

성인 활로씨사징증 수술치험 101예 보고

조범구*·정경영*·홍승록*·김길동*

- Abstract -

Surgical Correction of Tetralogy of Fallot in Adults

- 101 Cases Report -

Bum Koo Cho, M.D.*, Kyung Young Chung, M.D.*,
Seung Nok Hong, M.D.*, Kil Dong Kim, M.D.*

One hundred and one patients with tetralogy of Fallot who were older than 16 years of age underwent a total correction of the anomaly between May, 1964 and July, 1987. This group comprised 14.9% of the 679 consecutive patients who had repair of the tetralogy at our institution during the same period. Of the 101 patients, 8 had a previous shunt procedure for palliation.

The preoperative mean hemoglobin value was $16.9 \pm 1.0\%$ and the mean systemic oxygen saturation, $84.4 \pm 0.9\%$. In 76 patients(75.2%), a type II ventricular septal defect was seen whereas in 14 patients(13.9%), the defect was type I. In 72 patients(71.3%), other cardiac anomalies were present which included patent foramen ovale in 37.6%, atrial septal defect in 8.9%, vegetations in 6.9%, right sided aortic arch in 5.9% and coronary artery anomaly in 5.0%.

The right ventricular outflow obstruction was caused most commonly by combination of infundibular and valvular stenosis(74.3%), followed by isolated infundibular stenosis(19.8%) and valvular stenosis(5.9%) alone in order. The preoperative mean diameter of the pulmonary valve ring size was 10.2 ± 0.5 mm in diameter. A transannular patch enlargement of the right ventricular outflow tract was performed in 28 patients and, in 12 a pericardial monocusp was utilized. Major anomalous aorto-pulmonary vessels were encountered in 5 patients which were detected before or during the operation. In 3 patients, they were ligated beforehand to control the flooding of the operative field.

Postoperatively, the mean systolic pressure gradient between the right ventricle and the main pulmonary artery was 16.2 ± 2.3 mmHg and the mean systolic pressure ratio between the right and the left ventricle was $45.3 \pm 2.0\%$. Perioperative complications including bleeding in 8.9%, pleural effusion in 7.9%, dysrhythmia in 4.9%, and residual VSD in 4.0%. Operative mortality was 8.9%. There has been no operative death in the recent 65 cases since 1981.

There were 2 late deaths, 68 and 113 months after surgery. There were 2 late detachment of the VSD patch during the follow-up period. Of the 6 patients with patch detachment found during the postoperative period, 3 had subacute bacterial endocarditis before or after the operation indicating the serious nature of this complication. Two of these patients subsequently underwent a successful reoperation.

* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine.
1988년 7월 18일 접수

서 론

활로씨 사징증은 청색증을 동반한 선천성 심장질환 중 가장 높은 빈도를 보이는 심기형으로써 드물게는 청장년층까지 생존할 수 있다^{8,9,17}. Bertranou 등에 의하면 활로씨 사징증을 가진 환자에 있어서 5세까지의 생존률은 45%, 10세까지는 25% 미만이며 이후 매년 생존자의 6.7%씩 사망하여 20세시 생존률은 1%, 30세시 6%, 40세시에는 3%의 생존률을 보인다고 했다⁷. 성인에서의 활로씨 사징증은 소아의 활로씨 사징증과 임상적 증상, 병리학적 소견 등 여러가지 면에서 상이함이 보고 되었다^{1,3,13,16}.

이에 연세대학교 의과대학 흉부외과 교실에서는 1964년 5월부터 1987년 7월까지 23년 3개월간 활로씨 사징증의 완전교정술을 시행한 환자 679예중 만 16세 이상 성인 101예(14.7%)에서의 수술결과 및 추적조사 결과를 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1964년 5월부터 1987년 7월까지 연세의료원 흉부외과에서 활로씨 사징증 완전 교정술을 시행한 만 16세 이상의 환자 101명을 대상으로 하였다.

수술전후의 임상증상과 경과, 심도자상의 특징, 수술 방법 및 원격 성적을 조사하였다.

연구 결과

1. 연령 및 술전검사 소견

대상 환자는 101예로 이중 남자가 58예(57.4%), 여자가 43예(42.6%)였으며, 연령은 최저 16세에서 최고 53세 사이로 평균(±표준편차)은 21.3±0.55세였다. 평균 체중은 49.2±0.66 kg, 평균 체표면적은 1.52±0.55 m²이었고 수술전 평균 혈색소는 16.9±0.36 gm/100 ml, 평균 헤마토크리트는 51.4±1.01%, 평균 체동맥 산소포화도는 84.4±0.89%였다(Table 1). 환자의 연령분포를 보면 16세에서 20세까지가 55명으로 가장 많았고 21세에서 25세까지가 28명, 26세에서 30세까지가 9명, 31세에서 35세까지가 6명, 36세 이상이 2명으로서 연령이 증가함에 따라 점차 감소되는 양상을 보였다(Fig. 1). 심도자 검사는 전예에서

Table 1. Variables of Patients

	Mean±SEM	Range	P
Age(year)	22.0±0.72	16.0-53.0	
Body Weight(kg)	49.2±0.66	38.0-70.0	
BSA(M ²)	1.52±0.55	1.00-2.00	
Hematocrit(%)			
Adults	51.4±1.01	20.4-74.6	0.059
Children	48.6±0.34	23.7-76.5	
SaO ₂ (%)			
Adults	84.4±0.89	61.0-99.0	0.001
Children	80.3±0.59	23.0-99.0	

SEM: Standard Error of Mean
Adults(N=101) Children(N=578)

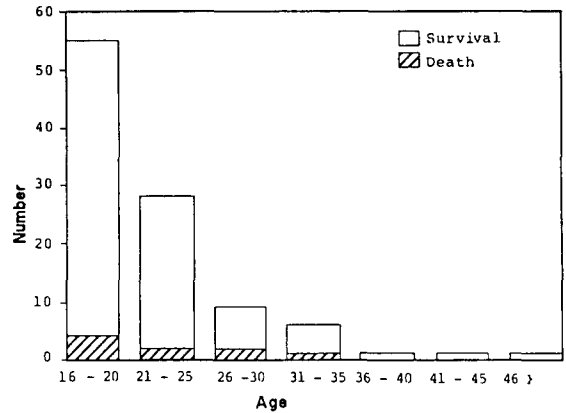


Fig. 1. Age Distribution

시행하였으며 청색증이 심한 환자에서는 하행대동맥에서 선택적으로 부형혈관 또는 기관지 동맥 활영을 시행하였다.

2. 수술전 상태

수술전 증상 및 소견은 청색증이 96예에서 있었고 잦은 상기도 감염이 41예, 무산소상 발작(Anoxic spell)의 경험 환자가 31예였으며 완전 교정술전 고식적 단락수술을 받았던 환자가 8예 이었다. 이외 아급성심내막염 2예, 뇌농양 1예 등이 있었다(Table 2). 수술전 NYHA에 의한 기능분류를 보면 Class II가 51예로 가장 많았고 Class III가 42예, Class IV가 3예 이었다(Table 3).

3. 수술방법 및 소견

체외순환 시간은 최저 54분에서 최고 287분까지 평

Table 2. Preoperative Clinical Feature

	Patients(No.)	%
Cyanosis	96	95.0
Frequent URI	41	40.6
Anoxic spell	31	30.7
Palliative Shunt	8	7.9
SBE	2	2.0
Brain Abscess	1	1.0
IDA	1	1.0

URI: Upper Respiratory tract Infection

SBE: Subacute Bacterial Endocarditis

IDA: Iron Deficiency Anemia

Table 3. NYHA Functional Class

(N=101)

NYHA	Patients(No)	%
Class I	4	4.0
Class II	51	50.5
Class III	43	42.6
Class IV	3	3.0

Table 4. Cardiopulmonary Bypass Time

Time(minutes)	Mean±SEM	Minimum	Maximum
Bypass time	122.5±4.32	54.0	287.0
TBP time	92.2±3.48	36.0	186.0
ACC time	78.9±2.88	7.0	163.0

SEM: Standard Error of Mean TBP: Total Bypass

ACC: Aorta Cross Clamping

균 122.5±4.32분, 대동맥 차단 시간은 최저 7분에서 최고 163분까지 평균 78.9±2.88분이었다(Table 4).

수술 소견은 심실중격결손증에서 Kirklin 분류에 의한 Type II가 76예로 가장 많았으며 Type I이 14예, Type I과 Type II가 동반된 경우가 11예 있었고 평균 크기는 22.9×23.6 mm이었다(Table 5).

폐동맥 협착증은 폐동맥판 및 누두 협착이 동반된 경우가 75예로서 주종을 이루었고 누두 협착만 있는 경우가 20예, 폐동맥판 협착만 있는 경우가 6예 있었다. 폐동맥판 협착 교정전의 폐동맥판윤의 평균 직경은 10.22±0.51 mm이었고 전예에서 직경 18.0 mm 이상으로 확장시켰다(Table 6).

동반된 심혈관 기형은 지속성 난원공이 38예로서 가장 많았고 심방중격결손증이 9예, 폐동맥판막이나 누

두에 Vegetation이 있는 경우가 7예, 우측 동맥궁 6예, 관상동맥 기형 5예, 대동맥 판막 부전증 4예, 우측 단일 폐동맥이 4예 등이 있었으며, 심혈관 기형을 동반한 환자수는 총 72예로 71.3%의 심혈관 기형의 동반율을 보였다(Table 7).

수술은 전예에서 심실중격결손증을 교정하였고 교정이 필요한 동반된 심혈관기형의 교정을 병행하였다. 우심실유출로 확장술은 우심실유출로에 국한한 경우가 70예, 폐동맥판막윤을 교차하여 주폐동맥까지 확장한 경우가 28예였으며, 이 중 12예에서는 monocusp를 사용하였다. 우심실유출로 확장술을 시행하지 않은 경우도 3예 있었다(Table 8). 수술전 혈관조영술상 도는 수술중, 발달된 기관지동맥이 5예에서 확인

Table 5. Type of VSD

(N=101)

VSD type	Patients(No)	%
I	14	13.9
II	76	75.2
I+II	11	10.9

Size of VSD: 22.9×23.6 mm

VSD: Ventricular Septal Defect

Table 6. Pulmonary Stenosis

(N=101)

	No	%
Pure Valvular	6	5.9
Pure Infundibular	20	19.8
Infundibular & Valvular	75	74.3

Preop. Pulmonary Valve Annulus size 10.22±0.51 mm(Mean±Standard Error)

Table 7. Associated Pathologic Findings (N=101)

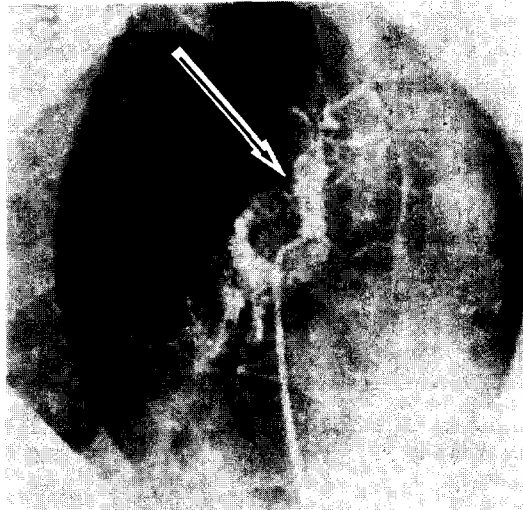
Findings	Patients(No)	%
PFO	38	37.6
ASD	9	8.9
Vegetation on PV or Infundibulum	7	6.9
Rt. sided Aortic Arch	6	5.9
Coronary a. anomaly	5	5.0
AR	4	4.0
Single Right PA	4	4.0
LSVC	2	2.0
PDA	2	2.0

Associated in 72 cases(71.3%)

Table 8. RV Outflow Tract Enlargement (N=101)

Method	No	Mortality(%)	
RVOT only	70	5	7.1
Across PVA	28	3	10.7
to MPA	12	1	
to MPA bifurcation	4	1	
to MPA with Monocusp	7	1	
to MPA bifurcation with Monocusp	5		
None	3	1	33.3

RVOT: RV outflow tract
PVA: Pulmonary Valve Annulus
MPA: Main Pulmonary Artery

**Fig. 2.** 수술전 기관지동맥 혈관조영술 소견

되었고, 3예에서는 결찰술을 시행하였으나 2예에서는 결찰이 불가능하였다(Fig. 2).

4. 수술경과

수술후 수술대 및 술후 1-3일에 측정된 주폐동맥 수축기압은 평균 26.1 ± 1.64 mmHg, 우심실 수축기압은 48.8 ± 2.31 mmHg, 좌심실 수축기압은 108.2 ± 1.85 mmHg이었으며 우심실과 주폐동맥의 평균 수축기압차는 16.2 ± 2.25 mmHg(N=31), 우심실과 좌심실의 수축기압의 비는 $45.3 \pm 2.0\%$ (N=50)이었다(Table 9).

수술후 발생한 합병증으로는 출혈로 재수술한 경우가 9예로서 가장 많았고 늑막 삼출액이 고여 흉관 삽관술을 시행한 경우가 8예 이었으며, 창상감염이 7예,

부정맥이 5예, residual VSD가 4예였고 공기전색 1예, 폐출혈 1예, 심한 삼첨판부전 1예 등 총 25예에서 합병증이 발생하여 24.8%의 발생율을 보였다(Table 10).

전체 환자 101예중 수술후 30일 이내 사망한 조기 수술사망은 9예로서 8.9% 사망율을 보였다. 이중 고식적 단락수술을 시행했던 환자 8예 중에서 3명이 사망하여 사망율 37.5%로 매우 높은 편이었으며 그중 Pott's 단락술을 시행했던 2예에서는 전원이 사망하였고 사망원인은 단락술 부위로부터의 출혈이었다. Waterston-Cooley 단락술의 경우는 우심실부전으로 1예에서 사망하였다(Table 11). 사망의 원인은 저

Table 9. Pressure after Total Correction

Systolic Pr.(mmHg)	Mean \pm SEM	N
MPA	26.1 ± 1.64	31
RV	48.8 ± 2.31	50
LV	108.2 ± 1.85	50
RV-MPA Gradient	16.2 ± 2.25	31
PV/LV Ratio(%)	45.3 ± 2.00	50

Table 10. Post Operative Complication (N=101)

Name of Complication	No	%
Post op. Bleeding	9	8.9
Pleural Effusion	8	7.9
Wound Infection	7	6.9
Arrhythmia	5	4.9
Sinus Bradycardia	3	
Supra Vent. Tachycardia	1	
Transient A-V Block	1	
VSD Patch Detachment	4	4.0
Air Embolism	1	1.0
Pulmonary Congestion	1	1.0
Severe TR	1	1.0

Total in 25 Cases(24.8%)

Table 11. Operation Mortality (N=101)

	No	Mortality(%)	
Total patients	101	9	8.9
Patients with previous Shunt	8	3	37.5
Waterston-Cooley Shung	6	1	
Pott's Shunt	2	2	

심박출증후군 및 급성심부전에 의한 것이 4예로 가장 많았고 수술후 출혈로 인한 것이 3예, 우심실 부전 1예, Cardiac tamponade 1예 등이었다(Table 12). 우심실 유출로 확장술을 우심실 유출로에 국한한 경우와 폐동맥윤을 교차하여 우폐동맥까지 확장한 경우에 있어서는 각각 70예중 5예(7.1%), 28예중 3예(10.7%)의 사망율을 보여 폐동맥윤을 교차한 경우의 사망율이 약간 높았으나 통계적 의의는 없었고(Fisher's exact test $p=0.25$). 폐동맥판윤을 교차한 28예중 monocusp을 사용한 군과 사용하지 않은 군간의 사망율에 있어서도 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Fisher's exact test $p=0.44$)(Table 8). 연도별 수술 빈도 및 사망율을 보면 1970년 이전에는 5예중 3예가 사망하여 60%의 높은 사망율을 보였고 1971년에서 1975년까지는 11예중 2예(18.2%), 1976년에서 1980년까지는 21예중 4예(19%)의 사망율을 보였으나 1981년 이후 1987년 7월까지의 64예에서 1예의 사망도 없었다(Fig. 3).

Table 12. Cause of Mortality

Cause of Death	No
LCOS & Acute Renal Failure	4
Post op. Bleeding	3
Right Heart Failure	1
Cardiac Tamponade	1

LCOS: Low Cardiac Output Syndrome

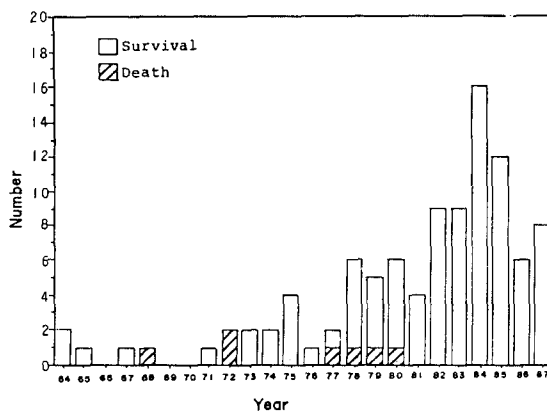


Fig. 3. Annual Cases and Mortality

5. 추적검사

추적조사는 환자 101예중 조기 수술사망 9예에서 최

저 1개월부터 최고 151개월까지 추적조사하였다(2, 425 환자개월). 이들중 추적조사 실패 환자가 24예 있었다. 추적조사중 원격사망은 수술 후 지속된 폐동맥판 및 삼첨판폐쇄부전과 울혈성 심부전으로 약물치료를 받던 중 수술후 68개월에 사망한 1예와 사망 원인이 확인되지 않은 수술후 113개월에 사망한 1예 등 2예였다.

추적조사중 심실중격결손 교정 침체의 분리가 2예 있어 전체 심실중격결손 교정 침체의 분리는 6예(5.9%)에서 있었다. 이중 2예의 경우는 수술시 우심실 또는 폐동맥판막에 Vegetation의 소견이 있었던 환자였고 1예에서는 수술 후 5개월 후 아급성 심내막염으로 내과적 치료를 받은 환자였다. 6예 중 2예에서는 재수술을 시행하여 완전교정하였으며 수술후 양호한 상태이다. 심실중격결손 교정침체의 분리가 있으나 재수술을 시행치 않은 4예를 제외한 전예에서 NYHA 기능분류 I 또는 II였으며(Table 13) 여자환자 2예에서는 출산을 하였다.

Table 13. Follow Up

(N=68)

Functional Class	No
I	57
II	7
III	3
IV	1

고 안

활로씨 사징증은 성인에서 발견되는 청색증을 동반한 심기형증 가장 많은 빈도를 보인다^{8,9,11,17}). 성인에 있어서의 활로씨 사징증은 소아에서의 경우와 비교시 임상적 증상, 검사소견, 병리소견, 수술결과 등에서 상이함이 발표되었다¹⁰).

1. 임상적 증상 및 검사소견

일반적으로 활로씨 사징증에서 소아의 경우 울혈성 심부전증의 발생이 드물지만 성인의 경우에는 15.6~36%의 발생빈도를 보여 소아보다 많다고 보고되고 있지만^{1,13,14}) 본 연구에서는 소아에서와 같이 심부전증을 나타낸 환자가 없었으며 이는 안 등이 보고한 0.8%의 발생율과 비슷한 결과를 보였다³). 또한 무산소증 발작 빈도는 소아보다 적고 뇌합병증은 성인에서

많다고 보고하였지만 본원의 경우 31%의 환자에서 무산소성 발작이 있어 소아의 경우와 상이함이 없는 빈도를 보였고 뇌합병증도 1예에서만 발생하였다. 이외 수술전 심혈관 조형술상 확인된 Grade I-II의 대동맥 판부전이 4예(4.0%)에서 있어 소아에서 보다 많은 빈도를 보였으며 Abraham¹⁾ 등의 보고 6.7%보다는 적은 빈도였고, Higgins¹³⁾ 등이 보고한 소아에서보다 많다는 흉통을 호소한 환자는 1예도 없었다. 수술전 혈색소, 헤마토크리트, 체동맥 산소포화도를 소아의 경우와 비교한 결과(t-test groups) 혈색소는 성인 16.9±0.36 gm/ml, 소아 16.2±0.13 gm/100 ml(평균 ±표준오차) 헤마토크리트는 성인 51.4±1.01%, 소아 48.6±0.34%로서 두 군간에 통계적 의의가 약간 있거나 없는(p=0.02, p=0.059) 차이가 있었으며 체동맥 산소포화도의 경우 성인 84.4±0.89%, 소아 80.3±0.59%로서 성인이 통계적 의의 있게 높았다(p=0.001). 체동맥 산소 포화도가 소아보다 높으면서 혈색소, 헤마토크리트의 값도 성인에서 다소 높은 것은 장기간의 보상에 의한 것으로 보인다.

2. 수술소견 및 병리학적 소견

활로씨 사징증 환자에서 조기 생존 여부는 우심실 유출로의 폐쇄정도에 의해 결정되어지며 성인의 활로씨사징증의 경우 초기에는 우심실 유출로 폐쇄정도가 소아에 비하여 경하고 순수한 폐동맥판막형 협착만이 있었을 수도 있으나 시간이 흐름에 따라 점차 누두 협착이 심해진다고 하였으며^{1,10)}, 반면 점차 발달되는 기관지동맥 등의 측부혈행 등에 의해 생존이 유지된다고 하였다¹⁾. Keith 등은¹⁵⁾ 소아 환자에서는 12%의 순수판막형 협착, 28%의 판막형 및 누두협착 동반을 보고하였으나 성인에 있어서는 순수한 판막형 협착은 점차 감소하고 판막형 및 누두형 협착의 동반율이 증가하며^{1,5,12)} 이것은 누두부의 비정상인 혈역학으로 2차적인 심내막하조직의 축적때문에 생기는 후천적 변화라고 하였으며⁵⁾, Crista supraventricularis와 그외 Septal band, Parietal band의 점증적인 비후때문에 순수한 판막형 협착은 줄어드는 것이라고 설명하고¹⁶⁾ Gotsman 등은¹²⁾ 소아에서 누두협착의 점증적인 증가를 심혈관조영술을 이용하여 설명하였다. 본 연구에서도 순수한 판막형 협착은 6예(6.0%)에 불과하였으나 교정수술시행전 폐동맥판막윤의 크기는 평균 10.22±0.51 mm로 정상시 보다 작았다. 심실중격결손의 크기는 평균 22.9×23.6 mm로 비교적 컸으며 성인에

서는 예외적으로 큰 심실중격결손을 볼 수 있다는 다른 보고와 부합하였다^{1,13)}. 이외 동반된 심혈관 기형 중 우측동맥궁은 6예(6.0%)에서 나타났으며 25~41%의 빈도를 보인 다른 보고 보다는 매우 낮았다^{13,18,19)}. 발달된 측부혈행은 전 환자에서 인지되었으며 특히 수술전 혈관조영술상 또는 수술동안 발달된 기관지동맥을 확인한 경우도 5예(5.0%)에서 있었으나 이로 인한 좌심실 비후가 확인된 예는 없었다.

3. 수술결과

합병증중 출혈로 인한 재수술이 9예(8.9%)로서 매우 높은 것이 소아의 경우 579예중 29예로 5.0%보다 훨씬 많았으며 사망에 있어서도 출혈에 의한 것이 3예였고, 특히 Pott's 단락술 수술후의 완전교정술시 2예 모두에서 출혈로 인한 사망을 보였다. 이는 8~20%의 출혈로 인한 재수술을 보인 다른 보고들과 비슷하였으며 발달된 측부혈행과 수술전 시행한 고식적 단락술에 의한 영향이 큰 것으로 보인다^{4,16)}.

그러나 최근 7년동안 출혈로 인한 재수술은 2예 뿐이었으며 사망이 전혀없어 성인 활로씨 사징증에 있어서, 특별히 출혈로 인한 위험성은 수술 술기의 발달로 인해 별 문제가 되지 않는 것으로 생각된다. 1971년도 Bender 등¹⁶⁾에 의하면 폐동맥 판막윤을 통과하여, 우심실 유출로를 넓혀준 경우와 같이 해부학적 구조가 좋지 않은 경우의 환자군에 있어서는 사망률이 급격히 높아진다고 했으나 본 연구에서는 이런 경우에서 약간 높긴하지만 통계학적 의의는 없었다. 수술 사망율은 9예(8.9%)로서 같은 기간에 시행한 소아 활로씨 사징증 수술에서의 사망율 9.0%(579예 중 55예)와 대동소이했다. 특히 심정지액을 사용하기 시작한 1979년 이후는 급격한 사망율의 감소를 보였고 1981년 이후에는 65예 중 단 1예의 사망자도 없었다. 이는 가장 최근의 John¹⁶⁾ 등의 보고에서 보인 최근 5년간의 사망율 1.3%보다 오히려 좋은 성적이었다. 이는 충분한 우심실 유출로의 확장, 심근보호술의 발달, 짧은 수술시간, 마취기술의 발달, 수술후 처치의 발전 등에 기인한다고 보겠다.

4. 추적조사

추적조사중 2예(2%)에서 만기 사망이 발생하였는데 이는 John 등이 보고한 10% 보다 좋은 결과이며¹⁶⁾, 2예에서 심실중격결손 교정절제분리가 발생하여 수술후 총 6례가 발생하였는데 이중 3례가 수술전 혹

은 수술후에 아급성심내막염이 있었던 환자로서 아급성심내막염이 침체분리에 커다란 위험인자임을 보여주고 있다.

결 론

본 연세대학교 흉부외과학교실에서는 성인 활로씨 사정증 환자 101예를 수술하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 수술 소견상 Vegetation, 대동맥판 부전이 소아보다 많은 빈도를 보였고, 폐동맥판 폐쇄만 있는 경우는 6예 뿐이었다.

2. 수술전 혈관조형술상 또는 수술중 확인된 발달된 기관지동맥은 5예에서 있었고 3예에서 결찰술을 시행하였다.

3. 출혈로 인한 합병증 및 사망율이 높았다.

4. 전체 사망율은 소아와 비슷한 8.9%였으나 1981년 이후에는 65세중 사망율이 없으며 즉 성인 활로씨 사정증의 수술 사망은 고식적 단락술을 받았던 경우는 37.5%였다.

5. 추적조사 결과 원격 사망이 2예 있었다.

6. 심실중격결손 교정 침체분리는 6예에서 있었으며 수술전후 아급성심내막염의 동반이 3예에서 있었다.

7. 성인에서 폐동맥판부전증으로 인한 우심실부전을 방지하기 위한 폐동맥판막 재생술의 필요성 여부는 원격성적이 필요하다.

REFERENCES

1. Abraham KA, Cherian G, Rao YD, Sukumar IP, Krishawami S, John S: *Tetralogy of Fallot in adults: a report of 147 patients. Am J Med* 66:811-816, 1979
2. Anderson RP, Bonchek LI, Grunkemeir GL, Lambert LE, Starr A: *The analysis and presentation of surgical results by actuarial methods. J Surg Res* 16:224-230, 1974
3. 안혁, 서경필, 이영우: 성인 활로씨 사정증에 대한 개심술 대한흉부외과학회지 19 : 627, 1986
4. Beach PM, Bowman FO, Kaiser GA, Malm JR: *Total correction of tetralogy of Fallot in adolescents and adults. Circulation* 43:44(supple 1):37, 1971
5. Becu L, Ikkos D, Ljunggrist A: *Evolution of ventricular septal defect and pulmonary stenosis with left to right hunt into classic tetralogy of Fallot. Am J Cardiol* 7:598-607, 1961
6. Bender HW, Haller JA, Brawley RK, Humphries JO, Neill CA, Gott VL: *Fallot malformation in adults. Ann Thorac* 11:508, 1971
7. Bertranou EG, Blackstone EH, HAZelrig JB, Turner ME, Kirklin JW: *Life expectancy without surgery in tetralogy of Fallot. Am J Cardiol* 42:458-466, 1978
8. Coles JC, Gargely NF, Buttiglierio JB: *Congenital heart disease in the adults. Arch surg* 89:130, 1984
9. Cooley DA, Hallman GL, Hamman AS: *Congenital cardiovascular anomalies in adults. Results of surgical treatment in 167 patients over 35. Am J Cardiol* 17:303, 1966
10. Editorial: *Tetralogy of Fallot in adults. Lancet* 12:75-76, 1980
11. Fisher JH, Wilson WR, Theilen ED: *Recognition of congenital heart disease in the fifth to eighth decade of life. Circulation* 25:821, 1962
12. Gotsman MS: *Increasing obstruction to the outflow tract in Fallot's tetralogy. Brit Heart J* 28:615-621, 1966
13. Higgins CB, Mulder DG: *Tetralogy of Fallot in the adult. Am J Cardiol* 29:837-873, 1972
14. Holladay WE, Witham AC: *The tetralogy of Fallot. Arch Intern Med* 100:400, 1957
15. Keith JD, Rowe RD, Vlad P: *Tetralogy of Fallot. chap 23. Heart Disease in infancy and childhood. New York, Macmillan, 1967*
16. John S, Mani GK, Abraham KA, Periamayagam WJ, Muralidharan S, Sukumar IP: *Intracardiac repair of tetralogy of Fallot in adults. J Cardivasc Surg* 20:145-149, 1979
17. 김광호, 김은기, 조범구, 홍승록: 성인의 선천성 심질환의 외과적 교정. 대한흉부외과학회지 13 : 34, 1980
18. McKin JS, Wiglesworth FW: *Absence of the left pulmonary artery. A report of six ceases with autopsy findings in three. Am Heart J* 47:845-859, 1954
19. Nadas AS, Rosenbaum HD, Wittenborg MH: *Tetralogy of Fallot with unilateral pulmonary atresia. Clinical diagnosable and surgically significant variant. Circulation* 8:328-336, 1953