

心室中隔缺損症의 임상적 고찰*

채 현** · 서 경 필** · 이 영 균**

==Abstract==

Open heart surgery for ventricular septal defects

—A Report of 29 Cases—

Hurn Chae, * M. D., Kyung Phill Suh, * M. D., Yung-Kyoon Lee, * M. D.

Twenty-nine cases of ventricular septal defect operated in this department during the period from 1969 to May 1975 were presented.

Out of 29 cases, there were 20 cases of type II defects, 8 cases of type I, and one case of type III, and the last case was multiple defect.

The anomalies associated with ventricular septal defect were eight in all; three patent ductus arteriosus, one atrial septal defect, one tricuspid insufficiency and an aortic insufficiency.

Over all mortality was 17%. The causes of death were complete heart block in a case, respiratory distress due to excessive administration of morphine in one, low cardiac output in two and perforation of the aortic annulus after repair of the ventricular septal defect associated with aortic insufficiency.

I. 緒 論

1948年 Murray가 fascia lata를, 1952年 Bailey는 pericardial tube를 사용하여 심실중격 결손을 폐쇄하려는 시도를 한 이후, 1954년 Kay와 Zimmerman은 심실벽을 절개하고 손가락을 지침(guide)으로 삼아 결손부위를 성공적으로 결찰하였다고 보고하였다. 그後 본 결환의 교정술에 있어 초저온법을 이용하여 數例에 있어서 성공적으로 행하여졌고, Lellehei(1954) 등은人體를 이용한 體外循環法을 사용하여 중격결손의 폐쇄에 성공하였으나, 이 모든 방법이 常用만족할만 한 결과를 가져오지는 못하였다. 이후 심장疾患의 外科의手術에 人工心肺器를 이용한 體外循環法이 도입되므로써, 特히

先天性心臟畸型の 가장 많은 빈도를 차지하는 심실중격 결손의 根治에 桴속할만 한 成果를 나타내었다. 이러한 人工心肺器 利用下의 開心術이 日常 보편화함에 따라 본 서울大學病院 胸外科팀은 最近 1969년부터 1975年 4월까지 약 6年間 29例의 심실중격결손 根治術을 行하였는데, 本 論文은 그 임상예들에 關한 外科的 檢討과 더불어 문헌에 對한 高찰을 한 것이다.

II. 觀察材料 및 方法

1969年 3월부터 1975年 4월까지 약 6年間, 體外循環法(extracorporeal circulation)下, 開心術으로써 行하여졌던 心室中隔缺損症에 對한 根治術 29例를 對象으로 하였다.

性別로는 男子 20例, 女子 9例로서 약 2:1의 비율로 男子가 優位를 占하였고, 연령別로는 3歲에서 36歲까지의 分布를 보였으며, 男子 平均 13.4歲, 女子 8.9歲로서, 全例의 平均 연령은 12.1歲였다.

* 1975년 서울대학병원 임상연구비의 보조에 의한 것임.

** 서울大學校 醫科大學부속병원 胸外科學教室

** Department of Thoracic surgery, College of medicine, Seoul National university Hospital

진단 : 患者의 主訴와 病歷을 주의깊게 청취하고, 理學的所見上 特別 左側 第3~4肋間에서 收縮期 心雜音을 청진으로 감지하고, 심음도(phonocardiography)로 確認하였다.

全例에 있어서 心電圖검사 및 胸部 X線촬영(chest PA & lateral)을 하였고, 우심도자法(Right heart catheterization)검사에서, 우심방과 우심실間의 酸素飽和度를 측정하여 1회검사상 10%以上の 差異, 2회검사상 5%以上の 차이(O_2 jump at Rt. ventricular level)가 있음을 確認하였다.

日常으로 可能한 限 Cardiac Series를 촬영하여 심장各房室의 肥大여부를 검사하였고, 術前 血液化學檢査, 一般血液值, 電解質濃度, 肝機能檢査, 尿檢査, 重金屬值, 적혈구 形態學檢査, fragility, 혈장 Hb, 및 血液응고반응, Bleeding tendency를 검사하여 術後와 비교하도록 하였다.

수술조작 및 方法 : 人工心肺機는 Sigmamotor TM2 set를 주로 사용하였고, 最近 1974년 8月以後에는 AO de-Lux 5 head roller pump unit를 사용하였다. 人工肺(oxygenator)는 初創期의 DeWall heli xreservoir 酸化器에서, 近來에는 Rygg-Kyvsgaard 酸化器, Bentley製 Temptrol 酸化器 또는 Harvey hibrid 酸化器等 氣泡型을 사용하였다.

體外循環法(Cardio-pulmonary bypass)으로는, 初創期의 Heparin 全血充填, 後의 A-CD液에서, 最近에는 血液稀釋灌流法(hemodilution perfusion)을 專用하였다.

動脈注入部(arterial input)는 Bardic arterial cannula를 使用해서 上行大動脈에 삽입하였다.

空靜脈 cannula는 上下空靜脈에 別途로 挿入하였다. 全例에 있어 左心室 Vent를 사용하였다.

心肺機가동 直前, cannulation 直後에 日常 heparin 3mg/kg, EACA 125mg/kg를 靜注하였고, Dexamethasone은 必要에 따라 1mg/kg를 사용하였다. Sigmamotor 使用時는 wall suction을 利用하고, A-O roller pump 使用 以後에는 pump로 cardiac suction을 實施하였다.¹⁾

開胸에는 1例의 양측前面開胸(Bilateral anterior thoracotomy incision)외에 모두 胸骨正中切開(median sternotomy incision)를 行하였다.

開心은 모두 心室切開(ventriculotomy)를 行하였고, 결손부위의 폐쇄方法에 있어서는 일차단순봉합(primary simple closure)이 15例, Teflon felt patch를 사용한 것이 14例였다.

Teflon felt patch 使用時 特別 Type II 缺損일 경우에는 conduction system의 손상을 막기위하여 缺損部後 下緣에서 약 3~4mm 떨어진 부위에 stitch를 가하였고 주로 Interrupted suture를 行하였으나, 반대편은 continuous running suture를 하였다.

흉벽을 단기前에 2개씩의 흉관을 retrosternal space에 삽입하였고, pleura가 열렸을 경우에는 또 다른 흉관을 흉강내로 삽입하였다.

手術中의 monitoring은 心電圖, 中心靜脈壓 및 動脈壓을 使用했으며 斷續 觀察이 必要했다.

術後 heparin으로 인한 Bleeding을 control하기 위하여, 1:1.5~1:2정도의 protamine sulfate를 靜注하였고, coagulation time을 測定하여 正常值의 2배미만이 되게끔 그량을 조절하였다.

手術後 患者管理(postoperative care): 術後수액의 量은 500ml/M² Body surface(手術日), 750ml/M² Body surface(手術 第1日부터)로 制限하였고, 患者의 脫水여부, 尿量 등을 參考하여 少量式 증감하였다.

Astrup method에 依한 산-염기 측정으로 特別 Respiratory & metabolic acidosis에 주의하였고, 이의 교정은 Base excess (or deficit) × Body weight × 0.3에 準하여, 一回 또는 二회에 분할하여 투여 교정하였다.

術後 모든 患者에게 Bird-respirator를 使用하여 assist하였는데, 初創期에는 주로 임상症狀으로 判斷하여 Weaning → remove하는 형식을 取하였으나, 最近에는 Astrup method에 依한 산-염기 평형의 評價가 용이해짐에 따라, 이의 成績에 依據하여 客觀的인 觀點을 가미하였다.

이외에 전해질농도 特別 K⁺의 교정에 주의하였고, 必要에 따라 수혈을 하였으며, 適應症이 있으면 Digitalis, Isoproterenol, Mannitol, Lasix 등을 使用하기도 하였다.

그외에 Barbiturate, morphine 등의 약품은 特別 그 dosage에 주의하여 되도록 미량을 사용하였다. 術後 회복실에 있는 期間은 中心靜脈壓, 血壓, 心電圖를 monitoring하였고, 特別 尿量에 주의를 기울였다.

III. 觀察結果

① 性別로는 男子 20例, 女子 9例로서 약 2:1로 男性우세 현상을 보였고, 年令別로는 3歲에서 36歲까지의 分布를 보였고, 男子 平均 13.4歲, 女子 8.9歲였으며, 全例의 平均 年令은 12.1歲였다.

② 入院時의 主訴別로 보면 運動時 呼吸困難을 호소

한 예가 第一 많아서 29例中 26例였다. 그 외에 반복적인 상기도감염을 호소한 것이 20例, 成長지연(growth retardation) 5例, 그리고 아무 主觀적인 症狀없이 단지 心雜音만이 感知되어 醫師들의 권고를 받고 入院한 예가 3例 있었다. 그러나 이 중 2例는 흉부 X선촬영 및 심전도상에서 뚜렷이 異常을 보였다.

③ 全例에서, 第3~4肋間(胸骨左側)에서 收縮期 心雜音을 청취할 수 있었으며, 心音圖로 확인하였다. 또한 22例에서 Apical systolic thrill을 感知할 수 있었다. 단 1例뿐이었다.

Table I. Hospital mortality rate after repair of VSD

Category	Patients	Hospital death (%)
pp/ps<0.45	12	16.7
pp/ps 0.45~0.75	8	25
pp/ps>0.75	2	50

④ 心電圖上에서 보면 RVH가 9例, LVH가 9例, Biventricular hypertrophy가 8例, 正常的인 所見은

Table II. Ventricular septal defects

Name	Sex	Age	Type	Size	Associated anomaly	Method of closure	Remarks
K. H. J.	M	7	II	1.5cm		*P. C.	
N. K. E.	F	15	I	0.8		P. C.	
K. H. R.	M	18	I	0.5		P. C.	
K. C. C.	F	4	II	1.5		P. C.	Dead
P. K. E.	F	11	II	1.5		P. C.	
K. Y. K.	M	19	II	0.5		P. C.	
S. P. E.	M	6	II	0.6		P. C.	
S. Y. E.	M	6	II	0.8		P. C.	
S. K. C.	M	6	II	2	A S D	P. C.	Dead
A. S. I.	M	5	II	0.7	P D A	**T. P.	Dead
C. Y. T.	M	27	I	1.5	T I	T. P.	
C. J. S.	M	19	II	1.0		T. P.	
Y. K. E.	F	3	II	1.5		T. P.	Dead
K. H. J.	F	16	I	0.5		P. C.	
H. J. H.	F	7	II	1.5		T. P.	
N. D. K.	M	17	I	0.5		T. P.	
P. S. J.	M	6	II	0.8		P. C.	
J. K. H.	M	14	I	1.5		T. P.	
L. D. J.	M	5	II	2.0		T. P.	
S. D. B.	M	6	I	1.5	P D A	P. C.	
S. S. H.	M	8	II	1.5		T. P.	
Y. J. H.	M	20	I	0.5		T. P.	
L. J. T.	M	36	II	1.5		T. P.	
L. S. S.	M	13	II	1.5	P D A	T. P.	
L. J. J.	M	17	II	0.5		T. P.	
S. H. C.	F	5	***II	0.5		P. C.	
M. H. R.	F	10	II	0.7		P. C.	
Y. B. K.	M	15	II	1.0	A I	T. P.	Dead
K. Y. S.	F	26	II	1.0		T. P.	

***II : multiple defect

*P. C. : primary closure

**T. P. : Teflon felt patch.

⑤ 29例의 全例에서 中等度(moderate)以上の cardi-omegaly 및 pulmonary vascularity의 增加를 보였다.

⑥ 22例에서 肺動脈壓을 測定할 수 있었는데, pp/ps比는 평균 0.40이었고

pp/ps > 0.75가 2例, 0.45~0.75가 8例,

pp/ps < 0.45가 12例였다. (Table 1)

⑦ 酸素飽和度를 測定할 수 있었던 20例中, 右心房과 右心室의 差異(Step up in O₂ saturation)는 평균 13.4% (5.0~27.2%)였다.

⑧ 解剖學的인 分類別로 보면 Kirklin type II가 20例(69%)로써 第一 많았고, type I이 8例(27.6%), type III가 1例(3.4%)였는데 後者의 缺損은 多發性(4)개 缺損이었다.

⑨ 缺損의 크기는 平均 直徑 1.08cm(0.5cm~2cm)이었고, 1cm 미만이 13例, 1cm 以上이 16例였다.

⑩ 心室中隔缺損과 수반된 (associated) 신천선 기형은 모두 6例였는데, 이중 개방상동맥관(patent ductus arteriosus)이 3例, 心房中隔缺損(Atrial septal defect)이 1例, 대동맥판막쇄부전(Aortic Insufficiency) 1例, 삼첨판막쇄부전(Tricuspid Insufficiency)이 1例로써, 全例中 다른 기형을 동반한 예는 약 20%에 達했다.

* (본 논문에서는 暈로 4중 및 Valsalva sinus rupture 등은 除外하였다.)

⑪ 縫合方法은 一次單純봉합이 15例, Teflon felt patch를 使用한 것이 14例였는데, patch 봉합 方法은 前述하였다.

관류량은 平均 2513ml/min로 유지하였고, 平均 관류時間은 63min였다. 酸和器는 氣泡型인 Rygg-Kyvsgaard, Temprol, Harvey를 使用하였는데 이 3者間에 뚜렷한 長短點을 發見할 수 없었다.

⑫ 手術死亡을 포함한 病院死가 5例로써, 약 17%의 死亡率을 나타내었고, heart block with A-V dissociation 1例, 術後호흡부전증(postoperative pulmonary dysfunction)이 1例, 심한 대동맥판 폐쇄부전증으로 인한 手術中 死亡 1例, low cardiac output이 2例였다. 1974년 1월부터 1975년 4월까지의 手術例가 약 半數에 해당하는 15例이었는데, 이 期間中의 死亡例는 없었다. 이는 過去 5年間의 成績에 比해 현저한 成績의 差異를 나타내는 것이다.

⑬ 合併症으로 第一 빈번한 것은 一過性인 right Bundle branch block으로써 7例였는데, 이는 type II의 약 30%에 해당한다.

complete heart block은 1例였는데 이例는 死亡하였

다. congestive heart failure는 1例로써 심한 간증태가 있었고, 지금까지 細密한 follow-up을 하고 있다.

심한 bleeding으로 再手術을 行한 1例以外的은 出血은 모두 control되었다.

이외에 術後 psychosis 1例, 胸骨切開部位感染이 5例이었는데, 特別한 治療없이 잘 나아서 退院하였다.

또한 백혈구치가 正常化한 後에도 거의 全例에서 數日間씩 發熱을 보였는데 이는 장티프스로 判明된 2例를 除外하고는 거의 postcardiotomy syndrome으로 생각되었고, 特別한 治療없이 ASA로 모두 治愈되었다.

⑭ 退院後 1個月에서 34個月까지 follow up 하였는데, 患者나 患者의 保護者에 依해 이루어진 症狀을 호소하지 않은 群을 A群(excellent), 多小間의 症狀을 호소한 群을 B群(good), 그리고 自他覺의인 症狀은 물론 醫師의 권유를 받거나 어떠한 藥物을 투여하여야 했던 群을 C群(poor)으로 分離한다면 A群 7例, B群은 8例, C群은 7例, 그리고 退院後 follow-up 않고 miss된 例가 2例이었다.

IV. 考按 및 總括

心室中隔缺損症은 解剖學的으로 여러가지 分類方法이 있다. 옛 문헌에는 단지 membranous defect와 muscular defect로 二分 하였고, 또한 high defect와 low defect로 分類하기도 하였다. 그러나 이 分類方法은 正確치 아니하고, 그 解剖學的 分類가 임상적 가치에 부응하지 못하였다. 最近 Edwards⁶⁾는 그 type을 4가지로 分類하여 폐동맥판막과 삼첨판막의 Septal leaflet 사이에 있는 defect를 (1) outflow type, papillary muscle of conus의 後方에, 그리고 전적으로 posterior muscular septum에 位置하는 defect를 (2) Inflow defects, muscular & membranous septum의 大部分에 位置하는 defects를 (3) combined inflow and outflow defects, 그리고 (4) left ventricular-right atrial communication type으로 나누고 있다. 또 Kirklin 등은 crista 前上方에 位置하는 것을 Type I, 後下方에 位置하는 것을 Type II, 삼첨판 막의 septal leaflet 後方에 位置하는 것을 Type III, 그리고 muscular septum의 single orifice를 Type IV, multiple defects를 Type V로 나누었고, 心臟內膜床缺損症까지 分類하였다. 이중 Type II가 第一 많은 빈도를 占하고 있는 것은 거의 모든 문헌의 공통된 見解이다. 本病院의 경우도 이와 부합하나 Type I이 全例의 27.6%나 있었던 것이 또 하나의 특징이라고 할 수 있겠다.

많은 文獻이 肺高血壓과 手術死亡率에 對해서 그 重

要性を主張하고 있고 systemic arterial pressure의 75%를 超過時는 26%에서 50%까지의 사망율을 보고 있다.¹⁰⁾ 이러한 肺動脈壓하나의 factor 만을 고려하는 것은 오류이며 따라서 Cartmill⁹⁾,¹⁰⁾ 등은 肺動脈보다는 肺의 末梢血管 저항이(pulmonary resistance) 오히려 直接관련이 있다고 주장하고, Rp/Rs<0.45일 경우 사망율 6%, Rp/Rs>0.75인 경우는 17%까지의 사망율을 보고하였다. 그러나 肺動脈壓의 亢進자체도 간과 할 수 없는 factor 이고 보면 high-pressure, 高低抗性心室中 隔缺損症(high resistance VSD)에 對한 手術可能性 여부를 定하는 正確한 基準은 기술하기 困難한 點이 없지 않다. 이에 Wertheimer 등¹⁰⁾은 다음과 같은 基準을 설정하였다. (1) left to right shunt가 0일 때는 手術을 않는다. (2) left to right shunt가 25% 미만인 경우에는 缺損쇄手術前에 약물 또는 100% 酸素에 對한 pulmonary vascular reactivity를 조사한다. (3) left to right shunt가 25% 以上인 경우는 肺高血壓이 있어도 手術한다. 本院에서 治驗한 症例中에는 이러한 resistance factor를 고려치 않고 단지 肺動脈壓만을 고려하였는데 Pp/ps>0.75 2例中 1例가 死亡하였다. 또한 Pp/ps>0.45인 경우는 사망 5例中 3例가 해당되었는데 아직 手術例가 많지 않아 그 統計學的 의미는 없다 할 것이다.

幼兒를 除外한 어린이들과 成人의 手術에는 恒用 體外循環法(extracorporeal circulation)을 利用한 開心術이 原則이다.

그러나 諸症狀을 보이는 幼兒에 對해서는 아직도 논란되고 있다.⁴⁾ Muller와 Dammann은 1952년 人工的으로 肺動脈 Banding을 만들어서 肺를 high blood flow와 高血壓으로 부터 保護하는 手術을 하였다. 이러한 方法으로 유아가 第二次의인 根治術을 받기까지 短격한 heart failure 및 폐렴의 消失을 기대할 수 있으나, 아직도 이 方法은 10%정도의 사망율을 보이고 있으며, 重症의 경우는 15%^{11, 12, 13)}의 사망율을 나타내고 있다. 이와같은 結果로 上記病院에 있어서는 처음부터 根治術을 行하는 것이 나으리라는 見解도 있다. 本論文의 경우에는 29例 全例가 體外循環法을 使用하였으며, 最少 연령이 3歲였으니 上記한 問題는 거론의 여지가 없다.

Sirak 등¹⁴⁾은 肺高血壓이 있었던 患者에서 根治교정術以後에 야기되는 右心室不全症에 對하여 人工的으로 폐동맥에 회로를 만들어서 회복후 다시 이 회로를 폐쇄하는 方法을 고안하였다. 또한 Lillehei¹⁵⁾와 Reis¹⁶⁾는 perforated patch를 사용하므로써 급격한 血力學的 變

化에 依한 右心室不全症을 防止하자고 제안하였다. 물론 이 perforated patch는 수일 또는 수週 經過하는 동안 自然쇄퇴 되리라는 기대에 근거한 것이다. 이러한 方法들은 물론 一定한 成果를 못거두고 있으며, 本病院 팀도 이러한 方法은 사용하지 않았다.

Sanger(1962)¹⁷⁾는 transverse ventriculotomy를 하므로써, 心筋의 橫方向에 일치시키고 또한 관상혈관의 차단을 防止할 것을 주장하였는데, 常用 longitudinal incision보다는 이러한 factor도 고려해 보는 것이 좋을 것이다.

手術視野를 깨끗이하기 위하여 中等度の 超低混法下에서 상행대동맥을 수시로 차단하는 것이 有効하다. 本院 team에서는 30°C 정도의 低混에서 약 15分정도씩의 大動脈차단을 시행하였다.

극히 작은 缺損과 心室中隔筋部(muscular portion)의 낮은 部位에 있는 缺損을 除外하고는 一次봉합보다 patch를 사용하는 것이 有利하다. 그것은 지나친 心筋組織의 절인을 防止하고 heart block을 예방할 수 있기 때문이다. 本病院팀에서도 最近 patch를 사용하여 좋은 成果를 거두고 있다.

心室中隔缺損 根治手術後에 올수 있는 치명적인 합병症으로서는 ① complete heart block, ② low-output syndrome, ③ air embolism 등을 열거 할 수 있고, 그 以外에 心不全症, 出血, 내사성산증(metabolic acidosis), 감염등을 들 수 있다. 本論文에서도 前述한 바와 같이 complete heart block으로 1例가 死亡하였고 low output syndrome으로 2例가 死亡하였다.

V. 結 論

1969년 3월부터 1975년 4월까지 本 서울大學病院 胸部外科教室에서 體外循環下에 行하여졌던 29例의 心室中隔缺損症 根治術 1인성例에 對해 外科的 觀點에서 考察하고 文獻을 검토하였다.

REFERENCES

1. 李寧均·梁起康: surgery for congenital heart disease in adults. *J. Korean Medical Association* 18:3, 1975.
2. Aubrey Leatham. *Auscultatory and Phonocardiographic Signs of Ventricular Septal Defect with Left-to-Right Shunt*, *Circulation*, 25, 1962.
3. Timothy B. Carimill. : *Results of Repair of Ventricular Septal Defect*. *J. Thorac. Cardiovasc.*,

1966.

4. Shigeru Sakakibara. : *Natural History and Surgical Indications of Ventricular Septal Defect*, *American Heart J.*, 80, 1970.
5. Jesse E. Edwards, : *Surgical Correction of Ventricular Septal Defect Anatomic and Technical Considerations*, *J. Thoracic Surg.*, 33:1, 1957.
6. Joe R. Utley. : *Hemodynamic Observations During and After Pulmonary Artery Banding*, *J. Thorac. Surg.*, 15:5, 1973.
7. J. Tracy Schreiber, : *Management of Infants with Large Ventricular Septal Defects Results with Two-stage surgical* *J. Thorac. Surg.*, 15:2, 1973.
8. B.S.L. Kidd. : *Repair of Ventricular Septal Defect with Aortic Insufficiency*, *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 66:3, 1973.
9. Frank M. Sandiford. : *Surgery for Ventricular Septal Defect Through the Aortic Valve*, *Houston, Chest*, 64:6, 1973.
10. Aldo R. Castaneda. : *Pulmonary Hypertension and Congenital Heart Disease*, *J. Thorac. Surg.*, 16:4, 1973.
11. Cooley, D.A. and Hallman, G.L. : *surgical treatment of congenital heart disease*. *philadelphia, Lea & Febiger*, 1966.
12. Shah, P. et al. : *Incidence of bacterial endocarditis in VSD*. *circulation*, 34:127, 1966.
13. Goldbatt, A. etal. : *pulmonary artery banding. Indications and results in infants and children*. *circulation*. 32:172, 1965.
14. Sirak, H.D., and Hoister, D.M. : *creation of a temporary artificial ductus for the surgical correction of Ventricular septal defects associated with severe pulmonany hypertension*. *J. Thorac. Surg.* 37:1, 1959.
15. Lillehei, G.W. : *Discussion of 14*
16. Reis, R.L., and Braunwald, N.S. : *Gradual closure of ventricular septal defects an experimental study* *Surgery*, 56:820, 1964.
17. Sanger, P.W., P.W., Robiscek, F., and Taylor, F.H. : *The surgical repair of Ventricular Septal defects through transverse Vertriculotomy*, *Surgery*, 51:601, 1962.