

소아에서 제한적 심실중격결손의 외과적 치료

서강석*·김규태*

=Abstract=

Surgical Treatment of Restrictive Ventricular Septal Defect in Pediatric Patients

Kang Suk Seo, M.D.*, Kyu Tae Kim, M.D.*

From January 1989 to December 1993, cardiac catheterization and open heart surgery for ventricular septal defect closure were performed in 115 pediatric patients who were selected as meeting the criteria for elective closure of restrictive ventricular septal defect. These criteria included age greater than 1 year and less than 15 years, no evidence of congestive heart failure, Qp/Qs \leq 2.0, pulmonary artery systolic pressure \leq 35mmHg, and no associated cardiac anomalies. Mean age of patients was 5.25 ± 3.53 , and 72 patients were male, 43 patients were female (male:female = 1.9:1). Mean systolic pulmonary artery pressure was 19.66 ± 4.79 mmHg, and mean pulmonary to systemic flow ratio was 1.27 ± 0.28 . Aortic cusp prolapse was present in 30 patients (26%), aortic insufficiency was present in 1 patient, and 1 patient had prior bacterial endocarditis. There were no instances of complete atrioventricular dissociation, reoperations for bleeding, or reoperations for recurrent ventricular septal defect, but wound infection was present in 1 patient, and there were 7 patients who had the hemodynamically insignificant remnant shunt. There were no early or late deaths or major morbidity.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1995; 28: 18-22)

Key words : 1. Heart septal defect, ventricular
2. Child

서 론

심실중격결손은 선천성 심장질환 중 가장 흔히 보는 질환인데, 심도자검사, 심초음파검사 등에 의해 확진이 되면 대개의 경우 개심술에 의한 완전교정술 치료를 받게 된다. 그리고 현재 이 질환을 가진 환자에서 울혈성 심부전, 폐고혈압, 대동맥판폐쇄부전 및 심내막염 등이 동반되어 있는 경우에는 개심술을 시행해야 한다는 점에 대해서 학자들 사이에 별다른 이견이 없다¹⁾. 그러나 심실중격결손의

크기가 작아서 혈류역학적인 장애가 경미할 때에는 수술 시행 여부에 대해서 아직까지 논란의 여지가 남아있는 상태이다. 예를 들면, Backer 등²⁾은 이런 조건에서 혈류역학적인 장애가 경미하다고 해서 수술을 하지않을 경우에는, 대동맥판폐쇄부전이나 대동맥판첨 탈출, 그리고 심내막염 등의 발생빈도가 높고, 심장병이 있다는 사실을 의식하는데 따르는 사회경제적인 손실이 크고, 또한 수술을 시행할 경우에 예상되는 양호한 수술성적 등을 근거로 제시하면서 수술을 시행하는 것이 바람직하다고 주장하였고, 반면

* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

통신저자: 서강석, (700-412) 대구 중구 삼덕동 2가 50, Tel. (053) 420-5661, Fax. (053) 426-4765

Table 1. Age and sex distribution of the patients

Age(yr)	Male	Female	Total(%)
1~ 4	36	29	64(55.6)
5~ 9	24	9	33(28.6)
10~15	12	6	18(15.8)
Total	72	43	115(100.0)

에 Waldman²⁾과 Malm³⁾은 이런 조건에 있는 환자들은 수술하지 않더라도 통상적인 활동이나 운동시에 별다른 제약을 받지 않고 있으며, 대개 거의 정상적인 수명이 예상되고, 또한 수술하더라도 심내막염 발생을 완전히 예방할 수는 없다는 사실 등을 내세워 수술할 필요가 없다는 주장을 하였다.

이에 자자들은 심실중격결손의 크기가 작아서 혈류역학적 장애가 경미하였던 제한적 심실중격결손 환자들에서 시행되었던 개심술 성적을 임상적으로 관찰하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1989년 1월부터 1993년 12월까지 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 심실중격결손에 대해 개심술을 시행하였던 환자 357명 중 심실중격결손의 크기가 작아서 혈류역학적 장애가 경미하여 제한적 심실중격결손으로 분류되었던 소아환자 115명을 대상으로 하였다. 저자들이 제한적 심실중격결손으로 분류할 때에 적용한 선별기준으로는 나이가 1세이상이고 15세 미만인 환자. 울혈성 심부전의 소견이 없고, 심도자검사상 폐-체혈류량비가 2.0 미만, 수축기 폐동맥압이 35mmHg 미만, 그리고 다른 동반 심기형이 없을 것 등을 적용하였다. 대상으로 선정된 모든 환자들은 술전에 심도자검사와 심혈관촬영을 시행하였었다. 환자들의 성별분포는 남자가 72명, 여자가 43명으로 1.90:1이었고, 연령은 1세에서 15세까지로 그 평균은 5.25 ± 3.53세였으며 (Table 1), 체중은 7Kg에서 50Kg까지로 그 평균은 19.36 ± 9.08Kg이었다. 심실중격결손의 분류는 Soto분류법을 기준으로 하였다.

수술방법은 모든 환아에서 정중흉골절개 후 중등도 저체온하 체외순환을 실시하고, 심근보호를 위해서는 고농도 칼륨을 함유한 혈액성 냉각심마비액을 사용하였다. 수술시야를 좋게하기 위한 좌심 벤트는 우상부 폐정맥을 통해 삽입하였다. 심실중격결손의 봉합폐쇄는 결손이 막양부형(membranous type)이면 우심방절개 후에 삼첨판을

Table 2. Anatomic location of ventricular septal defect

Type	No. of cases(%)
Perimembranous	60(52)
Doubly committed subarterial	46(40)
Muscular	9(8)
Total	115(100)

통하여 폐쇄하였고, 이중연관동맥하형(doubly committed subarterial type)에서는 폐동맥절개 후에 폐동맥관을 통하여 폐쇄 하였다. 그리고 중격결손의 폐쇄방법은 결손이 크면 Dacron침포를 사용하여 일련의 단순봉합법(interrupted suture)으로 봉합폐쇄하였고, 결손이 작으면 연속봉합법으로 단순봉합하였다.

결 과

전체 115명의 환아에 있어서 술전증상으로는 심내막염이 1례(0.8%), 잦은 상기도감염이 9례(7.8%)있었다. 이중 심내막염 1례에서는 술전에 항생제로 치료 후 수술을 시행하였는데 술후에도 별다른 문제가 없었다. 심실중격결손 형태의 분류에서는 막양부형이 60례(52%), 이중연관동맥하형이 46례(40%), 그리고 근육부형이 9례(8%)있었다(Table 2). 술전에 시행한 심도자검사상 수축기 폐동맥압의 평균은 19.66 ± 4.79mmHg, 이완기 폐동맥압의 평균은 8.06 ± 2.87mmHg이었으며, 폐-체혈류량비는 1.1에서 2.0까지로 평균은 1.27 ± 0.28이었고, 평균 폐-체혈관저항비는 0.08 ± 0.05였다. 그리고 수축기 폐동맥압과 이완기 폐동맥압의 평균값을 심실중격결손을 단순봉합한 군과 Dacron 침포봉합한 군간에 비교하였을 때에는 침포봉합군에서 유의하게 높았다(Table 3). 또한 술전에 시행한 심혈관촬영상에서 대동맥판첨의 탈출(aortic cusp prolapse)이 30례(26%)에서 발견되었는데, 이 중 18례는 이중연관동맥하형이었고, 12례는 그 밖의 형에 속하였다. 이 숫자는 전체 이중연관동맥하형 46례의 39%, 그 밖의 형 69례에 있어서는 17%에 해당하였다. 이들 중 이중연관동맥하형 1례에서는 Grade II의 대동맥판폐쇄부전이 있었으나 수술시 심실중격결손만 폐쇄하고, 대동맥판폐쇄부전에 대해서는 별다른 교정은 하지 않았었다.

개심술시 소요된 체외순환 시간은 평균 61.66 ± 15.84분(31분~112분)이었고, 대동맥차단시간은 평균 29.20 ± 11.50분(11분~75분)이었다. 심실중격결손의 봉합폐쇄를 우심방절개 후에 삼첨판을 통하여 시행한 경우가 69례, 폐

Table 3. Clinical data[‡]

Variable	Operative group		Total
	Direct closure	Patch closure	
No. of patients	53	62	115
Age (yr)	5.33 ± 3.38	5.17 ± 3.68	5.25 ± 3.53
Body weight (kg)	19.37 ± 9.50	19.35 ± 8.78	19.36 ± 9.08
SPApr (mmHg)	18.86 ± 4.36	20.36 ± 5.06	19.66 ± 4.79
DPApr (mmHg)	7.62 ± 2.84	8.44 ± 2.86	8.06 ± 2.82
Qp/Qs	1.25 ± 0.24	1.26 ± 0.31	1.27 ± 0.28
Rp/Rs	0.07 ± 0.04	0.08 ± 0.05	0.08 ± 0.05
CPB time (min)	55.73 ± 13.84	63.69 ± 15.33**1	60.02 ± 15.13
ACC time (min)	23.03 ± 7.46	31.16 ± 9.97**2	27.41 ± 9.75
ICU stay (day)	4.05 ± 2.30	3.72 ± 1.77	3.87 ± 2.03
Hospital stay (day)	10.81 ± 2.93	11.22 ± 4.63	11.03 ± 3.93

[‡] Mean and standard deviation

SPApr: systolic pulmonary artery pressure, DPApr: diastolic pulmonary artery pressure, CPB: cardio-pulmonary bypass.

ACC: aortic cross clamping, ICU: intensive care unit, Qp/Qs: pulmonary to systemic flow ratio

**1 P value = 0.001 versus direct closure group

**2 P value = 0.045 versus direct closure group

Table 4. Postoperative complications

Complication	No. of cases (%)
Wound infection	1 (0.8)
CRBBB*	12 (10.4)
Remnant shunt	7 (6.0)
Pericardiotomy syndrome	1 (0.8)

* CRBBB: complete right bundle branch block

동맥절개 후에 폐동맥관을 통하여 한 경우가 46례였다. 우심실절개를 요하였던 예는 없었다. 중격결손의 봉합방법으로는 단순봉합법이 53례에서, Dacron 첩포봉합법이 62례에서 사용되었다. 술후 인공호흡기 사용기간은 평균 18.17 ± 24.17시간, 술후 집중치료실 체류기간은 평균 3.87 ± 2.03일, 술후 퇴원까지의 기간은 평균 11.03 ± 3.93일이었다. 술후 재수술을 요하였던 예는 없었으며, 술후 완전방실차단이 발생한 예도 없었다. 술후 합병증으로는 창상감염 1례 (0.8%), 잔존단락 (remnant shunt) 7례 (6.0%), 심낭절개술후 증후군 1례 (0.8%)가 나타났었다 (Table 4). 술후 모든 환아에서 심초음파검사를 실시하였는데 잔존단락이 인정되었던 경우가 7례 있었다. 그러나 혈류역학적인 의의가 없는 매우 경미한 단락들이었고, 이들 중 2례는 4개월 및 5개월 후의 추적검사상 단락소견이 소실되었음이 확인되었다. 나머지 5례에서는 추적검사에 의한 경과관찰이 되지 않고 있다. 술후 만기 합병증으로 1례에서 술후 11

개월에 폐렴 발생이 있었으나 내과적 치료로 호전되었다. 그리고 술후 초기 또는 만기 사망례는 없었다. 술후 추적조사 기간은 평균 17.5개월 (1개월~60개월)이었으며, 모든 환아들이 별다른 장애소견 없이 양호한 성장상태를 보였다.

고 찰

심실중격결손은 신생아 1,000명당 2명의 빈도로 발생하며⁴⁾, 모든 선천성 심질환의 25%를 차지할 만큼 가장 흔한 질환이다⁵⁾. 이들 중 심실중격결손의 크기가 큰 환아들은 대개 2세이전에 개심술 치료를 받게 되지만, 심실중격결손의 크기가 작아서 혈류역학적인 장애가 경미한 환아에서의 수술시행 여부에 대해서는 아직까지 논란의 여지가 남아있다. 심실중격결손에서의 통상적인 수술적응증은 울혈성 심부전, 폐고혈압, 대동맥판폐쇄부전, 기왕의 심내막염 등인데, 이는 1960년대 말에서 1970년대 초에 정립되었다고 한다. 그 당시의 심실중격결손의 수술사망률 7.5%, 술후 잔존단락률 20%로 수술성적이 불량하였으므로⁶⁾ 폐-체혈류량비가 2.0 미만인 제한성 심실중격결손에 있어서는 수술시행 여부에 대해 논란의 여지가 많았다¹⁻³⁾. 그러나 근래에 와서는 심실중격결손의 수술후 사망률과 잔존단락률이 개심술에 따르는 마취의학, 수술의 시기, 술 중 심근보호와 술전후의 환자관리 등의 개선으로 인해서 현저히 낮아지고 있다⁷⁻⁹⁾. 그러므로 최근에 Backer 등¹⁾은 제한적 심실중격결손 환자 141명에 대한 수술에서 수술사망

례가 없고, 중격결손 폐쇄를 위해 심실절개를 한 예가 없었고, 영구적 완전방실차단례가 없었고, 술후 출혈이나 혈류역학적으로 의미있는 잔존단락 때문에 재수술을 시행한 예가 없었고, 창상감염례도 없었다고 보고하면서 제한적 심실중격결손 환자에서도 개심술을 시행하는 것이 바람직하다고 주장하였다. 저자들의 경우에도 술후 창상감염 1례가 있었던 점을 제외하면 상기한 Backer 등의 보고내용과 동일한 결과를 보였다.

제한적 심실중격결손의 정의는 울혈성 심부전, 폐고혈압, 발육부진, 심인성의 반복적인 호흡기감염, 그리고 1세 이상에서 점증하는 심비대 등의 소견이 없는 심실중격결손을 의미한다. 혈류역학적인 검사 즉 심도자검사상으로는 Qp/Qs 2.0 미만, 수축기 폐동맥압 35mmHg 이하, 폐혈관저항 4U/m² 이하인 경우에 해당한다¹¹. 저자들의 경우에는 나이가 1세 이상이고 15세 미만인 환자, 울혈성 심부전의 소견이 없고, 심도자검사상으로 폐-체혈류량비가 2.0 미만, 수축기 폐동맥압이 35mmHg 미만, 그리고 다른 동반 심기형이 없을 것 등을 제한적 심실중격결손으로 분류할 때의 선별기준으로 적용하였다.

심실중격결손에 동반되는 대동맥판폐쇄부전은 대개 중격결손으로 인한 대동맥판첨의 탈출에 의해서 나타나는데 이는 이중연관동맥하형에서 주로 나타나지만 막양부형에서도 나타날 수 있다¹⁰. 따라서 심실중격결손이 이중연관동맥하형일 경우에는 결손의 크기에 관계없이 개심술을 시행하는 것을 원칙으로 한다. 그리고 제한적 심실중격결손 환자를 대상으로 한 Backer 등¹¹의 보고에서는 대동맥판첨 탈출이 45%, 대동맥판폐쇄부전이 18% 빈도로 동반되어 있었음을 밝히면서 제한적 심실중격결손에서도 개심술을 시행함이 바람직하다는 주장을 하였다. 저자들의 경우에도 대동맥판첨 탈출이 총 30례(26%)에서 발견되었는데, 이 중 18례는 이중연관동맥하형이었고, 12례는 그 밖의 형에 속하였다. 이 숫자는 전체 이중연관동맥하형 46례 중의 39%, 그 밖의 형 69례에 있어서는 17%에 해당하였다. 이들 중 이중연관동맥하형 1례에서는 Grade II의 대동맥판폐쇄부전이 초래되어 있었다. 이런 사실을 참조할 때, 심실중격결손에서 결손부의 위치가 대동맥판륜에 가깝게 있는 것으로 판단될 경우에는 설령 중격결손의 크기가 작더라도 수술을 시행함이 바람직한 것으로 사료된다.

또한 제한적 심실중격결손에서 수술시행을 주장하는 또 다른 이유 중의 하나로 술후 심내막염 발생빈도의 감소를 들고있다. 세균성 심내막염은 심실중격결손을 통한 외류에 의해서 주로 발생하며, 이는 특히 삼첨판막을 가장 잘 침범하는데 Corone 등¹²은 심실중격결손을 수술하지 않은

환자들을 25년간 추적조사한 결과 3.7%에서 심내막염이 발생하였다고 했고, Otterstad 등¹²은 수술을 하지 않은 심실중격결손례의 15%에서 심내막염이 발생하였다고 보고하였다. 이는 즉 수술을 하지않을 경우 심실중격결손 환자의 3.7~15% 정도가 세균성 심내막염에 이환 되어질 수 있다는 뜻이다. 또한 Gersony 등¹³에 의하면, 심실중격결손 환자에서 술전의 심내막염 발생빈도는 술후에 비하여 2배였다고 보고하였다. 그러나 수술하였다고 하여 심내막염 발생을 완전히 방지할 수는 없는 것으로 알려져 있고, 또 술후에 잔존단락이 남게 된 경우에서도 심내막염 발생빈도가 마찬가지로 감소할 것인지에 대해서는 의문이 있다고 하였다. Backer 등¹¹은 141례의 제한적 심실중격결손 환자에서 술전에 5례(3.5%)의 심내막염 발생이 있었으나 술후 발생례는 없었다고 보고하였고, 저자들의 경우에서도 술전에 심내막염 1례가 있었으나 술후 발생례는 없었다.

이상의 내용들을 종합해 볼 때, 최근에는 마취, 수술수기, 술중 심근보호와 술전후의 환자관리 등의 개선에 힘입어 개심술 성적이 괄목할만한 향상을 보이고 있으므로, 비록 결손의 크기가 작아서 혈류역학적인 장애는 별로 없는 경우일지라도 그 위치가 대동맥판륜에 근접해 있어서 대동맥판첨의 탈출 또는 대동맥판폐쇄부전이 발생, 진행될 가능성이 예상될 때에는, 그리고 또 한가지, 심내막염 발생을 수술로써 완전히 방지할 수는 없다고 하더라도 술전에 비하여 현저히 그 발생률을 낮출 수 있다는 점 등을 고려해 볼 때, 제한적 심실중격결손 환자에 있어서는 적기에 선별적으로 개심술을 시행함이 바람직한 것으로 사료된다. 그러나 서론에서 기술한 바와같이 Waldman²과 Malm³은 이런 조건에 있는 환자들은 수술받지 않더라도 수명에 별다른 차이가 없고, 수술할 경우에는 가슴에 흉터가 남게 되고, 또한 수술하더라도 심내막염 발생을 완전히 예방할 수는 없다는 사실 등을 내세워 수술할 필요가 없다는 주장을 하였다. 현시점에서 볼 때, 양측의 주장에는 모두 일리 있으므로, 어느 쪽으로 확실한 결론을 내리기 위해서는 향후에 이 방면의 보다 많은 경험축적이 요하는 것으로 사료된다.

결 론

경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 1989년 1월부터 1993년 12월까지 심실중격결손에 대해 개심술을 시행하였던 환자들 중 나이가 1세 이상이고 15세 미만이며, 폐-체혈류량비가 2.0 미만인 제한적 심실중격결손 환자 115례에 대하여 임상적 관찰을 실시하여 다음과 같은 결과를

었었다. 환자는 남자 73례, 여자 42례로 남녀비는 1.9:1이었고, 환자의 나이는 평균 5.3 ± 3.5 세였으며, 체중은 평균 19.4 ± 9.1 kg이었다. 수축기 폐동맥압은 평균 19.7 ± 4.8 mmHg, 평균 폐-체혈류량비는 0.08 ± 0.05 이었다. 술후 집중치료실 체류기간은 평균 3.8 ± 2.0 일이었고, 술후 퇴원까지의 기간은 평균 11.0 ± 3.9 일이었다. 대동맥판막첨탈출이 30례 (26%)에서 있었는데, 이 중 1례에서는 Grade II의 대동맥판폐쇄부전이 발생되어 있었다. 술전 세균성 심내막염이 1례에서 있었다. 술후 합병증으로 창상감염 1례, 그리고 경미한 잔존단락 7례가 있었는데, 이 중 2례에서는 각각 4 및 5개월 후에 자연소실 되었다. 술후 완전방실차단이 발생한례는 없었고, 출혈이나 심한 좌우단락의 재발 때문에 재수술을 시행한 예도 없었다. 술후 심내막염이 발생한 예는 없었다. 술후 초기 및 만기사망례도 없었다.

참고 문헌

1. Backer CL, Winters RC, Zales VR, et al. *Restrictive ventricular septal defect: How small is too small to close?* Ann Thorac Surg 1993;56:1014-9
2. Waldman JD. *Why not close a small ventricular septal defect?* Ann Thorac Surg 1993;56:1011-2
3. Malm JR. *A reason to close ventricular septal defect?* Ann Thorac Surg 1993;56:1013
4. Mitchell SC, Korones SB, Berendes HW. *Congenital heart disease in 56, 109births: Incidence and natural history.* Circulation 1971;43:323-32
5. Keith JD, Collins RG, Kidd BS. *Ventricular septal defect. Incidence, morbidity, and mortality in various age groups.* Br Heart J 1971;33(suppl):81-7
6. Weidman WH, Blount SG Jr, DuShane JW, Gersony WM, Hayes CJ, Nadas AS. *Clinical course in ventricular septal defect.* Circulation 1977;56(suppl):56-69
7. Hardin JT, Muskett AD, Canter CE, Martin TC, Spray TL. *Primary surgical closure of large ventricular septal defect in small infants.* Am Thorac Surg 1992;53:397-401
8. McGrath LB. *Methods for repair of simple isolated ventricular septal defect.* J Card Surg 1991;6:13-23
9. Backer CL, Idriss FS, Zales VR, et al. *Surgical management of the conal (supracristal) ventricular septal defect.* J Thorac Cardiovasc Surg 1991;102:288-96
10. Tatsuno K, Ando M, Takao A, Hatsune K, Konno S. *Diagnostic importance of aortography in conal ventricular septal defect.* Am Heart J 1975;89:171-7
11. Corone P, Doyon F, Gaudeau S, et al. *Natural history of ventricular septal defect. A study involving 790 cases.* Circulation 1977;55:908-15
12. Otterstad JE, Nitter-Hauge S, Myhre E. *Isolated ventricular septal defect in adults. Clinical and haemodynamic findings.* Br heart J 1983;50:343-8
13. Gersony WM, Hayes CJ, Driscoll DJ, et al. *Bacterial endocarditis in patients with aortic stenosis, pulmonary stenosis or ventricular septal defect.* Circulation 1993;87(Suppl 1):121-6