

# 체중 10kg 이하 영아에서의 개심술

박성동\* · 박재홍\* · 문준호\* · 강경훈\* · 허 용\* · 김병열\* · 이정호\* · 권오춘\*\*

=Abstract=

## Open Heart Surgery of Infants Under 10kg of Body Weight

Seong Dong Park, M.D.\*, Jae Hong Park, M.D.\*, Jun Ho Moon, M.D.\*, Kyung Hoon Kang, M.D.\*,  
Yong Hur, M.D.\*, Byung Yul Kim, M.D.\*, Jung Ho Lee, M.D.\*, Oh Choon Kwon, M.D.\*\*

From January 1983 to December 1992, 116 patients under 10kg of body weight were underwent open heart surgery in National Medical Center.

There were 64 males and 52 females, and their mean age was  $14 \pm 2.6$  months, ranged from 3 days to 38 months. Their mean body weight was  $7.4 \pm 1.2$ kg, ranged from 2.4kg to 10kg which were less than 3 percentile of normal developmental pattern in 109 out of 116 cases.

The composition of the patients was VSD (73), TOF (18), ASD (8), ECD (5), TGA (4), PS (3), TAP-VC (2), TA (1), cardiac rhabdomyoma with ASD (1), and Ebstein's anomaly (1).

The overall surgical mortality was 17.2%.

In acyanotic group, 11 patients died among 91 patients and the mortality was 12.1%, in cyanotic group 9 patients died among 25 patients, the mortality was 36%.

The surgical result of patients under 5kg of body weight was worse than those over 5kg of body weight (56.2% versus 11%).

The surgical result in this period was improved year by year, but poor surgical results in the group of cyanotic, under 5kg of body weight should be improved by means of more precise preoperative diagnoses, more advanced surgical techniques and more proper postoperative management.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995;28:447-52)

**Key words :** 1. Heart surgery, Pediatric  
2. Infant

## 서 론

영아기의 선천성 심장기형의 수술은 과거 보존적 요법 혹은 고식적 술식으로 환자의 발육을 도모하여 성장시킨

후 이차적 완전 교정 수술을 해 주는 것으로부터, 현재에는 일부 복잡 심기형을 제외하고는 거의 대부분의 기형에 있어서 조기에 일차적 완전 교정 수술을 받는 추세이다.

이는 두번에 걸친 수술에 따른 위험을 피하면서, 술전

\* 국립의료원 흉부외과

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery National Medical Center, Seoul, Korea

\*\* 구미 순천향 병원 흉부외과

\*\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Kumis Soon Chun Hyang Hospital, Kumi, Korea

# 본 논문은 1994년도 국립의료원 임상연구비의 보조에 의하여 이루어졌음.

논문접수번호: 941108-1 심사통과일: 1994년 11월 16일

통신저자: 박성동, (100-196) 서울 중구 을지로 6가 18-79, Tel. (02) 260-7177, Fax. (02) 273-7508

**Table 1.** Patient's profile

	Mean ± S.D
Age (month)	14 ± 2.6
Male: Female	1.23 ± 1
Body weight (kg)	7.4 ± 1.4
B.S.A (m <sup>2</sup> )	0.35 ± 0.07

S.D: standard deviation  
B.S.A: body surface area

**Table 2.** Diagnoses of the patients.

Acyanotic group		Cyanotic group	
Disease	Number of Case	Disease	Number of Case
VSD	73	TOF	18
ASD	8	TGA	4
ECS	5	TAPVC	2
PS	3	TA	1
Ebstein's anomaly	1		
Cardiac tumor	1		
Total	91	Total	25

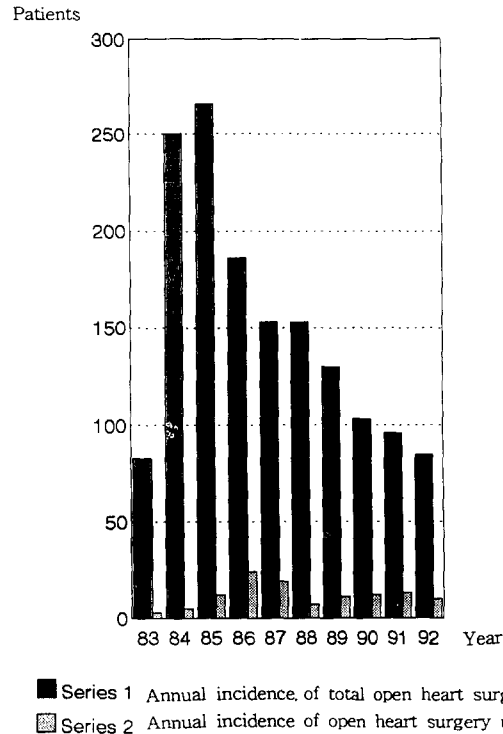
VSD: Ventricular Septal Defect, ASD: Atrial Septal Defect  
ECS: Endocardial Cushion Defect, PS: Pulmonary Stenosis  
TOF: Tetralogy of Fallot, TGA: Transposition of Great arteries  
TAPVC: Total Anomalous Pulmonary Venous Connection  
TA: Tricuspid Atresia

진단이 정확해 지고 수술기법이 발달하고 술후 환자관리의 향상에 힘입어 영아기의 개심술에 따른 위험이 과거에 비해 낮아진 까닭으로 영아기의 개심술의 빈도는 과거에 비해 상당히 활발히 시행되어지고 있다.

본원 흉부외과에서는 1983년 1월부터 1992년 12월까지 총 116례의 체중 10kg 이하의 영아에 대한 개심술을 시행하였고 이에, 문헌고찰과 함께 분석보고 하는 바이다.

### 대상 및 성적

조사 대상의 기간은 1983년 1월부터 1992년 12월까지이며 국립의료원 흉부외과에서 개심술을 시행한 116례의 체중 10kg 이하의 영아를 대상으로 하였다. 남녀 성별비는 64:52(1.23:1)로써 남아가 약간 많았으며, 수술당시의 연령은 생후 3일부터 34개월까지로 평균 14 ± 2.4 개월이었다. 체중은 2.8kg에서 10kg 까지로 평균 7.4 ± 1.2kg 였고, 대부분의 환자에서(116례중 110례) 정상치의 3% 미만이었다. 환자들의 기타 평균 체표면적 등은 Table 1과 같다.



**Fig. 1.** Annual incidences of open heart surgery, total and under 10kg

질환별 분포로써 비청색증형 선천성 심기형의 경우는, 총 91례로써 전체 환자의 78.4%의 비율을 차지하고 있었으며, 이중 심실중격 결손증이 가장 많아 73례이었고, 그 외 심방중격 결손증이 9례, 심내막상결손증이 5례, 폐동맥 협착증이 3례, 그리고 심방중격 결손증과 동맥관 개존증, 심장종양이 병발한 경우가 1례, 그리고 Ebstein's anomaly가 1례 있었다.

청색증형 심기형은 총 25례로써 전체의 21.6%의 비율을 보이고, 이중 활로써 4징후군이 18례, 양대혈관 전위증이 4례, 총폐정맥 연결이상이 2례, 삼첨판 폐쇄증이 1례 등이었다. 환자의 질환별 구성은 Table 2와 같다.

10kg 이하의 환자는 조사기간인 10년 동안의 전체 개심술 1505례 중 116례를 차지, 약 7.7%의 비율을 보이고 있으며, 86년 이후에는 전체 개심술의 약 10%내외의 비율을 꾸준히 점하고 있다(Fig. 1). 또한 이 시기의 10kg이하의 영·유아에 대한 개심술의 사망율도 83년의 66%, 84년의 20%, 92년의 10%정도로 꾸준히 향상되었다(Fig. 2).

수술에 따른 사망률은 전체에서 116명중 20례가 사망하여 17.2%를 보였고, 비청색증군과 청색군에서 각각, 11례와 9례에서 사망하여 12.1%와 36%의 사망률을 보여 청



Fig. 2. Annual mortality under 10kg

색색 심기형군에서의 사망률이 아주 높았으며, 체중 5kg을 기준으로 비교하여 보면, 5kg이상에서는 11%의 사망률을 보인 반면, 5kg이하에서는 56.2%의 높은 사망률을 보였다. 비색색군내에서도 5kg이하의 군에서는 12명중 5명이 사망하여 41.7%의 사망률을 보여 5kg이상의 7.6%에 비해 아주 높은 사망률을 보이고 있다.

또한 청색증군에서도 5kg의 체중을 기준으로 5kg이하의 100%와 5kg이상의 12%로 더욱 심한 사망률의 차이를 보여주고 있다.

비색색증군과 청색증군의 질환별 분류와 사망률은 Table 3과 같다.

수술은 전례에서 관례적인 체외순환법을 이용하였으며, 10례에서는 저체온하의 전순환혈류 정지법을 이용하였다. 대상이 되는 환자의 평균 체외순환시간과 평균 대동맥 차단시간 등은 Table 4와 같다.

Table 3. Surgical mortality

	Under 5kg	Over 5kg	Total
Acyanotic group	5/12 (41.7%)	6/79 (7.6%)	11/91 (12.1%)
Cyanotic group	4/4 (100%)	5/21 (23.8%)	9/25 (36%)
Total	9/16 (56.2%)	11/100 (11%)	20/116 (17.2%)

Table 4. Data of Pump

	Mean ± S.D
Bypass time (min)	89.2 ± 38.5
Acc time (min)	53.4 ± 28.6
Arrest time*(min)	34.2 ± 14.7

\* Arrest time: only 10 cases applied with deep hypothermia and total circulatory arrest.

ACC: Aortic Cross Clamp  
S.D: Standard Deviation

본 연구대상중 가장 많은 비율을 차지하는 심실중격 결손증의 경우, 심실 중격 결손의 위치는 Kirklin씨의 분류에 따르면 Type I이 19명으로 26%의 비율을 보였으며, Type II의 경우는 54명으로 74%의 비율을 보였다.

다른 심기형이 동반된 심실중격 결손증은 총 24례로써 전체 심실중격 결손증의 약 32%를 차지하였고, 구체적으로 심방중격 결손증이 동반된 례가 6례로 가장 많았고, 난원공과 동맥관 개존증이 각각, 4례, 폐동맥 협착증과 승모판막부전증이 역시 각각, 4례이었으며, 우심장증(Dextrocardia)이 1례 동반되었다.

58례(79.5%)에서는 Dacron patch를 이용하여 심실 중격 결손을 교정하였고, 15례(20.5%)에서는 결손된 부위가 작아 직접 봉합의 방법으로 교정하여 주었다. 동반된 심기형의 교정에 있어서, 동맥관 개존증의 경우에 체외순환전에 결찰하여 분리하여 주었고, 심방결손증은 체외순환 후 직접봉합으로써 교정하여 주었다. 폐동맥 협착증의 경우에는 단순 판막 교련 절개술로서 교정해준 례가 2례, 누두부절제술이 1례, 우심실 유출로 침포 확장술이 1례 등으로 교정하여 주었다. 승모판막폐쇄부전증은 심실중격 결손증에 2차적인 병변으로 생각되어 더 이상의 수술조작은 시행하지 않았다.

심실 중격 결손증의 경우, 총 73례 중 6례가 사망하여 8.2%의 수술사망률을 보였으며, 사망원인으로는 Complete

heart block이 3례, Ventilator accident로 1례, Pulmonary hypertensive crisis로 1례, 저심박출증으로 1례가 사망하였다.

심방중격 결손증의 경우 8례 모두 직접봉합으로 결손부위를 교정해 주었으며, 수술에 따른 사망례는 없었다.

심실 종양을 동반한 심방중격 결손증으로 사망한 1례의 환아는 심한 혈액학적 불안정을 보여 생후 3일째 응급수술을 시행했던 경우로, 큰 동맥관 개존증과 양심실을 거의 채우고 있는 심장 횡문근종을 동반하고 있었으며, 수술에 따른 오랜 시간의 심폐순환기의 사용과 광범위한 심실절개로 인한 저심박출증으로 사망하였다.

심내막상결손증의 경우 총 5례로써 Partial A-V canal type이 2례였고, Complete A-V canal type이 3례 있었으며, 그 중에는 Rastelli type B가 2례, Rastelli type C가 1례 있었다. 모든 예에서 완전교정수술을 받았으며 사망한 partial A-V canal type 1례의 경우는 수술실에서의 pump weaning이 원활하지 않아 사망하였고, Rastelli type B 1례에서는 완전교정수술 후 잔존하는 승모판막 폐쇄부전으로 인한 치료에 반응않는 심한 심부전증세로 술후 3일째 사망하였다. Rastelli type C의 경우로 사망한 1례는 술후 25일째 전신적인 패혈증으로 인한 다장기 기능부전 (multiple organ failure)으로 사망하였다.

청색증형 심기형증, 활로 4징후증은 18례 전부에서 완전교정수술을 시행하였으며 심실중격 결손증의 교정과 더불어, 14례에서는 우심실유출로에 MVOP (Monocusp Ventricular Outflow Patch)를 이용하여 경판막윤 침포를 대었고, 2례에서는 우심실누두부만 침포확장하였으며, 2례에서는 폐동맥판막을 절개하여 주었다.

활로 4징후증은 모두 18례중 5례가 사망하여 27.8%의 사망률을 보였으며, 사망원인으로는 저심박출증이 2례, 우심실부전증이 1례, Complete heart block이 1례, 수술실 사망 (Table death)이 1례 있었다.

대혈관 전위증의 경우, 3례 모두에서 완전교정수술을 받았으며 사망한 2례의 경우를 살펴보면, 첫번째 환아는 S. D. D type의 Complete TGA로서 큰 동맥관 개존증과 좌측 폐동맥의 중등도의 발육부전을 보이고 있었으며, Arterial switch operation을 받은 후, 심폐기의 weaning이 가능하지 않아 수술실에서 사망하였다. 두번째 환아의 경우도 역시 S. D. D type의 Complete TGA로서 type II VSD와 valvular PS를 동반하고 있던 경우로 Senning operation을 받았으나 폐동맥 혈압이 85mmHg로 대동맥 혈압과 비슷하여 중환자실로 옮긴 후, 계속적인 tracheobronchial bleeding이 있어 그에 따른 저산소증을 교정할 수 없었다. 술후 1일째 환

Table 5. List of the causes of deaths

Cause of Death	Number of patients
LCOS	8
Complete heart block	4
Pump weaning failure	3
Pulm. hypertensive crisis	2
Accident	1
Respiratory failure	1
MOF with sepsis	1
Total	20

LCOS: low cardiac output syndrome  
MOF: multiple organ failure

아는 다시 수술실로 옮겨 인공심폐기를 설치하였으나, 기능적 좌심실 (new physiologic left ventricle)의 부전에 의한 저심박출증으로 사망하였다.

총폐동맥 연결이상 2례는 모두 supracardiac type였으며, 수술은 2례 모두 이상 위치의 폐정맥을 좌심방에 문합시켜주는 수술을 시행하였으며, 그 중 1례에서 저심박출증에 의해 술후 1일째에 사망하였다.

삼첨판 폐쇄증 1례의 경우 Fontan's operation을 통해 교정해 주었으나 술후 8시간 만에 저심박출증으로 사망하였다.

사망한 환자의 원인을 살펴보면, 저심박출증이 가장 많아 8례였고, complete heart block이 4례, Pump weaning failure가 3례 있었고, 그외 다른 원인에 의한 사망의 원인은 Table 5와 같다.

## 고찰

모든 선천성 심장기형에 대한 수술적 치료의 궁극적인 목표는 해부학적, 생리학적 완전교정에 있으며 이에 따른 환자의 삶의 질을 충실하게 해 주는 데에 있다. 과거에는 완전교정을 뒷받침해 줄 수 있는 인공심폐기라든가, 심장에 대한 생리적 이해가 따르지 않아 고식적인 수술로써 많은 생명을 연장시킬 수 있었다. 그러나, 고식적 수술에 따른 단계적 교정이 가지는 여러가지 단점이 밝혀지고, 체외순환의 발달과 수술수기 및 술후 관리의 향상과 더불어 현재에는 일차적 완전교정술이 선호되는 추세이다.

일차적 완전교정수술이 고식적 수술에 비하여 가지는 장점은 다음과 같다<sup>1)</sup>.

첫째, 수술에 따른 사망률이 고식적 수술보다 완전교정수술이 낮다.

즉, 고식적 수술은 1차 수술의 위험은 차지하고서라도 그에 따른 2차 수술의 위험도를 증폭시킨다는 것이다.

둘째, 고식적 수술에 따른 만기 합병증을 피할 수 있다.

전신-폐동맥 단락술후의 폐혈계의 폐쇄성 변화나 폐동맥혈전이나 비틀림으로 인한 shunt failure, 폐동맥 교약술후의 폐동맥하 혹은, 대동맥하의 협착, 그리고 band에 의한 폐동맥 미란후의 파열, 이차적인 폐동맥판막의 변형, 폐동맥 석회화 등을 피할 수 있다.

셋째, 환자의 가족들에게 2차 수술에 따른 부담을 주지 않는다.

넷째, 조기에 심폐기능을 정상으로 회복시켜줌으로써 심부전이나 저산소증으로 인해 야기된 성장지연을 되돌려 정상적인 발육을 가능케 한다.

저체온하의 총순환혈류 차단법은 1950년 Bigelow 등<sup>2)</sup>이 고안한 이래, 체외순환과 함께 심방중격 결손증의 수술에 적용하였으나, 심한 뇌손상과 더불어 높은 수술 사망률이 보고되어<sup>3, 4)</sup>, 잘 쓰이지 않다가 일본의 Horiuchi 등이 cooling과 rewarming시 인공심폐기를 이용하여 앞서의 방법을 개선시켜 좋은 성적을 보고 한 이래<sup>5, 6)</sup> 세계적으로 널리 이용되게 되었다.

Castaneda 등<sup>1)</sup>은 저체온하의 혈류차단법과 제한된 체외순환의 병행이 특히 영아에 있어서 유용하며, 무혈의 이완된 심장과 심장내 기구 등이 없으므로 해서 보다 정확하고 섬세한 조작이 가능하다고 했다.

유아에 있어 관례적인 체외순환법을 적용시켜 성공적인 성적을 낸 보고들도 있으나<sup>7, 8)</sup>, 1975년 Bonchek 등<sup>9)</sup>의 관례적인 체외순환하에서의 2세이하의 영유아에 대한 사망률이 27%에 이르는 등, 일반적으로 수술에 따른 사망률이 매우 높으며 특히 3개월 이하의 영아에서 사망율이 매우 높아 작은 심장에 대한 수술방법으로서는 적당하지 않다.

본 보고에서는 전체 116례중, 심실중격 결손증 8례와 ECD 1례, TGA1례 등으로 총 10례에 저체온하의 혈류차단법을 적용하였으며 이중, 3례에서 사망하여 30%의 사망률을 보였다. 그러나, 이에 대한 결과의 분석은 좀 더 많은례의 축적이 이루어지고 난 이후에 가능하리라 생각된다.

1971년 Dillard 등<sup>10)</sup>의 보고에 따르면, 저체온하의 총혈류차단법을 이용한 심실중격 결손증과 청색증군 유아 31명을 수술하여 17명이 사망하여 사망률 55%를 보였고, 1975년 Sade와 Castaneda 등<sup>11)</sup>의 보고에 따르면 같은 방법을 사용하여 3개월 이하에서 37명중 6명이 사망하여 15%의 사망률을 보였다.

심실중격 결손증의 경우, 결손 부위가 크면 1세 이전에

약 25%에서 심부전이 발생하고 20%에서는 폐혈관계의 폐쇄성변화가 일어난다.

따라서 임상적으로 증상이 심한 심실중격 결손증의 경우에는 약물에 잘 반응하지 않으며 조기에 교정수술을 해주어야만 한다.

유아 심실중격 결손증의 수술사망률은 1961년 Kirklin 등<sup>8)</sup>이 1세 이하의 영아에서 41%, 1977년 Sigmann 등<sup>12)</sup>이 2세 이하의 환자에서 22%, 1980년 Arciniegas 등<sup>13)</sup>이 1세 이하의 영아에서 7.6%, 그리고 1984년 Henze 등<sup>14)</sup>이 1세 이하 영아에서 6%로 각각 보고하였으며 본 보고에서는 2%였다.

할로씨 4징후증의 수술방법에 대해서는 Kirklin 등<sup>15)</sup>은 체표면적이 0.35m<sup>2</sup>이하이고 6개월 이하의 영아에서 경판막윤이 필요한 경우에는 고식적 수술에 따른 이차 수술이 일차적 완전교정수술보다 더욱 안전하다고 하였으나, 조기 일차 완전교정수술을 주장하는 여러보고<sup>16-18)</sup>에 따르면, 첫째, 조기교정을 통해 환아의 폐포와 폐동맥의 정상 발육을 도모하고, 둘째 조기교정을 하지 않았을 경우에 초래되는 우심실내의 섬유성 조직의 증식과 그에 따른 부정맥, 심실기능 부전을 피할 수 있고, 셋째 조기교정을 하지 않았을 때에 우심실유출로의 협착에 의한 점차적인 우심실 비대를 막을 수 있으며, 넷째 조기교정시에는 심실성 부정맥의 빈도가 낮다는 것이다.

1994년 Castaneda 등<sup>19)</sup>은 TOF환자 250명중 15명의 사망(6%)을 보고 하면서 사망률은 환아의 나이나 체중보다는 동반된 기형에 의해서 차이를 보인다고 하였다. 저자의 경우는 27.8%의 사망률을 보여 위의 성적과는 아직 커다란 차이를 보이고 있었다.

본원에서는 1983년부터 10년간 총 116례의 10kg이하의 선천성 심장기형의 개심술을 시행하였고, 이에 따른 사망률은 17.2%였다. 같은 대상에 대한 개심술의 성적은 진성훈 등<sup>20)</sup>은 16.2%, 조범구 등<sup>21)</sup>은 15.1%, 권영무 등<sup>22)</sup>은 24% 등으로 보고한 바 있다.

또한, 체중적 유아라 할 수 있는 10kg이하의 환자중에서도 5kg이하의 유아가 16명중 9명이 사망하여 56.2% 사망률을, 특히 5kg이하에서 청색증군은 100%의 사망률을 보여 아직 적은 체중의 청색증군 환자에 대한 술전 진단이나, 수술시기 그리고, 술후 관리에 개선의 여지가 많음을 보여주고 있다.

## 결 론

본원 흉부외과에서는 1983년부터 1992년까지의 10년간

체중 10kg이하 영아 개심술을 116례 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자의 평균체중은 7.4kg였으며, 평균나이는 14개월이었고 남녀 성비는 1.23:1로 남자가 약간 많았다.
2. 질환별 구성은 심실중격 결손증 73례, 활로써 4징후증 18례, 심방중격 결손증 8례, 심내막상 결손증 5례, 양대혈관 전위증 4례, 폐동맥 협착증 3례, 총폐동맥 연결이상 2례, 삼첨판 폐쇄증 1례, Ebstein's anomaly 1례, 심장횡문근종 1례였다.
3. 수술사망률은 총 116례중 20례가 사망하여 17.2%의 전체사망률을 보였다.
4. 구체적인 수술사망률에서 비청색증군(11.8%)보다 청색증군(36%)이 월등히 높았으며, 비청색증군내에서도 5kg이하(41.7%)에서 5kg이상 (7.6%)에 비해 높은 사망률을 나타내었고, 특히 청색증군에서 5kg이하(100%)는 전부 사망하여 같은 청색증군에서도 5kg이상(23.8%)와 특기 할 만한 대비를 보였다.

이상과 같은 결과로써 본원에서는 5kg이하, 특히 청색증형 심장기형에 대한 수술성적을 개선시키는 것이 중요한 과제라 할 수 있으며, 이를 위해 술전의 정확한 진단과 저체온하의 총혈류차단법을 포함한 수술 수기의 발전, 그리고 술후의 섬세하고 정확한 관리에 더욱 노력을 경주해야 하겠다.

### 참 고 문 헌

1. Cataneda AR, Lambert J, Sade RM, Williams RG, Madas AS. *Open heart surgery during the first three months of life.* J Thorac Cardiovasc Surg 1974; 68: 719-22
2. Bigelow WGM, Lindsay Wk, Harrison RE, Gorden RA, Greenwood WF. *Oxygen transport and utilization in dogs at low body temperature.* Am J Physio 1950; 160: 125-32
3. Bjork VD, Hultquist G. *Brain damage in children after deep hypothermia for open heart surgery.* Thorax 1960; 15: 284-8
4. Egerton N, Egerton WS, Kay JH. *Neurologic changes following profound hypothermia.* Ann Thorac Surg 1963; 157: 366-71
5. Horiuchi T, Koyamada K, Matano I, Mori H. *Radical operation for ventricular septal defects in infancy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1963; 46: 180-90
6. Mori A, Muraoka R, Yokota Y, et al. *Deep hypothermia combined with cardiopulmonary bypass for dardiac surgery in neonate and infants.* J Thorac Cardiovasc Surg 1972; 64: 422-9
7. Starr A, Bonchek LI, Sunderland CD. *Total correction of tetralogy of Fallot in infancy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1973; 65: 45-53
8. Kirklin JW, DuShane JW. *Repair of ventricular septal defect in infancy.* Pediatrics 1961; 27: 961-70
9. Bonchek LI, Anderson RP, Wood JA. *Intracardiac surgery with extracorporeal circulation in infants.* Ann Thorac Surg 1974; 17: 280-9
10. Dillard DH, Rittenhouse EA, Mori H, et al. *Correction of heart disease in infancy utilizing deep hypothermia and total circulatory arrest.* J Thorac Cardiovasc Surg 1974; 61: 64-72
11. Sade RM, Williams RG, Castaneda AR. *Corrective Surgery for Congenital cardiovascular defects in early infancy.* Am Heart J 1975; 90: 565-73
12. Sigmann JM, Stern AM, Sloan HE. *Early surgical correction of large ventricular septal defect.* Pediatrics 1977; 39: 4-12
13. Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, et al. *Surgical closure of ventricular septal defect during the first twelve months of life.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980; 80: 921-32
14. Henze A, Koul NL, Walgren G, et al. *Repair of ventricular septal defect in the first year of life.* Scand J Thorac Cardiovasc 1984; 18: 151-62
15. Kirklin JW, Blackstone EH, Kirklin JK, et al. *Surgical results and protocols in the spectrum of tetralogy of Fallot.* Ann Thorac Surg 1983; 198: 251-9
16. Ravinovitch M, Herrea deLeon V, Castaneda AR, et al. *Growth and development of the pulmonary vascular bed in patients with tetralogy of Fallot with or without pulmonary atresia.* Circulation 1981; 64: 1234-43
17. Hegerty A, Anderson RH, Deanfeld JE. *Myocardial fibrosis in tetralogy of Fallot: Effect of surgery or part of the natural history?* Br Heart J 1988; 59: 123-32
18. Castaneda AR, Freed MD, Williams RG, Norwood WI. *Repair of tetralogy of Fallot in infancy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980; 80: 582-90
19. Cataneda AR, Norwood WI. *Tetralogy of Fallot.* In: Stark J, de Laval M. *Surgery for congenital Heart Defects.* 2nd ed. Philadelphia, Pennsylvania: W. B. Saunders Company, 1994; 405-16
20. 진성훈, 서경필. 체중 10kg이하의 선천성 심장병 환자에 대한 교정수술. 대흉외지 1985; 18: 24-35
21. 조범구, 박영환, 이종국, 김은기, 장병철, 홍필훈. 영아 개심술 환자의 임상적 고찰. 대흉외지 1985; 18: 605-13
22. 권영무, 최세영, 이광숙, 유영선. 1세이하 영아에서의 개심술. 대흉외지 1991; 24: 960-5