

심실중격결손증 폐쇄술후 잔존심잡음의 발생 기전에 관한 임상적 연구

정 황 규*·박 명 규*·김 승 진*·최 필 조*

— Abstract —

The Clinical Study to the Mechanism of Remained Murmur after VSD Repair

H.K. Chung, M.D.* , M.K. Park, M.D.* , S.J. Kim, M.D.* , P.J. Choi, M.D.*

Author studied 30 cases of remained heart murmur patients after VSD repair.

The age ranged from 7months to 27 years, and sex ratio was 29:1 in male and female.

Perimembranous trabecular type of VSD was the most common causes of remained murmur after operation 11 cases, and the next was subpulmonic type 9 cases.

The VSD size between 1.1 and 2.0 cm in diameter was the most common in 15 cases.

The operative method frequently used was patch closure in 21 cases, and commonly used surgical approaching way was through right atrium.

Mechanisms of origin of postoperative remained murmur was from TR 9 cases, PI 6 cases, PS 5 cases, remnant shunts 5 cases, pulmonary artery dilatation 2 cases, MR 2 cases, and subaortic stenosis 1 cases.

1. 서 론

분석하고 심장초음파 검사상 잔류좌우 단락이 의심되는 경우는 심도자 검사를 시행하여 혈류역학적 변화를 고찰하였다.

심실중격결손증 교정술후 적지않은 환자에서 수술 직후 및 추적관찰 기간동안 심잡음이 잔존하고 있음을 경험하게 되는데 그 원인으로는 심실유출로의 확장, 봉합사나 patch, 삼첨판의 역류, 유두근의 위치이사, 심실벽의 기능장애등에 의한 결과 혈류의 Vortex로 인한 것으로 추정되고 있다¹⁾.

저자들은 심실중격결손증 수술 후 2주에서부터 추적기간 3년까지의 심잡음이 잔존하는 환자 30례에서 심장초음파검사, 심음파검사로 잔존심잡음의 원인을

2. 관찰대상 및 방법

관찰대상은 심실중격결손증 교정술후 2주에서 3년까지 심잡음이 잔존하는 환자 30례로, 남자가 29례로서 대부분이었으며 여자는 1례에 불과하였고 연령분포는 10세이하가 14례, 11~20세 사이가 13례, 21~30세 사이가 3례로 10세 이하가 가장 많았다(Table 1).

방법은 심장초음파, 심장음파, EKG, 이학적 검사를 우선 시행하여 잔존심잡음의 원인을 분석하였고 잔류좌우단락이 심장초음파검사상 의심되는 경우는 심도자검사를 시행하여 혈류역학적 영향을 고찰하였다.

* 부산대학교 의과대학 흉부외과학교실

• Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, Pusan National University
1989년 7월 28일 접수

Table 1. Age and Sex distribution

Sex \ Age	<10	11~20	20~30	Total
M	14	12	3	29
F		1		1

3. 성 적

1) 임상양상

환자의 증상 및 징후는 출전에 운동시 호흡곤란을 호소한 경우가 21례로 가장 많았고 그외 잦은 상기도 감염 15례, 심계항진 13례, 전흉벽돌출 4례, 흉통 2례의 순이었으며, 평균 17.2개월의 추적기간동안 출후 임상양성이 출전에 비해 많이 호전되었으나 전흉벽돌출은 출전보다 출후에 더 증가하였다(Table 2).

Table 2. Clinical symptoms and signs

	Pre op.		Post op.	
	M	F	M	F
Dyspnea				
rest				
normal life				
exertion	20	1	3	
Palpitation	13		8	1
Frequent URI	15		2	
Chest wall protrusion	4		10	
Chest pain	2			

출전 출후 환자의 Cardiopulmonary findings는 출전 심장흉곽비 0.5이하가 10례, 0.51~0.6사이가 16례, 0.61~0.7사이가 4례에서 출후 0.5이하가 12례, 0.51~0.6 사이가 18례로 출전에 비해 호전 되었으며 폐울혈은 단순흉부 X선 사진에서 Peripheral pulmonary artery의 size가 1mm이상, right inferior pulmonary artery의 size가 1.5cm이상인 경우를 severe, 거의 정상적인 흉부사진소견을 보이는 경우를 mild, 그 중간정도에 소견을 보이는 경우를 moderate로 구분하였는데 출전 mild pulmonary congestion 17례, moderate pulmonary congestion 10례, severe pulmonary congestion 3례에서 출후 mild pulmonary congestion 25례, moderate pulmonary congestion 5례로 출전에 비해 상당히 호전되었다(Table 3).

Table 3. Pre and Postoperative cardiopulmonary findings

Pulmonary congestion	C-T ratio			
	<0.5	0.51~0.6	0.61~0.7	0.71~0.8
Pre op.				
mild	8	9		
moderate	2	5	3	
severe		2	1	
Post op.				
mild	11	14		
moderate	1	4		
severe				

Table 4. Pre and Post operative EKG findings

	Pre op.	Post op.
LVH	6	5
RVH	3	3
BVH	3	2
Incomplete RBBB	4	5
Complete RBBB	1	1
1 degree A-V block	1	2
PVC	1	2

출전 환자의 심전도 소견은 좌심실비대가 6례로 가장 많았으며 우심실비대 3례, 양 심실비대 3례, 불완전 우각차단 4례, 완전우각차단 1례, 1도 방실차단 1례, PVC 1례였으며 출후의 심전도 소견은 출전에 비해 큰 차이는 없었다(Table 4).

2) 심실증격 결손의 크기

관찰한 환자의 심실증격결손의 크기는 직경 1.1 cm에서 2.0 cm 사이가 15례로 가장 많았으며 2.1~3.0 사이가 5례, 0.5 cm 이하가 5례, 0.6~1.0 cm 사이가 4례, 3.1 cm 이상이 1례였으며 Type은 perimembranous trabecular type이 11례로 가장 많았고 subpulmonic type이 9례, perimembranous infundibular type이 8례, combined type이 2례의 순이었다(Table 5).

3) 수술방법

수술방법은 patch closure가 21례, primary closure가 9례로 patch closure가 primary closure보다 많았으며 patch closure 전례에서는 pledget를 사용한 inter-

Table 5. Type and size of VSD

	< 0.5 cm	0.6–1.0 cm	1.1–2.0 cm	2.1–3.0 cm	3.1 cm <
Subpulmonary	3	1	4	1	
Perimembranous					
inlet					
trabecular	2	1	5	2	1
infundibular		2	4	2	
Combined			2		
Total	5	4	15	5	1

Table 6. Method of VSD repair

Approach	Primary	closure(N=9)		Patch	closure(N=21)	
	I.S.	C.S.	I.S.	C.S.		
RA	2	3	16			
RV		1				
PA		3	5			

I.S.: interrupted suture

C.S.: continuous suture

rupted suture를 하였고 primary closure에서는 interrupted suture 2례, continuous suture 7례였다. 수술의 접근방법은 right atrium을 통한 경우가 21례로 가장 많았으며 pulmonary artery를 통한경우가 8례, right ventricle을 통한 경우가 1례였다(Table 6).

출후 잔류좌우 단락이 있는 환자의 술전 심실증격결손의 크기와 형은 전례에서 Type II 직경 2.0 cm 이하였고 수술방법은 patch closure 3례, primary closure 2례였다(Table 7).

4) 잔존심잡음의 원인

심장초음파검사 및 심음파검사로 확인한 잔존심잡음의 원인은 삼첨판 역류가(Fig. 1) 9례로 가장 많았으

Table 7. Preoperative VSD type and size resulted in postop. residual shunts

Type \ size	≤ 0.5	0.6–1.0	1.1–2.0	2.1–3.0
I				
II	1	2	2	
III				
IV				
Combined				

며 이중 6례는 Pansystolic murmur, 3례는 mid-systolic murmur를 보였고 술전에 삼첨판역류가 있었던 경우는 3례였다.

폐동맥 부전으로 인한 flow murmur를 나타낸 경우는(Fig. 2) 6례로 이중 1례는 pansystolic murmur, 5례는 mid-systolic murmur를 보였고 술전의 심장초음파 검사상 pulmonary insufficiency가 있었던 경우는 2례였다. pulmonary stenosis로 인한 murmur (Fig. 3)는 5례였는데 술전에 pansystolic murmur, 1례는 mid-systolic murmur였으며 술전에 pulmonary stenosis가 있었던 경우는 1례였다.

Pulmonary artery dilatation으로 인한 murmur (Fig. 4)는 2례에서 나타났는데 전례에서 mid-systolic murmur를 보였고 전례에서 증가된 pulmonary blood flow로 인해 술전에 pulmonary artery dilatation이 있던 경우였다.

Mitral regurgitation으로 인한 mid-systolic murmur (Fig. 5)가 나타난 경우가 2례 있었는데 술전에 mitral regurgitation이 있었던 경우는 없었으며 phonocardiogram 상에서 diamond-shape의 mid-systolic murmur를 나타내므로 EKG상에서 myocardial infarction의 소견은 없지만 anterolateral papillary muscle의 dysfunction으로 인한 mitral regurgitation으로 생각하고

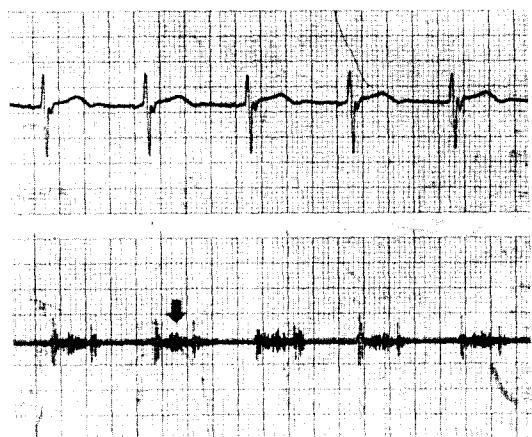
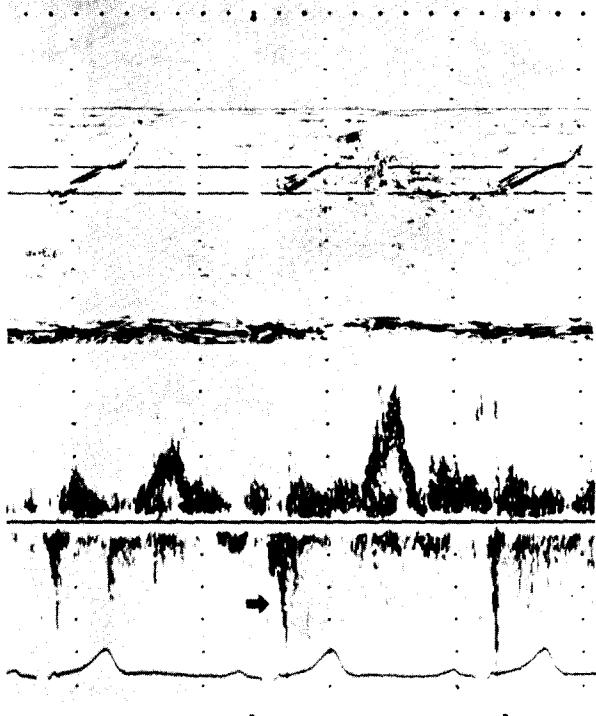


Fig. 1. Doppler flow and phonocardiogram of tricuspid regurgitation, showing regurgitant flow and holosystolic murmur (arrow).

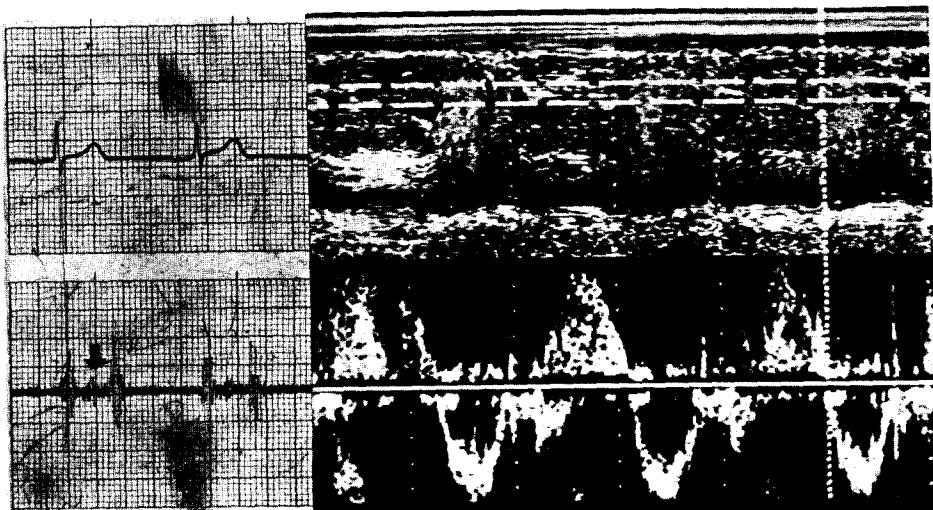


Fig. 2. Doppler flow and phonocardiogram of pulmonary insufficiency, showing regurgitant flow and mid-systolic murmur due to increases stroke volume (arrow).

있다. subaortic stenosis ridge로 인한 stenosis였으며 mid-systolic murmur를 보였고 술전에는 심초음파 검사상 stenosis가 없었던 경우였다.(Table 8, Table 9).

5) 잔존 심잡음의 특성

원인별 잔존 심잡음의 특성을 timing, transmission, nature, PMI에 따라 비교하였다. 각 원인별 심잡음의

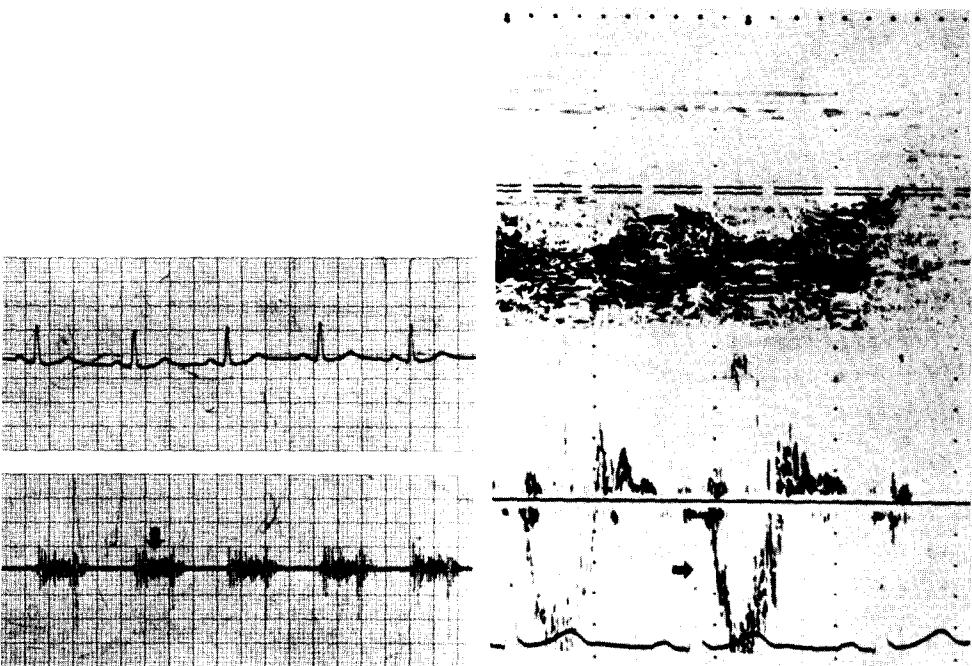


Fig. 3. Doppler flow and phonocardiogram of pulmonary stenosis, showing pressure gradient of 9 mmHg across pulmonary valve and pansystolic murmur (arrow).
 → Pressure gradiect
 ↓ Holosystolic murmur

Table 8. Mechanisms of the origin of postoperative remained murmur

Cases	murmur	
	Pan-systolic	Mid-systolic
Tricuspid regurgitation	9	6
Remained shunt	5	5
Pulmonary stenosis	5	4
Pulmonary insufficiency	6	1
Pulmonary a. dilatation	2	2
Mitral regurgitation	2	2
Subaortic stenosis c ridge	1	1

특성 사이에는 두드러진 차이는 보이고 있지 않지만 잔존 좌우단락의 경우에서는 전부 Grade III의 pansystolic murmur가 나타나는 것으로 보아 청진상 다른 원인과 구별할 수 있을 것으로 사료된다(Table 10).

그림 1-6 에서는 원인별 심잡음의 예를 각각 보여 주고 있다.

6) 잔존 심잡음에 대한 환자의 반응

잔존 심잡음에 대한 환자 및 그 보호자의 반응은 잔

존심잡음의 기전에 대한 설명을 들은뒤 대부분에서는 수궁을 하는 반응을 보였으며 3례에서는 잔존심잡음에 대해 거부감을 표시하였다(Table 11).

4. 고 안

심실중격결손증 교정술후 잔존하는 심잡음의 원인으로 심실유출로의 비대, 잔류심실중격결손, 봉합사나 patch, 삼첨판역류, 심실벽의 기능장애, 유두근의



Fig. 4. Color doppler echocardiogram and phonocardiogram of pulmonary artery dilatation, showing more enlarged pulmonary artery than aorta and holosystolic murmur (arrow).

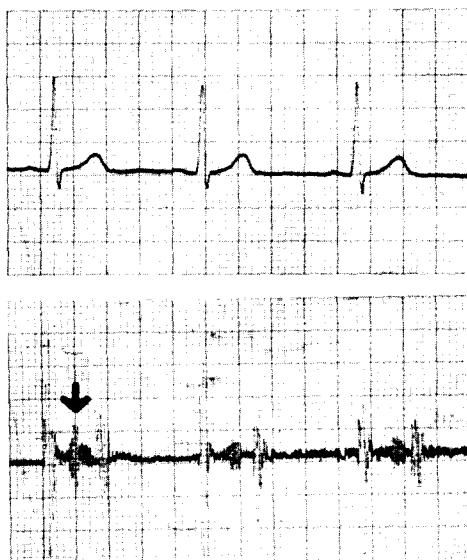


Fig. 5. Phonocardiogram of mitral regurgitation, showing crescendo-decrescendo shaped mid-systolic murmur (arrow). Origin is suspected due to anterolateral papillary muscle dysfunction.

기능장애, 등이 있다¹⁾.

삼첨판 역류는 수술중 혹은 수술직후에 흔히 볼수 있으며¹⁾, phonocardiogram 상에서 tricuspid regurgitation의 murmur는 강도가 약할때는 짧고 decre-

Table 9. Pre and postoperative cases of murmur origin

	Preop.	Postop.
Tricuspid regurgitation	3	9
Pulmonary stenosis	1	5
Pulmonary insufficiency	2	6
Pulmonary artery dilation	2	2
Mitral regurgitation	0	2
Subaortic stenosis	0	1

scendo의 형태로 나타나지만 클때는 holosystolic murmur의 양상을 보이며 PMI는 주로 흥골의 좌측하연에 국한되지만 소리가 클 경우는 anterior axillary line에서도 들리게 된다²⁾. 저자들의 경우에는 초음파 검사상 술전에 삼첨판역류가 있었던 경우는 3례이였는데 술후 삼첨판역류로 인한 심잡음은 9례로 증가하였다. 이 중 6례는 pansystolic murmur를 보였고 3례는 mid-systolic murmur를 보였으며 Grade, II 4례, Grade III, 5례였다.

Stroke volume의 증가로 인해 mid-systolic murmur를 나타내는 경우가 있는데 stroke volume을 증가시키는 원인으로써는 complete heart block으로 인한 심박수의 감소, 정상 heart rate이지만 임신, 빈혈, 갑상선 기능亢进증 등으로 인한 심박출량의 증가, 심방충격 결손 등과 같은 좌우단락, 대동맥판이나 폐동맥판을 통한 역류등을 들 수 있다³⁾. 저자들이 경험한 폐동맥

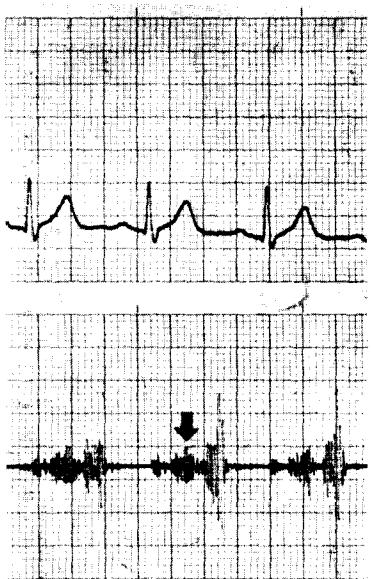


Fig. 6. Phonocardiogram of subaortic ridge stenosis mid-systolic murmur (arrow).

Table 10. The character (timing, nature, transmission, PMI and loudness) of the remained murmur by its origin

Cause	TR			PI			Remained shunt			PS			
	Grade	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Timing													
Systolic		2	4	1				5		1	3		
Mid-systolic		2	1	5						1			
Transmission to													
Shoulder								3		2			
Back				2									
Axilla													
Neck													
Nature													
Musical													
High pitched		1	5	1				5		1			
Low rumbling		3		5						3			
PMI													
Apex													
T.A.		4	5	3				5					
P.A.					3					2	3		
A.A.													

TR: Tricuspid regurgitation

PMI: Point of maximal intensity

PI: Pulmonary insufficiency

PS: Pulmonary stenosis

T.A.: Tricuspid area

A.A.: Aortic area

P.A.: Pulmonic area

Table 11. Patients' acceptability to the remained murmur by its loudness

Loudness (grade)	I	II	III	IV	V	VI
Satisfy			4			
Allowable		9	9			
Doubtful		3	2			
Resistance				3		

폐쇄부전증으로 인한 flow murmur도 폐동맥판막을 통한 역류로 인한 stroke volume의 증가로서 나타난 수축기성 심잡음이었는데 이중 pansystolic murmur 1례, mid-systolic murmur 5례였다.

심실중격결손증 교정술후 잔류 좌우 단락현상은 술전폐동맥 수축기압이 높은 경우, 다른 심기형들과 동반된 경우에 많이 생기며 그 발생빈도는 Cartmill⁴⁾은 6 %, Lillehei⁸⁾는 17 %, Ibach⁶⁾은 27 % 등으로 보고하고 있으며 이중 혈역학적으로 문제가 되는 경우는 Ho, Cartmill⁴⁾, Alen⁸⁾ 등에 의하면 2 %, 3 %, 4 %였다. 저자들의 경우에는 5례에서 잔류 좌우단락이 있어서 16.7 %였으며 이 중 심도자검사상 혈역학적으로 의의가 있었던 경우는 한례도 없었고 전부 grade III의 pansystolic murmur를 나타내었다.

Mild Pulmonary Stenosis 때는 grade II - IV의 systolic murmur가 나타나며 Phonocardiogram 상에서 mid-systolic 시기에 crescendo에 도달했다가 aortic component가 끝나기 전이나 aortic component에서 끝난다⁹⁾. 저자들의 경우에는 pansystolic murmur를 보인 경우가 4례, mid-systolic murmur를 보인 경우가 1례였으며 grade II는 2례, grade III는 3례였다.

Pulmonary artery dilatation의 Phonocardiogram 소견은 정상적인 제1심음, Systolic click, Pulmonary systolic murmur의 소실 혹은 약화, 제2심음의 wide splitting이다¹⁰⁾. 저자들의 경우는 2례 모두에서 pansystolic murmur를 보였으며 각각 술후 2주에서 4주사이 심음과 검사를 시행한 소견이었기 때문에 좀 더 잘 추적관찰하면 심실중격결손의 폐쇄로 확장된 폐동맥이 정상크기로 환원되면 심잡음이 소실될 것으로 기대하고 있다.

승모판부전의 경우에는 류마チ스 성 승모판 부전증의 경우는 심음과 검사상에서 pansystolic murmur가 plateau로 나타내고 전유두근의 기능장애시는 crescendo-decrescendo형의 다이아몬드 형의 mid-syst-

olic murmur를 나타내는데 papillary muscle infarction후 유두근은 하나의 선으로서의 역할을 하는데 isovolumetric contraction 동안은 mitral valve는 정상기능을 (competent)하지만, 이후 심실수축 및 심박출 시기 동안은 mitral valve는 기능부전을 초래하기 때문에 diamond 형태의 mid-systolic murmur가 나타난다¹¹⁾. 후측 유두근 기능 장애 때는 만기 수축기 잡음이 나타난다²⁾.

저자들의 경우에는 심전도상에서 myocardial infarction의 소견은 없었으나 심음과 검사상에서 crescendo-decrescendo의 diamond 형태의 mid-systolic murmur를 나타낸 경우가 2례 있어서 전측방 유두근 기능장애로 인한 승모판 역류의 심잡음으로 추측된다. 일차적인 심근장애 때는 심첨부에서 들리는 mid-diastolic murmur, 가끔 폐동맥 판막역류의 약한 조기 이완기 심잡음, 제3심음, 우심실의 확장으로 인한 삼첨판 역류의 systolic murmur가 들리며 심실성 혹은 심방성 확장기 gallop, 심비대, 심장의 대상부전의 증상 및 징후, 폐성 제2심음의 증가등으로 확인 할 수 있는데¹²⁾ 저자의 경우에는 그예가 없었다.

결 론

저자들은 심실증격결손증 교정술후 심잡음이 잔존하는 30명의 환자를 대상으로 심장초음파검사 및 심음파검사, EKG, 이화학적검사, 심도자검사를 시행하여 잔존심잡음의 원인을 고찰하고 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 잔존심잡음이 있었던 경우는 남자가 29례로 대부분이었으며 연령은 10세이하가 14례로 가장 많았다.
2. 수술방법은 primary closure 9례, patch closure 21례였으며 Right atrium을 통한 접근법이 21례로 가장 많았다.
3. 잔존심잡음의 발생기전은 TR이 9례로 가장 많았으며 그외 pul. insufficiency 6례, PS 5례, remained shunt 5례, pul. a. dilatation 2례, MR 2례, subaortic stenosis 1례의 순이었다.
4. 잔존심잡음에 대한 환자 및 보호자의 반응은 대부분에서 심잡음의 잔존에 대해 이해를 하는 편이었다.

REFERENCES

1. Beck, W., Schirire, V., and Vogelpoel, L.: *The value of phonocardiography in the assessment of the surgical closure of ventricular septal defect*, Am. Heart J., 67:842-748, 1964.
2. Ravin, ABE.: *Auscultation of the heart*, 2nd edi., Year Book Medical publishers, INC. IGaku shoin LTD. Tokyo., 1967.
3. Leatham, A.: *Auscultation of the heart and phonocardiography*, 2nd edi., churchill Livingstone, 1975.
4. Cartmill, T.B., Dushane, J.W., McGoan, D.C., and Kirklin, J.W.: *Of repair of ventricular septal defect*, J. Thorac Cardiovasc. Surg., 52:486, 1966.
5. Lillehei, C.W., Anderson, R.G., and Wang, Y. *Clinical and hemodynamic change after closure of ventricular septal defects*, JAM, 205:114, 1968.
6. Ibach, J.R., Rattley, T.D., Diacoff, G.R., wheat, M.W.: *Correction of ventricular septal defects in childhood*, Ann Thorac Surgery, 11:499, 1971.
7. Ho, C.S., Krovety, L.J., strife, L.J., and Rone, R.D.: *Postoperative assessment of residual defects following cardiac surgery in infants and children 11, ventricular septal defects*, Johns Hopkins Med J., 133:278, 1973.
8. Allen, H.D., Anderson, R.C., Noren G.R., and Moller, J.H. *postoperative follow up of patients with ventricular septal derects*, circulation, 50:465, 1974.
9. Louis Vopelpoel, M.D. nd Velva Schrire,: *Auscultatory and phonocardiographic assessment of pulmonary stenosis with intact ventricular septum*, circulation, 22:55-72, 1960.
10. Karnegis, J.N., and Wang, Y.: *The phonocardiogram in idiopathic dilatation of the pulmonary artery*, Am. J. cardiol., 14:75-78, 1965.
11. Phillips, J.H.: *The syndrome of papillary muscle dysfunction; its clinical recognition*, Ann Int. Med., 59:508-520, 1963.
12. Harvey, W.P. and perloff, J.K.: *The auscultatory findings in primary myocardial disease*, Am. Heart J., 61:199-205, 1961.