

삼첨판막절개하 심실중격결손증의 수술 이후의 삼첨판막의 기능에 대한 연구

정 성 운* · 김 중 원* · 박 준 호*

A Study of Electrocardiographic Change and Tricuspid Competence after Temporary Detachment for Closure of Ventricular Septal Defect

Sung Woon Chung, M.D.*, Jong Won Kim, M.D.*, Jun Ho Park, M.D.*

Background: Sometimes temporary tricuspid valve detachment is applied for closure of ventricular septal defect to facilitate good exposure and avoiding ventriculotomy, but most surgeons hesitate to do it in the fear of tricuspid incompetence. Moreover in recent textbooks the technique of temporary tricuspid detachment is only described for exceptional situations and is not further analysed or commented on. **Material and Method:** Retrospective study was carried out in all 11 patients operated between 1985 to 1994, with preoperative data and postoperative course and recent echocardiographic and electrocardiographic data. **Result:** On the basis of the area of the color flow jet, tricuspid valvular regurgitation was graded as none in 9 and trivial in 2, and significant electrocardiographic heart block did not developed in any patients. **Conclusion:** Takedown and attachment of the tricuspid valve is a safe and effective technique that improves exposure for ventricular septal defect, and does not adversely effect tricuspid valve competence and electrocardiography.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:633-637)

Key words: 1. Heart septal defect, ventricular
2. Tricuspid valve
3. Heart septal defects

서 론

Lillehei 등[1]이 세계 최초로 심실중격결손에 대한 수술을 교차 순환법으로 성공하였다. 이들은 심실절개로 봉합했는데, 후에 인공심폐기와 수술수기의 발전으로 우심방 절개하에 삼첨판막을 통한 수술이 보편화되었다[2]. 이때에도 심실중격결손의 상연은 삼첨판막에 의해 가리워져 정확한 해부학적 구조가 확인되지 못할 때가 있고 자극전도로의 손상이 염려되어 봉합에 어려움이 따를 수 있다. 이 때에는 일시적으로 삼첨판막을 판륜에서 약간 떨어진 부분

을 절개하고 그곳을 통하여 보면 결손부의 상연을 확인할 수 있고 전도계의 손상 없이 첩포(patch) 봉합을 안전하게 할 수 있게 된다. 이 방법은 Hudspeth 등[3]이 처음으로 발표하였으나 수술 이후의 삼첨판 폐쇄부전이 염려되며, 특히 그 장기 성적의 발표가 없어 많은 외과외가 선호하지 않았다.

그러나 영아기의 작은 심장에서의 수술이라든지, 결손 부위가 많은 건삭들에 의해 감추어져 있어 봉합이 어려울 때에는 삼첨판륜에서 1~2 mm 떨어져 절개를 가하고 결손부를 봉합 폐쇄한 뒤 다시 삼첨판 절개부를 봉합하는

*부산대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Pusan National University, Pusan, Korea

논문접수일 : 2003년 6월 16일, 심사통과일 : 2003년 7월 25일

책임저자 : 김중원 (602-739) 부산시 서구 아미동 1가 10, 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 051-240-7264, (Fax) 051-243-9389, E-mail: jwkim@pusan.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Patients characteristics

Male : Female	7 : 4
Age	36.1 (8~66) months
Type of VSD (by Kirklin)	II : 4, III : 3, II+III : 4
Diameter of defect	1.2 (0.5~2.5) cm

VSD=Ventricular septal defect.

수술법을 소개하고 있다[4,5].

그렇지만 그들도 삼첨판의 기능에 대한 중, 장기 성적에 대한 기록이 없으며, 저자들도 이런 방법으로 시술한 예에 대한 삼첨판의 기능에 대한 조사가 이루어지지 않았으므로 삼첨판의 기능을 심장초음파에 의해 조사해 보고, 아울러 수술시야의 확보와 심전도계의 손상이 연관지워질 수 있는지를 알 수 있는, 심전도의 변화[6]를 조사하고 문헌 고찰을 하였다.

대상 및 방법

1) 연구대상

1985년부터 1994년까지 부산대학교병원 흉부외과에서 우심방절개로 삼첨판 절개하여 심실중격 결손을 폐쇄한 11예를 대상으로 하였으며 수술 시의 평균 연령은 36.1개월이었고 남자 7예, 여자 4예였다. 심실중격은 Kirklin[7] 분류에 따라 막성인 II형이 4예, III형이 3예, II와 III의 혼합형 혹은 구분이 곤란한 경우가 4예가 있었다. 수술 시의 결손부의 크기는 최대 직경이 0.5 cm에서 2.5 cm였으며 평균 1.2 cm이었다(Table 1).

2) 수술방법

모두 상하대정맥 삽관으로 중등도의 저체온하에서 교질 심정지액을 사용하여 심폐 바이패스와 심정지를 시켰으며 우심방절개로 삼첨판을 통해 심실중격 결손을 확인하였다. 이 때 심실중격의 위치상의 분류에 관계없이 결손부가 삼첨판을 거상하여도 쉽게 확인되지 않거나 결손부위로 건삭이 가로 질러가서 봉합이 용이하지 않거나 건삭이 복잡하게 많아 손상이 염려되면 삼첨판륜에서 1~2 mm를 남기고 판륜에 평행되게 중격첨판에 절개를 가한다. 절개창으로 삼첨판륜하의 결손부가 쉽게 확실하게 보이며, 결손의 상연을 판륜 쪽의 남은 삼첨판을 봉합점으로 관통시켜 적당한 크기의 dacron patch로 봉합하고 남은 부

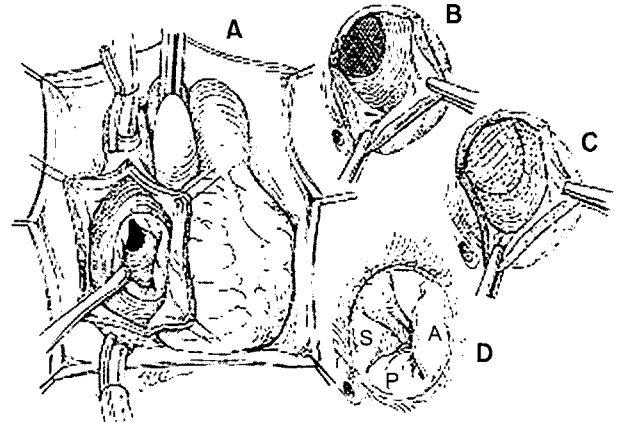


Fig. 1. Operative diagram.

분은 삼첨판구를 통해 봉합한다. 결손부를 폐쇄한 뒤에는 절개한 삼첨판을 6-0 혹은 7-0 prolene으로 연속봉합하며 그 후 식염수를 우심실에 넣어 삼첨판의 폐쇄기능을 육안으로 확인한다(Fig. 1). 삼첨판 기능이 만족스럽다면 절개한 우심방을 봉합한다.

3) 연구방법

일시적으로 삼첨판을 절개한 후 심실중격결손을 폐쇄한 수술(take-down method) 후 5~15년에 심초음파로써 삼첨판 기능을 측정하였으며 심전도 이상 유무를 수술 전과 수술 후 및 심초음파 검사와 동시에 시행하여 비교 검토하였다. 삼첨판의 기능과 심전도의 변화는, 본 병원에서 보고한 심실중격 결손증에 대한 우심방 절개로 수술(conventional method)을 시행했던 157예[8]와 비교해 보았다. 삼첨판 역류의 정도는 Otto[9]의 분류에 따라 0도에서 4도로 나누었으며, 전혀 역류가 관찰되지 않으면(none) 0도, 판막이 닫히는 순간에만 판막주위에 국한되어 역류가 있으며 매 심박동마다 보이는 역류가 아닐 때를 미세-경도(trivial to mild)인 1도, 매 심박동마다 보이며 우심방의 단면적 1/3 이상 역류량이 관찰될 때를 경도-중등도(mild to moderate)인 2도, 우심방 단면적 2/3까지 역류를 보이는 것을 중등도-고도(moderate to severe)인 3도로, 우심방의 거의 전체가 역류음영이 관찰될 때를 고도(severe)역류인 4도로 정의하였다.

한편 심전도상의 우각차단은 Chung[10]이 기술한 대로, 1. QRS 간격(interval)이 0.12 초 이상, 2. 전 흉부유도 심전도의 V1-3에서 rSR' 혹은 M 형태, 3. 표준유도 I, aVL, V4-6에서 깊고 넓은 S파, 4. 좌 전 흉부유도에서 이차적인

Table 2. Postoperative ECG changes case (%)

	Take-down method: 11	Conventional method: 157
Normal	9 (82)	110 (70.2)
Incomplete RBBB	2 (18)	25 (15.9)
Complete RBBB	0 (0)	14 (8.9)
Complete AV block	0 (0)	4 (2.5)
Others	0 (0)	4 (2.5)

RBBB=Right bundle branch block; AV=Atrio-ventricular.

S-T, T파의 변화가 있을 때로 하였으며 불완전 우각차단은 QRS 간격이 0.10~0.11초일 때로 하였다.

결 과

1) 술 후 심전도 변화

일시적 삼첨판 절개에 의한 수술 이후의 심전도 변화는 불완전우각차단이 18%인 2예에서 보인 것을 제외하고는 특별한 변화는 보이지 않았다. 한편 삼첨판의 절개를 시행하지 않았던 예에서는 불완전우각차단이 15.9%, 완전우각차단이 8.9%, 완전방실차단이 2.5%를 보였다(Table 2).

2) 수술 후의 삼첨판막 기능

수술 이후, 5년에서 15년에 시행한 심장초음파진단으로 삼첨판막의 기능을 조사하였는데, 일시적 삼첨판 절개에 의한 수술 이후에는 삼첨판폐쇄부전이 전혀 없었던 예가 9예, 미세(trivial) 역류를 보인 예가 2예가 있었으며 중등도나 증중의 삼첨판 역류는 1예도 관찰되지 않았다. 한편 삼첨판 절개 없이 통상적인 삼첨판을 통한 심실중격결손에 대한 수술을 시행했던 환자에게서도 삼첨판의 미세역류만이 16%에서 관찰되었고 중등도 이상의 역류는 한 예도 없었다(Table 3).

고 찰

심실중격결손증에 대한 수술은 초기에는 우심실절개를 통한 접근이 행해졌으나 수술 이후의 심실기능의 보존으로 오는 합병증을 줄이고 수술수기의 향상으로 인해 현재에는 Kirklin의 분류 I형인 판막하 누두부 결손이나 IV형인 근육성인 결손을 제외하고는 우심방을 절개해서 삼첨판 판구를 통한 접근법이 보편화되어 있다[2]. II형인 막성

Table 3. Postoperative tricuspid regurgitation case (%)

TR grade	Take-down method	Conventional method
0	9 (82)	132 (84)
I	2 (18)	25 (16)
II	0 (0)	0 (0)
III	0 (0)	0 (0)
IV	0 (0)	0 (0)

TR=tricuspid regurgitation.

결손이나 III형인 방실관(AV canal)형은 그 위치가 삼첨판을 통해 비교적 쉽게 결손부를 찾을 수 있으나, 삼첨판구를 통해 수술을 시도하다 보면 첩포봉합이 어려울 때가 많다. 즉, 이런 접근법은 심실중격결손의 위치에 따라 심장전도계의 손상을 줄 수 있으며, 삼첨판을 거상하여도 상연의 결손부를 확실하게 확인할 수 없을 때가 있으며, 그로 인해 결손부위를 확실하게 폐쇄하지 못하고 잔존 결손부분을 남길 수 있으며, 건삭이 복잡하게 얽혀 결손부의 시야를 가리고 첩포를 끼워 넣어 봉합이 쉽지 않을 때가 있으며, Lancisi 유두근의 주행이 결손부를 가려 그것을 옆으로 비켜나게 해야 할 때가 있으며, 어떨 때는 이것을 일단 끊어서 시야를 좋게 한 후에 다시 연결해 주는 방법을 동원해야 할 때가 있다. 이런 경우에는 삼첨판을 판륜에서 1~2 mm 떨어져 판륜과 평행되게 절개해서 보면 결손부를 정확히 관찰할 수 있고 주위의 시야를 가리는 위험한 구조를 피할 수 있어 결손부위의 폐쇄가 용이하다는 장점이 있다고 한다[11]. 이런 경우 수술 자체에는 큰 무리가 없으나 삼첨판을 절개하고 재봉합하는 과정에서 삼첨판의 기능이 문제될 수 있지 않을까 하는 의문이 생긴다. 실제로 많은 외과의들은 아주 어렵게 시야를 확보하고, 힘들게 결손부를 노출해서 첩포와 봉합하는데 만약 장기간의 성적이 만족스럽다면 판막 절개법이 고려될 수 있음에도 삼첨판의 기능에 대한 발표가 대단히 드물다.

부산대학교의 심실중격 결손에 대한 발표[8]에서는 비록 개심술의 초창기의 성적이었지만 수술 이후 잔존 결손이 5예가 있었으며 심전도상의 완전 방실차단이 4예(2.5%), 완전 우각차단이 8.9%, 불완전 우각차단이 15.9% 등으로 보고되고 있을 정도로 우심방절개법의 합병증이 적지 않았다.

그러나 비록 그 예는 적지만 삼첨판 절개법은 심전도상의 합병증으로 불완전 우각차단이 2예(18%)에서만 보일

뿐, 다른 합병증이 없으며 또한 잔존 결손도 없었다. 이는 Barratt-Boydes 등[12]이 우심실 절개에 의하면 80%에서 우각차단이 발생한다는 보고와 비교해 보면 좋은 결과를 보이나 우심방절개에 의한 예와 비교하면 큰 차이가 없는 데 이는, 주로 우각차단이 결손부의 하연부에서 우각의 손상이 있다고 한 Okoroma[13]가 지적한 대로 결손부의 하연부의 수술 시야는 삼첨관 절개에 의하든, 하지 않든 차이가 없었음에 기인하는 것 같다. 그러나 His 속은 방실결절에서 막성 심실중격의 후하연으로 들어가는데 막성 중격 결손이 있으면 전도계는 근성 심실중격의 후하연을 따라가기 때문에 삼첨관 절개를 할 때 심실중격 결손부의 후연에서 그 절개를 멈추면 전도계는 피할 수 있다[14]. 그러므로 삼첨관 절개를 함으로써 완전 방실차단을 피할 수 있게 되는데 물론 초창기의 성적이지만, 본 교실에서의 성적은 우심방 절개에 의한 완전방실 차단이 5.9%를 기록하게 되었지만 삼첨관막 절개에 의해 결손을 폐쇄한 예에서는 한 예도 없었다. 이것은 심장 전도계에 대한 장애는 삼첨관 절개로서 확실히 피할 수 있음을 시사한다.

심실중격 결손은 Kirklín분류에 의한 I형을 제외하고는 결손의 우측부분으로 접근하여 폐쇄할 때에는 삼첨관첨이나 전삭 혹은 유두근에 의해 영향을 받을 수 있으므로 삼첨관막과 직접적인 관계가 있다고 할 수 있다[15]. 본 연구에서는 일차적으로 삼첨관막의 절개 없이 결손공을 봉합하려 했으나 그 수기가 용이하지 않아 삼첨관막 절개를 시행한 경우로서 Kirklín 분류로 II형이 4예, III형이 3예, II형 및 III형의 복합형 혹은 분류가 곤란한 예가 4예였는데 II형이나 III형에 주로 적용되었다. 이는 Bol-Raap 등[16]도 II형과 III형 그 복합형에서 시술하였다고 하는 보고와 정확히 일치하며 이 두 가지 형 중에서 III형의 심실중격 결손의 수술 시에는 삼첨관막의 손상을 흔히 줄 수 있으나 손상 부분이 적고 손상된 삼첨관막을 쉽게 고칠 수 있으므로 수술 후의 삼첨관의 기능 이상을 초래하는 경우는 매우 드물다고 한다[17]. 그러나 삼첨관의 절개로 오는 합병증은 예상할 수 있는데, Bol-Raap 등[16]은, 아직 그 보고는 얼마 없으며 대부분의 심장외과의는 수술의 용이함 때문에 삼첨관 절개술을 시행하고 있으므로 그 장기 성적을 연구해야 할 필요성이 있어 조사한 바 삼첨관 역류는 미세 역류만이 37예 중 6예가 관찰되었다고 하며 절개하지 않았던 82예에서는 23예가 발생하여 발생률에 있어서는 오히려 절개하지 않았던 군에서 많이 발견되었으나 통계적인 의미는 없었음을 보고하였다. 이는 본 연구결과와 비교하면, 삼첨관 절개 군에서는 차이가 없으

나 절개하지 않았던 예에서는 더 좋은 결과를 나타내었다. 이 이유는 심초음파의 기기나 심초음파의 검사자의 판단에 따른 몇 가지의 차이에 기인하는 것으로 추측될 수 있다. 즉, Color (색상) Doppler 심장초음파는 심장판막의 역류를 발견하는 데는 청진이나, 조영제로서의 방사선 촬영보다 비교할 수 없을 정도로 정확도와 특이성이 높아 거의 100%에 이른다고 하며, 색상 Doppler로서 삼첨관의 역류의 정도를 나타내는 데는, 다른 판막과 마찬가지로 몇 가지의 분류가 있으나 대체로 0도에서 4도로 나누는데[9], 삼첨관 절개에 의한 심실중격결손증의 수술법에서는 11예 중 2예의 미세 역류가 관찰되어 18%로 나타났다. 그런데 삼첨관 역류현상은 정상인의 65%에서 관찰될 수 있으며 심장병이 아닌 일반 환자로서 심장초음파 의뢰자의 80~90%까지 발견할 수 있다고 한 Klein 등[18]의 보고도 있다. 그러므로 경도 이하의 삼첨관 역류는 정상에서 발견될 수 있으며 삼첨관의 절개는 삼첨관 역류에 아무런 영향을 미치지 않는다고 볼 수 있다.

결 론

삼첨관 절개에 의한 심실중격결손증의 수술은 그 수술 시야가 좋아 심전도계의 손상을 적게 주어 술 후 심전도의 변화가 적으며 뚜렷한 폐쇄부전 같은 기능 이상은 초래하지 않았다.

그러므로 심실중격결손증에 대한 수술에 있어 삼첨관 절개에 의한 결손 폐쇄법은 심전도계의 손상이 적을 뿐 아니라 삼첨관 폐쇄부전 등의 나쁜 영향은 관찰되지 않았으므로, 시야 확보와 확실한 폐쇄가 요구될 때에는 권장할만한 수술방법이라고 사료된다.

참 고 문 헌

1. Lillehei WC, Cohen M, Warden HE, et al. *The results of direct vision closure of ventricular septal defects in eight patients by means of controlled cross circulation.* Surg Gynecol Obstet 1955;101:446-66.
2. Lincoln C, Jamieson S, Joseph M, Shineborne EM, Anderson RH. *Transatrial approach of ventricular septal defect with reference to their anatomic classification.* J Thorac Cardiovasc Surg 1977;74(2):183-90.
3. Hudspeth AS, Cordell AR, Meredith JH, et al. *An improved transatrial approach to the closure of the ventricular septal defects.* J Thorac Cardiovasc Surg 1962; 43:157-65.

4. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. *Cardiac surgery*. 2nd ed. New York:Churchill Livingstone. 1993.
5. Stark J, de Leval M. *Surgery for congenital heart defects*. London:Grune & Stratton. 1983.
6. Abe T, Komatsu S. *Conduction disturbances and operative results after closure of ventricular septal defect by three different surgical approach*. Jpn Cir J 1983;47:328-35.
7. Kirklin JW, Harshbarger HG, Donald DE, Edwards JE. *Surgical correction of ventricular septal defect: Anatomic and technical consideration*. J Thorac Cardiovasc Surg 1957;33:45-59.
8. Chung HK, Lee SK, Kim JW, et al. *Analysis of 222 cases of VSD*. Korean J Cardiothoracic Surg 1988;21:630-40.
9. Otto CM. *Echocardiographic evaluation of valvular heart disease*. In: Otto CM. Valvular heart disease. 1st ed. Philadelphia:WB Saunders. 1999;43-79.
10. Chung EK. *Electrocardiography*. 3rd ed. Norwalk:Appleton-Century-Crofts. 1985.
11. Khonsari S. *Cardiac Surgery: Safeguards and Pitfalls in Operative Technique*. 2nd ed. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins. 1996.
12. Barratt-Boyes BG, Neutze JM, Clarkson PM, Sharddey GC. *Repair of ventricular septal defect in the first two year of life using profound hypothermia circulatory arrest technique*. Ann Surg 1976;184:376-80.
13. Okoroma EO. *Etiology of right bundle branch block pattern after surgical closure of ventricular septal defect*. Ann Thorac Surg 1977;24:19-24.
14. Bharati S, Lev M, Kirklin JW. *Cardiac Surgery and conduction system*. New York:Futura. 1992;1-17.
15. Tabry IF, McGoan DC, Danielson GK, Wallace RB, Tajik AJ, Seward JB. *Surgical management of straddling atrio-ventricular valve*. J Thorac Cardiovasc Surg 1979;77:191-201.
16. Bol-Raap G, Bogers AJC, Boersam H, De Jong PL, Hess J, Bos E. *Temporary tricuspid valve detachment in closure of congenital ventricular septal defect*. Eur J Cardiothorac Surg 1994;8:145-8.
17. de Leval M. *Reoperation after closure of ventricular septal defects*. In: Stark J, Pacifico AD. *Reoperations in Cardiac Surgery*. London:Springer-Verlag. 1987;161-70.
18. Klein AL, Burstow DJ, Tajik AJ, et al. *Age related prevalence of valvular regurgitation in normal subjects:a comprehensive color flow examination of 118 volunteers*. J Am Soc Echocardiogr 1990;3:54-63.

=국문 초록=

배경: 일시적인 삼첨판 절개법은 좋은 시야를 제공하고 심실을 열지 않고 심실중격결손의 폐쇄수술을 할 수 있다. 그러나 대부분의 외과외는 삼첨판막의 폐쇄부전의 염려로 주저하게 된다. 특히 최근의 교과서에서는 일시적인 삼첨판 절개법은 장기성적의 발표가 예외적인 방법으로만 기술되어 있고 더 이상의 분석이나 기술이 되어 있지 않다. 대상 및 방법: 1985년부터 1994년까지 수술받은 11명으로부터 술 전의 자료, 술 후 경과, 최근 심초음파와 심전도를 토대로 후향적 연구를 시행하였다. 결과: 심초음파에서 삼첨판폐쇄부전은 없는 경우가 9명, 미세한(trivial) 경우가 2명이었고, 심전도상 의미있는 심전도블록은 없었다. 결론: 삼첨판 절개법은 심실중격결손의 폐쇄수술을 시행하는 데 안전하며 향상된 시야를 제공하는 데 효과적인 방법이며, 삼첨판 이상이나 심전도상에 나쁜 영향을 끼치지 않는다.

중심 단어 : 1. 심실중격결손
2. 삼첨판막