

완전방실중격결손증의 외과적 교정술: 조기 및 중기 결과

김형태* · 전태국* · 양지혁* · 박표원* · 김욱성* · 이영탁* · 성기익*

Surgical Treatment of Complete Atrioventricular Septal Defect: The Early and Mid-Term Results

Hyungtae Kim, M.D.*, Tae-Gook Jun, M.D.*, Ji-hyuk Yang, M.D.*, Pyo Won Park, M.D.*, Wook Sung Kim, M.D.*, Young Tak Lee, M.D.*, Kiick Sung, M.D.*

Background: Although the results of the surgical management for complete atrioventricular septal defect (c-AVSD) have improved, the optimal surgical strategy is still controversial. The aims of this study are to evaluate the outcome of c-AVSD repair and to define the risk factors related to reoperation. **Material and Method:** We retrospectively reviewed the medical records of 35 patients (8 males and 27 females) who underwent the total correction of c-AVSD from August 1996 to March 2008. The median age at repair was 5.2 months (range: 3 days~82 months). Sixteen patients (45.7%) were associated with Down syndrome. Prior palliative operations were performed in 4 patients. The one-patch techniques were performed in 3 patients, and the two-patch techniques were done in 32 patients. **Result:** There was 1 early death (2.9%). The median follow-up period was 68 months (range: 2~134 months) for 34 survivors. There was no late death. Reoperations were performed in 5 patients (14.3%) for severe left atrioventricular valvular regurgitation (AVVR). Nine patients (25.7%) showed left an AVVR of more than grade III. Associated major cardiac anomalies and the use of Gore-Tex patch for ventricular septal closure were the risk factors for postoperative left atrioventricular valve failure and reoperation. **Conclusion:** In this study, we found that surgical repair of c-AVSD was safe and effective. However, the high reoperation rate after repair remains a problem to be solved.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2009;42:299-304)

Key words: 1. Congenital heart disease (CHD)
2. Atrioventricular septal defect
3. Atrioventricular valve insufficiency

서 론

완전방실중격결손증은 심장의 중심부에 위치한 심내막 융기(endocardial cushion)의 비정상적인 발달에 의해 기인한 것으로 심방 및 심실 수준의 좌우단락은 물론 방실판막의 폐쇄부전으로 인해 조기에 폐동맥 고혈압과 심부전 등을 유발하며, 수술적 교정 후 방실판막 폐쇄부전, 잔존

심실중격결손 등이 나타날 수 있는 선천성 심장질환이다. 완전방실중격결손의 외과적 치료는 1955년 Lillehei 등이 처음 보고한[1] 이후 초기 수십년동안 높은 사망률과 수술 후 잔존 심실중격결손, 좌측방실판막폐쇄부전, 또는 수술 후 보이는 완전방실차단등과 같은 많은 문제들이 있었으나, 최근 20여년간 해부학적인 이해의 향상, 심근보호법의 향상, 수술술기의 발달, 수술후 환자관리의 향상 등에 힘

*성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine

†본 논문은 대한흉부외과학회 제40차 추계학술대회에서 발표되었음.

논문접수일 : 2008년 12월 31일, 심사통과일 : 2009년 1월 21일

책임저자 : 전태국 (134-230) 서울시 강남구 일원동 50번지, 성균관대학교 삼성서울병원 흉부외과

(Tel) 02-3410-3488, (Fax) 02-3410-0089, E-mail: tgjunsmc@gmail.com

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

입어 많은 발전을 하였다[2-5]. 그러나 이러한 환아들에 대한 치료에 있어서 수술방법의 선택이나, 여전히 보이는 높은 재수술률과 같은 몇 가지 논란이 있다. 이에 저자들은 완전방실중격결손증 환아들의 수술적치료에 있어서 조기 및 중기수술 결과를 평가하고, 재수술과 연관된 위험인자들을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1) 대상환자

1999년 9월부터 2008년 3월까지 완전방실중격결손증으로 수술 받은 환아 중 양심실 완전교정술이 가능했던 35명의 환아에 대하여 후향적으로 조사하였다. 환아들의 평균연령 중앙값은 5.2개월(3일~82개월)이었고, 6개월 이전에 수술받은 환아는 23명으로 65.7%를 차지 하였다. 남자환아는 8명(22.9%), 여자환아는 27명(77.1%)이었으며, Rastelli type A, B, C를 보인 환아는 각각 23명(67.6%), 3명(8.8%), 8명(23.5%)이었다. 또한 다운증후군이 동반된 환아는 16명으로 전체의 45.7%를 차지했다. 21명의 환아에서 동반심기형이 존재하였다. 동맥관개존증이 14예(40.0%)로 가장 많았고, 그 외 이차공심방중격결손증이 8예(22.9%), 양측상대정맥(bilateral superior vena cava) 7예(20.0%), 좌측방실판막 이중구(double-orifice left atrioventricular valve) 3예(8.6%), 팔로써사정증 2예(5.7%), 대동맥축착증 2예(5.7%) 등이 동반되었다. 4명(11.4%)의 환아에서 완전교정술 이전에 고식적인 수술을 시행받았다. 그 중 2명의 환아는 각각 생후 2개월과 15개월에 폐동맥밴딩을 시행받았고, 생후 15개월에 폐동맥밴딩을 시행한 환아의 경우 장기역위(situs inversus), 하대정맥 단절(interruption of inferior vena cava with azygos connection) 및 술전 심한 폐동맥 고혈압 소견을 보였던 환아로 첫 번째 수술후 3개월째에 완전교정술을 시행하였다. 대동맥축착증이 동반된 환아는 생후 30일째 대동맥축착교정술(coarctoplasty)과 폐동맥밴딩을 함께 시행하였으며, 팔로써사정증이 동반된 환아에 있어서는 생후 5개월에 체폐단락술(Right modified Blalock-Taussig shunt)을 시행하였다.

2) 수술방법

모든 환아는 전신마취하에 정중흉골절개 후 양대정맥 삼판 하에 중등도(24~28°C)의 저체온법을 유도하였으며, 혈성심정지액을 전향적으로 사용하였다. 대부분의 환아에서 20~25분 간격으로 심근보호액을 주입하였으며, 심정

지액을 주입한 후 우심방을 열고 공통 방실판막의 구조를 확인하였다. 평균 심폐기 가동시간은 198.7±43.7분이었고, 대동맥 차단시간은 148.6±38.4분이었다. 방실중격결손을 폐쇄하기 위한 방법으로 단일첩포법과 이중첩포법을 각각 3예(8.6%)와 32예(91.4%) 시행하였으며, 첩포로 사용한 재질은 단일첩포의 경우 글루타르알데하이드(Glutaraldehyde, 0.625%)로 고정된 자가심낭을 사용하였고, 이중첩포의 경우는 심실중격 폐쇄를 위해서는 Dacron 첩포 28예, Gore-Tex 첩포 3예, 우심낭(bovine pericardium) 첩포 1예에서 사용하였고 심방중격결손 폐쇄를 위해서는 자가심낭 29예, 우심낭첩포 3예에서 사용하였다. 또한 모든 환아에 대해서 좌측방실판막열구 폐쇄(left atrioventricular valve cleft closure)를 시행하였으며, 18명(51.4%)의 환아에 대해서는 Wooler-Kay type의 좌측방실판막륜성형술(left atrioventricular valve annuloplasty)을 시행하였고, 9명(25.7%)의 환아에 대해서는 Wooler-Kay type의 우측방실판막륜성형술(right atrioventricular valve annuloplasty)을 시행하였다. 완전방실판막결손증 수술과 함께 시행한 수술들로는 동맥관 개존증 결찰술이 10예, 이차공 심방중격결손증 봉합술이 6예, 우심실유출로 재건 및 확장술이 3예, 폐동맥성형술이 3예, 대동맥축착증수술이 1예 있었다.

3) 초음파검사

모든 환아에서 술 전 후에 심초음파검사를 시행하였다. 심초음파검사상 방실판막 역류의 정도를 0도에서 1도(minimal), 2도(mild), 3도(moderate), 4도(severe)로 구분하여 평가하였고, 3도 이상의 수술후 좌측방실판막 폐쇄부전을 좌측방실판막부전(Left atrioventricular valve failure)으로 정의하였다.

4) 통계처리

자료분석을 위해 사용한 통계적인 분석기법은 단변량 분석의 경우 연속변수에 대해서는 t test를 비연속변수에 대해서는 log rank test를 이용하였고, 다변량 분석의 경우 Cox Proportional Hazard model을 이용하였다. 재수술 없이 생존할 확률이나 좌측방실판막 부전 없이 생존할 확률 등의 생존분석에는 Kaplan-Meier의 통계방식을 이용하였고, 모든 통계처리는 SPSS Ver 11.0 프로그램을 이용하였다. p 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 의미 있는 수준으로 간주하였다.

Table 1. Reoperation because of left atrioventricular valve regurgitation

Patient	Associated anomalies	Cause of Lt. AVVR	Type of reoperation	Interval between first operation and reoperation
1	Left SVC, mitral double orifice	Cut-through of valve leaflet & VSD patch	MVP with bovine pericardium, MAP	3 days
2	TOF, ASD (secundum)	Anterior mitral leaflet prolapse	Cleft repair, artificial chordal reconstruction, posterior annulus placcation	8 months
3	Coarctation of aorta	Poor posterior mitral leaflet motion	Posterior mitral leaflet extensin with bovine pericardium, mitral cleft closure, MAP (wooler method)	15 months
4	None	Dehiscence of mitral cleft	Mitral cleft repair, anterolateral commissuroplasty	39 months
5	PDA	Residual mitral cleft	MVR	17 months

ASD=Atrial septal defect; AVVR=Atrioventricular valvular regurgitation; MAP=Mitral annuloplasty; MVP=Mitral valvular plasty; PDA=Patent ductus arteriosus; SVC=Superior vena cava; TOF=Tetralogy of Follot; VSD=Ventricular septal defect.

결 과

조기사망은 1예로 사망률은 2.9%였다. 대동맥축착증이 동반된 생후 3일된 여자환아로 술전에 심한 대사성 산증 소견보여 응급수술을 진행하였으나, 수술후 심폐기이탈 실패로 사망하였다. 수술후 생긴 합병증으로는 고도방실차단 1예로 수술후 일시적인 고도의 방실차단조건(complete AV block) 보였으나 회복되었고, 그 외 좌심실유출로 폐쇄나 잔존 단락을 보이는 환아는 없었다.

수술 후 추적관찰기간의 중앙값은 68개월(2~134개월)이었다. 추적관찰 기간 중 만기사망은 없었다. 재수술은 5명(14.3%)의 환아에서 시행되었고, 그 원인은 모두 심한 좌측방실판막 폐쇄부전(severe left atrioventricular valvular regurgitation)이었다. 재수술을 시행한 환아 중 4명의 환아에서는 좌측방실판막 성형술 및 판막륜성형술을 시행하였으며, 1명의 환아에서는 좌측방실판막치환술을 시행하였다. 첫 번째 환아는 술전 심초음파상 좌측방실판막 이중구(double-orifice left atrioventricular valve)소견을 보였던 환아로 수술후 3일째 방실판막과 심실중격결손사이에 봉합부위가 터져서 발생한 방실판막폐쇄부전으로 재수술을 시행하였고, 두 번째 환아는 팔로써사정증이 동반된 환아로 완전교정수술후 8개월째 재수술을 시행하였으며, 세 번째 환아는 대동맥축착증이 동반된 환아로 좌측방실판막의 운동성이 떨어져 완전교정수술후 15개월째 재수술을 시행하였다. 네 번째 환아는 완전교정수술 후 39개월째 좌측방실판막 열구의 봉합부위가 터진 것이 의심되는 소

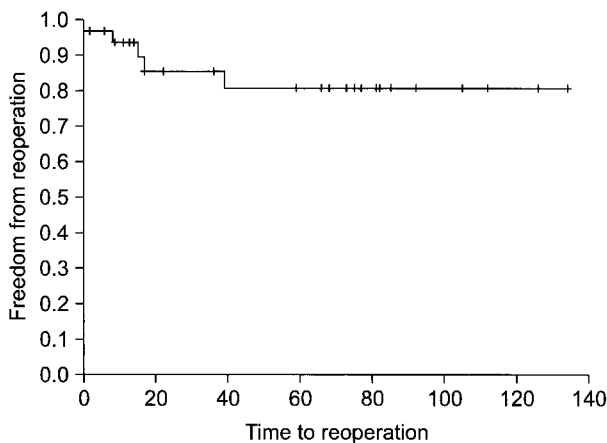
Table 2. Risk factors for reoperation

Factors	Univariate	Multivariate
Early operation < 3 months	0.049	0.061
Rastelli type	0.634	
Down syndrome	0.621	
Major cardiac anomalies (TOF, CoA)	0.005	0.006
Double orifice of left AVV	0.473	0.512
Preop. left AVVR ≥ moderate	0.149	0.113
Previous palliative procedure	0.377	0.403
CPB time	0.961	
VSD patch type (Gore-Tex patch)	0.036	0.032
Mitral annuloplasty	0.772	

AVV=Atrioventricular valve; AVVR=Atrioventricular valvular regurgitation; CoA=Coarctation of aorta; CPB=Cardiopulmonary bypass; TOF=Tetralogy of Follot; VSD=Ventricular septal defect.

견이 보여 재수술을 시행하였으며, 다섯 번째 환아는 생후 7개월에 완전교정수술을 시행하였고 17개월후에 좌측방실판막 성형술 시행하였으나 수술장에서 시행한 경식도초음파 소견상 지속적인 좌측방실판막 폐쇄부전소견이 보여 좌측방실판막 치환술을 기계판막(ATS 23 mm)을 이용해 시행하였다(Table 1).

재수술의 위험인자 분석을 위해 단변량 및 다변량 분석을 실시하였다. 분석대상인자로는 생후 3개월 이전의 조기수술, Rastelli type, 다운증후군 유무, 동반된 주요 심장기형(associated major cardiac anomalies- 활로써사정증, 대동맥축착증), 좌측방실판막 이중구, 술전 심장초음파상 3도



n= 34 25 19 17 7 3

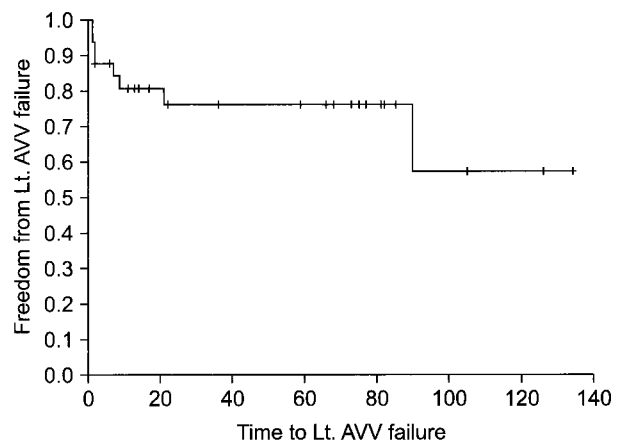
Fig. 1. Freedom from reoperation.

이상의 좌측방실판막 폐쇄부전, 이전에 시행한 고식적수술 유무, 심폐기 가동시간, 심실중격결손 폐쇄에 사용한 첩포의 종류, 좌측방실판막 성형술의 유무 등을 채택하였다. 단변량 분석 결과 3개월 이전의 조기수술, 동반된 주요 심장기형, Gore-Tex 첩포를 이용한 심실중격결손 폐쇄가 통계적으로 의미있게 나타났고, 다변량 분석에서는 동반된 주요 심장기형과 Gore-Tex 첩포를 이용한 심실중격결손 폐쇄가 의미있게 나타났다(Table 2). 수술 후 사망한 1명의 환자를 제외한 나머지 환자들의 재수술에 대한 자유도는 1년, 5년, 10년에 각각 93.7%, 80.8%, 80.8%의 소견을 보였다(Fig. 1).

완전교정술 시행후 나타난 3도이상의 좌측방실판막 폐쇄부전을 좌측방실판막부전(left atrioventricular valve failure)으로 정하였고, 총 9명(25.7%)의 환아에게서 3도 이상의 좌측방실판막 폐쇄부전의 소견을 보였으며 재수술을 시행한 5명의 환아를 포함하고 있었다. 좌측방실판막부전에 대한 위험인자분석을 시행하였고, 단변량 분석과 다변량 분석 결과 동반된 주요 심장기형과 Gore-Tex 첩포를 이용한 심실중격의 폐쇄가 통계적으로 의미있게 나타났다(Table 3). 수술후 사망한 1명의 환자를 제외한 나머지 환자들에 대한 좌측방실판막부전에 대한 자유도를 조사하였고, 수술후 3개월, 1년, 3년, 5년, 10년에 각각 87.9%, 80.9%, 76.4%, 76.4%, 57.3%의 소견을 나타내었다(Fig. 2).

고 찰

지난 수십년간 완전방실판막중격결손의 외과적 교정술의



n= 34 17 15 14 8 2

Fig. 2. Freedom from left atrioventricular valve failure. Lt. AVV= Left atrioventricular valve.

Table 3. Risk factors for left atrioventricular valve failure

Factors	Univariate	Multivariate
Early operation < 3 months	0.103	0.132
Rastelli type	0.963	
Down syndrome	0.097	0.091
Major cardiac anomalies (TOF, CoA)	0.006	0.010
Double orifice of left AVV	0.342	0.332
Preop. left AVVR ≥ moderate	0.704	
Previous palliative procedure	0.127	0.147
CPB time	0.947	
VSD patch type (Gore-Tex patch)	0.016	0.005
Mitral annuloplasty	0.264	0.264

AVV= Atrioventricular valve; AVVR= Atrioventricular valvular regurgitation; CoA= Coarctation of aorta; CPB= Cardiopulmonary bypass; TOF= Tetralogy of Fallot; VSD= Ventricular septal defect.

결과는 많은 발전을 하였다. 초기에 보였던 15~20%의 높은 수술후 조기 사망률은 최근에 와서는 3~6%로 보고되고 있다[2-6]. 또한 본 연구에 있어서도 2.9%의 사망률을 보였다. 이러한 수술후 조기사망률 감소와 연관되었을 것으로 생각되는 것들로는 첫째 술 후 나타나는 폐동맥고혈압과 연관된 합병증을 피하기 위한 수술 후 환자관리의 발달이나 조기에 시행되는 완전교정술(early repair)을 들 수 있고, 둘째 수술중의 심근보호법의 발달등에 의한 저심박출량증후군의 발생률 감소가 있으며, 셋째 완전방실판막중격결손증에 대한 해부학적 이해의 발달에 의해 혈액학적으로 중요한 잔존 단락(residual shunt)의 발생이 감소했으며, 넷째로는 완전방실판막부전 발생률의 감소 등을 들 수

있다. 하지만 높은 재수술률은 여전히 해결해야 할 문제로 남아 있다. 완전방실중격결손증의 수술후에 나타나는 재수술의 원인들로는 좌측방실판막 폐쇄부전, 좌심실유출로의 협착, 잔존 심실중격결손등이 있으며, 이중 좌측 방실판막 폐쇄부전에 의한 재수술이 가장 문제가 되는 것으로 나타나고 있다[7-9]. 최근 여러 보고에 의하면 좌측 방실판막 폐쇄부전과 연관된 재수술률은 5~15%로 보고하고 있으며[2-6], 본 연구에서도 5명(14.3%)의 환아에 있어서 좌측 방실판막 폐쇄부전에 의해 재수술을 시행하였다.

좌측방실판막 폐쇄부전과 관련된 위험인자들로는 좌측방실판막 이중구, 일측성 좌측방실판막 유두근(single papillary muscle) 혹은 좌측방실판막 형성부전(dysplastic left atrioventricular valve) 등과 같은 판막자체나 주변구조물의 이상에 의한 술 전 심한 좌측방실판막 폐쇄부전, 수술시 심폐기 가동시간 증가 등을 들 수 있으며[3], 또한 술후 좌측방실판막 폐쇄부전은 Down 증후군 환아들에서보다 오히려 정상적인 유전자를 갖고 있는 환아에 있어서 더 자주 나타난다는 보고가 있다[10]. 본 연구에 있어서는 술 전에 주요한 심장기형이 동반된 경우와 Gore-Tex 첩포로 심실중격결손을 봉합한 경우에 재수술과 술 후 나타나는 좌측방실판막부전에 있어서 통계적으로 의미있는 위험인자들로 나타났다. 술 전에 동반된 심장기형의 경우에 동반된 질환의 교정을 위한 심폐기 가동시간의 증가나 심내해부학적 구조의 복잡성 등에 의해 술 후 좌측방실판막 폐쇄부전이 더 잘 나타나는 것으로 사료된다. 또한 Gore-Tex 첩포를 사용한 경우에 있어서는 3명의 환아 중 2명의 환아가 수술후 나타난 좌측방실판막 폐쇄부전으로 재수술을 시행받았으며, 나머지 한 환아에 있어서는 수술후 좌측방실판막부전 소견을 보였다. 재수술을 시행한 한 명의 환아는 완전교정수술 후 39개월째 좌측방실판막 열구의 봉합부위가 터진 것이 의심되는 소견이 보여 재수술을 시행한 환자였고, 다른 한 환아는 완전교정수술 후 3일째 방실판막과 심실중격결손사이에서 봉합부위가 터져서 재수술을 시행한 환자였다. 따라서 심실중격결손의 봉합에 사용된 Gore-Tex 첩포는 첩포자체에 의한 장력의 발생 등에 의해 술 후 나타나는 봉합사의 터짐이나 판막의 당김 등을 유발해 좌측방실판막 폐쇄부전을 유발할 수 있을 것으로 생각된다.

이러한 좌측방실판막 폐쇄부전을 방지하기 위한 노력으로 최근 들어서는 대부분의 환아에 있어 수술장에서 경식도 초음파를 시행하고 있으며, 수술장에서 시행한 경식도 초음파 소견은 비록 술 후에 나타나는 좌측방실판막

폐쇄부전을 정확하게 평가하지는 못하지만 재수술률의 감소를 위한 좌측방실판막의 평가 척도로 충분한 의미가 있다[11-13]. 또한 일부 연구자들에 있어서 심실중격결손을 첩포를 이용하지 않고 방실판막에 봉합하는 변형된 단일첩포법[14-16]의 사용이 술 후 좌측방실판막 폐쇄부전에 의한 재수술을 감소한다는 보고가 있다[17,18].

결 론

최근 20여년간 해부학적인 이해의 향상, 심근보호법의 향상, 수술술기의 발달, 수술후 환자관리의 향상 등에 힘입어 완전방실중격결손에 대한 수술적 치료의 성적이 있어 많은 발전이 있어왔다. 또한 본 연구에서도 완전방실중격결손의 수술적 교정은 비교적 안전하고 효과적인 것으로 나타났다. 하지만 수술후 나타나는 높은 재수술률은 여전히 해결해야 할 과제로 남아 있다. 이러한 재수술은 수술 후 보이는 좌측방실판막의 폐쇄부전에 의한 것으로 나타났으며, 좌측방실판막 폐쇄부전과 연관된 위험인자들로는 동반된 주요 심장기형과 Gore-Tex 첩포를 이용한 심실중격결손의 봉합으로 나타났다. 또한 향후 좌측방실판막 폐쇄부전에 의한 재수술을 감소시키기 위해 수술적 수기의 변형이나 적절한 첩포의 사용 등의 노력을 더 해나가야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, Varco RL. *The direct vision intracardiac correction of congenital anomalies by controlled cross circulation.* Surgery 1955;38:11-29.
2. Monteiro AJ, Canale LS, Rangel I, et al. *Surgical treatment of complete atrioventricular septal defect with the two-patch technique: early-to-mid follow-up.* Interact Cardiovasc Thorac Surg 2007;6:737-40.
3. Bando K, Turrentine MW, Sun K, et al. *Surgical management of complete atrioventricular septal defects. A twenty-year experience.* J Thorac Cardiovasc Surg 1995;110:1543-52.
4. Crawford FA Jr, Stroud MR. *Surgical repair of complete atrioventricular septal defect.* Ann Thorac Surg 2001;72:1621-9.
5. Lee JR, Kim HK, Lee JS, et al. *Surgical results of complete atrioventricular septal defect. 16 years experience.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2002;35:854-61.
6. Bogers AJ, Akkersdijk GP, de Jong PL, et al. *Results of primary two-patch repair of complete atrioventricular septal*

- defect. Eur J Cardiothorac Surg 2000;18:473-9.
7. Derk Jan Ten Harkel A, Cromme-Dijkhuis AH, Heinerman BCC, Hop WC, Bogers AJJC. *Development of left atrioventricular valve regurgitation after correction of atrioventricular septal defect.* Ann Thorac Surg 2005;79:607-12.
 8. Michielon G, Stellin G, Rizzoli G, et al. *Left atrioventricular valve incompetence after repair of common atrioventricular canal defects.* Ann Thorac Surg 1995;60(Suppl):604-9.
 9. Malhotra SP, Lacour-Gayet F, Mitchell MB, Clarke DR, Dines ML, Campbell DN. *Reoperation for left atrioventricular valve regurgitation after atrioventricular septal defect repair.* Ann Thorac Surg 2008;86:147-52.
 10. Lange R, Guenther T, Busch R, Hess J, Schreiber C. *The presence of down syndrome is not a risk factor in complete atrioventricular septal defect repair.* J Thorac Cardiovasc Surg 2007;134:304-10.
 11. Kim HK, Kim WH, Hwang SW, et al. *Predictive value of intraoperative transesophageal echocardiography in complete atrioventricular septal defect.* Ann Thorac Surg 2005;80:56-9.
 12. Lee HR, Montenegro LM, Nicolson SC, Gaynor JW, Spray TL, Rychik J. *Usefulness of intraoperative transesophageal echocardiography in predicting the degree of mitral regurgitation secondary to atrioventricular defect in children.* Am J Cardiol 1999;83:750-3.
 13. Stevenson JG, Sorensen GK, Gartman DM, Hall DG, Rittenhouse EA. *Transesophageal echocardiography during repair of congenital cardiac defects: indication of residual problems necessitating reoperation.* J Am Soc Echocardiogr 1993;6:356-65.
 14. Wilcox BR, Jones DR, Frantz EG, et al. *Anatomically sound, simplified approach to repair of "complete" atrioventricular septal defect.* Ann Thorac Surg 1997;64:487-94.
 15. Nunn GR. *Atrioventricular canal: modified single patch technique.* Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Ann 2007;10:28-31.
 16. Nicholson IA, Nunn GR, Sholler GF, et al. *Simplified single patch technique for the repair of atrioventricular septal defect.* J Thorac Cardiovasc Surg 1999;118:642-6.
 17. Backer CL, Stewart RD, Mavroudis C. *What is the best technique for repair of complete atrioventricular canal?.* Semin Thorac Cardiovasc Surg 2007;19:249-57.
 18. Backer CL, Stewart RD, Bailliard F, et al. *Complete atrioventricular canal: a comparison of the modified single-patch technique to the two-patch technique.* Ann Thorac Surg 2007;84:2038-46.

=국문 초록=

배경: 완전방실중격결손증의 수술적 치료의 결과는 지난 20여 년간 많은 발전을 하였다. 그러나 이러한 환자들에 대한 효과적인 수술적 치료는 여전히 몇 가지 논란이 있다. 저자들은 완전방실중격결손증의 수술적 치료 결과를 평가하고, 재수술과 연관된 위험인자들을 알아보려고 한다. 대상 및 방법: 1996년 9월부터 2008년 3월까지 완전방실중격결손증으로 수술받은 환자중 양심실 완전교정술이 가능했던 35명의 환자(남자 8명, 여자 27명)에 대해 후향적으로 조사하였다. 수술당시 환자연령의 중앙값은 5.2개월(3일~82개월)이었다. 다운증후군이 동반된 환자는 16명으로 전체의 45.7%를 차지했다. 4명의 환자에서 이전에 폐동맥밴딩이나 체폐단락술과 같은 고식적인 수술을 시행하였다. 수술은 방실중격결손을 폐쇄하기 위한 방법으로 단일칩포법과 이중칩포법을 각각 3예와 32예에서 시행하였다. 결과: 조기사망은 1예(2.9%) 있었다. 나머지 생존환자에 대한 평균 추적기간의 중앙값은 68개월(2~134개월)이었다. 만기 사망은 없었다. 전체환자중 5명(14.3%)의 환자에서 술 후 심한 승모판막 폐쇄부전으로 재수술을 시행하였다. 9명(25.7%)의 환자에서 수술후 중등도 이상의 좌측방실판막폐쇄부전 소견을 보였다. 동반된 심기형과 Gore-Tex 칩포를 이용한 심실중격폐쇄가 좌측방실판막폐쇄부전이나 재수술의 위험인자로 나타났다. 결론: 본 연구에서 완전방실중격결손증의 수술적 교정술은 비교적 안전하고 효과적인 치료방법으로 나타났다. 하지만 수술후 보이는 높은 재수술률은 여전히 해결해야 할 과제로 남아있다.

- 중심 단어 : 1. 선천성 심장병
2. 완전방실중격결손증
3. 방실판막 폐쇄부전