

완전방실중격결손의 수술적 교정에 대한 장기성적

김 시 호* · 박 영 환* · 송 석 원* · 조 범 구

=Abstract=

Long-term Surgical Result for Complete Atrioventricular Septal Defects

Si Ho Kim, M.D.*, Young Hwan Park, M.D.*, Suk Won Song, M.D.*, Bum Koo Cho, M.D.*

Background: The purpose of this study was to evaluate the long-term surgical result and to analysis the risk factors associated postoperative death and residual left atrioventricular valve regurgitation after surgical repair of complete atrioventricular septal defect. **Material and Method:** Case histories of the patients with atrioventricular septal defect presenting to our institution between July 1989 and June 2000 were reviewed. Seventy consecutive patients (M:36, F:34, age range, 1 month to 19 years, mean body weight 8.9 ± 6.6 kg) underwent primary intracardiac repair of complete atrioventricular septal defect. Down syndrome was present in 39(55.7%). The 42 valves were postoperatively classified as Rastelli type A(60.0%), 6 type B(8.6%), and 20 type C(28.6%) and 2 valves were not clearly classified. Median follow-up time was 45.3 months. **Result:** Operative mortality was 12.9%(9 patients). Operative mortality, however, decreased over the period of the study from 20.0% before 1996 to 7.7% during the recent 5 years. Residual left atrioventricular valve regurgitation(over grade III/IV) was present in 10 patients(14.3%). Five-year and ten-year survival rate was 79.4% and five-year and ten-year freedom from reoperation was 91.4%. Multivariate logistic regression analysis identified only residual left atrioventricular valve regurgitation(over grade III/IV) as risk factor(odds ratio=38.5, $p=0.001$) for postoperative death and the commissure repair of left atrioventricular valve after cleft repair(odds ratio=6.72, $p=0.02$) as risk factor for residual left atrioventricular valve regurgitation(over grade III/IV). **Conclusion:** Repair of complete atrioventricular septal defect during the infancy and the early childhood has acceptable early mortality, long-term survival rate and a low incidence of reoperation. For postoperative good function of left atrioventricular valve and improved survival rate, surgical method should be focused on the leakless repair of AV valve.

(Korean Thorac Cardiovasc Surg 2001;34:311-21)

*연세대학교 심장혈관센터 심장혈관외과

Division of Cardiovascular Surgery, Yonsei Cardiovascular Center, Yonsei University College of Medicine

논문접수일 : 2000년 12월 18일 심사통과일 : 2001년 2월 20일

책임저자 : 박영환(120-752) 서울시 서대문구 신촌동 134, 신촌세브란스의료원 심장혈관센터 심장혈관외과. (Tel) 02-361-7280

(Fax) 02-313-2992

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

완전방실중격결손에 대한 수술적 교정에 대한 보고에 따르면 과거 20여년 동안 수술전후 사망률은 점진적인 감소추세를 보이고 있다¹⁻³⁾. 그러나 잔존 좌측방실판막의 부전은 아직도 술후 심각한 혈액학적 합병증을 야기하며 양호한 교합을 유지하도록 좌측방실판막의 교정이 수술적 치료에 있어서 중요한 요소이다^{2,4)}. 따라서 저자들은 완전방실중격결손의 수술적 교정에 대한 장기 성적을 분석하고 술후 사망과 잔존 좌측방실판막부전에 관여하는 위험인자를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1984년 7월부터 2000년 6월까지 본원에서 외과적으로 완전교정을 시행받은 완전방실중격결손증 환자 70명(남자 36, 여자 34)을 대상으로 하였다. 술전 심도자술과 심초음파 검사상 심실간 교류가 보이지 않거나, 수술소견상 심실중격결손부위가 너무 작아서 첩포를 이용한 수술적 교정이 불필요한 소위 "transitional" 방실중격결손형은 대상에서 제외하였다. 또한 팔로써 시증후군이나 총폐정맥관류이상, 양대혈관 우심실기시, 완전대혈관전위등을 동반한 환아는 기본 혈액학적 생리와 병의 자연경과가 상이하다고 판단되어 대상에 포함시키지 않았고 고식적 수술이나 단락술 혹은 단심실화 교정만을 시행한 환아도 대상에서 제외하였다.

연구대상의 수술당시 나이는 1개월부터 19세까지(평균 32.9 ± 71.9 개월)의 분포를 보였다. 이중 1세이하의 유아는 39(55.7%)명 이었다. 과거에는 영유아환아의 경우 방실판막의 유약한 특성 때문에 내과적 치료를 우선적으로 고려하였으나 최근 수년부터는 본 원에서는 조기수술을 원칙으로 하고 있다. 39명의 유아중 1994년 이전에 수술한 환자는 11명 이었으며 나머지는 최근 5년간 시행한 환자였다. 체중은 2.0에서 37.5 kg의 분포를(평균 8.9 ± 6.5 kg) 보였고 체표면적은 0.15에서 1.69(평균 0.4 ± 0.3)의 분포를 보였다. 39명(55.7%)의 환아가 다운증후군을 동반하였다. 1명(1.4%)에서 술전에 양쪽에 변형 블라록-타우징 단락술을 받았고, 다른 한명은 술전 2개월에 동맥간개조와 대동맥축약을 동시에 교정하였다. 동반된 심장기형은 Table 1에 나타내었다. 방실판막의 구조에 대한 분류는 라스텔리의 분류법⁷⁾을 따랐다. A형, B형 그리고 C형이 각각 42(60.0%)명, 6(8.6%)명 그리고 20 (28.6%)명 이었고 구조의 분류가 모호한 경우가 2례(2.9%)였다.

2. 방법

Table 1. Cardiac anomalies associated with complete AV septal defects

Anomalies	No. of patients	%
Small LV	3	4.3
Left SVC	4	7.1
CoA	2	2.9
PDA	26	37.1
Hypoplastic aortic arch	2	2.9
Common atrium	1	1.4
Pulmonary stenosis	4	7.1
Pulmonary atresia	1	1.4
VSD with aneurymal change	2	2.9
ASD sinus venosus type	1	1.4

ASD, atrial septal defect; CoA, Coactation of aorta; PDA, patent ductus arteriosus; VSD, ventricular septal defect

모든 환자는 술전 심도자 및 심초음파 검사를 시행하였고 1994년부터는 심한 폐동맥고혈압이나 다른 복잡한 심폐혈관 기형이 동반되지 않는 한 술전 심초음파검사만으로 진단하는 것을 원칙으로 하였다. 술후 추적검사는 모든 환자에서 심초음파 검사를 시행하였으며 필요시 심도자 검사도 같이 시행하였다.

술전의 좌측방실판막부전의 유무는 심초음파 결과에 따라 판정하였으며 부전의 정도를 1도미만(trivial)에서 4도까지 5단계로 구분하였다. 본 연구에서 요인분석등에 이용한 술후 잔존 좌측방실판막 부전의 평가는 퇴원직전의 심초음파결과를, 퇴원직전 심초음파 검사를 시행하지 못한 환자의 경우는 퇴원후 가장 단기간내에 행한 심초음파 결과를 취하였다. 술후 만기의 잔존 좌측방실판막 부전의 평가는 퇴원후 가장 최근에 행한 심초음파 결과를 토대로 하였다. 대상 환자들의 술전 및 술후 좌측방실판막부전의 정도의 변화는 Fig. 1에 나타내었다.

술후 조기사망의 정의는 술후 30일내 혹은 퇴원전에 사망이 발생한 경우로 하였다. 본 연구에서 분석한 술후 사망의 정의는 술후 조기사망이나 심질환이나 수술을 원인으로 한 만기 사망이 발생한 경우로 하였으며 만기 사망에서 심질환 이외의 원인은 없었다.

3. 수술

모든 환자가 본원에서 수술을 시행 받았으며, 두 명의 술자에 의해서 행해졌다. 16년간 경험이 쌓이면서 수술적 방법

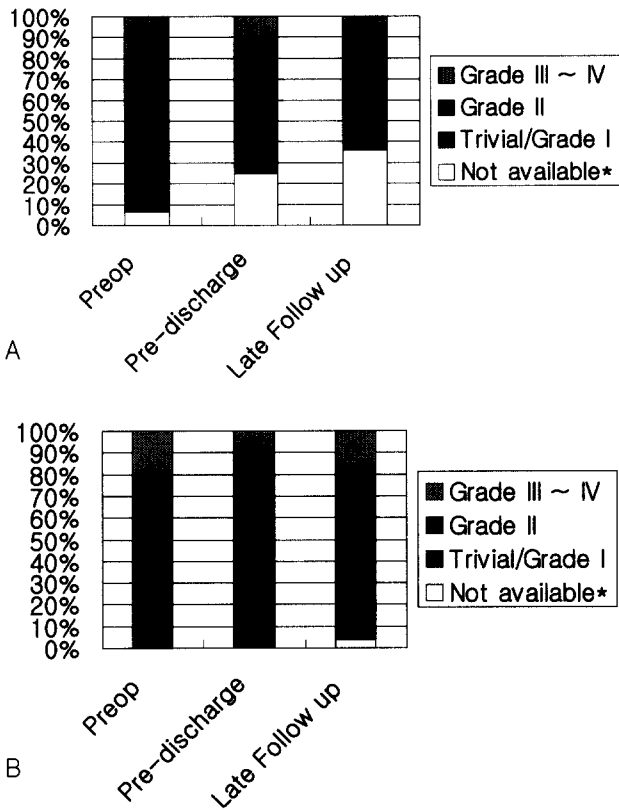
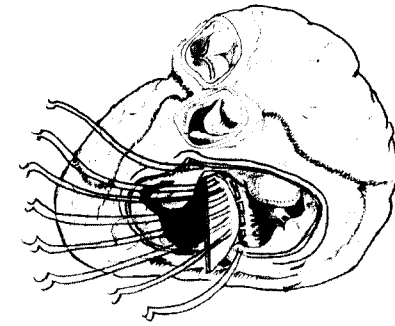
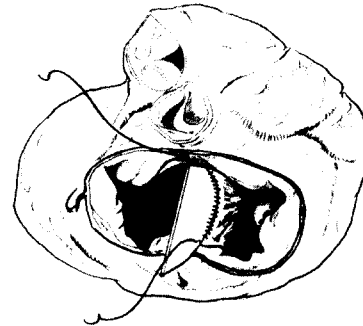


Fig. 1. Sequential assessment of left AV valve function before and after repair of complete AV septal defects excluding early postoperative death. A, Overall; B, After 1996
* Patients who have not records

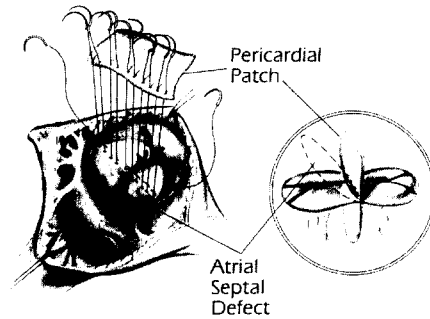
에 있어서 변화가 많았으나 일반적으로는 다음과 같다. 모든 환자들은 정중흉골절개를 통해 접근하였으며 심장의 기형을 먼저 확인하였다. 체외순환을 위한 준비로서 동맥관 캐놀라는 상행대동맥에 삽입하였고, 두 개의 정맥관 캐놀라를 우심방위를 통해서 상대정맥에 혹은 상대정맥에 직접 삽입하고 다른 하나는 우심방을 통해서 하대정맥에 각각 삽입하였다. 체외순환은 2.4L/min/m²으로 시작하였고 체온은 24~28℃를 유지하였다. 좌심방을 통해서 벤트 캐놀라를 삽입한 다음 대동맥 차단을 시행하였다. 섭씨 4도의 냉혈심정지액을 15~20 cc/kg 로 주입하면서 심정지를 유도하였고 국소 저체온법 (topical hypothermia)를 시행하였다. 심정지액은 매 20~30분마다 주입하였고, 그 전이라도 심전도상 전기적 활동성이 확인되면 주입하였다. 우심방을 절개하여 심장내 기형을 확인하고 특히 방실판막의 해부학적 구조를 유심히 관찰하였다. 좌측 및 우측 방실판막연에 붙어있는 침삭과 좌우 방실판막 개구부의 모양을 확인한 후 냉식염수를 좌심실에 주입하면서 방실판막의 교합상태를 관찰하였다.



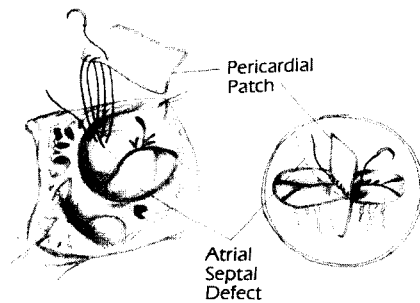
A



B



C



D

Fig. 2. Surgical Technique A & C, Multiple interrupted suture technique; B & D, Simplified suture technique. See details in the text.

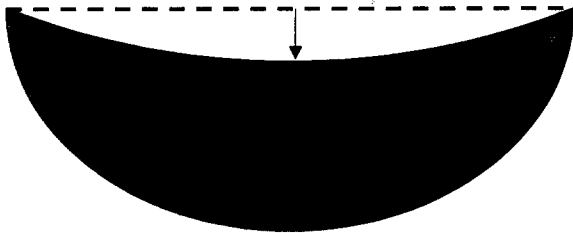


Fig. 3. Schematic presentation of designed shape of patch for ventricular septal defect. See details in the text.

특히 1995년 이후부터는 거의 모든 환자에서 두 개의 포편을 사용하면서 연속봉합술을 이용하는 단순화된 봉합술(simplified suture technique)을 이용해서 수술적 교정을 시도하는 것을 원칙으로 하였다(Fig. 2 B,D). 1995년부터 심실중격결손교정을 위한 포편의 모양을 초승달모양(crescent-shape)으로 재단한 변형된 두 개의 포편에 의한 교정술(modified double patch technique)을 시행하였다(Fig. 3). 상가교판엽(superior bridging leaflet)과 하가교판엽(inferior bridging leaflet)을 가르지 않은 채로 방실중격의 결손을 교정하고자 시도하였으며 판막엽을 가르지 않은 채 적절한 견인만으로도 심방 및 심실중격결손부위의 심장내 병변을 확인하는데 어려움이 없었다. 심실중격결손부의 교정은 Double velour등으로 된 포편에 Pledget을 이용한 단속봉합술(interrupted suture technique)을 이용하거나(Fig. 2A) 혹은 우측 방실판막의 침착의 기입을 피하기 위해 Pledget을 사용하지 않은 단순화된 연속 봉합술(Fig. 2B)로 교정하였다. 5-0 프로린실을 이용해서 상가교판엽 아래, 심실중격의 crest의 우측에서 시작하여 하가교판엽쪽으로 교정하였다. 그 다음 심실중격결손 포편과 하가교판엽 그리고 심방중격결손교정에 사용될 포편을 한꺼번에 포셋으로 잡은 후 심실중격결손시 남겨놓은 실을 이용하여 연속봉합술로 상가교판엽까지 봉합하는 단순화된 연속 봉합술을 사용하여 두 개의 포편을 연결하였다(Fig. 2D). 냉식염수를 좌심실에 주입하면서 방실판막의 교합정도를 확인한 후 좌측방실판막의 교정을 시도하였고 6-0 프로린실로서 자가심낭등을 pledget 으로 사용하여 열의 판막륜근처에 일차시행한 다음 판막의 변연부(free edge)를 향해서 단속 혹은 연속해서 봉합하여 교정하였다. 냉식염수 주입시험을 통해 필요하다고 생각되면 판막륜교정을 좌측 및 우측 방실판막륜에 추가로 시행하였다. 그 후 방실결절부(AV node)를 피하면서 관정맥동은 우심방으로 개구되도록 연속봉합술로 심방중격결손부를 교정하면서 수술을 마쳤다. 수술중 특별한 합병증은 없었으며, 술후 심전도상이나 혈액검사상 심근손상의 증거는 없었다. 모든 환자는 수술중 냉혈심정지액을 사용했고, 총 체외순환시간은 134.9 ± 41.3 분 이었고 총대동맥차단시

Table 2. Operative technique

Method	No. of patients	%
Single patch technique	14	20.0
Double patch technique	56	80.0
Modified double patch technique	28	40.0
Simplified continuous suture technique	44	62.9
Multiple interrupted suture technique	25	35.7
Incision of superior & inferior bridging leaflets	10	14.3
Repair of left AV valve cleft	57	81.4
Repair of left AV valve commissure *	9	12.6
Annuloplasty of left AV valve	30	42.9
Annuloplasty of right AV valve	9	12.6

* All patients underwent the repair of left AV valve cleft

간은 104.7 ± 31.5 분이였다.

자세한 수술적 방법들은 Table 2 에 나타내었다. 좌측 방실판막교정시에는 수술대상의 판막부전정도에 따라 필요한 술식들을 변형하여 교정하였다. 본원에서는 좌측 방실판막을 교정해주는 소위 방실판막을 쌍엽화(bifoliate approach)하는 교정술을 원칙적으로 택했고(Table 2), 수술소견상 판막부전의 정도가 심하지 않고 판막연의 교합이 양호한 환자, 판막조직이 불충분하거나 판막연의 교정시 판막협착이 유발될 가능성이 있는 환자들은 방실판막을 삼엽화(trifoliate approach)된 채로 유지시켰다. 따라서 57명(81.4%)의 환자에서 판막연을 교정해 주었고 이중 판막부전의 교정이 어려웠던 9명(12.6%) 판막연의 교정에 추가하여 판막교련부도 교정해 주었다. 심폐바이패스 이탈과정에서 좌심방압, 폐동맥압 그리고 우심방압을 모니터링 하였다. 특히 본원에서는 1991년부터 모든 환자에서 술중 경식도초음파 검사를 시행하고 있으며 심폐바이패스이탈 직후 경식도 초음파 검사에서 3도 이상의 좌측방실판막 부전이 발견되거나 심폐바이패스 이탈이 어려울 정도의 좌측방실판막의 부전이 확인 될 경우 다시 심폐바이패스를 시행하여 좌측 방실판막의 재교정을 시행하였다. 이러한 여러 가지 침습적 모니터링과 술중 경식도초음파 검사를 통해서 술후 잔존 좌측방실판막부전의 정도를 줄일 수 있었다.

4. 수술후 평가 및 추적조사

모든 환자는 수술 직후 중환자실에서 관리되었으며 혈액학적 및 생리학적인 모니터링의 결과를 전 환자에서 의무기록

Table 3. Major reoperation after repair of complete AV septal defects. See details in the text.

Patient	Cause	Site of LAVV repair	LAVV replacement	Days+
1*	LAVV regurgitation	Commissure	—	288
2	LAVV stenosis	—	MVR	215
3**	LAVV regurgitation	—	MVR, Redo MVR	836
4	LAVV regurgitation	Commissure & annulus	—	4

LAVV, Left AV valve; +, Days between previous operation date and reoperation date; *, Patient who underwent the resection of subaortic muscle; **, Patient who died 33months after reoperation

Table 4. Primary cause of early postoperative death

Cause	No. of patients	%
Acute right heart failure	3	4.3
Weaning failure of Cardiopulmonary bypass	1	1.4
Sepsis	4	5.7
Unknown	1	1.4
Total mortality	9	12.9

Table 5. Postoperative complication

Complications	No. of patients	%
Hemodynamic	9	12.9
Remained left AV valve regurgitation (>Grade 3)*	2	2.9
Developed left AV valve stenosis*	1	1.4
Pericardial effusion	2	2.9
Pulmonary hypertensive crisis	1	1.4
Right ventricular failure	2	2.9
Infectious	14	20.0
Sepsis	6	8.6
Pneumonia	5	7.1
Mediastinitis	1	1.4
Acute gastric enteritis	1	1.4
Infective endocarditis	1	1.4
Others	3	12.6
Diaphragmatic eventuration	1	1.4
Renal failure due to transfusion missmatch	1	1.4
Subglotic stenosis	1	1.4
Total	26	37.1

* Reoperations were done

을 통해 얻을 수 있었다. 술후 환자의 장기적인 추적관찰은 모두 소아심장외에 의해 직접 심초음파 검사로 이루어졌다. 재수술한 경우는 그 원인과 재수술 내용을 기술하였다(Table 3). 술후 합병증의 발생유무와 신경학적, 호흡기관련 그리고 감염등의 발생한 합병증의 내용도 기술하였다(Table 5). 술후 추적은 환자의 내원기록을 검토하고 전화접촉 및 추적엽서를 발송하는 방법을 사용했다. 2000년 9월1일을 마지막 술후 추적일로 하여 3개월내에 외래 방문 환자는 가장 최근의 외래 방문일을, 그렇지 않은 환자는 직접 전화 접촉이 가능했던 날이나 배달된 추적엽서의 우편소인 일자를 마지막 술후 추적일로 하였다. 술후 추적이 불가능했던 환자는 가장 최근의 외래 방문일을 마지막 술후 추적일로 하였다. 추적기간은 14개월부터 12년7개월까지였고 중간 추적기간은 45.3개월이었다. 술후 추적완료율은 74.3%였다.

5. 통계학적 분석

모든 데이터들은 SPSS 소프트웨어 패키지(SPSS institute, Release 9.0.0)를 통해서 처리되었다. 통계학적인 분석방법은 다음과 같다. 술후 사망 및 잔존 좌측방실판막부전 발생의 위험요인 분석에 있어서 단변량 분석은 로지스틱 회귀 분석법을, 다변량 분석은 로지스틱 회귀 분석법의 포워드 스텝와이즈(Foward stepwise) 기법을 이용했으며 이에 사용된 변수

는 Appendix A과 B에 각각 첨부하였다. 술후 사망과 잔존 좌측방실판막부전에 대한 단변량 로지스틱 회귀분석을 위해서 각각 35개 및 10개의 변수들을 사용하였다. 주로 수술적 방법상의 요인들이 잔존 좌측방실판막 부전의 발생에 관여할 것으로 기대되어 분석에 사용된 변수의 개수는 술후 사망의 분석에 비해서 많지 않았다.

Table 6. Factors associated with postoperative death by univariate analysis

Variables	Odds ratio	P value*
Preoperative congestive heart failure	4.89	0.05
Length of postoperative ventilator dependence	1.08	0.01
Length of postoperative inotropic dependence	1.08	0.01
Length of postoperative ICU stay	1.04	0.09
Other cardiac lesion	3.79	0.04
Total operation time	1.01	0.04
Total CPB time	1.02	0.03
Total aortic crossclamp time	1.02	0.04
Postoperative left AV valve regurgitation	4.99	< 0.01
Development of postoperative complication		
hemodynamic	11.1	0.02
infectious	18.5	< 0.01
others	9.25	0.12

* P value < 0.12

Table 7. Factors associated with postoperative left AV valve regurgitation(> grade 2) by univariate analysis

Variables	Odds ratio	P value*
Commissure repair of left AV valve	0.15	0.03
Conventional/Simplified suture technique	3.40	0.04
Total CPB time	1.02	0.01

* P value < 0.1

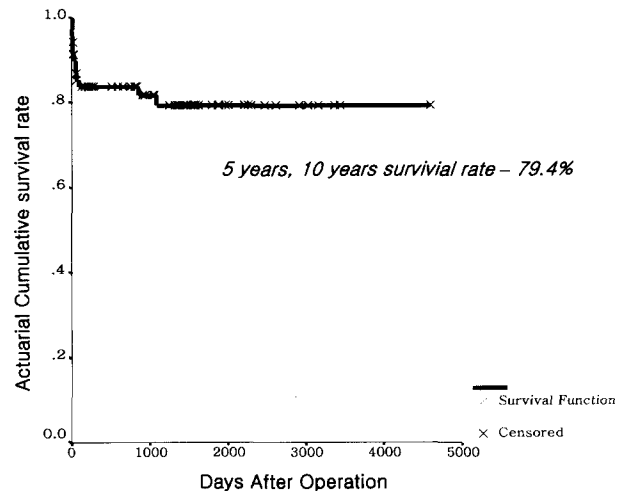


Fig. 4. Patient survival including early postoperative death.

변수설명

일부의 명목변수 및 순서변수들은 상세하고 정확한 비교를 위해 가변수(dummy variables)로 변환하여 사용하였다. 술 후 좌측방실판막부전의 정도는 1도미만(trivial)을 기준으로 1도(Grade I), 2도 그리고 3도이상등의 3개의 가변수들로 변환하여 1도미만에 대한 각각의 위험도를 분석하였다.

다변량 포워드 스텝와이즈(Forward stepwise) 로지스틱 회귀분석 모델에 사용되어진 변수들(Appendix B)은 단변량 분석상 유의수준(P value)이 0.12 이하의 변수들을 우선적으로 사용하였고(Table 6, 7), 유의수준이 0.12이상으로 나타난 변수들이라도 저자가 유의하게 기여하리라고 기대되는 변수들을 더하였다.

Table 6, 8, Appendix A-1과 Appendix B-1에 보는 바와 같이 술 후 사망에 대한 단변량 및 다변량 요인분석에 있어서 총 대동맥 차단시간은 총 체외순환시간과, 중환자실 체류기간 및 술 후 강심제 사용기간은 술 후 인공호흡기 착용 기간과 유사한 분포를 가지는 변수여서, 단변량 분석결과 유의수준이 0.10 이하로 나타났어도 다변량 분석상의 오류를 피하기 위해 각각 총 체외순환시간과 술 후 인공호흡기 착용 기

간만을 사용변수로 택하여 다변량 포워드 스텝와이즈(Forward stepwise) 로지스틱 회귀분석 모델에 사용하였다.

결 과

1. 조기 및 만기 사망률

9명(12.9%)에서 술 후 조기사망이 발생하였다. 조기사망의 원인은 Table 4에 나타내었다. 술 후 조기사망률을 기간별로 비교해 보면 1996년 이전과 1996년 이후부터 최근 5년간이 각각 20.0%와 7.7%로 최근 5년간의 사망률이 현저히 줄어들었으나 통계학적 의의는 구하지 못하였다(p=0.29). 4명의 환자에서 만기사망이 발생했으며 사망원인별로 보면 우심실부전이 2명, 패혈증이 1명, 나머지 1명은 심질환이 원인이라는 하나 정확한 사망원인은 확인 할 수 없었다. 25명(35.7%)에서 술 후 합병증이 발생하였고 Table 5에 나타내었다. 술 후 조기사망을 제외한 전체환자의 5년 및 10년 생존율은 91.4%였다(Fig. 4).

술 후 사망에 관여할 인자들을 찾기위해 로지스틱 단변량 요인분석을 시행한 변수들을 Appendix A에 나타내었다. 이

Appendix A-1. Variables examined for associations with postoperative death by univariate analysis

General variables	Incision of bridging leaflets
Date of operation	Commissure repair of left AV valve
Sex	Cleft repair of left AV valve
Age	Annuloplasty of left AV valve
Body surface area	Annuloplasty of right AV valve
Down's syndrom	Opening of coronary sinus
Length of preoperative ventilator dependence	Operation time
Length of preoperative inotropic dependence	Total CPB time
Preoperative congestive heart failure	Total ACC time
Morphologic variables	Concomitant other cardiac operation
Preoperative left AV valve regurgitation	Postoperative physiologic variables
Preoperative RV pressure	Length of postoperative ventilator dependence
Rastelli type	Length of postoperative inotropic dependence
Other cardiac lesion	Length of postoperative ICU stay
Procedure variables	Left atrial pressure
Surgeon	Postoperative left AV valve regurgitation
Single/Double patch	Postoperative right AV valve regurgitation
Conventional/Simplified suture technique	Development of postoperative complication
Conventional/Modified double patch technique	Development of postoperative AV block
	Reoperation

변수들을 단변량 분석한 결과 술후 사망에 관여하는 인자들은 Table 6와 같다. Appendix B에는 술후 사망에 관여할 인자들을 찾기위해 로지스틱 다변량 회귀분석을 시행한 변수들을 나타내었다. 이들을 포워드 스텝와이즈 방법으로 회귀분석을 시행한 결과 Table 8에 나타난 바와 같이 수술 후 3도 이상의 잔존 좌측방실판막부전의 발생이 술후 사망에 의미있게 관여하였다. 동반 기형의 수술유무, 수술의 기술적 방법, 술후 인공호흡기 사용기간, 총 체외순환기간, 술후 합

Appendix A-2. Variables examined for associations with postoperative left AV valve regurgitation(> Grade II) by univariate analysis

Incision of bridging leaflets
Commissure repair of left AV valve
Cleft repair of left AV valve
Annuloplasty of left AV valve
Down's syndrom
Opening of coronary sinus
Total CPB time
Single/Double patch
Conventional/Simplified suture technique
Conventional/Modified double patch technique

병증발생유무 그리고 술전의 좌측방실판막부전의 정도 등은 술후 사망에 관여하지 않으며 다운씨증후군의 동반, 술전 심부전의 동반이나 술후 부정맥의 발생유무도 술후 사망에 대하여 통계학적으로 의미있는 관여인자는 아니었다.

술전 그리고 술후 조기 및 만기 좌측방실판막부전 고찰 좌측 방실판막 부전의 정도를 술전, 술중, 수술직후 그리고 퇴원전에 각각 심도자촬영술 및 심초음파검사로 관찰하였다. 특히 1991년부터 전 환자에서 수술실에서 심폐바이패스직후 경식도 초음파를 시행하여 방실판막부전 교정의 성패를 판단하여 필요시 심폐바이패스를 재시행하여 방실판막부전을 재교정하는 방법을 택했다.

좌측방실판막부전에 대한 술후 추적관찰은 모두 심초음파검사로 이루어졌으며 Fig. 1에 그 정도의 변화를 전체환자와 1996년 이후 최근 5년간의 시대별로 나누어서 나타내었다. Fig. 1에는 9명의 술후 조기 사망환자는 제외되었다.

전체 환자(Fig. 1A)에서 추적기간은 최소 14일에서 최대 13년 6개월이었고 중간 추적기간은 3년 10개월이었다. 술전 1도이하의 부전은 29명(47.5%), 2도는 17명(27.9%), 3도이상은 11명(18.0%) 이었다. 퇴원직전 심초음파 검사상 1도이하의 부전은 30명(49.2%), 2도는 10명(16.4%), 3도이상은 6명(9.8%) 이었다. 술후 만기 추적관찰시 1도이하의 부전은 20명(32.8%), 2도는 11명(18.0%), 3도이상은 8명(13.1%) 이었다. 좌측방실판막부전에 대한 술후 추적관찰을 1996년 이후 최근 5년간 수술환자에서 살펴보면(Fig. 1B) 추적기간은 최소 5일에서 최대 4년 2개월이었고 중간 추적기간은 2년 2개월이었다. 술전 1도이하의 부전은 15명(57.8%), 2도는 6명(23.1%), 3도이상은 5명(19.2%) 이었다. 퇴원직전 심초음파 검사상 1도이하의 부전은 17명(65.4%), 2도는 7명(26.9%), 3도이상은

Appendix B-1. Variables examined for associations with postoperative death by multivariate forward stepwise logistic regression analysis

Concomitant other cardiac operation
Preoperative congestive heart failure
Preoperative left AV valve regurgitation
Length of postoperative ventilator dependence
Down's syndrom
Other cardiac lesion
Total CPB time
Postoperative left AV valve regurgitation
Development of postoperative complication
Development of postoperative AV block
Conventional/Simplified suture technique

2명(7.7%) 이었다. 술후 만기 추적관찰시 1도이하의 부전은 13명(50.0%), 2도는 8명(30.8%), 3도 이상은 4명(15.4%)이었다.

술후 사망에 의미있는 위험인자로 나타난 3도 이상의 잔존 좌측방실판막부전의 발생에 관여하는 술전요인들을 찾기 위해 로지스틱 다변량 회귀분석을 시행한 변수들을 Appendix B-2 에 나타내었다. 이들을 포워드 스텝와이즈 방법으로 회귀분석을 시행한 결과 Table 7에 나타난 바와 같이 방실판막열에 추가하여 판막교련을 교정하는 것이 술후 잔존 좌측방실판막의 발생에 있어 통계학적으로 의미있게 기여하는 인자로 나타났다. 다운증후군의 동반이나 라스텔리 분류형, 교정시 사용하는 포편의 개수나 단순 봉합술 등 수술 방법, 좌측 방실판막 열이나 판막의 교정 유무 그리고 판막동맥의 개구위치등은 술후 잔존 좌측방실판막부전 발생에 대하여 통계학적으로 의미있는 관여인자는 아니었다.

재수술

4명(5.7%) 의 환자에서 5번에 걸쳐 재수술을 시행하였고 Table 3에 나타내었다. 이중 2명의 환자에서 술후 4일과 288 일 만에 3도 이상의 좌측방실판막부전이 발생하여 좌측 방실판막교정술을 시행하였다. 이중 1명은 좌심실유출부의 근부제거술을 같이 시행하였다. 재수술을 시행한 4명중 나머지 2명은 술후 215일 과 836일만에 좌측 방실판막을 기계판막으로 치환하는 수술을 시행하였는데 이중 한명은 술후 발생한 좌측방실판막협착이 원인이었다. 이 환자는 수술 소견상 좌측방실판막의 양쪽 교련의 발달이 거의 없어서 방실판막열을 부분적으로만 교정해 주었는데 술후 215일째 판막협착이 발생하였다. 기계판막으로 치환한 나머지 1명은 재수술을

Appendix B-2. Variables examined for associations with postoperative left AV valve regurgitation(> Grade II) by multivariate forward stepwise logistic regression analysis

Incision of bridging leaflets
Commissure repair of left AV valve
Cleft repair of left AV valve
Annuloplasty of left AV valve
Down's syndrom
Opening of coronary sinus
Total CPB time
Conventional/Simplified suture technique
Conventional/Modified double patch technique
Rastelli type

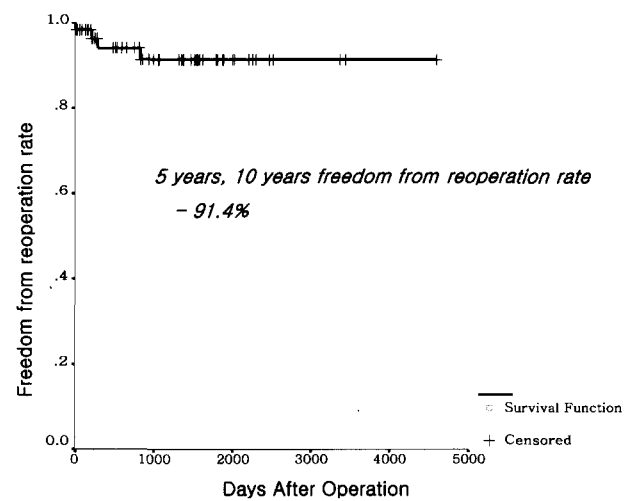


Fig. 5. Freedom from reoperation rate excluding early postoperative death.

한지 192일만에 판막기능상실로 인해 판막치환술을 다시 시행하였고 33개월후 우심실부전으로 사망하였다. 술후 심박조율기의 삽입이나 잔존 심실중격결손등으로 인한 재수술은 없었다. 전체 5년 및 10년 재수술 회피율은 91.4%였다(Fig. 5).

고 찰

본 연구는 비교적 대상의 수가 많으면서도 동일성을 유지하는 집단으로 연구분석 한 것이 장점이라 하겠다. 특히 팔로씨 사증후군이나, 양대혈관 우심실 기시증등을 동반한 환자들과, 수술소견상 Transitional 형의 완전방실판막중격결손증

로 판단되는 환자들을 대상에서 제외시킴으로써 요인분석상의 오차를 줄이고자 하였다.

16년간의 수술적 경험이 쌓이면서 과거 Crystalloid cardioplegia를 사용하다 최근 6년간은 냉혈심정지액을 사용하는 심폐바이패스 기법상의 변화가 있었고 1995년부터는 두 개의 포편을 이용하여 심실중격결손부를 교정할 포편을 초승달 모양을 재단하는 등 일부 수술기법상의 변화도 있었다(Fig. 3, Table 2). 수술방법에 있어서 한 개의 포편을 이용하는 것과, 두 개의 포편을 이용하여 교정하는 것과의 비교는 아직도 논란의 여지가 있다. 이 두 수술기법은 모두 양호한 초기 및 만기성적을 보고하고 있으며 공동 방실판막의 해부학적 구조를 확인하는데에는 두 기법 모두 양호한 수술시야를 제공한다⁶⁾. 그러나 두 개의 포편을 이용한 수술기법에서는 한 개의 포편을 이용하여 교정할 때와는 달리 라스텔리 C 형의 완전방실판막교정시 Bridging leaflet을 절개하지 않아도 되는 장점이 있어서^{1,7)} 본 원에서는 이미 언급한 바와 같이 두 개의 포편을 이용한 교정술을 원칙으로 하고 있다.

1954년 Lillehei 등⁸⁾에 의하여 완전방실판막중격결손증에 있어서 최초의 성공적인 교정이 이루어진 후 수술사망율은 초기 약 50%의 보고에서 3~6%까지 꾸준히 감소하였다^{2,9,10)}. 본 원에서는 완전방실판막중격결손증의 술후 조기사망율이 1996년 이전 20.0%에서 1996년 이후 최근 5년간 7.7%로 감소하였다. 최근의 향상된 수술결과는 완전방실판막중격결손증의 좌측 방실판막의 해부학적 구조에 대한 이해와 개선된 심폐바이패스 기술 및 심근보호기법, 그리고 술중 경식도초음파술의 도입에 의한 것이라고 할 수 있으며 여기에 술후 환자관리 기법의 발달도 빼놓을 수 없을 것이다. 그러나 조기사망율의 개선에도 불구하고 적절하지 못한 좌측 방실판막교정은 여전히 초기 및 만기 사망률의 주요한 위험인자라고 보고되고 있고^{3,6,11)} 본 연구의 결과도 이를 뒷받침하며(Table 8) 최근 5년간의 술후 조기사망율의 감소와 함께 최근 5년간의 술후 잔존 좌측방실판막부전의 정도가 양호한 결과를 보이는 것(Fig. 1B) 술후 사망과 좌측 방실판막의 교정의 밀접한 관계를 보여주는 것이라 하겠다. 특히 본 연구에서는 앞의 통계적 분석에서도 언급하였듯이 잔존 좌측방실판막부전의 정도를 부전이 거의 없는 경우(trivial), 1도, 2도 그리고 3도 이상등으로 나누어 가변수화하여 분석함으로써 술후 좌측방실판막부전이 잔존할 경우 수술적 고려의 판단 기준을 알아보고자 하였고, 그 결과 술후 3도 이상의 좌측방실판막부전이 잔존할 경우 환자의 예후가 불량한 것을 확인하였다.

이외에도 좌측방실판막의 이중개구(Double orifice left AV valve)나 단일유두근(Single papillary muscle) 등도 술후 사망에 관여하는 중요한 인자라고 보고되고 있으나^{1,3,12)} 본 연구 대상에는 해당환자가 없었다. 이는 소위 좌측 병변(Left-sided

Table 8. Factor associated with perioperative death by multivariate analysis

Variable	Odds ratio	P value	CI*
Postoperative left AV valve regurgitation(> grade 2)	38.50	< 0.001	5.90~251.4

* Confidence interval for odds ratio

Table 9. Factor associated with postoperative left AV valve regurgitation(> grade 2) by multivariate analysis

Variable	Odds ratio	P value	CI*
Commissure repair of left AV valve	6.72	0.02	1.34~33.58

* Confidence interval for odds ratio

lesion)을 잘 유발하지 않는 다운증후군 환자들이 다수 본 연구의 대상에 포함되어 있고, 아울러 좌측방실판막의 이중개구(Double orifice left AV valve)를 잘 동반한다는 Transitional 방실판막결손증을 대상에서 제외한 것도 이유가 되겠다. 술전 좌측방실판막 부전의 정도와 좌우심실불균형(ventricular imbalance) 등도 역시 사망률에 영향을 미치는 인자라고 보고되고 있으나^{13,14)} 본 연구에서는 술전 좌측 방실판막 부전은 술후 사망에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 좌우심실 불균형을 동반한 완전방실판막중격결손증 환자에 있어서 제한적인 술전 조건을 만족하는 환자들에 있어서 성공적인 교정을 보고하고 있기는 하나 본 원에서는 심한 좌우심실불균형 환자들은 단심실화 교정술을 시행하는 것을 원칙으로 하였기에 본 연구에서는 위험요인 분석이 불가하였다.

술후 사망에 유의한 위험인자로 나타난 3도 이상의 잔존 좌측방실판막부전을 야기하는 수술기법들을 분석하여 보았다(Table 7,9). 본 원에서는 언급한 바와 같이 두 개의 포편을 이용한 교정술을 원칙으로 하고 있어서 하나의 포편을 이용한 교정술과 비교하여 잔존 좌측방실판막부전에 대한 요인분석을 시행하지는 않았다(Appendix B-2). Rastelli 등이 일률적으로 좌측방실판막열을 교정해 주는 것이 항상 승모판막 전엽의 구조적 및 기능적 복구를 가져오지 않는 것을 처음 인지한 이후 Dubost and Blon-deau¹⁵⁾, Carpentier 등¹⁶⁾은 좌측방실판막열을 교정하지않고 중격열(septal commissure)의 개념을 도입해 판막을 삼엽형태로 유지시키게 교정할 것을 주장하였다. Michielon 등¹⁷⁾은 좌측방실판막의 판막열의 교정한 직후의 경식도 초음파검사상, 새로이 교정된 방실판막 전엽이 상가교판엽과 하가교판엽의 원래의 유동성을 상실하고

경직된 채로 기능하는 것을 관찰하였다. 좌측방실 판막을 삼엽형태로 유지한 채 교정할 것인지 쌍엽화 할 것인지에 대해서는 아직 논란이 있으나 술후 재수술에는 큰 차이가 없다^{3,4,17,18}). 그러나 많은 저자들은 가능하면 삼엽형태의 좌측방실판막의 판막열을 교정하여 판막을 쌍엽화하는 것이 재수술을 방지하는데 도움을 준다고 보고하고 있고^{2~4,18}). 언급하였듯이 본 원에서도 좌측 방실판막 교정시 판막을 쌍엽화시키는 교정술을 원칙적으로 시행하고 있다. 비록 수술시 방실열의 교정 유무가 술후 잔존 좌측방실판막부전의 발생에 통계학적으로 유의한 인자로 나타나지는 않았지만, 이에는 거의 모든 환자(74.3%)에서 방실열의 교정을 시도하였던 점도 이유일 것이다.

수술소견상 심한 좌측방실판막부전이면서 판막의 변형이 심한 경우 방실판륜의 교정이 효과적일 수 있다는 보고도 있다¹⁹). 교정방법에는 De Vega 식과 Capuoya, Laks⁴)이 언급한 판륜교정술(annuloplasty)등이 있다. UCLA 그룹에서는 105명중 63명(60%)에서 후자의 판륜교정술을 첫 수술시 시행하여 양호한 성적을 보고하고 있다⁴). 방실판륜교정술은 일반적으로 재수술할 경우를 대비해서 첫 수술시는 시도하지 않는 수술기법이고 방실판막협착을 야기할 우려도 있어 적용대상을 신중하게 선택해야 할 것이라는 주장도 있으나¹⁹) 본 연구에서는 모두 30명(42.9%)의 환자에서 첫 수술시 방실판륜교정술을 같이 시행하여 양호한 결과를 얻었다(Fig. 1). 이중 2명은 방실열의 교정없이 판륜만 교정하였고, 거의 모든 환자에서 De Vega 형의 판륜교정술을 시행하였다.

그러나 좌측 방실판막의 교정이 불만족스럽다고 수술실에서 판단될 경우, 판막열교정에 추가하여 교련부를 교정해 줄지의 판단은 신중해야 할 것이라고 생각한다. 본 연구에서는 9명(14.1%)에서 판막열의 교정에 추가하여 판막교련부를 교정해 주었는데 판막교련부의 교정이 술후 잔존 좌측방실판막부전의 중요한 위험요인으로 다변량 분석에서 나타났다(Table 9). 이에 판막교련부까지 교정해 주는 것이 1차적으로 행해지는 교정술이 아니고, 특히 판막열부의 교정에 추가하여 판막교련부를 교정해 주는 경우는 술전과 술중 소견상 교정이 어려울 정도로 방실판막의 해부학적 변형과 판막의 부전이 심한 경우가 대부분이었던 점도 고려하여야겠다.

수술적 교정후 좌측방실판막의 양호한 교합을 유지하기 위해서는 판막의 구조를 최대한 고려한 교정술을 택하는 것이 최상의 방법이라고 생각되며 완전방실중격결손증의 방실판막의 다양한 해부학적 형태로 볼 때 각각의 판막형태에 따른 개별적인 접근법이 유효하다고 생각한다. 본 연구에서는 국내에서 처음으로 완전방실 중격결손증 수술후 좌측방실판막부전의 정도를 술후 16년에 걸쳐 장기적으로 관찰할 수 있었다. Fig 1에 나타난 것처럼 거의 대다수가 수술직후

좌측 방실판막 기능의 개선을 보였으며 장기적으로 관찰하였을때에도 방실판막기능의 큰 변화는 보이지 않고 있다.

4명(5.7%)의 환자에서 재수술을 시행하였는데 모두 좌측 판막교정의 실패가 그 이유였고 그중 한 명은 술후 좌측 방실판막협착이 발생하였다(Table 3). 술후 전도차단등의 심장의 전기전달이상으로 인한 재수술은 없었고, 다른 저자들^{3,4,17,18})과의 비교해서도 양호한 성적이었다.

결 론

1세이하 환아를 포함한 완전방실중격결손증의 수술은 낮은 수술사망율과 재수술을 그리고 양호한 장기성적을 보였다. 또한 이에 3도 이상의 잔존 좌측방실판막부전의 발생이 술후 사망에 중요한 위험인자로 기여하며 수술적 교정후 잔존 좌측 방실판막부전의 정도를 줄이고 좌측방실판막의 양호한 교합을 유지하기 위해서는 완전방실중격결손증의 방실판막의 다양한 해부학적 형태에 따른 개별적인 접근법이 유효하다고 생각한다.

참 고 문 헌

1. Studer M, Blackstone EH, Kirklin JW, et al. *Determinants of early and late results of repair of atrioventricular repair of atrioventricular septal (canal) defects.* J Thorac Cardiovasc Surg 1982;84:523-42.
2. Weintraub RG, Brawn WJ, Venables AW, Mee RBB. *Two-patch repair of complete atrioventricular septal defect in the first year of life.* J Thorac Cardiovasc Surg 1990; 99:320-6
3. Hanley FL, Fenton KN, Jonas RA, et al. *Surgical repair of complete atrioventricular canal defects in infancy: twenty-year trends.* J Thorac Cardiovasc Surg 1993;106: 387-97.
4. Capouya ER, Laks H, Drinkwater DC, Pearl JM, Milgalter E. *Management of the left atrioventricular valve in the repair of complete atrioventricular septal defects.* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;104:196-203.
5. Rastelli GC, Kirklin JW, Titus JL. *Anatomic observations on complete form of persistent common atrioventricular canal with special reference to atrioventricular valves.* Mayo Clin Proc 1966;41:296-308.
6. Bailey EL, Watson DC. *Atrioventricular septal defect repair in infants.* Ann Thorac Surg 1991;52:33-7.
7. Bove EL, Sondheimer HM, Kavey REW, Byrum CJ, Blackman MS. *Results with the two-patch technique for repair of complete atrioventricular septal defect.* Ann Thorac Surg 1984;38:157-61.
8. Lillehei CW, Anderson RC, Ferlic RM, Bonnabeau RC. *Persistent common atrioventricular canal.* J Thorac Cardiovasc Surg 1969;57:83-94.

9. Pozzi M, Remig J, Fimmers R, Urban AE. *Atrioventricular septal defects: analysis of short -and medium -term results.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;101:138-42.
10. Kirklin JW. *Atrioventricular canal defect.* In: Kirklin JW, Barratt-Boyes BG, eds. *Cardiac surgery.* 2nd ed. New York: Churchill Livingstone. 1993.
11. McGrath LB, Gonzalez-Lavin L. *Actuarial survival, freedom from reoperation, and other events after repair of atrioventricular septal defects.* J Thorac Cardiovasc Surg 1987;94:582-90.
12. Clapp SK, Perry BL, Farooki ZQ, et al. *Surgical and medical results of complete atrioventricular canal: a ten year review.* Am J Cardiol 1987;59:454-8.
13. Beger TJ, Blackstone EH, Kirklin JW, Barger LM, Hazelrigg JB, Turner ME. *Survival and probability of cure without and with operation in complete atrioventricular canal.* Ann Thorac Surg 1979;27:104-11.
14. Ross DA, Nanton M, Gillis DA, Murphy DA. *Atrioventricular canal defects: results of repair in the current era.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;6:367-72.
15. Dubost C, Blondeau P. *Canal atrioventriculaire et ostium primum: cure chirurgicale d'apres 25 observations.* J Chir 1959;78:241A-58A.
16. Carpentier A. *Surgical anatomy and management of the mitral component of atrioventricular canal defects.* In: Anderson RH, Shinebourne EA, eds. *Pediatric Cardiology.* Edinburgh : Churchill Livingstone. 1978:477-90.
17. Michielon G, Stellin G, Rissoli G, Casarotto DC. *Repair of complete common atrioventricular canal defects in patients younger than four months of age.* Circulation 1997;96:II316-22.
18. Alexi-Meskishvili V, Ishino K, Dahnert I, et al. *Correction of complete atrioventricular septal defects with the double-patch technique and cleft closure.* Ann Thorac Surg 1996;62:519-25.
19. Bando K, Turrentine MW, Sun kyung et al. *Surgical management of complete atrioventricular septal defects: a twenty-year experience.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 110:1543-54.

=국문초록=

배경: 본 연구에서는 16년간 본원에서 시행한 완전방실중격결손 환자의 수술성적을 고찰하고 수술후 사망 및 술후 잔존 좌측방실판막부전의 발생에 관여하는 위험인자들을 분석하고자 하였다. **대상 및 방법:** 본원에서 84년 7월부터 2000년 6월까지 수술한 완전방실중격결손 환자 70명의 임상기록을 후향적으로 연구 관찰하였다. 70명의 대상환자중 남자 환이는 36명 여자 환이는 34명이었고 연령분포는 1개월에서 19세였다(평균나이는 32.9 ± 71.9 개월). 이중 다운증후군이었던 환자는 39명(55.7%)이었으며 술후 라스텔리 분류 A형이 42명(60.0%), B형이 6명(8.6%), C형이 20명(28.6%) 이었고 기록상으로 분류를 확인 할 수 없는 경우가 2명(2.9%)이었다. **결과:** 9(12.9%)명에서 술후 조기사망했으며, 이를 기간별로 비교해 보면 1996년 이전은 20.0%, 1996년 이후 최근 5년간은 7.7% 였으며 둘 사이의 통계학적 유의한 차이는 없었다. 술후 10명(14.3%)에서 3도 이상의 잔존 좌측방실판막부전을 보였다. 5년 및 10년 장기 생존율은 79.4% 였고 , 4명의 환자에서 5례의 재수술을 시행했으며 5년 및 10년 장기 재수술 회피율은 91.4%였다. 수술후 사망에 관여하는 위험인자 분석을 시행하여 술후 잔존좌측방실판막부전이 3도이상인 경우 오즈비가 38.5($p < 0.001$)로 통계적으로 유의한 위험인자로 나타났다. 또한 술후 잔존좌측방실판막부전의 발생에 관여하는 위험인자 분석을 시행하여 술후 좌측방실판막의 교련을 교정한 경우 오즈비가 6.72($p=0.02$) 로 통계적으로 유의한 위험인자로 나타났다. **결론:** 1세이하 환아를 포함한 완전방실중격결손증의 수술은 낮은 수술사망율과 재수술을 그리고 양호한 장기성적으로 보였다. 또한 이에는 3도 이상의 잔존 좌측방실판막부전의 발생이 술후 사망에 중요한 위험인자로 기여하며 수술적 교정후 잔존 좌측 방실판막부전의 정도를 줄이고 좌측방실판막의 양호한 교합을 유지하기 위해서는 완전방실중격결손증의 방실판막의 다양한 해부학적 형태에 따른 개별적인 접근법이 유효하다고 생각한다.