

## 大動脈瓣閉鎖不全을 합병한 心室中隔缺損의 治驗例

李哲範\* · 吳在祥\* · 蔡 憲\* · 朴永寬\* · 金近鎬\*

- Abstract -

### Ventricular septal defect with aortic insufficiency - one case report -

Churl Burm Lee, M.D.,\* Jae Sang Oh, M.D.,\* Hurn Chae, M.D.,\*  
Young Kwan Park, M.D.,\* Kun He Kim, M.D.\*

This is one case report of surgically treated ventricular septal defect (VSD) with aortic insufficiency (AI) at department of thoracic and cardiovascular surgery, Hanyang university hospital.

He had had progressive dyspnea on exertion and palpitation for 3 years prior to admission to our hospital.

On examination, the blood pressure was 120/0 mmHg and the pulse rate 88 times/min. Bobbing motion of the head, Water hammer pulse, Corrigan's pulse, Quincke's pulse and to and fro murmur were present. The heart murmur was consistent with VSD and AI. Cardiomegaly was seen in chest X-ray. EKG, echocardiogram, aortogram and right heart catheterization were performed.

On Sep. 9, 1980, open heart surgery was performed under the impression of VSD with AI. Infracrystal type VSD measuring 2 x 1.5 Cm in diameter was closed with Teflon patch graft through the transverse ventriculotomy. AI was due to prolapsed, elongated right coronary and noncoronary cusp, especially noncoronary cusp. The prolapsed, elongated aortic leaflets were plicated by placing three 8-figure sutures between the free edge and the base of the leaflet (Frater's method) through a transverse aortotomy.

Postoperatively, he made an uneventful recovery, his blood pressure was 120/70 mmHg and showed no signs AI or residual shunt at discharge.

### 緒 論

심실중격결손은 발생빈도가 가장 높은 先天性 心膈型의 하나이며 단독으로 혹은 기타 기형과 복합으로 발생한다. 심실중격결손은 단독으로 발생하였을 경우일지라도 심실중격결손으로 인하여 속발하는 합병증 즉 肺動脈高血壓, 心內膜炎, 大動脈瓣閉鎖不全, 心不全등 때문에 어려운 상태로 전개되는 사례도 있다.

심실중격결손에서 대동맥판쇄부전을 유발시키는 빈도는 歐美문헌<sup>1,2,3)</sup>에 의하면 3~5%로 집계되었으나

일본문헌<sup>4)</sup>은 8%이다. 우리나라는 조<sup>21)</sup>는 6.1%였으며 저자들은 4.5%(VSD가 타기형과 복합으로 발생한 것은 제외)를 기록하였다.

대동맥판쇄부전을 합병한 심실중격결손은 Scott et al<sup>5)</sup>이 1958년에 본 증 22例를 발표한 이후로 여러 학자들이 본 증을 발표하게 되어서 본증에 대한 臨床像, 血流力學, 病理解剖등이 비교적 상세하게 밝혀졌다(6,7,8,9).

Garamella et al<sup>10)</sup>, Starr et al<sup>11)</sup> 등은 1960년에 각각 처음으로 대동맥판쇄부전을 합병한 심실중격결손에 대하여 심실중격결손을 폐쇄하고 탈출한 대동맥판막편은 成形術로서 교정하는 수술을 성공시켰다. 그후 여러 학자들이 본증에 대한 여러가지 수술방법과 수술성적을 발표하게 되었다<sup>12,13)</sup>. 그러나 아직도 수술방법

\* 漢陽大學校 醫科大學 胸部外科教室

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
School of Medicine, Hanyang University.

은 통일되지 못하고 있는 형편이어서 수술시기와 수술 방법은 논의의 대상이 되고 있다.

저자들은 대동맥판막쇄부전을 합병한 심실중격결손을 진단하고 우선 심 開心으로 심실중격결손을 폐쇄하고 대동맥전개로 대동맥판막편의 탈출을 성형술로서 교정한 바 좋은 성적을 얻었으므로 문헌적 고찰과 더불어 발표하는 바이다.

### 症 例

**患者:** 10세 남아(Hosp. No. 536167)이며 생후 3개월부터 선천성 심기형이 있음을 지적받았으나 별지장이 없이 성장하였다.

**現病歷:** 7세 때 국민학교에 입학한 후부터 운동시 호흡곤란과 심계항진을 느끼기 시작하였고 이러한 증상들이 점점 더 심해지므로 본원에 내원하였다.

**理學的 檢査所見:** 신체발육과 영양상태는 중등도였으며 신체기형은 없었다. 혈압은 120/0 mmHg였으며 맥박수는 1분당 88회였다. 양수 경동맥은 수축기마다 진동하고 머리는 전두운동(bobbing motion of the head)을 하고 있었다. 맥박촉진에서 水槌脈(Water hammer pulse), Corrigan pulse, Quincke's pulse 등을 촉지하였다. 청진상 고동맥에서 Durozie's sign(to and fro murmur)이 청취되었다. 심첨음은 외측하방에서 이동되었고 제 3, 4 늑간의 흉골 좌연에서 高調, 全收縮期性 雜音과 제 3 늑간의 흉골 우연에서 漸減性 擴張期 雜音(faint decrescendo diastolic murmur)이 청취되었다.

**臨床病理 檢査所見:** 血球計數와 血液像은 모두 정상범위였다. 그의 출혈시간, 혈액응고시간, 혈청전해질, 간기능, 뇨검사 등도 정상범위였다. Rheumatic activity와 Cold agglutination test는 음성이었다.

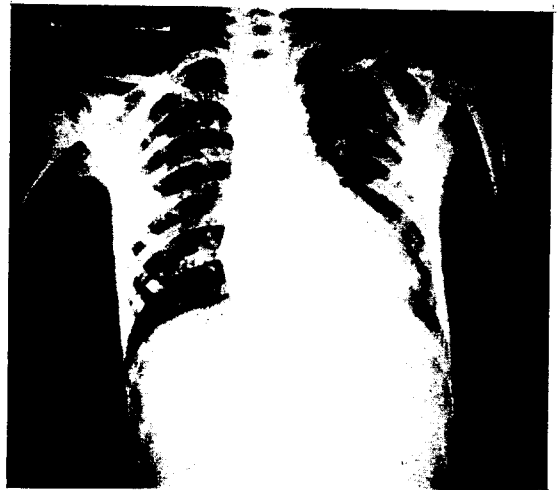
**X-線 檢査所見:** 술전 흉부단순촬영사진은 Fig. 1-A와 같다. 폐문부 혈관상이 증가되어 있고 심첨난이 약간 들러 있으며 C. T ratio 67%의 심비대가 있었다. 대동맥 조영촬영사진은 Fig. 2와 같다. 조영제가 좌심실로 역류하는 것을 볼 수 있다. 술후 흉부 단순촬영사진은 Fig. 1-B와 같다. C. T ratio가 62%로 심비대가 약간 감소되어 있다.

**心電圖 所見:** 술전 술후의 심전도는 Fig. 3과 같다. 술전에는 洞性頻脈(100/分)이고 좌심실 비대가 나타났으며 Lead I에서 PVC를 볼 수 있다. 술후는 PV C는 없으나 술전과 큰 차이는 없다.

**超音波音響圖:** 술전 초음파음향도는 Fig. 4와 같다.



A



B

Fig. 1. Pre- and postoperative chest PA.

A. preoperative chest PA

B. postoperative chest PA

좌심실 확대를 볼 수 있을 뿐이었다. 술후 초음파음향도는 술전과 큰 차이가 없었다.

**心音圖:** 술전 술후 심음도는 Fig. 5와 같다. 제 3 늑간 흉골 좌연부위에서 술전에는 수축기 전반에 걸쳐서 高調의 잡음이 있었고 확장기에는 잡음이 없었다. 술후에는 미약한 수축기 잡음이 기록되었으나 그 원인은 확실치 않다.

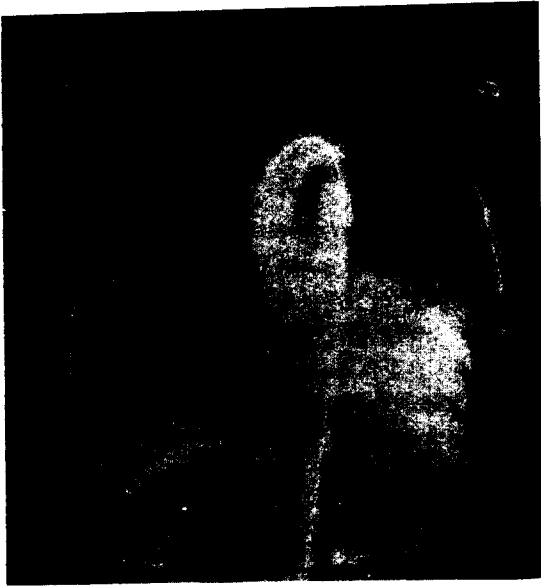


Fig. 2. Aortogram

右心導子 検査所見: 검사 data는 Table 1과 같다. 우심에서 폐동맥까지 의의있는 산소함량과 압력의 차이는 볼 수 없는 소견이다.

이상과 같은 모든 검사소견을 종합하여 선천성 심실중격결손이 있다가 대동맥판막편이 심실내로 탈출하게 됨으로서 대동맥판 폐쇄부전을 초래한 것으로 진단하고 개입술에 의한 수술적 교정을 계획하였다.

手術所見: (1980년 9월 9일) 기관삼관 전신마취하

Echocardiogram

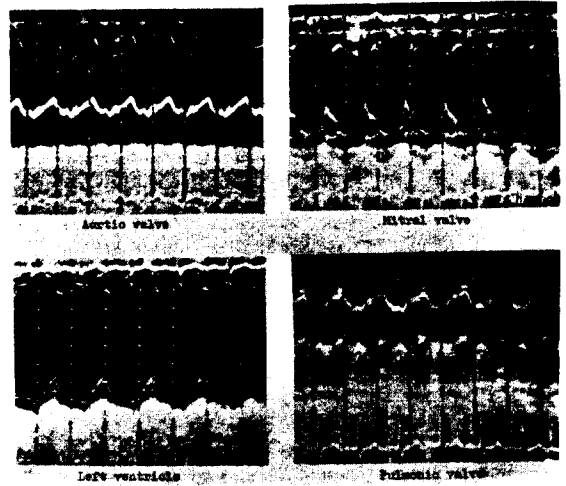


Fig. 4. preoperative echocardiogram

에 흉골 정중절개로 개흉하고 심낭 중절개로 심장을 노출시켰다. 좌심실비대가 현저하였고 대동맥 확대도 상당하였다. 우심실 유출로와 대동맥에서 Thrill이 촉진되었다. 상하공정맥과 대동맥에 Catheter와 Canula를 각각 삽입하고 심폐기에 연결한 다음 체외순환을 시작하였다. 우심실 횡절개로 개입한 바 크기 2×1.5cm의 Infracristal type의 VSD를 발견하였다. VSD를 통하여 대동맥판막의 右 coronary cusp와 noncoronary cusp가 크게 伸張되어 있으며 左心室流出路쪽으로 탈출하는 것을 인식하였고 더구나 noncoronary cusp는 탈출시에 VSD의 약 3/4을 폐쇄시키는

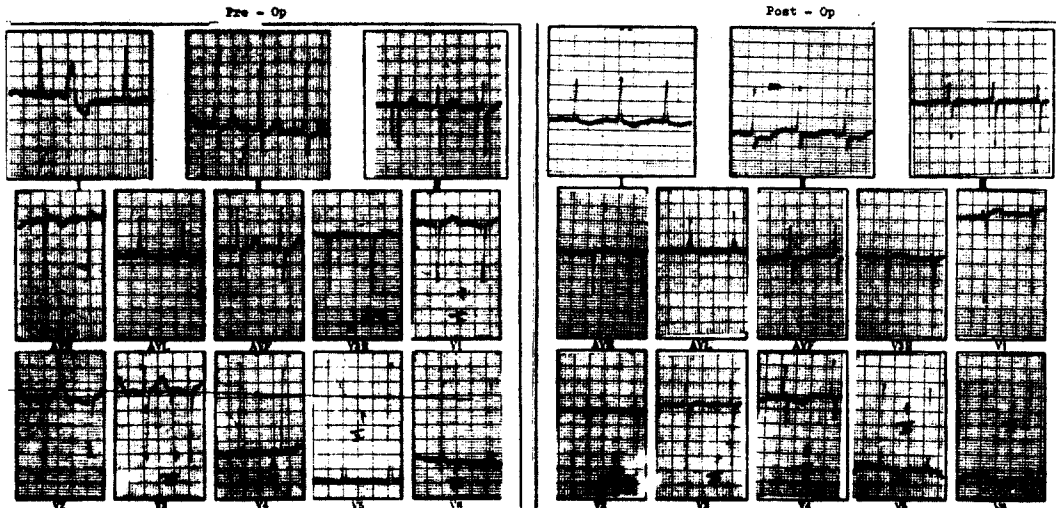


Fig. 3. Pre- and postoperative EKG

Phonocardiogram

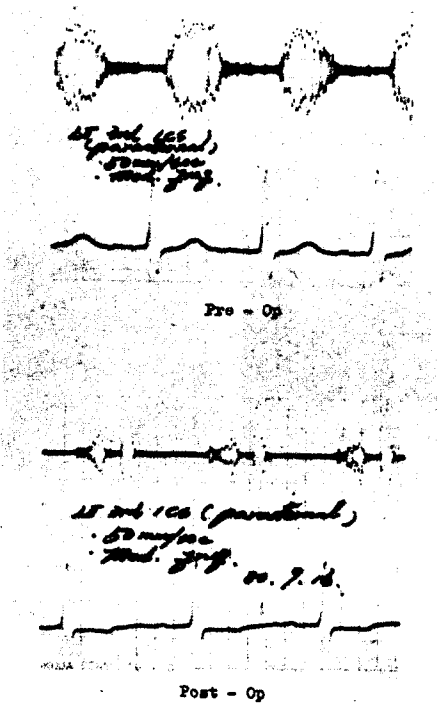


Fig. 5. pre- and postoperative phonocardiogram

Table 1. Cardiac catheterization Data

| Position                | O <sub>2</sub> vol %     | O <sub>2</sub> sat. | Pressure (mmHg) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| Pul. W.                 | 15.6                     | 97                  | 17/11           |
| Main P. A.              | 13.2                     | 82                  | 31/16           |
| Trunk P. A.             | 13.7                     | 85                  | 30/18           |
| RV outflow              | 13.5                     | 84                  | 23/8            |
| midflow                 | 13.7                     | 85                  | 36/9            |
| inflow                  | 12.5                     | 77                  | 32/12           |
| RA low                  | 12.9                     | 80                  | 6/3             |
| middle                  | 12.5                     | 78                  | 6/3             |
| high                    | 12.4                     | 77                  | 6/4             |
| S V C                   | 12.9                     | 80                  | 8/3             |
| I V C                   | 13.5                     | 84                  | 5/3             |
| Fe. A.                  | 15.3                     | 95                  | 110/50/0        |
| Lt. V.                  | 15.4                     | 96                  | 84/31           |
| O <sub>2</sub> consump. | 157 ml/min.              |                     |                 |
| Qp/Qs                   | 1.3 L/min. PVR 1.2 Uunit |                     |                 |

것을 발견하였다. 이 사실로서 右心導子檢査의 data가 VSD 전형적인 data를 나타내지 못한 것을 이해할 수 있었다.

VSD는 적당한 Teflon片을 縫着시켜서 폐쇄하고 右心실 개심창을 봉합 폐쇄하였다.

다음은 대동맥 횡절개로 대동맥 판막을 노출시켰다. Fig. 6-A에서 圖示한 바와 같이 noncoronary cusp의 양측緣과 右 coronary cusp의 한측緣이 伸張되어 있는 것을 확인하였다. 左 coronary cusp는 정상이었다.

판막성형술은 Frater's 술법에 의하여 noncoronary cusp와 右 coronary cusp의 伸張緣에 5-0 Ethibond로 8-figure suture로 주름잡아서(plication) 판막片的 모든 유리연의 길이가 동일하도록 봉합하였다 (Fig. 6-B). 대동맥 절개창을 치밀하게 봉합폐쇄한 다음 常例의 절차대로 심폐기를 분리한 다음 심장의 각 방실의 압력을 측정하였다. 종격동과 심낭에 삽관한 다음 모든 개흉창을 봉합 폐쇄하였다.

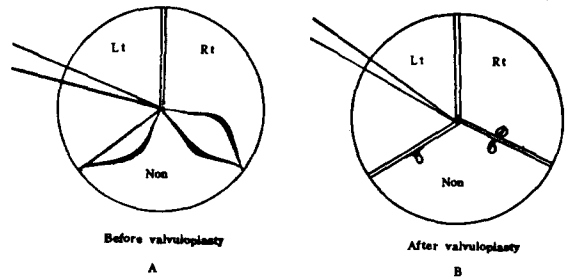


Fig. 6. Pre- and postoperative Finding of Aortic Valvular Cusps.

수술전후에 측정된 심장의 각 방실의 압력은 Table 2와 같다. 이 data로서 수술결과가 우수함을 알 수 있다. 혈압은 110/70 mmHg이고 청진상 수술전에 있었던 잡음은 모두 소실하여 없어졌다.

술후 경과는 합병증없이 순조로이 퇴원하여 현재 건강하게 통학하고 있다.

Table 2. Pressures of before & after correction

| Position | Before   | After  |
|----------|----------|--------|
| R V      | 54/0     | 35/8   |
| L V      | 95/0     | 116/2  |
| R A      | 7/0      | 14/7   |
| L A      | 14/1     | 19/5   |
| P A      | 36/13    | 29/15  |
| Ao       | 102/0    | 103/70 |
| B P      | 110/50/0 | 110/70 |

대동맥판 폐쇄부전을 합병한 심실중격결손을 Lauby et al<sup>12,13</sup>이 1933년에 처음으로 발표하였고, 1954년에 Wood et al<sup>12,14</sup>이 2예를 발표한 이래 여러 학자들에 의하여 많은 症例가 발표되었다.

본증에 대한 처음 수술 성공 예를 Garamella et al과 Starr et al이 각각 1960년에 발표한 이후로 몇 가지 術法도 발표되었다.

이상과 같이 본증에 대한 많은 경험과 연구에 의한 발표가 있음으로서 본증의 많은 문제점들이 밝혀졌지만 아직도 논의의 대상이 되고 있는 점도 몇가지가 있다.

Moreno-Cabral et al<sup>15</sup>은 人種別 발생빈도는 Oriental이 가장 많고 다음은 Polynesian, Caucasian 순이라고 하였다. 이 data는 全VSD중 AI를 합병하는 경우가 Nadas et al<sup>11</sup>의 4.6% (756예중 34예), 일본의 Tatsuno et al<sup>4</sup>의 8.2% (1108예중 91예)라고 발표한 집계로 미루어 보아도 사실임을 알 수 있다. 性別 발생빈도에서 남성 : 여성의 比는 Plauth et al<sup>12</sup>의 1.8 : 1부터 Moreno-Cabral et al<sup>15</sup>의 8.5 : 1까지 저자에 따라서 다양하지만 남성에서 더 많이 발생한다는 것은 사실이다.<sup>8,9,16</sup>

VSD는 선천성 기형이므로 출생 직후부터 VSD의 존재는 인식할 수 있지만 AI의 발병시기는 차이가 많다. Glasser et al<sup>16</sup>은 26예의 집계에서 AI의 발병은 1세 이하가 3예, 1세부터 10세까지가 18예, 10세부터 15세까지가 5예였다. 이것과 비슷한 결과로서 대다수는 8~10세 이전에 AI가 발병하고 소수는 10세 이후에 발병하며 중년에 발병한 증례도 극소수 있다.<sup>9,12,17,18</sup>

AI를 합병한 VSD의 해부학적 분류법은 Nadas et al<sup>11</sup>과 Van Praagh와 McNamara<sup>8</sup>가 subcrystal (infracrystal, type I) VSD와 subpulmonary (supracrystal, type II) VSD로 크게 두가지형으로 분류한 것이 일반적으로 쓰이고 있다. 다만 두가지형 중 type I은 右心室 유출로 협착의 有無에 따라서 type Ia와 Ib를 나누고 있다. 그러나 이상 분류의 移行型까지도 분류한 type Ia, b, c, type IIa, b, type III의 분류<sup>4</sup>와 type I~IV의 분류<sup>19</sup>등도 있으나 임상적으로는 불편하기 때문에 잘 쓰이지 않는 듯 하다.

VSD는 선천성 기형이지만 AI를 발병하는 것은 대동맥판막의 탈출에 의하여 발생하는 것이기 때문에 AI는 후천적인 것이다. 그러나 대동맥판막의 선천적인 변화가 있어서 좌심실 유출로쪽으로 탈출하는 경우도 있으므로 AI를 합병한 VSD의 病因論은 간단하지 않다.

Van Praagh와 McNamara<sup>8</sup>의 관찰에 의하면 subcrystal VSD는 11예중 7예였는데 그중 6예는 AI를 발생시킨 원인이 1개의 aortic commissure가 발육부전을 일으킨 것이 근본원인이라고 하였다. 그리고 subpulmonary VSD는 나머지 4예였는데 이들은 모두가 aortic commissure는 정상이었으며 右 coronary cusp가 VSD를 통하여 右心室 유출로로 탈출한 것이라고 하였다. 따라서 이 2개형의 AI를 합병한 VSD의 외과적 술법이 틀리기 때문에 임상적으로 이 2개의 감별진단은 중요한 것이라고 하였다.

subcrystal VSD와 subpulmonary VSD의 발생 빈도는 Chung과 Manning<sup>18</sup>은 3 : 4, Moreno-Cabral et al<sup>15</sup>는 6 : 13, Trusler et al<sup>17</sup>은 10 : 6, Van Praagh와 McNamara<sup>8</sup>는 7 : 4 등 구미지방의 발표는 양자가 대체로 비슷하다고 할 수 있다. 이것에 비하여 일본은 Tatsuno et al<sup>4</sup>는 71 : 20으로 subpulmonary VSD가 월등하게 많이 발생하였다.

임상적 증상과 각종 검사방법의 성격에 관한 상세한 분석은 여러 학자에 의하여 발표되었다.<sup>9,12,16,20</sup> 따라서 임상적 진단은 그렇게 곤란하지는 않지만 때로는 右心室 導子檢査에서 애매한 data 때문에 오해할 수도 있다. 저자들이 경험한 증례도 VSD의 전형적인 data 즉 左 間右 短絡(shunt)를 증명할 수 있는 data가 나타나지 않았지만 이러한 경우는 Somerville et al<sup>9</sup>, Plauth et al<sup>12</sup> 등도 지적하고 있다. 그리고 그 이유는 탈출한 대동맥판막편이 VSD를 폐쇄시키는 역할을 하기 때문이라고 설명하였다. 저자들도 같은 사실을 경험하였다. AI에 대해서는 이학적 검사소견도 있지만 Cineangiography 혹은 aortography에 의하여 확진을 얻었다는 사실은 모든 학자들이 말하고 있다.

이상 문헌적 고찰에서와 같이 본증에 대한 병리해부, 임상적과 진단학적 문제들은 비교적 상세히 규명되고 있다. 그러나 아직도 몇가지 문제가 논의의 대상이 되고 있다. 그중 하나는 본증에서 발생한 대동맥판 폐쇄부전의 진행성 악화 여부이다.

해부학적으로 subcrystal VSD는 膜性 心室中隔의 上端에 발생한 VSD이다. 중격의 이 부분은 판막편 특히 右 coronary cusp를 支柱하는 역할이 있기때문에 이러한 VSD가 있으면 거의 전부가 右 coronary cusp의 탈출이 야기된다. 그리고 subpulmonary VSD에서는 판막자체의 선천성 이상이 先行的으로 있기 때문에 발생하는 대동맥판막폐쇄부전이 거의 전부이다. 이때는 VSD를 폐쇄하여도 판막폐쇄부전은 호전하지 않고 악화한다는 사실을 보아서도 알 수 있다. 이런 증례에서는 선천성 판막기형 때문에 인조판막 이식술의 대상자가 있게 된다. 이상과 같은 이유로서 대동맥판막폐

부전은 진행성으로 악화하는 것이라고 일반적으로 同意하고 있다. 따라서 조기 VSD 폐쇄수술은 진행성으로 악화하는 대동맥판폐쇄부전을 예방하는 뜻에서 바람직한 일이라고 생각한다.

수술방법과 수술성적은 여러 학자들이 연구하고 있으나 아직도 수술성적이 구구한 실정이다. Glasser et al<sup>16)</sup>은 20 예중 14 예는 VSD 폐쇄술만 실시하고 6 예는 VSD 폐쇄술과 annuloplasty를 동시에 실시하였다. 이중 7 예(2 예는 annuloplasty겸함)는 현저한 호전을 나타냈고 나머지는 모두 호전이 있었으나 mild부터 moderate 한 대동맥판폐쇄부전이 남아 있었다. 그러나 진행적인 악화는 예방할 수가 있었다고 말하였다.

Moreno-Cabral et al<sup>15)</sup>는 19 예중 10 예는 VSD 폐쇄술 뿐이고 7 예는 VSD 폐쇄와 valvuloplasty, 2 예는 VSD 폐쇄와 판막대치술을 실시하였다. VSD 폐쇄뿐인 10 예중 2 예는 큰 호전이 있어 minimal한 대동맥판폐쇄부전이 있었으나 다른 환자들은 호전이 없었다. 그러나 3년부터 10 년간의 관찰에서 진행적인 악화는 한 예도 없었다. 그리고 valvuloplasty를 동시에 시술한 7 예중 2 예는 무효하였고 나머지는 상당한 호전이 있었다. 이들도 술후 3~10년간 그 이상 악화하지 않는 상태를 지속하고 있다고 말하였다. Spencer et al<sup>20)</sup>은 18 예에 대하여 VSD는 patch closure 혹은 suture closure 하고 판막변화에 대해서는 plication, commissure suture, shortening of free edge 등 술법으로 valvuloplasty를 시술하였다. 수술 결과는 moderate와 mild의 판막폐쇄부전증을 남긴 것이 5 예였으나 이들도 원격성적에서 더 악화하지는 않았다. 그의 13 예는 모두 good result(확장기 혈압 70 mmHg 이상)를 나타냈다고 말하였다.

이상 문헌에 나타난 수술성적을 보더라도 본증에 대한 수술방법은 표준화한 일률적인 수술방법은 생각할 수가 없다. VSD는 patch closure와 suture closure로 크기에 따라서 폐쇄할 수가 있다. 그러나 대동맥판막에 대한 成形術은 판막의 병변에 따라서 plication, shortening of free edge, commissure suture 등을 적절하게 적용시키지 않으면 안된다. VSD의 폐쇄만으로도 대동맥판폐쇄부전은 그 이상 악화하지 않는 역할이 있는 것은 사실이나 valvuloplasty를 동시에 시술하는 것이 판막폐쇄부전을 제거하던가 그렇지 않더라도 더욱 호전된 상태로 유지시킨다는 큰 이점이 있는 것은 사실이라고 생각한다.

## 結 論

한양대학병원 흉부외과에서 대동맥판폐쇄부전증을 합병한 심실중격결손에 대하여 심실중격결손은 Teflon patch로 폐쇄하고 탈출로 신장된 판막편연을 주름잡는 봉합으로 정상 길이가 되도록 교정한 바 대동맥판 폐쇄부전을 제거할 수 있는 좋은 수술결과를 얻은 증례를 보고한다.

## REFERENCES

1. Nadas A.S., Thilenius O.G., LaFarge C.G. and Hauck A.J.: *Ventricular septal defect with aortic regurgitation: medical and pathologic aspects, Circulation 29: 862, 1964.*
2. Walker W.J., Carcia-Gonzales E., Hall R.J., Czarnecki S.W., Franklin R.B., Das S.K. and Cheitlin M.D.: *Interventricular septal defect. Analysis of 415 catheterized cases, ninety with serial hemodynamic studies, Circulation 31:54, 1965.*
3. Nadas S.A. and Fyler C.D.: *Ventricular septal defect with aortic regurgitation, in Nadas S.A., editor: Pediatric cardiology, Philadelphia, 1972, W.B. Saunders Co., p. 379.*
4. Tatsuno K., Konno S. and Sakakibara S.: *Ventricular septal defect with aortic insufficiency, Am. Heart J. 85:13, 1973.*
5. Scott P.C., McGuire T., Kaplan S., Foroler N.O., Green R.S., Gordon L.Z., Shahetai R. and Davolos D.D.: *The syndrom of ventricular septal defect with aortic insufficiency, Amer. J. Cardiol. 2: 530, 1958.*
6. Keck E.W.O., Oncley P.A., Kincaid O.W. and Swan H.J.C.: *Ventricular septal defect with aortic insufficiency: A clinical and hemodynamic study of 18 proved cases, Circulation 27:203, 1963.*
7. Halloran K.H., Talner N.S. and Browne M.J.: *A study of ventricular septal defect associated with aortic insufficiency, Amer. Heart J. 69:320, 1965.*
8. Van Praagh R. and McNamara J.J.: *Anatomic types of ventricular septal defect with aortic insufficiency: A diagnostic and surgical consideration, Amer. Heart J. 75:604, 1968.*
9. Somerville J., Brando A. and Ross D.N.: *Aortic regurgitation with ventricular septal defect: Surgical management and clinical features, Circulation 41:317, 1970.*
10. Garamella J.J., Cruz A.B., Jr., Heupel W.H., Dahl

- J.C., Jensen N.K. and Berman R.: *Ventricular septal defect with aortic insufficiency: Successful surgical correction of both defects by the transaortic approach*, *Am. J. Cardiol.* 5:266, 1960.
11. Starr A., Menashe V. and Dotter C.: *Surgical correction of aortic insufficiency associated with ventricular septal defect*, *Surg. Gynecol. Obstet.* 111:71, 1960.
  12. Plauth W.H., Braunwald E, Rockoff S.D., Mason D.T. and Morrow A.G.: *Ventricular septal defect and aortic regurgitation: Clinical, hemodynamic and surgical consideration*, *Am. J. Med.* 39:552, 1965.
  13. Laubry G., Routier D. and Soulie P.: *Cited from Reference No. 12: Les souffles de la maladie de Roger. Rev. Med.*, 50:439, 1933.
  14. Wood P., McGidson O. and Wilson P.A.O.: *Cited from Reference No. 12: Ventricular septal defect: With a note on acyanotic Fallot's tetralogy*, *Brit. Heart J* 16:387, 1954.
  15. Moreno-Cabral R.J., Maiya R.T., Nakamura F.F., Brainard S.C. and McNamara J.J.: *Ventricular septal defect and aortic insufficiency*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 73:358, 1977.
  16. Glasser S.P., Cheitlin M.D., McCarty R.J., Haas J.H., Hall R.J. and Mullins C.E.: *Thirtytwo cases of inter-ventricular septal defect and aortic insufficiency: Clinical, hemodynamic and surgical features*, *Am. J. Med.* 53:473, 1972.
  17. Trusler G.A., Moes C.A.F. and Kidd B.S.L.: *Repair of ventricular septal defect with aortic insufficiency*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 66:394, 1973.
  18. Chung K.J. and Manning J.A.: *Ventricular septal defect associated with aortic insufficiency: Medical and surgical management*, *Am. Heart J.* 87:435, 1974.
  19. Kawashima Y., Danno M., Shimizu Y., Matsuda H., Miyamoto T., Fujita T., Kozuka T. and Manabe H.: *Ventricular septal defect associated with aortic insufficiency: Anatomic classification and method of operation*, *Circulation* 47:1057, 1973.
  20. Spencer F.C., Doyle E.F., Danilowicz D.A., Bahnson H.T. and Weldon C.S.: *Long-term evaluation of aortic valvuloplasty for aortic insufficiency and ventricular septal defect*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 65:15, 1973.
  21. 조대운 : 대동맥판막 폐쇄부전을 동반한 심실충격 결손증, 대한흉부의과학회지, 12 : 50, 1979.