

# 활로 4 징증의 완전교정술에 있어서 경심방-경폐동맥교정술과 경심실교정술의 비교

김덕실\*·장봉현\*·이종태\*·김규태\*

=Abstract=

## Comparison of Transatrial-transpulmonary and Transventricular Repair of Tetralogy of Fallot

Duk Sil Kim, M.D.\*, Bong Hyun Chang, M.D.\*, Jong Tae Lee, M.D.\*, Kyu Tae Kim, M.D.\*

We reviewed 30 patients with tetralogy of Fallot who had underwent transannular patch reconstruction of the right ventricular outflow tract from January 1990 to May 1993. The patients were divided into two groups according to the approaching pattern for the corrective surgery: 12 patients (aged 11 months to 4 years; mean age, 2.3 years) in transatrial group who were repaired by transatrial-transpulmonary approach; 18 patients (aged 13 months to 6 years; mean age, 3.2 years) in transventricular group who were repaired by transventricular approach. The incidence of postoperative right bundle branch block was not statistically different between two groups. With follow up from 3 months to 32 months after operation, none in transatrial group revealed a remnant RVOT stenosis over 50mmHg or tricuspid regurgitation more than grade II with 2D-echocardiography, but two cases (7.7%) in transventricular group revealed these complications. Early postoperative death was 4 cases (13.3%) which all belonged to transventricular group. In conclusion successful repair of tetralogy of Fallot can be accomplished in most patients by transatrial-transpulmonary approach and we can anticipate better results by this approach in terms of postoperative right ventricular function and arrhythmia than conventional transventricular approach.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1994;27:202-8)

**Key words** : 1. Tetralogy of fallot  
2. Surgery method

## 서 론

활로 4 징증은 청색증을 나타내는 선천성 심장질환 중에 가장 흔히 보는 질환인데, Lillehei 등<sup>1)</sup>이 1955년 개심술에 의한 완전교정술을 처음으로 시행한 이래 개심술의 수기, 술중 심근보호법의 개선, 술후 환자관리의 향상 등으

로 근래 활로 4 징증의 완전교정술 성적은 괄목할만한 향상을 보여 왔다<sup>2,3)</sup>.

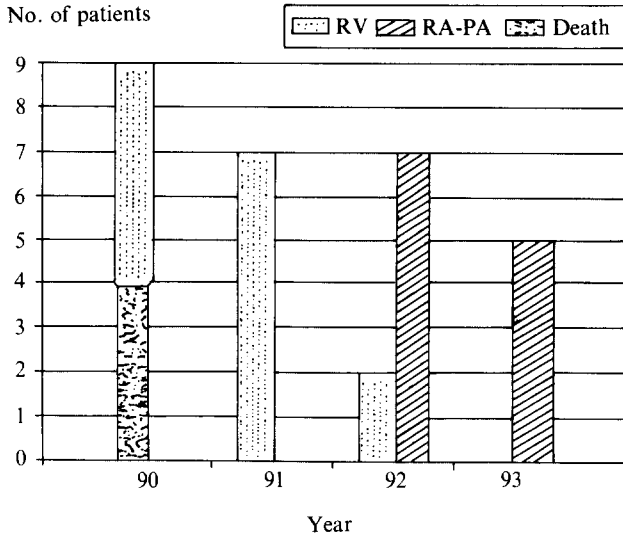
활로 4 징증의 완전교정술시 심장절개 방법으로는 우심실절개를 실시하는 통상적인 경심실교정술이 오래전부터 사용되어왔다. 그러나 우심실절개로 인한 술후 심박출 장애, 전도장애, 심실성 기외수축 등의 합병증 발생이 문제

\* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

# 본 논문은 대한 흉부외과 학회 제 25 차 추계 학술대회에서 구연된 논문임.

통신저자: 김덕실, (700-412) 대구시 중구 삼덕동 2가 52, Tel. (053) 250-7114, Fax. (053) 426-4765



**Fig. 1.** Annual cases and mortality according to the surgical approach (Jan. '90-May '93).  
RA-PA = transatrial-transpulmonary group  
RV = transventricular group

가 되어<sup>4-8)</sup> 근래에는 우심방과 폐동맥을 절개하여 교정술을 시행함으로써 가급적이면 우심실에는 직접적인 손상을 주지 않으려는 경심방-경폐동맥교정술이 시도되고 있다.

저자들은 활로 4 징증의 완전교정에 있어서 상기한 두 종류의 수술 접근방법에 따른 임상적 성적을 비교분석하여 그 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

### 대상 및 방법

1990년 1월부터 1993년 5월까지 3년 4개월 동안에 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 외과적 치료를 받았던 만 15세 이하의 활로 4 징증 환아들 중 폐동맥판막류의 발육부전이 있어 경관륜첨포확장술을 시행하여야 했던 30례를 대상으로 하였으며, 누두부절제와 심실중격결손의 봉합을 우심방절개와 폐동맥절개를 통하여 시행하였던 12례를 경심방-경폐동맥교정술군(이하 경심방군으로 약함), 우심실절개를 통해 시행하였던 18례를 경심실교정술군(이하 경심실군으로 약함)으로 분류하였다(Fig. 1).

모든 환아에서 술전에 혈액학적 검사, 심전도, 심초음파도, 단순흉부촬영, 심도자검사 및 심혈관조영술 등을 실시하였다. 심혈관조영술은 대동맥, 좌심실 및 우심실조영술을 전례에서 시행하였으며, 일차적 단락술 후 완전교정술을 받게된 예들에서는 완전교정술전에 단락의 폐쇄여부를 알기 위해 선택적 혈관조영술도 함께 실시하였다.

**Table 1.** Body weight distribution of the patients

Weight (kg)	RA-PA	RV	Total
< 10	1	1	2 ( 6.7)
10~15	11	14	25 ( 83.3)
16~20	0	3	3 ( 10.0)
Total	12 (40.0)	18 (60.0)	30 (100.0)

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group

RV : Transventricular approach group

Figures are number of cases with percentage in parentheses.

활로 4 징증의 완전교정술은 전례에서 정중흉골절개 후 중등도 저체온하 체외순환과 고농도 칼륨 혈액형 심마비액(blood cardioplegia)을 사용하여 수술하였다. 개통성이 유지되고 있는 단락이나 개존동맥관의 절찰이 필요한 경우에는 체외순환을 시작하기 직전에 시행하였다. 누두부절제와 심실중격결손의 봉합을 위한 수술접근방법은, 1992년 이전에는 대부분 우심실절개를 통한 접근법이었는데, 1992년부터는 우심방절개와 폐동맥절개를 병용하는 방법을 주로 이용하고 있다(Fig. 1). 그리고 경심방군에서는 폐동맥판류의 발육부전 때문에 경관륜첨포확장술을 시행해야 할 경우에는 우심실절개를 최소화하기 위해서 폐동맥판류를 지나 우심실장축의 20% 범위내의 절개만을 하도록 하였다. 그리고 경관륜첨포확장술시에는 대부분의 환자에서 자가심낭편을 사용하였고, 가끔 상품화 되어있는 MVOP(mono-valved outflow patch)가 이용되기도 하였으나 1992년 이후부터는 단첨판(monocusp)을 부착한 자가심낭편을 술장에서 제작하여 주로 사용하고 있다.

수술성적의 비교에 있어서 통계적 처리는 SPSS/PC<sup>+</sup> 통계 프로그램을 사용하였으며, P < 0.05일 때 유의한 상관관계가 있는 것으로 판정하였다.

### 결 과

#### 1. 환자분포 및 술전 검사조건

경심방군에서 환아들의 연령분포는 11개월에서 4세까지로, 평균연령은 2.3세였으며, 남녀의 비는 1:1이었고, 체중은 평균 11.9Kg(9.3~15Kg)이었고, 체표면적은 평균 0.53M<sup>2</sup>이었다. 경심실군에서의 연령분포는 13개월에서 6세까지로, 평균연령은 3.2세였으며, 남녀의 비는 1:1.25이었고, 체중은 평균 13Kg(8.8~16Kg)이었고, 체표면적은 평균 0.56M<sup>2</sup>이었다(Table 1, 2). 경심방군에서 술전 평균혈색소치는 15.6gm/dl, 평균 헤마토크리트는 46.5%, 평균 동맥혈 산소포화도는 78.3%이었고, 경심실군에서 평균

**Table 2.** Age distribution of the patients

Age (yr)	RA-PA	RV	Total
< 1	1	0	1 ( 3.3)
1~ 2	5	8	13 ( 43.4)
3~ 5	6	9	15 ( 50.0)
6~10	0	1	1 ( 3.3)
Total	12 (40.0)	18 (60.0)	30 (100.0)

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
Figures are number of cases with percentage in parentheses.

**Table 3.** Preoperative variables of the patients

	RA-PA	RV
Age (yr)	2.3 ± 1.0	3.2 ± 1.5
B.W. (kg)	11.9 ± 1.5	13.0 ± 1.9
BSA (m <sup>2</sup> )	0.53 ± 0.05	0.56 ± 0.07
Hb (g/dl)	15.6 ± 1.9	15.7 ± 2.1
Hct (%)	46.5 ± 5.2	46.4 ± 6.9
SaO <sub>2</sub> (%)	78.3 ± 8.1	77.3 ± 8.7

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
B.W. : Body weight, BSA : Body surface area  
Hb : Hemoglobin, Hct : Hematocrit  
SaO<sub>2</sub> : Systemic arterial oxygen saturation  
Values are mean ± SD.

혈색소치는 15.7 gm/dl, 평균 헤마토크리트는 46.4%, 평균 동맥혈산소포화도는 77.3% 였다(Table 3). 그리고 각 군에서 성별, 연령, 체중, 체표면적, 혈색소치, 헤마토크리트 및 동맥혈 산소포화도 등에 따른 환자분포를 조사했을 때는 두 군간에 유의한 차이가 없었다.

완전교정술전에 고식적 단락술을 받았던 환아는 6례가 있었는데 이들은 모두 Gore-Tex 도관을 이용한 변형 Blalock-Taussig 단락술이었고, 경심방군에서 1례, 경심실군에서 5례가 있었다. 동반 심혈관기형으로는 경심방군에서 개방성 난원공 8례, 우측대동맥궁 3례, 동맥관개존증 1례, 좌측상대정맥 1례, 방실중격결손 1례가 있었고, 경심실군에서는 개방성 난원공 3례, 우측대동맥궁 5례, 동맥관개존증 3례, 좌측상대정맥 1례, 심방중격결손 1례가 있었다.

**2. 수술 소견**

전체 환자 30례를 수술 접근방법에 따라 분류하였을 때, 경심방군 12례 (40%), 경심실군 18례 (60%)로 나뉘어 졌다. 수술 시야에서 심실중격결손의 위치는 경심방군에서

**Table 4.** Methods of transannular patching

Method	RA-PA	RV	Total
without monocusp	6	7	13 (43.3)
with monocusp	6	11	17 (56.7)
autopericardium	6	7	13 (43.3)
MVOP	0	4	4 (13.4)

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
MVOP : Mono valved outflow patch  
Figures are number of cases with percentage in parentheses.

**Table 5.** Methods of transannular patching and pulmonary angioplasty

Method	RA-PA	RV	Total
TAP only	11	14	25 (83.3)
LPA	1	1	2 ( 6.7)
RPA	0	2	2 ( 6.7)
LPA & RPA	0	1	1 ( 3.3)

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
TAP : Transannular patching  
LPA : Left pulmonary artery angioplasty  
RPA : Right pulmonary artery angioplasty  
Figures are number of cases with percentage in parentheses.

는 전례가 부정정렬형 (malalignment type)이었고, 경심실군에서는 부정정렬형이 16례, 이중연관동맥하형 (doubly committed subarterial type)이 2례 있었다. 우심실유출로 협착의 양상은 경심방군에서는 폐동맥판막과 누두부의 협착이 공존했던 경우가 11례, 누두부협착만 있었던 경우가 1례 있었고, 경심실군에서는 판막 및 누두부협착의 공존례가 17례, 판막협착례가 1례 있었다.

경판류침포확장술시 경심방군 중 6례에서는 단첨판을 부착한 자가심낭편, 나머지 6례에서는 단순한 자가심낭편을 이용하였고, 경심실군에서는 7례는 단첨판 부착 자가심낭편을, 4례는 MVOP를, 그리고 나머지 환자들은 단순 자가심낭편을 사용하였다(Table 4). 또한 경판류침포확장술시에 폐동맥의 발육부전 때문에 좌 또는 우폐동맥의 기시부를 지나서까지 혈관확장술을 시행하였던 경우가 5례 있었는데, 경심방군에 1례, 경심실군에 4례가 있었다(Table 5).

개심술시에 소요된 대동맥차단시간은 경심방군에서는 평균 62.5분(35~121분), 경심실군에서는 평균 59.9분(23~114분)이었고, 체외순환 시간은 경심방군이 평균

**Table 6.** Pump time in each surgical approach

	RA-PA	RV
ACCT (min)	62.50 ± 22.67	59.89 ± 28.73
CPBT (min)	136.83 ± 36.61	137.50 ± 35.67

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
ACCT : Aorta cross clamp time  
CPBT : Cardiopulmonary bypass time  
Values are mean ± SD.

**Table 7.** Postoperative clinical course

	RA-PA	RV
Intubation time (day)	2.83 ± 4.30	3.06 ± 5.35
ICU admission time (day)	11.25 ± 10.58	8.11 ± 6.17

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
ICU : Intensive care unit  
Values are mean ± SD.

136.8 분(92~223 분), 경심실군에서는 평균 137.5 분(96~240 분)이 소요되었는데 양군간에 뚜렷한 차이는 없었다(Table 6).

### 3. 술후 경과

술후 인공호흡기 사용기간은 경심방군에서 평균 2.8 일, 경심실군에서 3.1 일이었다고, 중환자실 재실기간은 경심방군에서 평균 11.3 일, 경심실군에서 평균 8.1 일이었는 데 양군간에 유의한 차이는 없었다(Table 7).

술후 합병증으로 경심방군에서는 저심박출증 3례, 늑막삼출 2례, 우심부전증 2례, 무기폐 1례 그리고 후두부 부종 1례가 있었고, 경심실군에서는 저심박출증 4례, 늑막삼출 2례, 우심부전증 1례, 출혈로 인한 재수술 2례, 그리고 심낭절개후 증후군 1례가 있었다(Table 8).

술후 초기 심전도검사상으로 우각블록(RBBB)은 경심방군에서는 8례(30.8%), 경심실군에서는 12례(46.2%)가 있었으나 양군간에 유의한 차이는 없었다(Table 9). 그리고 술후 초기 심초음파도 검사상에서 폐동맥판폐쇄부전(Grade II 이상)은 두 군에서 모두 없었고, 삼첨판폐쇄부전(Grade II 이상)은 각 군에서 1례(3.9%)씩 있었으며, 심실중격결손의 봉합 후에 합병된 봉합부누출은 경심방군에서 3례(11.5%), 경심실군에서 5례(19.2%)가 있었고, 술후 우심실유출로 잔류협착(압력차 50 mmHg 이상)은 두 군에서 모두 없었다. 이 성적들은 모두 양군간에 통계학적으로

**Table 8.** Postoperative complications

Complication	RA-PA	RV	Total
Low cardiac output	3	4	7 (23.3)
Pleural effusion	2	2	3 (13.3)
Right heart failure	2	1	3 (10.0)
Reoperation (bleeding)	0	2	2 ( 6.7)
Atelectasis	1	0	1 ( 3.3)
Postpericardotomy syndrome	0	1	1 ( 3.3)
Laryngeal edema	1	0	1 ( 3.3)

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group

**Table 9.** Early postoperative electrocardiographic findings (POD 7~10 days)

EKG finding	RA-PA	RV	Total
Abnormal	8 (66.7)	12 (85.7)	20 (78.9)
CRBBB	5	8	13
ICRBBB	3	4	7
Normal	4	2	6

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
POD : Postoperative day, EKG : Electrocardiograph  
CRBBB : Complete right bundle branch block  
ICRBBB : Incomplete right bundle branch block  
Figures are number of cases with percentage in parentheses.

**Table 10.** Postoperative echocardiographic findings

Finding	POD (7~10 days)		POM (3~32 months)	
	RA-PA	RV	RA-PA	RV
PR (≥ GrII)	0	0	0	0
TR (≥ GrII)	1	1	0	2
VSD patch leakage	3	5	3	4
RVOT stenosis (≥ 50 mmHg)	0	0	0	0

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
RV : Transventricular approach group  
POD : Postoperative day, POM : Postoperative month  
PR : Pulmonary regurgitation  
TR : Tricuspid regurgitation  
RVOT : Right ventricular outflow tract  
Figures are number of cases with percentage in parentheses.

유의한 차이는 보이지 않았다(Table 10).

술후 3개월 이상이 경과한 후에 시행한 만기 추적검사의 성적에 따르면, 심전도검사상으로 우각블록은 경심방군에서 8례(30.8%), 경심실군에서 13례(50%)가 있었으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다(Table 11). 또한 술후

**Table 11.** Late follow-up electrocardiographic findings (POM 3~32 months)

EKG finding	RA-PA	RV	Total
Abnormal	8 (66.7)	13 (92.9)	21 (80.8)
CRBBB	5	8	13
ICRBBB	3	5	8
Normal	4	1	5

RA-PA : Transatrial-transpulmonary approach group  
 RV : Transventricular approach group  
 POM : Postoperative month  
 Figures are number of cases with percentage in parentheses.

**Table 12.** Hospital mortality (N = 4/30, 13.3%)

Case	I	II	III	IV
Age/Sex	13M/male	2Y/male	3Y/male	5Y/female
Previous operation	None	None	None	Lt modified B-T shunt
OP procedure	RV TAP without monocusp	RV TAP without monocusp	RV TAP without monocusp	RV TAP without monocusp
Expire day	OR	1	2	24
COD	LCOS	LCOS, ARF	LCOS, ARF	LCOS

M : month, Y : year, B-T : Blalock-Taussig  
 COD : Cause of death  
 LCO : Low cardiac output  
 ARF : Acute renal failure

만기 심초음파도 검사상에서는 폐동맥판폐쇄부전은 조기 검사에서와 같이 두 군에서 모두 없었고, 삼첨판폐쇄부전은 경심방군에서는 없었으나 경심실군에서는 2례(7.7%)가 있었고, 심실중격결손의 봉합부누출은 경심방군에서 3례(11.5%), 경심실군에서 4례(15.4%)가 있었으며, 우심실유출로 잔류협착은 두 군에서 모두 없었다. 이 성적들도 양군간에 유의한 차이는 없었다(Table 10).

총 30건의 수술례 중 초기 수술사망(수술후 30일 이내)은 4례로서 13.3%의 사망율을 보였고, 이들은 모두 1990년도에 수술이 시행되었던 예들로서 경심실군(22.2%)에 속하였으나 사망률에 있어서 경심방군과 비교하였을 때 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Fig. 1). 사망환자 4례의 사망원인은 모두 저심박출증이었으며, 2례에서는 급성신부전이 합병되어 있었다(Table 12). 만기 사망례는 없었으며, 생존례들에서는 3~32개월간 추적관찰한 성적에서 심장기능상태는 모두 심기능분류(NYHA functional

class)등급 I 또는 II로 양호하였다.

## 고 찰

활로 4 징증은 폐동맥협착, 심실중격결손, 대동맥 우측편위와 우심실비대의 4가지 병변을 합병하는 복합적 심장기형인데 1888년 Fallot에 의해 처음 기술되었다. 이 질환은 청색증을 나타내는 선천성 심장질환 중에서는 가장 발생빈도가 높고 전체 선천성 심장기형의 약 10%에 달하지만, 활로 4 징증의 자연경과는 계속되는 저산소증으로 인한 심실성 부정맥, 폐포와 폐혈관 성장의 장애, 점진적인 우심실의 섬유화와 우심실유출로협착의 진행 등에 기인하여 매우 불량하다<sup>9, 10)</sup>. Lillehei 등<sup>11)</sup>이 1955년 처음으로 개심술로써 완전교정술을 시행한 이래 술전 진단, 개심술의 수기, 수술 후 관리의 향상, 술중 심근보호방법의 개선 등으로 근래 활로 4 징증의 완전교정술 성적은 괄목할 만한 향상을 보여왔다<sup>2, 3)</sup>. 그러나 영유아기에 활로 4 징증을 완전교정수술할 경우에는 아직도 사망율이 다른 질환들에 비해 높은 편이다. 한편 이 질환에 관한 이해에 있어서 학자들은 2가지 병태를 중요하게 생각하고 있다. 즉 우심실유출로의 협착과 심실중격결손이다. 따라서 오늘날 이 질환의 완전교정수술에 있어서도 우심실유출로협착의 제거와 심실중격결손의 봉합에 중점을 두고 있다<sup>11, 12)</sup>. 또한 수술 후 조기성적이 향상됨에 따라 만기성적을 좌우하는 수술 후의 잔존기형과 속발증에 많은 관심이 모아지고 있다<sup>13)</sup>.

상기한 Lillehei 등의 첫 수술이래로 활로 4 징증의 완전교정술은 통상적으로 우심실절개를 통하여 시행되어 왔지만 심실절개에 따르는 심기능의 변화에 대해 연구가 계속되어 왔다<sup>14~16)</sup>. 우심실절개를 시행할 경우 우심실 심근수축력의 저하, 절개부 주변의 심근조직의 괴사, 절개부위의 역행성 운동, 우심실에 분포되어 있는 말초관상동맥의 절단, 우각블록의 발생 등으로 우심실부전을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다<sup>7, 8)</sup>. 또한 절개부분의 반흔형성으로 수술 후 심실성 빈맥을 초래할 수 있다는 단점도 있으므로<sup>4~6)</sup>, 근래에는 우심실절개를 완전히 피하거나 최소화할 수 있는 경심방-경폐동맥교정술을 선호하는 경향을 보이고 있다.

Hudspeth 등<sup>17)</sup>과 Edmunds 등<sup>18)</sup>이 각각 1963년과 1976년에 우심실절개를 하지 않고 우심방절개를 통하여 활로 4 징증을 완전교정한 이후로 경심방-경폐동맥교정술의 안정성과 효율성은 Kawashima 등<sup>19)</sup>과 Pacifico 등<sup>20)</sup>에 의해서 입증되어 왔다. 즉 심실절개를 최소화함으로써 수술 후의 심박출량 감소와 우심실 기능저하를 방지하고, 우각블록의

빈도를 줄이며, 절개부의 반흔형성에 기인하는 심실성 빈맥의 발현빈도를 줄일 수 있는 것으로 알려져 있다<sup>4-8)</sup>. 또한 경심방-경폐동맥교정술시에는 우심실의 관상동맥 손상을 피할 수 있으며, 우심방절개를 통하여 우심방내부 및 심방중격을 자세히 관찰할 수 있는 장점이 있다. 저자들의 교실에서도 활로 4징증을 완전교정함에 있어서 시기적으로 볼 때 1992년 이전에는 모두 경심실교정술을 이용하였으나, 그 이후부터는 대부분 경심방-경폐동맥교정술을 사용하고 있다.

개심술시에 필수적인 체외순환과 저체온의 적용, 그리고 무혈시야를 확보하기 위해 심장의 혈류를 차단하게 될 경우에는 심근세포에 여러가지 기능적, 전기적, 생화학적 변화를 일으켜서 심근손상을 초래하게 된다. 최근 혈액산화기의 개발, 심정지액의 개선과 심근보호법의 향상 등으로 체외순환과 대동맥차단시간이 길어져도 비교적 안전하게 수술할 수 있게 되었지만, 가능하면 이들의 시간을 줄이는 것이 바람직하다. 저자들의 경우에서는 개심술에 소요된 체외순환시간과 대동맥차단시간을 심장절개방법에 따라 비교하였을 때 양군간에 유의한 차이는 없었다.

우심실절개에 따르는 단점으로 술후 우각블록과 심실성 빈맥의 발생빈도가 경심방-경폐동맥절개에 비하여 높다는 것이 흔히 보고되고 있다. 저자들의 경우 이들 성적을 양군간에 비교해 보았을 때, 술후 조기 심전도검사상에서 양군에서 모두 심실성 빈맥의 발생은 없었고, 우각블록의 빈도는 경심방군에서 8례(30.8%), 경심실군에서 12례(46.2%)로 경심방군에서 우각블록의 발생빈도가 낮았으나 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 그리고 저자들의 경우, 경심방군에서 경관륜첨포확장술시 필요한 우심실절개는 폐동맥절개의 연장선상으로 우심실 장축의 20%를 넘지 않는 범위내로 가능한 최소절개를 시행함으로써 우심실절개에 따르는 단점을 줄이도록 하였다. 한편 양군에서의 수술사망률을 비교하였을 때, 경심실군에서는 4례(13.3%)가 사망했던 반면에 경심방군에서는 사망례가 전혀 없었지만 조사대상의 예수가 적었기 때문에 양군간에 통계학적인 유의성은 인정되지 않았다.

결론적으로 저자들의 경우, 경심방군과 경심실군을 비교하였을 때 술중, 술후 조기 및 만기 추적검사상의 각종 성적들에 있어서 통계학적으로 유의한 차이는 없었으나, 현재까지의 수술성적으로 볼 때, 경심방-경폐동맥교정술은 활로 4징증 환자에서 안전하게 적용될 수 있으며, 심실중격결손의 봉합시에 수술시야가 좋고, 우심실절개를 최소화할 수 있다는 점 등을 고려할 때 경심실교정술에 비해 보다 바람직한 술식으로 사료된다.

## 결 론

경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 1990년 1월부터 1993년 5월까지 우심실유출로 협착을 경관륜첨포확장술로 완전교정하였던 활로 4징증 환자 30례 중 누두부 절제와 심실중격결손의 봉합을 우심방절개 및 폐동맥절개를 통해 시행한 경심방-경폐동맥교정술군(경심방군) 12례와 우심실절개를 통해 교정한 경심실교정술군(경심실군) 18례를 임상적으로 관찰하여 그 성적을 비교, 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

개심술에 소요된 대동맥차단시간과 체외순환시간은 경심방군에서 각각 평균 63분, 137분이었고, 경심실군에서는 평균 60분, 138분으로서 양군간에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 술후 조기 심전도검사상에서 우각블록의 빈도는 경심방군에서 8례(30.8%), 경심실군에서는 12례(46.2%)로 경심방군에서 우각블록의 빈도가 적었으나 유의한 차이는 없었다. 술후 3개월 이후에 시행한 만기 심초음파도 검사상으로 Grade II 이상의 폐동맥판폐쇄부전이나 압력차 50 mmHg 이상의 우심실유출로 협착은 두군에서 모두 없었고, 반면에 Grade II 이상의 삼첨판폐쇄부전은 경심방군에서는 없었으나 경심실군에서는 2례(7.7%)가 있었고, 심실중격결손 봉합후에 합병된 봉합부누출은 경심방군에서 3례(11.5%), 경심실군에서 4례(15.4%)가 있었다. 그러나 이 값들도 양군간에 유의한 차이는 보이지 않았다. 전체 30례 환자 중 4례가 사망하여 수술사망율은 13.3%였으며, 이들은 모두 1990년도에 시술된 경심실군(22.2%)에 속하는 환자들이었으나 사망례가 없었던 경심방군과 비교하였을 때 통계학적으로 두군간에 유의한 차이는 인정되지 않았다. 사망원인은 전례에서 저심박출증이었으며, 2례에서는 급성신부전이 합병되어 있었다. 그리고 만기사망례는 없었으며, 생존환자들의 술후 상태는 3~32개월간 추적관찰한 결과에서 전례가 심장기능분류(NYHA functional class)등급 I 또는 II로 양호하였다.

## References

1. Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, et al. *Direct vision intracardiac surgical correction of the tetralogy of Fallot, pentalogy of Fallot, pulmonary atresia defect, report of ten first cases.* Ann Surg 1955;142:418-45
2. Naito Y, Eugita T, Manabe H, Kawashima Y. *The criteria for reconstruction of right ventricular outflow tract in total correction of tetralogy of Fallot.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80: 574-81
3. Blackstone EH, Kirklin JW, Butranon EG, Labosse CJ, Soto

- B, Bargeron LM Jr. *Preoperative Prediction from cineangiograms of postrepair right ventricular pressure in tetralogy of Fallot.* J Thorac Cardiovasc Surg 1979;78:542-52
4. Lincoln C, Jamieson S, Joseph M, Shinebourne E, Anderson RH. *Transatrial repair of ventricular septal defects with reference to their anatomic classification.* J Thorac Cardiovasc Surg 1977;74:183-90
  5. Tharion J, Cartmill MB, Johnson DC, Celermajor JM. *Transpulmonary arterial repair of supracristal ventricular septal defects in infancy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:948-50
  6. Kawashima Y, Fujita T, Mori T, Ihara K, Manabe H. *Transpulmonary arterial closure of ventricular septal defect.* J Thorac Cardiovasc Surg 1977;74:191-4
  7. Genband H, Waldo AL, Kaiser GA, Bowman FO, Malm JR, Hoffman BF. *Surgically induced right bundle-branch block with left anterior hemiblock.* Circulation 1972;66:587-94
  8. Ziady GM, Hallidie-Smith LA, Goodwin JF. *Conduction disturbances after surgical closure of ventricular septal defect.* Br Heart J 1972;34:1199-204
  9. Sullivan ID, Presbitero P, Gooch VM, Aruta E, Deanfield JE. *Is ventricular arrhythmia in repaired tetralogy of Fallot an effect of operation or a consequence of the course the disease?. A prospective study.* Br Heart J 1987;58:40-4
  10. Deanfield JE, Mckenna WJ, Prosbitero P, Englund D, Graban GR, Hallidie-Smith K. *Ventricular arrhythmia in unrepaired and repaired tetralogy of Fallot; relation of age, timing of repair, and hemodynamic status.* Br Heart J 1984;52:77-81
  11. Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, et al. *Early and late results of total correction of tetralogy of Fallot.* J Thorac Cardiovasc Surg 1980;80:770-78
  12. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. *Ventricular septal defect and pulmonary stenosis or atresia.* In: Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. *Cardiac Surgery.* 2nd ed. New York:Churchill Livingstone Inc. 1993:861-1012
  13. Bailey LL, Ze-Jian L, Schulz E, Roost H, Yahiku P. *A cause of right ventricular dysfunction after cardiac operation.* J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:539-42
  14. Caralps JM, Padro JM, Camara ML, Aris A, Bonnin O. *Creation of an atrial septal defect for acute postperfusion right ventricular failure.* Ann Thorac Surg 1987;43:435-6
  15. Benzing G, Baker RA, stockert D, Deforest D, kaplan S. *Cardiotomy and ventricular function.* J Thorac Cardiovasc Surg 1967;53:303-31
  16. Sanger PW, Robicsek F, Taylor FH, Davis SC. *A method of preventing myocardial damage by using a modified ventriculotomy incision.* Ann Thorac Surg 1962;155:874-82
  17. Hudspeth AS, Cordell Ar, Johnston FR. *Transatrial approach to total correction of tetralogy of Fallot.* Circulation 1963;27:796
  18. Edmunds LH. Jr, Saxena NC, Friedman S, Rashkind WJ, Dodd PF. *Transatrial repair of tetralogy of Fallot.* Surgery 1976;80:681
  19. Kawashima Y, Matsuda H, Hirose H, Nakano S, Shirakura R, Kobayashi J. *Ninety consecutive corrective operations for tetralogy of Fallot with or without minimal right ventriculotomy.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:856-63
  20. Pacifico AD, Sand ME, Bargeron LM Jr, Colvin EC. *Transatrial-transpulmonary repair of tetralogy of Fallot.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;93:919-24