾이 6.3%, 1976년 Suzuki 등¹⁵⁾이 7.7%였고, 또한 이들의 이차완전교정시 사망률은 각각 9.3%, 7.8%, 0%, 일차완전교정시 사망률은 각각 7.6%, 21.1%, 1.6%였다. 저자들의 경우는 폐동맥교약술시 11.1%, 이차완전교정시 10.0%, 그리고 일차완전교정시 22.2%였으므로 단계교정술에 따른 총 사망률 18.5%는 일차완전교정술의 사망률과 유사하였다. 그러나 일차완전교정시의 사망률 4례는 모두 1991년도 이전에 발생하였으며, 그후 최근 2년동안에는 사망례가 없었던 점을 감안했을 때에는 향후 일차완전교정에 따른 사망률은 상당히 낮아질수 있을 것으로 예측된다.

결론적으로, 폐동맥교약술은 과거에는 큰 심실중격결손을 갖은 영유아에서, 특히 출생후 6개월이내에 시행한 완전교정술의 사망률이 대단히 높았기 때문에 외과적 교정수술이 필요한 1세 미만의 증상이 있는 환자의 고식적 치료를 위해 시술되어 많은 환자에서 폐혈류의 효과적 감소와 임상적호전을 가져왔다. 그러나 상당한 술후사망률이 있으며, 또한 가산적 사망률 즉, 약물치료 중의 사망률과 이차 완전교정술의 사망률, 교약술후 우심실유출로의 근육성 협착, 폐동맥판막비후, 폐동맥기부협착, 기타 심한 합병증 등으로 최근에는 외과적 수술이 필요한 심실중격결손의 모든 환자에서 일차적으로 폐쇄술을 시행하는 것을 치료방침으로 하고있다. 따라서 저자들의 경우에서도 폐동맥교약술을 과거에 주로 6개월 미만의 증상이 있는 영아들에게 생명보존의 방법으로 시행하여 좋은 결과를 얻었으나, 꾸준히 향상되는 수술성적과 조기교정의 여러 잇점을 고려할 때 조기에 일차완전교정을 시행함이 바람직할 것이라 생각된다.

결 론

경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1986년 1

월부터 1992년 12월까지 총 45례의 1세이하 영아기의 심실중격결손에 대하여 단계교정술 및 일차완전교정술을 각각 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 폐동맥교약술은 27례였는데, 그 중 20례에서 이차 완전교정술을 시행하였으며, 일차완전교정술은 18례에서 시행하였다.
2. 폐동맥교약술에서 2차 완전교정까지의 기간은 평균 13개월이었으며, 체중증가는 평균 5.9 Kg이었다.
3. 생후 6개월이하의 환자에서는 폐동맥교약술이 많이 시행되었지만, 최근에는 일차완전교정술이 많이 시행되었다.
4. 수술적응이 되는 증상으로는 발육부진, 반복되는 호흡기감염 및 호흡부전, 치료에 반응하지않는 심부전, 폐혈관저항이 증가한 경우 등이었고, 일차완전교정술은 주로 발육부진 환자에서, 단계교정술은 주로 호흡부전 환자에서 많이 시행되었다.
5. 수술사망은 일차완전교정술은 4례로 22.2%였으며, 단계교정술은 폐동맥교약술시 3례, 이차완전교정시 2례로 총 5례 (18.5%)였다.

References

1. Albus RA, Trusler GA, Izukawa T, Williams WG. *Pulmonary artery banding*. J Thorac Cardiovasc Surg. 1984;88:645-53.
2. Soto B, Becker AE, Moulaert AJ, Lie T, Anderson AH. *Classification of ventricular septal defect*. Br Heart J 1980;43:332-43.
3. Arciniegas E. *Ventricular septal defect*. In: Glenn WWL. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 5th ed. East Norwalk: Appleton & Lange. 1991;1010-12.
4. Ritter DG, Feldt RH, Weidman WH. *Ventricular septal defect*. Circulation 1965;31, 32(Suppl 3):42-52.
5. Collins G, Calder L, Rose V, Kidd L, Keith J. *Ventricular septal defect. Clinical and hemodynamic changes in the first five years of life*. Am Heart J. 1972;84:695-705.
6. Sigmann JM, Stern AM, Sloan HE. *Early surgical correction of large ventricular septal defect*. Pediatrics 1967;39:4-13.
7. Stewert S, Harris P, Manning J. *Pulmonary artery banding: An analysis of risks, results, and indications*. J Thorac Cardiovasc Surg. 1974;80:431-6.
8. Goldman S, Hernandez J, Pappas G. *Results of Surgical treatment of coarctation of the aorta in the critically ill neonate: including the influence of pulmonary artery banding*. J Thorac Cardiovasc Surg. 1986;91:732-7.
9. Eduardo A, Zia QF, Mehdi H, Burton LP, Edward MG. *Surgical closure of ventricular septal defect during the first twelve months of life*. J Thorac Cardiovasc Surg. 1980;80:921-8.
10. Walter SE, George JR, Grady LH, Denton AC. *Repair of ventricular septal defect after pulmonary artery banding*. J Thorac Cardiovasc Surg. 1976;71:392-7.
11. Leblanc JG, Ashmore PG, Pineda E, Sandor GG, Patterson MW, Tipple M. *Pulmonary artery banding: Results and current indications in pediatric cardiac surgery*. Ann Thorac Surg. 1987;44:628-32.
12. Kirklin JW, Dushand JW. *Repair of ventricular septal defect in infancy*. Pediatrics 1961;27:961-6.
13. Boncheck LI, Anderson RP, Wood JA. *Intracardiac surgery with extracorporeal circulation in infants*. Ann Thorac Surg. 1974;17:280-92.
14. McNicholas KW, Bowman FO, Hayes CJ, Edie RN, Malm JR. *Surgical management of ventricular septal defect in infants*. J Thorac Cardiovasc Surg. 1978;75:346-53.
15. Suzuki Y, Ishizawa E, Tanaka S, et al. *Surgical treatment of large ventricular septal defect with pulmonary hypertension in the first 24 months of life*. Ann Thorac Surg. 1976;22:228-34.