

# 대동맥판폐쇄부전을 동반한 심실중격결손증의 방사선학적 및 수술소견과의 비교연구

— 양면 영화심촬영상을 중심으로 —

한양대학교 의과대학 진단방사선학교실

주 정 희 · 김 은 숙 · 박 미 숙 · 이 상 길 · 전 석 철 · 함 창 국

— Abstract —

## Ventricular Septal Defect with Aortic Insufficiency, Correlative Analysis between Angiographic and Surgical Findings

Jeong Hee Joo, M.D., Eun Sook Kim, M.D., Mi Sook Park, M.D.,  
Sang Gill Lee, M.D., Seok Chol Jeon, M.D., Chang Kok Hahm, M.D.

*Department of Radiology, College of Medicine, Hanyang University*

Eighteen cases of surgically confirmed VSD with AI were evaluated retrospectively during the period of 3 years from Jan. 1985 to Dec. 1987 at Hanyang University. All cases were examined by biplane cine-Angiography.

The main points of angiographic evaluation were degree of aortic regurgitation and which aortic cusp being prolapsed.

The results were as follows;

1. The male to female ratio was 12 to 6.

The age distribution was rather broad from 4 months to 25 years. Most of them is in the age group between 6 to 15 years old.

2. The severity of the aortic regurgitation was increased according to the age of the patient.

3. Surgically confirmed subarterial type VSD were in 12 cases, twice as frequent as perimembranous VSD.

4. The angiographic and surgical findings were matched in 15 cases.

The 3 mis-matched cases were confirmed surgically as subarterial type of VSD, but diagnosed as perimembranous type angiographically.

5. The site of the prolapse of the aortic cusp was helpful for classification of the type of VSD:

In subarterial type of VSD only the right coronary cusp was prolapsed, but in perimembranous type there were prolapses of the right coronary cusp or non-coronary cusp or both.

6. In subarterial type of VSD the left upper portion of the right coronary cusp was prolapsed, and right lower portion of cusp in perimembranous type.

7. Valvuloplasty or valve replacement was needed in the patient with severe aortic regurgitation.

## I. 서 론

## III. 결 과

심실중격결손증(Ventricular Septal Defect; 이하 VSD로 약함)은 가장 흔한 선천성 심기형으로 자연적으로 폐쇄되는 경우도 있으나 결손의 위치와 크기에 따라서는 결손부위를 통해 대동맥판막이 탈출되어 변형됨으로서 대동맥판폐쇄부전이 합병증으로 병발하는 것으로 알려져 있다<sup>1)</sup>. 일단 대동맥판폐쇄부전이 병발된 경우에는 그 정도가 점점 진행될 뿐아니라 수술로 교정할 때 결손부위의 봉합술 뿐아니라 대동맥판폐쇄부전에 대한 교정도 필요한 경우가 있으므로 수술전에 심실중격결손의 정확한 위치와 대동맥판폐쇄부전의 정도를 아는 것이 필요하다.

최근 발달된 영화심장촬영술로 인하여 VSD의 형과 그에 따른 심장촬영상의 소견들이 국내에서도 보고된 바있으며<sup>2-6)</sup> 이에 저자도 양면 영화심장촬영술을 이용하여 VSD를 통한 전류(shunt flow)의 소견과 AI가 동반되었을 때의 대동맥판소편의 변형 등을 관찰하고 심장촬영상 진단에 지견을 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

1985년 1월부터 1987년 12월까지 3년간 한양대학병 병원 진단방사선과에서 Philips poly-Diagnost C를 이용한 양면 영화심장촬영술을 시행하고 수술로 확인된 AI를 동반한 VSD 18예를 대상으로 하였다.

전에서 좌심실조영상은 long axial view와 elongated RAO view로 촬영했고 대동맥조영상은 전후면 촬영과 측면 촬영을 하여 좌심실에서 우심실로 전류되는 소견과 어느 대동맥판소편이 탈출 및 변형되는가를 관찰하였다.

대동맥판폐쇄부전의 정도는 Grossman의 분류<sup>7)</sup>에 따라 Grade I ~ IV로 나누었는데 Grade I은 소량의 조영제가 심장이완기 초기에 역류되는 경우이며, Grade II는 이완기에 좌심실유출로 부위로 역류하고 수축기에도 잠시 완전히 제거하지 않는 경우이다. Grade III는 좌심실 전체에 역류되고 대동맥과 좌심실이 혼탁하게 보이는 경우이다. Grade IV는 이완기에 좌심실로 역류하고 10~15초 정도 좌심실에 조영제가 남아 있거나 좌심실이 대동맥보다 혼탁한 경우이다.

환자의 성별은 남자가 12명, 여자가 6명이었고, 연령은 4개월에서부터 25세까지의 분포를 보였다. 이중 5세 이후부터 15세 사이에서 높은 빈도를 보였고 연령이 높아질 수록 대동맥판폐쇄부전의 정도도 심해지는 경향을 보였다(Table 1).

**Table 1.** Relation of Age with Degree of AI

Age (yrs)	degree			
	I	II	III	IV
0 - 5	2	1		
6 - 10	1	4		1
11 - 15	2	1	1	1
16 - 20		1	1	
21 - 25			1	1

Note-AI=aortic insufficiency.

AI를 동반한 VSD의 빈도는 같은 기간중 VSD로 수술한 총환자수 169명중 18명으로 10.7%에 해당하였고, 같은 기간의 전체 VSD중에는 Perimembranous type이 119명으로 70%이고 Subarterial type이 50명으로 30%이었다. VSD환자중 AI가 동반된 예는 전체 Subarterial type 중의 24%로 전체 Perimembranous type중의 5%보다 훨씬 높게 나타났다(Table 2).

심장촬영상 소견으로 Subarterial type으로 판독된 경우가 9예로 수술 소견상 모두 Subarterial type으로 확인되었고 9예 모두 우측관상동맥판편의 좌상편이 탈출을 보였다. Perimembranous type으로 판독된 경우가 9예로 이중 무관상동맥판편만이 변형된 것이 2예, 무관상동맥판편과 우측관상동맥판편 양자가 변형

**Table 2.** Frequency of VSD with AI

Total number of VSD (operated during same period : 169)
Subarterial type (50/169=30%)
Perimembranous type (119/169=70%)
VSD with AI (18/169=10.7%)
Subarterial type (12/50=24%)
Perimembranous type (6/169=5%)

된 것이 1예, 우측관상동맥판편만이 변형된 것이 6예 이었으나 우측관상동맥판편만 변형된 6예중 3예는 수술 소견상 Subarterial type으로 확인되었다. Perimembranous type으로 확인된 3예는 모두 우측관상동맥판편의 우하편이 탈출을 보였으나 Subarterial type으로 확인된 3예는 우측관상동맥판편의 거의 전부가 큰 결손부위를 통해 탈출을 보였고 탈출된 방향이 Perimembranous type과 Subarterial type의 중간 방향을 보였다(Table 3).

**Table 3.** Diagnostic Mismatch between Angiography and Operative Findings

	Type	RCC	NCC
Angiography	Subarterial (9)	9	-
	Perimembranous (9)	7	3
Operation	Subarterial (12)	12	-
	Perimembranous (6)	4	3

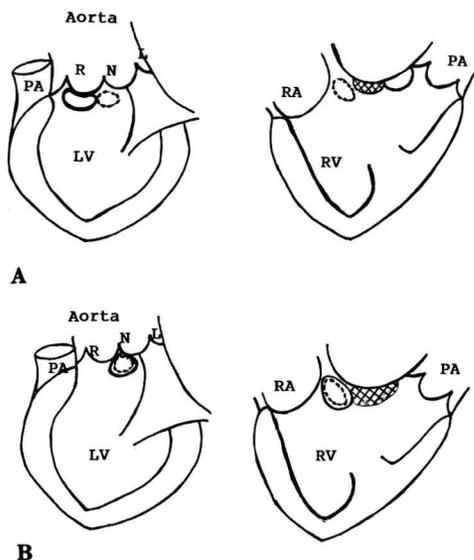
Note - RCC = right coronary cusp,  
NCC = non coronary cusp.

대동맥판폐쇄부전의 정도에 따라 Grade I의 대동맥역류가 있었던 예에서는 결손부위의 봉합술 만으로도 수술후 대동맥역류가 없어졌으나 대동맥역류의 정도가 심할수록 결손부위의 봉합술뿐 아니라 대동맥판 성형술이나 대체술까지도 요구되었다(Table 4).

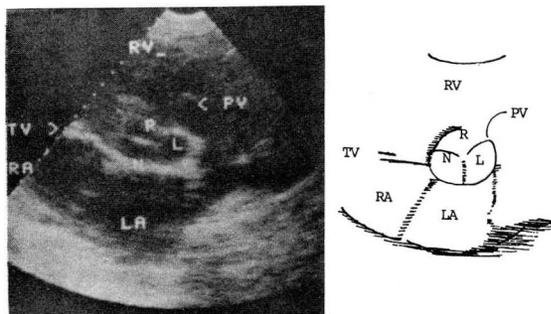
동반된 심기형으로는 대동맥축착증이 2예, 난원공 개존증이 1예, 동맥판개존증이 1예가 있었다.

#### IV. 고 찰

심실중격은 막양부 중격(membranous septum)과 근성부 중격(muscular septum)으로 구성되며 대부분은 근성부 중격으로 이루어 진다. 막양부 중격은 우측관상동맥판편과 무관상동맥판편의 교련부(commisure) 직하에 위치하며, 우심실측에서 보았을때 crista supraventricularis보다 더 아래로 우심실유입로쪽으로 치우쳐 위치하게 된다<sup>1,8)</sup>. VSD의 형을 분류<sup>9)</sup>해 보면 Perimembranous type은 막양부 중격과 그에 연한 근성부 중격의 결손으로 우측과 무관상동맥판편의 교련부 직하에 위치하고, Subarterial type은 우심실유출로와 좌심실유출로를 분리시키는 누두부 중격에 생긴 결손으로 우측관상동맥판편 직하에 위치하게 된다

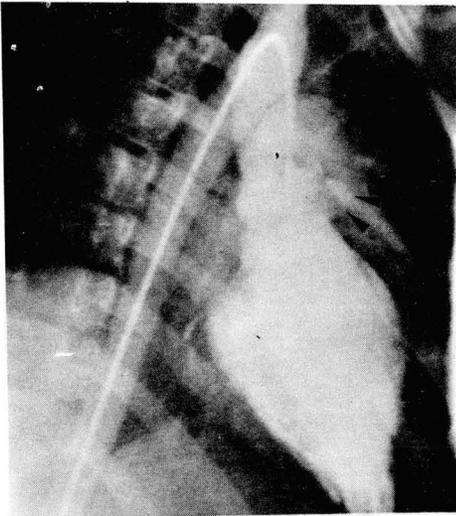


**Fig. 1.** A. Subarterial type  
B. Perimembranous type  
Note. ○ membranous portion,  
○ septal defect,  
● crista supraventricularis.

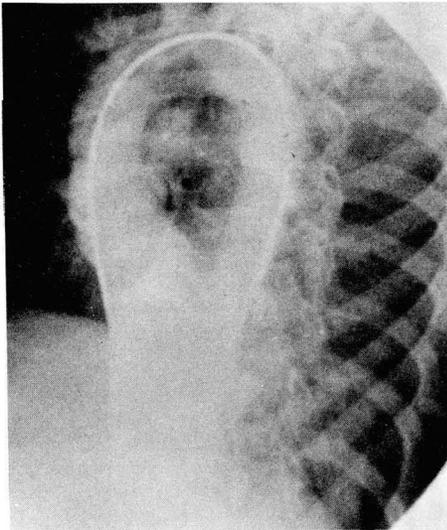


**Fig. 2.** Parasternal short axis view of subarterial VSD Defect is shown just beneath the left upper portion of RCC and pulmonic valve.

(Fig. 1). 이러한 해부학적인 관계는 이면상 심장초음파도의 parasternal short axis view에서도 잘 나타나며(Fig. 2), 심실중격이 한 평면을 이루는 것이 아니라 우심실강 내로 돌출한 약 120°에 해당하는 원호를 그리는 곡면을 이룬다고 볼 때 LAO 60°, craniocaudal angle 30°의 long axial view에서는 Perimembranous type이, RAO 30° craniocaudal angle 30°의 elongated RAO view에서는 Subarterial type이 그 결손부위가 profile로 나오게 됨을 알 수 있다<sup>6)</sup>(Fig. 3, 4).



A



B

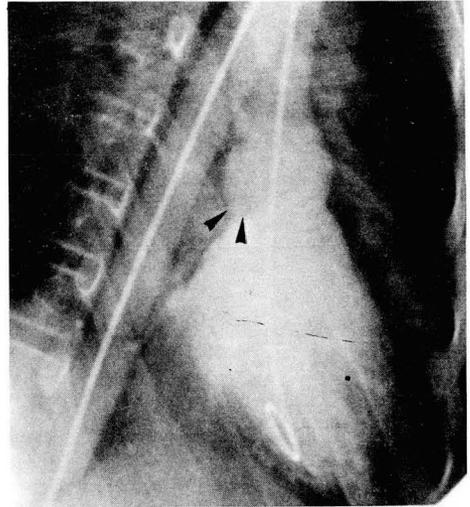
**Fig. 3.** Left ventriculograms of subarterial VSD. **A.** Elongated RAO view reveals saccular herniation of RCC (arrow heads) into RVOT and early opacification of pulmonary trunk. **B.** Long axial view reveals no visible shunt flow through perimembranous area below aortic cusps.

Note.-RVOT=right ventricular outflow tract

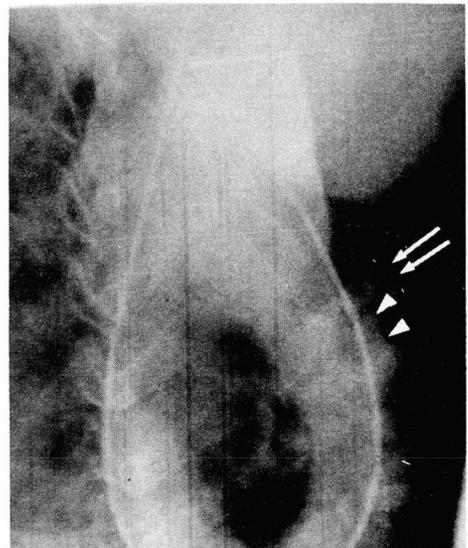
심장촬영상 VSD를 통한 전류뿐만 아니라 탈출 및 변형된 대동맥판소편의 위치에 따라서도 VSD의 형을 구분하는데 많은 도움을 주었으며 이는 전술한 해부학적인 관계로 미루어 보아 설명이 가능하다. 즉 Subarterial type인 경우 무관상동맥판편이 변형된 예는 한

예도 없었고 또 같은 우측관상동맥판편이 변형된 경우에도 VSD의 형에 따라 변형된 부분이 다르게 나타났는데 Perimembranous type에서는 우측관상동맥판편의 우하편이 Subarterial type에서는 좌상편이 변형을 보임이 관찰되었다(Fig. 5, 6).

VSD에 동반되는 대동맥판폐쇄부전은 출생 시나 초기 영아기에서는 없다가 그 이후에 병발하는 것으로

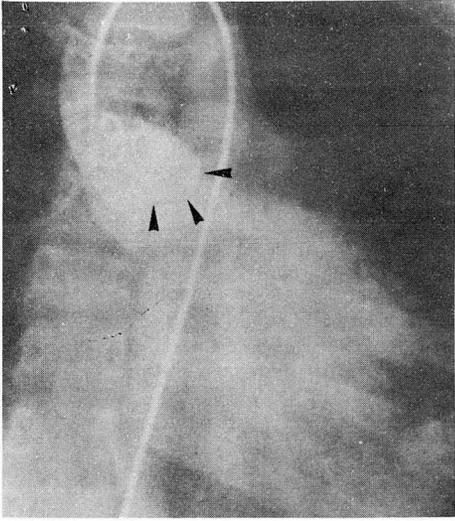


A

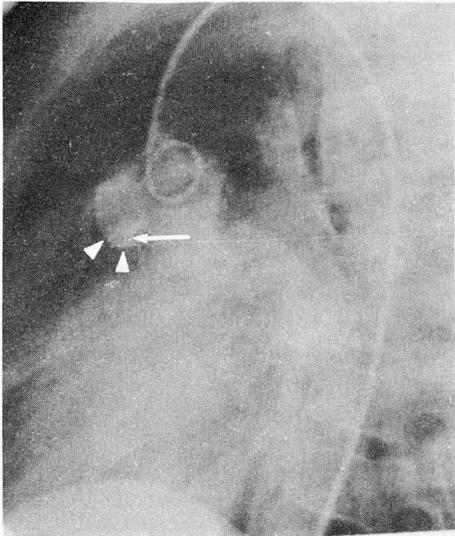


B

**Fig. 4.** Left ventriculograms of perimembranous VSD. **A.** Elongated RAO view reveals deformed NCC (arrow heads). **B.** Long axial view reveals shunt flow (arrows) below deformed NCC (arrow heads).



**A**



**B**

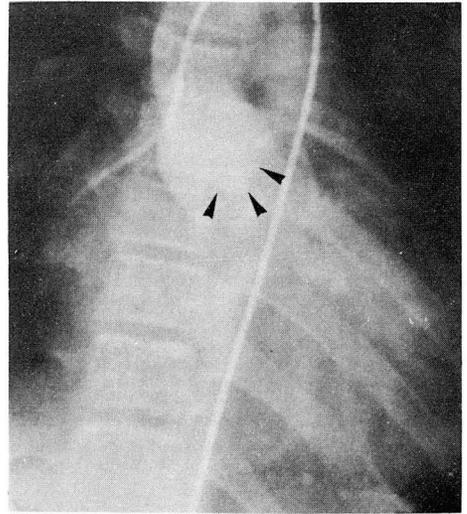
**Fig. 5.** Aortograms of subarterial VSD. **A.** A-P view reveals prolapse of left upper portion of RCC (arrow heads). **B.** Lateral view reveals double contour (arrow) within the right coronary sinus shadow (arrow heads).

보아 선천성 병변이라기 보다는 VSD의 합병증으로 생각되며<sup>1,10)</sup>, 서양에서는 2.5~7%<sup>1,11,12)</sup>로 보고되었고 일본의 경우 8.2%<sup>13,14)</sup>로서 더 높은 빈도로 보고된 바 있는데 이와같이 동양에서 더 빈도가 높은 이유는 전체 VSD중에서 Subarterial type의 빈도가 서양보다 동양에서 더 많기 때문으로 생각되고 저자의

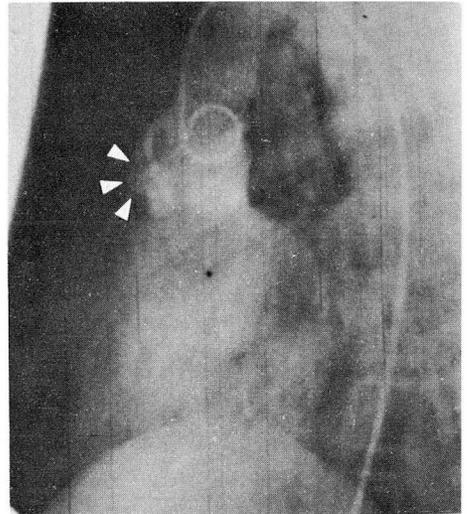
경우에도 전체 VSD중에서 AI를 동반했던 예는 10.7%로 높은 빈도를 보였다.

발생 연령도 5세에서 15세 사이에서 높은 빈도를 보였으며 다른 저자들의 보고와도 유사하게 나타났다<sup>1)</sup>.

대동맥판폐쇄부전의 기전으로는 해부학적 요인<sup>15)</sup>과 혈역학적 요인으로 설명하고 있으며 Tatsuno등<sup>16)</sup>은 기존의 해부학적 요인에 혈역학적 요인이 가세하는



**A**



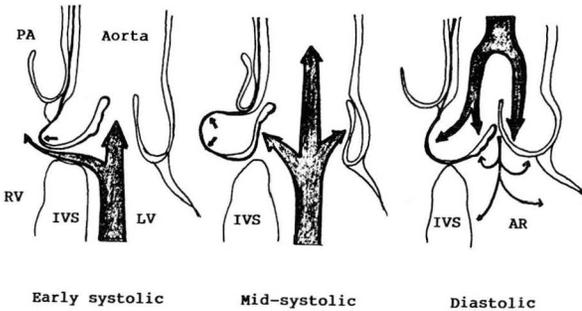
**B**

**Fig. 6.** Aortograms of perimembranous VSD. **A.** A-P view reveals prolapse of right lower portion of RCC (arrow heads). **B.** Lateral view reveals prolapse of lower portion of RCC (arrow heads).

**Table 4.** Method of Repair for Degree of AI

Degree of AI	Type	Method of Repair
Grade I (5)	Subarterial (3)	Direct closure (1)
		Patchy closure (2)
Grade II (6)	Subarterial (4)	Patchy closure (2)
		Patchy closure+valvuloplasty (2)
	Perimembranous (2)	Patchy closure (1)
		Patchy closure+valvuloplasty (1)
Grade III (4)	Subarterial (4)	Patchy closure+valvuloplasty (4)
Grade IV (3)	Subarterial (1)	Patchy closure+AVR (1)
	Perimembranous (2)	Patchy closure+valvuloplasty (1) Patchy closure+AVR (1)

Note-AVR=aortic valve replacement



**Fig. 7.** Hemodynamic action causing prolapse of the aortic valve and sinus and regurgitation.

Early systolic; Drawing of aortic valve and sinus by the action of shunting flow through the VSD.

Mid-systolic; More pushing of aortic valve sinus by the blood ejected from the left ventricle.

Diastolic; Forcing down and elongation of free margin of the prolapsed cusp by intraaortic pressure, resulting in incompetency.

것으로 기전을 설명하였다(Fig. 7).

## V. 결 론

1985년 1월부터 1987년 12월까지 3년간 한양대학병원 진단방사선과에서 양면 영화심장촬영술을 시행하고 수술로 확인된 AI을 동반한 VSD 18예를 대상으로 하여 심조영상 VSD의 형과 AI의 정도를 평가하고 수술소견과 비교하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남자가 12명 여자가 6명이었고, 연령은 4개월에

서 25세까지의 분포를 보였고 이 중 5세이후부터 15세 사이에서 18명중 11명으로 높은 빈도를 보였다.

2. 연령이 높아질 수록 대동맥판폐쇄부전의 정도도 심해지는 경향을 보였다.

3. AI를 동반한 VSD의 빈도는 같은 기간중 VSD로 수술한 환자의 10.7% (18/169)에 해당했고 Perimembranous type이 70% (119/169)로 Subarterial type 30% (50/119)보다 훨씬 많았으나 AI가 동반된 빈도는 Subarterial type에서 24% (12/50)로 Perimembranous type의 5% (6/119)보다 훨씬 높았다.

4. 심장촬영상 소견으로 Perimembranous type으로 판독된 3례에서 수술시에 Subarterial type으로 확인 되었으며 모두 우측관상동맥판편이 변형된 경우로 판편 거의 전부가 탈출되었고 탈출된 방향이 Perimembranous type과 Subarterial type의 중간 방향을 보였다.

5. 나머지 Subarterial type도 모두 우측관상동맥판편이 변형을 보이고 좌상편이 탈출되었다. Perimembranous type의 경우 우관상동맥판편이 변형된 것이 3예있었고 우측관상동맥판편이 변형된 경우 모두 우하편이 탈출도였다.

6. 대동맥역류의 정도가 심할수록 결손부위의 봉합술뿐아니라 대동맥판성형술이나 대치술까지도 요구되었다.

## REFERENCES

1. Nadas AS, Thilenius OG, Lafarge CG et al: *Ventr-*

- icular septal defect with aortic regurgitation; Medical and pathologic aspects. *Circulation* 29:862-873, 1964
2. Elliott LP, Bargeron LM JR, Soto B et al: Axial cineangiography in congenital heart disease. *Radiol Clin North Am* 18:515-546, 1980
  3. Ceballas R, Soto B, Bargeron LM JR: Angiographic anatomy or normal heart through axial angiography. *Circulation* 64:351-359, 1981
  4. 박재형, 연경모, 한만청 : 대동맥판 부전을 동반한 심실중격결손의 방사선학적 고찰. *대한방사선의학회지* 17 : 467—474, 1981
  5. Honorio S, Soto B, Ceballos R et al: Angiographic differentiation of types of ventricular septal defects. *AJR* 141:273-281, 1983
  6. 최규옥, 설준희, 이승규 등 : 심실중격결손증의 형 및 빈도. *대한방사선의학회지* 21 : 592—603, 1985
  7. Grossman W: *Cardiac catheterization and angiography* 2nd ed: 205, 1980
  8. Netter FH: *The CIBA collection of medical illustrations. Vol 5:8-11, CIBA, New York, 1978*
  9. Soto B, Becker AE, Moulaert AJ et al: Classification of isolated ventricular septal defect. *Br Heart J* 43:332-343, 1980
  10. 현승룡, 김도현, 이규환 등 : 대동맥판하심실중격결손증 심도자술 및 심장혈관 조영도에 의한 혈액학적 고찰. *순환기* 16 : 331—336, 1986
  11. Keith JD, Rowe RD, Vlad P: *Heart disease in infancy and childhood. 3rd Ed:336-369, MacMillian Publishing Co., Inc., New York, 1978*
  12. Moreno-Cabral RJ, Maniya RJ, Nakamura FF et al: Ventricular septal defect and aortic insufficiency. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 73:358, 1977
  13. Sakakobara S: *Experience with congenital anomalies of the heart in Japan. J Thoracic Cardiovasc Surg* 68:18, 1974
  14. Tatsuno K, Konno S, Sakakibara S: Ventricular septal defect with aortic insufficiency. *Am Heart J* 85:13, 1973
  15. Van Praagh R, McNamara JJ: *Anatomic types of ventricular septal defect with aortic insufficiency: Diagnostic and Surgical, considerations. Am Hear J* 75:604-619, 1968
  16. Tatsuno K, Konno S, Ando M et al: *Pathogenic mechanisms of Prolapsing aortic Valve and aortic regurgitation and surgical considerations. Circulation* 48:1028-1037, 1973