

## 성인 활로씨 사징증의 외과적 교정

안옥수\* · 유환국\* · 이강식\* · 허용\* · 김병열\* · 이정호\* · 유희성\*\*

—Abstract—

### Surgical Correction of To in Adults

—42 Cases Report—

W.S. Ahn, M.D.<sup>\*</sup>, H.K. Yoo, M.D.<sup>\*</sup>, K.S. Lee, M.D.<sup>\*</sup>, Y. Hur, M.D.<sup>\*</sup>,  
B.Y. Kim, M.D.<sup>\*</sup>, J.H. Lee, M.D.<sup>\*</sup>, H.S. Yu, M.D.<sup>\*\*</sup>

This report describes our 10-year experience with intracardiac repair in 42 patients older than 16 year with tetralogy of Fallot.

The mean age was  $22.0 \pm 5.18$  years (range 16–41).

The preoperative clinical manifestations were cyanosis & clubbing(93%), frequent URI(55%), anoxic spell(40%), pulmonary tuberculosis(21%), tuberculous empyema(7%), chronic renal failure(7%), congestive heart failure(7%) and subacute bacterial endocarditis(2%)...etc.

The previous shunt procedure for palliation had been performed in 7 patients.

The type of VSD were typical perimembranous type(67%), total conal defect(28%) and combined type(5%).

The right ventricular outflow tract obstruction were combined type(69%), infundibular type(21%) and valvular type(10%).

Transannular patch was used in 50% of patients.

Associated cardiovascular anomalies were ASD(33%), PFO(31%), Rt. aortic arch(10%), Lt. SVC(10%), single Rt. pulmonary artery, single Lt. coronary artery, ASI, proximal stenosis of Rt. pulmonary artery and anomalous systemic venous return...etc.

Hospital mortality was 7.1%(3 cases) in overall.

The causes of hospital deaths were revealed low cardiac output & acute renal failure(2 cases), postoperative bleeding(1 case). There were 2 late deaths 3 & 68 months after surgery.

Residual intracardiac shunt was detected in 2 patients. one patient was successfully reoperated and another patient had Qp/Qs ratio less than 1.5.

본 논문은 1990년도 국립의료원 임상연구비 보조에 의해 이루어졌음.

\*국립의료원 흉부외과

\*Department of Thoracic & Cardiovasc. Surg., National Medical Center, Seoul, Korea.

\*\*건국대학교 의과대학 부속 민중병원 흉부외과

\*\*Department of Thorac & Cardiovas. Surg., Minjung Hosp, Keonkuk Univ., Seoul, Korea

1990년 12월 3일 접수

## 서 론

활로씨 사정증은 청색증을 가진 선천성 심장질환중에서 가장 흔히 볼수 있는 심기형으로써, 드물게는 성인층까지 생존할 수 있다.

최근 국내에서는 선천성심장질환의 진단기술및 개심술 수기의 향상으로 수술성적이 날로 좋아지고 있고, 소아기뿐만 아니라 유아기에서도 선천성 심장질환들의 완전교정술이 가능하게 되었다. 그러나 국내에서는 수술에 대한 인식도 및 경제적 문제등으로 성인 활로씨 사정증의 완전교정술이 아직도 시행되고 있으나, 최근들어 그 수술의 빈도는 감소되고 있다.

성인및 소아의 활로씨 사정증에서 서로의 임상적 증상, 병리학적 소견등에서 상이함이 보고되고 있다.

이에 본 국립의료원 흉부외과에서는 1981년 1월부터 1990년 9월까지 활로씨 사정증의 완전교정술을 시행한 환자중의 18%에 해당하는 성인 활로씨 사정증의 완전교정술을 시행한 42례를 대상으로 임상적 증상, 병리학적 소견, 수술 방법및 추적조사의 결과등을 보고하는 바이다.

### 관찰대상 및 방법

1981년 1월부터 1990년 9월까지 약10여년간 국립의료원 흉부외과에서 활로씨 사정증의 완전교정술을 시행한 만16세이상의 환자 42례를 대상으로 하였다.

수술 전후의 임상적 증상과 경과, 병리학적 소견, 수술 방법 및 추적조사의 결과를 조사하였다.

### 관찰 성적

#### 술전 임상소견

대상환자가 42례로 같은 기간의 활로씨 사정증의 완전교정술을 시행한 전체 환자의 18%에 해당하였고 수술한 전체 성인 심장질환 환자의 20%에 해당하였다. 남자가 28례(67%)이었고, 여자가 14례(33%)이었다. 연령분포는 16세에서 최고 41세까지이며, 대부분의 환자는 16세에서 25세까지 분포하였고 연령이 증가함에 따라 점차 감소하는 양상을 보여주고 있었다(Fig 1).

평균연령(±표준편차)은 22.0 ± 5.18세이었고 평균 체중은 49.4 ± 8.67kg이었고, 그리고 평균체표면적은 1.51 ± 0.16m<sup>2</sup>이었다. 술전 평균혈색소는 19.2 ± 2.

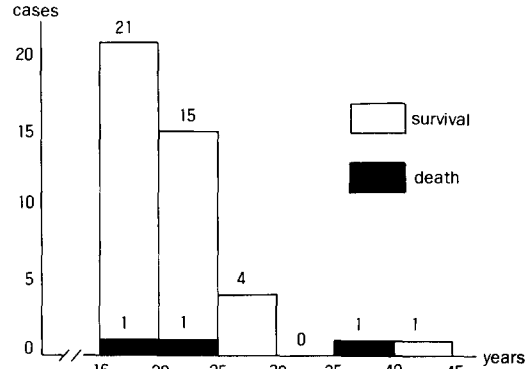


Fig. 1. Age Distribution

92gm/dl이었고, 평균헤마토크리트는 57.6 ± 8.57%이었고, 그리고 평균체동맥 산소포화도는 86.4 ± 7.85%이었다. 이들중 혈색소치가 15mg/dl이하의 소위 pink tetralogy은 3례 있었다(Table 1). 전례에서 술전 심도자검사를 시행하였으며, 술전 좌. 우심실 압력비는 평균 0.98 ± 0.09로 차이가 없었다. 환자중 7례에서 짧게는 4년 6개월 길게는 24년전에 고식적 단락술을 시행받았는데, Blaock-Taussig 술식이 5례이었고, Waterston 술식과 Potts 술식이 각각 1례이었다.

수술전 증상및 소견은 청색증이 39례로 93%에서 있었고, 잦은 상기도 감염 23례, 무산소성 발작 17례, 폐결핵 9례, 완전교정술전 고식적단락술 7례, 만성신부전증및 결핵성 농흉이 각각 3례, 울혈성 심부전증, 폐기능이 매우 나쁜경우 그리고 각혈이 각각 2례이었고, 그밖에 아급성 심내막염, Primary myxedema, idiopathic thrombocytopenia 그리고 neurosis등이 각각

Table 1. Variables of Patients

Variable	Mean ± SD	Range
Age(year)	22.0 ± 5.18	16-41
B.W.(kg)	49.4 ± 8.67	28-71
BSA(m <sup>2</sup> )	1.51 ± 0.16	1 - 2
Hgb(gm/dl)	19.2 ± 2.92	13-25
Hct(%)	57.6 ± 8.57	42-72
SaO <sub>2</sub> (%)	86.4 ± 7.85	80-95

B.W. ; Body Weight

BSA ; Body Surface Area

Hct ; Hematocrit

Hgb ; Hemoglobin

SaO<sub>2</sub> ; Systemic arterial Oxygen Saturation

SD ; Standard Deviation

1레이었다(Table 2).

수술전 NYHA에 의한 기능분류를 보면 가장 많은 경우는 class II가 19례로서 45%를 차지하며, class III는 17례, class IV는 5례, 그리고 class I는 1레이었다(Table 3).

**Table 2.** Preoperative Clinical Manifestation

Findings	No. of Pts.	%
cyanosis, clubbing	39	93
URI	23	55
anoxic spell	17	40
pulmonary Tbc	9	21
pre-operative shunt	7	17
Tbc empyema	3	7
chronic renal failure	3	7
congestive heart failure	2	5
poor pulmonary function	2	5
hemoptysis	2	5
subacute bacterial endocarditis	1	2
primary myxedema	1	2
idiopathic thrombocytopenia	1	2
Down's syndrome	1	2
neurosis	1	2

**Table 3.** NYHA Functional Class

Class	No. of Pts.	%
I	1	2
II	19	45
III	17	40
IV	5	12

#### 수술방법 및 소견

체외순환시간은 최저 79분에서 최고 209분으로 평균 126.2분이었고 대동맥 차단시간은 최저 43분에서 최고 172분으로 평균 69.3분이었다(Table 4).

수술소견중 심실중격결손증에서 kirklin분류에 의한 type II형이 28례로 가장 많았고, type I형이 12

**Table 4.** Cardiopulmonary Bypass Time

Time	Mean $\pm$ SD	Range
Bypass time	126.2 $\pm$ 30.12	79-209
ACC time	69.3 $\pm$ 23.31	43-172

SD ; Standard Deviation

ACC : Aortic Cross Clamping

례, type I형과 type II이 동반된 경우는 2례 이었다. 평균크기는 직경이 약24.6 $\pm$ 3.89mm이었다(Table 5).

우심실 유출로 병리소견은 판막부협착이 4례, 누두부협착이 9례, 나머지 29례에서는 두가지가 병합된 유형이었다(Table 6).

동반된 심혈관기형은 42례중 28례(67%)에서 있었고, 심방중격결손증 14례와 개방성 난원공 13례로 가장 많았고, 우측대동맥궁과 좌측상공대정맥이 각각 4례에서 발견되었으며, 기타 동반된 기형으로는 우측 단일 폐동맥, 좌측 단일 관상동맥, 대동맥폐쇄부전증, 우측폐동맥의 근위부협착, 및 비정상적인 체정맥 환류증이 각각 1례씩 동반되었다(Table 7).

수술방법으로써 심실중격결손증은 전제에서 침포를 이용하여 봉합하였고, 교정이 필요한 동반된 심혈관기형의 경우에는 이의 교정을 병행하였다. 우심실유출로 확장술을 83%에서 침포를 이용한 확장술을 시행하였으며, 누두부절제술이나 판막절개술 또는 이를 동시에 시행한후 우심실 유출로에 국한하여 침포를 이용한 확

**Table 5.** Type of VSD

VSD type	No of Pts	%
I	12	28
II	28	67
I + II	2	5

**Table 6.** Type of RVOT Obstructoin

Type	No.	%
Valvular	4	10
Infundibular	9	21
Combined	29	69

**Table 7.** Associated Cardiovascular Anomalies

Findings	No. pf Pts	%
ASD	14	33
PFO	13	31
Rt. aortic arch	4	10
Lt. SVC	4	10
Single Rt. pulmonary A.	1	2
Single Rt. coronary A.	1	2
ASI	1	2
Proximal stenosis of RPA	1	2
Anomalous systemic vein	1	2

장을 시행한례는 14례이었고, 판막절개까지 침포를 이용한 확장술을 시행한례는 15례이었고, 그리고 우심실 유출로 확장술을 시행하지 않은 경우는 7례나 있었다(Table 8).

**Table 8.** Methods of RVOT Reconstruction

Method	No. of Pts.	%
RVOT patch	14(2)	33
+ Inf	8	
+ Val	4	
+ Inf + Val	2	
RVOT patch + PA angioplasty	6	14
+Val	2	
+Inf + Val	4	
Transannular patch	15(1)	36
+ Val	2	
+ Inf + Val	13	
Primary closure of RVOT	7	17
+ Inf	1	
+Inf + Val	6	

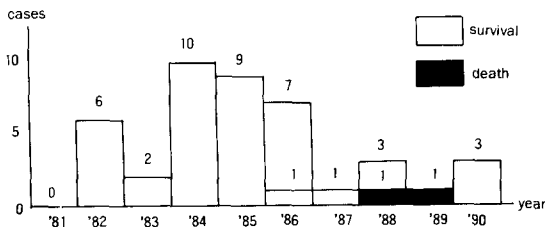
Inf ; Infundibulectomy

Val ; Valvotomy

**결 과**

환자의 연도별 분포는 대부분 환자가 '81년에서 '86년 사이에 분포하고 있으며, 그이후 환자의 수가 감소하는 경향이 보이고 있었다. 수술후 30일 이내 사망한 조기수술사망은 3례로서 '86년, '88년 및 '89년에 각각 1례이었다(Fig. 2).

조기수술사망의 원인으로는 저심박출 증후군 및 급성심부전에 의한 것이 2례이었고, 나머지 1례는 좌심실에 영향이 없는 술전 발달된 기관지 동맥 및 측부동맥이 심하였던 환자로서, 슬후 좌측 흉강에 혈흉이 심하여 재수술후에도 계속적인 출혈과 다량수혈에 의한 휴유증으로 사망하였다(Table 9).



**Fig. 2.** Annual Case and Mortality

**Table 9.** Causes of Death

Causes	No. of Pts.
Low cardiac output & acute renal failure	2
Postop. bleeding	1

비치명적인 수술합병증은 23례(55%)에서 발생하였으며, 폐부종 7례로 가장 많았고, 창상감염 6례 및 늑막삼출 4례이었고, 그외에 간염, 심한 삼첨판막 부전증, convulsion disorder 및 심실중격결손 교정침포의 분리등이 각각 2례이었고, 출혈로 재수술한 경우, Recurrent larngeal nerve palsy 및 부정맥등이 각각 1례이었다(Table 10).

생존자들의 슬후 심전도 변화는 우각차단이 22례(56%)에서 발생하였으며, 이들중 2례에서는 좌전각차단이 동반되었다(Table 11).

추적조사중에 원적사망은 2례이었고, 그중 1례는 슬후 지속된 폐동맥판막 및 삼첨판판막의 폐쇄부전으로 울혈성심부전에 대한 약물치료를 받던중 수술후 68개월에 사망하였다. 나머지 1례는 슬후 충격동염이 발생하여 패혈증으로 사망하였다. 슬후 합병증으로 심실중격결손 교정침포의 분리가 2례있었는데, 그중 1례는

**Table 10.** Postoperative Complications

Postoperative complication	No. of Pts.
Pulmonary edema	7
Wound infection	6
Pleural effusion	4
Hepatitis	2
Severe TI	2
Convulsion disorder	2
VSD patch detachment	2
Bleeding	1
Recurrent larngeal N. palsy	1
Arrhythmia	1

Associated in 23 cases

**Table 11.** Postoperative ECG Change

	No. of Pts	%
C-RBBB	22	56
C-RBBB only	20	
C-RBBB + LAH	2	
No RBBB	17	44

술후 2개월에 재수술을 시행하여 완전교정하였고 수술후 양호한 상태이며, 나머지 1례는 좌→우 단락량이 적어서 술후 약5년간 관찰중이나 생활에 큰 영향이 없었다. 생존자들중 추적조사가 되는 환자는 모두 정상생활을 영위하고 있었고, 이들을 NYHA에 의한 기능분류를 해보니 Class I이 3례이었고 Class II는 3례이었다. 여자 환자 2례에서는 정상분만하였고, 술후 소위 bifascicular block이 발생한 2례도 정상생활을 영위하고 있었다.

## 고 안

활로써 사지증은 누두부의 전, 상방이동 및 비후로 인한 우심실유출로 협착, 심실중격결손, 대동맥의 우측기시 및 우심실 비후를 보이는 질환으로써 폐혈류의 감소로 인한 청색증, 무산소발작등이 생길 경우에는 심한 적혈구 과다증, 뇌종양과 사망등을 초래할 수 있어 외과적 치료를 필요로한다. 활로써 사지증은 1944년 Blalock등이 체·폐동맥단락술을 시행하여 증상의 호전을 보였으나<sup>1)</sup>, 최근들어 체, 폐동맥단락술을 심한 폐혈관의 발달부전으로 완전교정이 부적당한 경우에만 실시하고 있고, 완전교정술은 1954년 Lillehei등에 의해 실시되었으나<sup>2)</sup>, 최근들어 술전진단, 수술수기 및 수술환자관리등의 급격한 향상에 의해 유소아기에서도 완전교정이 시행되며 수술경과도 양호하다.

활로써 사지증의 자연경과는 Bertranou등에 의하면<sup>7)</sup> 생후 1년까지 64%, 생후 2년까지 54%, 생후 3년까지 47%, 생후 10년까지 24%가 생존하였다. 그이후로는 매년 약 6.4%가 감소되어 20세까지 11%, 30세까지 6% 그리고 40세까지 단지 3%만 생존한 것으로 보고 하였다.

활로써 사지증은 본병원에서는 성인연령층의 청색증 선천성 심질환중에 가장 많은 빈도를 나타내고 있고, 전체 성인 선천성 심질환자의 20%에 해당하였다. 국내의 이등<sup>22)</sup> 및 김등<sup>20)</sup> 보고에서도 본 보고와 마찬가지로 가장 많은 빈도를 보고하였다. Leidenfrost등<sup>8)</sup>의 보고에는 전체 성인 선천성 심질환의 8%로 보고하였는데, 이는 본연구보다는 낮았다. 특히 본보고와 마찬가지로 완전교정술전에 체·폐동맥단락술을 시행하여 성인연령까지 도달한 예는 많은 것으로 보고하고 있다<sup>8,9,19,20)</sup>.

여러보고에 의하면<sup>5,10)</sup>, 활로써 사지증은 울혈성 심

부전증의 발생이 소아에서는 드물지만 성인에서는 6-36%의 발생빈도를 보고하고 있지만, 본보고에서는 5%의 발생빈도이었고 조등<sup>24)</sup> 및 안등<sup>22)</sup>도 아주 낮은 발생율을 보고하고 있다. 이러한 울혈성 심부전증은 성인연령층까지 오랜 기간동안 높은 압력을 받으면 우심실의 심근에 퇴행 및 섬유화 변화가 생긴다고 한다. 이 변화 때문에 우심실절개후 첩포 봉합할때 근육이 매우 연약하여 쉽게 찢어질 수도 있다. 또한 무산소증 발작 빈도는 소아보다 적고 뇌합병증은 성인에서 많다고 보고하였다<sup>16)</sup>. 본 보고에 의하면 무산소성 발작이 40%에 있었는데 이는 소아의 경우와 상이함이 없는 빈도를 보였고, 뇌합병증의 발생은 없었다. 더우기 아급성 심내막염, 폐결핵 및 만성심부전등은 성인 활로써 사지증에서는 월등히 많은 것으로 알려져 있다. 이는 활로써 사지증이란 심기형자체의 혈류학적 특성 및 만성적인 저산소증의 주원인으로 수술적 교정을 받지 않은 경우 이들의 직접적인 사망원인이 될 수 있다. 장기간의 보상에 의한 술전 헤모그로빈과 혈색소치는 성인에서 소아보다 약간 높으며, 혈소판의 감소, 혈액응고 능력의 저하 및 간기능 저하는 성인에서 흔히 나타난다. 정등<sup>25)</sup> 및 조등<sup>24)</sup>에서도 마찬가지로 보고하였고, 본 보고에서도 마찬가지이었다.

성인 활로써 사지증은 소아에서는 우심실유출로의 폐쇄정도가 경하다가 시간이 흐름에 따라서 점차 누두협착이 심해진다고 하였으며<sup>10,15)</sup>, 이는 우심실 누두부가 누두부 근육의 점차적인 비후와 심내막하조직의 후천적 변화에 의해서 일어난다고 하였다. 한편, 기관지동맥등의 측부혈관이 점차 발달되어서 생존이 유지된다고 하였다<sup>10)</sup>. Keith등<sup>4)</sup>과 Gotsman등<sup>3)</sup>은 우심실유출로협착에서 판막협착 및 누두부협착이 동반된 경우가 소아에서보다 성인에서 증가한다고 보고하였다. 본보고에서도 69%나 차지하였고, 발달된 측부혈관은 전환자에서 볼 수 있었으나, 특히 수술전 혈관조영술상에 확인된 경우는 3례에서 있었으나 좌심실 비후가 확인된 예는 없었다.

성인 활로써 사지증의 경우 심실중격결손의 크기가 예외적으로 큰 경우를 볼 수 있는데, 이것은 누두부 심실중격의 결손때문에 성장하면서 결손의 상대적 크기도 커진다고 생각해 볼 수 있고, 다른 보고<sup>5,10)</sup>에서도 큰 심실중격결손을 보고하였다. 우심실유출로 협착의 교정을 위해서 경륜팻취확장술을 시행하면 폐동맥 판막의 폐쇄부전으로 조기 및 만기 생존율에 나쁜영향

을 끼칠수가 있으므로, 이의 적용여부는 신중을 기하여야 한다고 하였다<sup>11,12,13,18)</sup>. 그래서 성인에서는 폐동맥폐쇄부전으로 인한 우심실부전을 방지하기 위한 폐동맥판막재생술이 필요하다는 보고도 있었다. 완전교정술전에 고식적단락술을 실시하였는 경우에 완전교정술시에 수술사망에 미치는 여항에 대해서는 영향이 없다는 보고<sup>19)</sup>와 수술사망율이 높아진다는 보고<sup>17)</sup>가 있는 데, 본보고에서는 완전교정술전에 7례의 고식적단락술을 시행하였던 환자중에 완전교정술후에 1례가 사망하였는데 이는 전체사망율 보다는 높으나 통계적 이의는 없었다. 수술시 단락이 개통성이 없어서 단락술에 대한 처치를 하지 않았던 례가 있었으므로 단락술에 의한 위험율은 실제보다 더욱 높은 것으로 생각된다.

수술사망율은 Chiariello등<sup>6)</sup>은 14.5%, Stanley등<sup>19)</sup>은 9.5%, John등<sup>13)</sup>은 1.3%, 그리고 국내의 안등<sup>23)</sup> 및 조등<sup>24)</sup>은 9%로 보고하였다. 본보고에서도 국내의 결과와 비슷하였다. 이와같이 수술사망율의 감소는 심근보호술의 발달, 수술시 완전하 심실중격의 폐쇄 그리고 우심실 유출로 확장을 충분히 시행하였기 때문이라고 생각된다.

술후 심실중격결손 교정침포의 분리는 John등<sup>13)</sup>은 1%에서 다른 저자들은 7-12%까지로 보고하고 있다. 본보고에서는 5.1%(2례)에서 발생하였으며, 1례는 재수술하여 성공하였고 나머지 1례는 좌·우단락이 적어서 관찰중이다. 본보고에서 bifascicular block이 발생한 례는 2례로 정등<sup>25)</sup>과 John등<sup>13)</sup>의 3%의 발생율과 비슷하였으며, 다른 저자들의 주장과 마찬가지로 장기성적에 영향이 미치지 않았다. 추적조사중에 만기사망율은 조등<sup>24)</sup>은 2%이고, John등<sup>13)</sup>은 10%로 보고하였는데, 본보고에서는 그 중간으로 5.1%이었다. 나머지 생존자들중 추적조사가 되는 환자는 모두 정상생활을 영위하고 있으며, 여자 환자의 경우 2례에서 정상분만하였다.

## 결 론

본 국립의료원 흉부외과에서 1981년 1월부터 1990년 9월까지 성인 활로씨 사징증의 완전교정술을 시행한 42례를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 16세이상 성인 연령층의 선천성 심기형 218례의 20%를 차지하였다.

2. 성인연령층에서 활로씨 사징증은 심방중격결손증과 심실중격결손증에 이어 세번째를 차지하며, 청색증 심장질환의 대표적인 질환이다.

3. 수술 사망율은 7.1%로 전체 활로씨 사징증 환자의 사망율보다 양호한 성적을 나타내고 있으며, 술후 저심박출증이 큰 위험인자로 여겨진다.

4. 추적조사 결과에서 원격사망이 2례가 있었다.

5. 심실중격결손 교정침포 분리는 2례있었는데, 1례는 재수술하여 성공하였고, 나머지 1례는 관찰중이다.

6. 수술후에 발생한 bifascicular block은 장기성적에 나쁜 영향을 주지 않았다.

## REFERENCES

- Blalock, A, Taussig HB : *The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis of pulmonary atresia, JAMA* 128 : 189, 1945.
- Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, Reed RC, Aust JB, De Wall RA, Varco RL : *Direct vision intracardiac surgical correction of the tetralogy of Fallot, pentalogy of Fallot and pulmonary atresia defect : Report of first ten cases. Ann Surg.* 142 : 418, 1955.
- Gotsman MS : *Increasing obstruction to the outflow tract in Fallot's tetralogy, Brit Heart j* 28 : 615-621, 1966.
- Keith JD, Rowe RD, Vlad P : *Tetralogy of Fallot. chap 23. Heart Disease in infancy and childhood, New York, Macmillan, 1967.*
- Higgins CBl Mulder DG : *Tetralogy of Fallot in the adult. Am J Cardiol* 29 : 837-873, 1972.
- ChiarielloL, Wakasch DC, Meyer J, et al : *Intracardiac repair of tetralogy of Fallot: five year review of 403 patients. J Thorac Cardiovasc Surg* 70 : 529, 1975.
- Bertranous EG, Blackstone EH, Hazelring JB, Tumer ME, Kirkin VW : *Life Expectancy without surgery in tetralogy of Fallot. Am J Cardiology* 42 : 458, 1978.
- Leidenfrost RD, Weldon CS : *Surgical correction of congenital heart disease in the adults. Ann Surg* 188 : 448, 1978.
- Gerbode F, Kertb WJ Sabar EF, Selzer A, Osborn JJ, Calif SF : *The operative treatment of*

- congenital heart lesions in adults. *J Thorac Cardiovasc Surg* 48 : 601, 1978.
10. 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.
  11. Kirklin 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.
  12. Blackstone EH, Kirklin JW, Pacifico AD : *Decision marking in repair of tetralogy of Fallot based on intraoperative measurements of pulmonary arterial outflow tract. J Thorac Cardiovasc Surg* 77 : 526, 1979.
  13. John S, Mani GJ, Abraham KA, Periamayagam WJ, Muralidharan S, Sukumar IP : *Intracardiac repair of tetralogy of Fallot in adults. J Cardiovasc Surg* 20 : 145-149, 1979.
  14. Naito Y, Fujita T, Manabe H, Kawashima Y : *The criteria for reconstruction of right ventricular out-flow tract in total correction of tetralogy of Fallot. J Thorac Cardiovasc Surg* 80 : 574, 1980.
  15. Editorial : *Tetralogy of Fallot in adults. Lancet* 12 : 75-76, 1980.
  16. Kirklin JW, Blackstone EH, Pacifico AD : *Natural and unnatural history of tetralogy of Fallot. In Godman NJ : Pediatric Cardiology. London, Churchill Livingstone, 1981, Vol 442-446.*
  17. Kaze NM, Blackstone EH, Kirklin JW, Pacifico AD, Barger LM, Jr : *Late survival and symptoms after repair of tetralogy of Fallot. Circulation* 65 : 403, 1982.
  18. Hammon JW, Jr, Henry CL, Jr, Merrill WH, Graham TP, Bender HW Jr : *Tetralogy of Fallot and pulmonary management can minimize operative mortality. Ann Thorac Surg* 40 : 280, 1985.
  19. Stanley MS, Kejrual NK, Ravikumar E, Bashi VV, Mohanty BB, Sukumar Ip : *The clinical profile and surgical treatment of tetralogy of Fallot in the adult : Results of repair in 200 patients. Ann Thorac Surg* 41 : 502-506, 1986.
  20. 김광호, 김은기, 조범구, 홍승록 : 성인의 선천성 심장질환의 외과적 교정. 대한흉부외과학회지, 13 : 34, 1980.
  21. 박국양, 유병하, 김병열, 이정호, 유희성 : Fallot 사정증의 완전교정에 대한 임상경험. 대한흉부외과학회지, 18 : 598, 1985.
  22. 이정렬, 서경필 : 성인에서 선천성 심장기형의 수술성적 - 725 치험례 보고 -. 대한흉부외과학회지, 19 : 116, 1986.
  23. 안혁, 서경필, 이영우 : 성인 활로씨 사정증에 대한 개심술. 대한흉부외과학회지, 19 : 627, 1986.
  24. 조범구, 정경영, 홍승록, 김길동 : 성인 활로씨 사정증 수술 치험 101예 보고. 대한흉부외과학회지, 21 : 7649, 1988.
  25. 정윤섭, 안혁, 채현, 서경필 : 성인 20세이상 활로 4정증의 수술성적. 대한흉부외과학회지, 23 : 253, 1990.