

관상 동정맥루의 외과적 치험**

박 종 호* · 노 준 량*

—Abstract—

Surgical Treatment of 25 Patients with Congenital Coronary Arteriovenous Fistula

Jong Ho Park, M.D., Joon Ryang Rho, M.D.*

From Jan. 1981 to Dec. 1991, we had treated 25 patients with congenital coronary arteriovenous fistulas (CAVF) in Seoul National University Hospital. A retrospective review was made to delineate the course and the management of CAVF and to clarify the role of surgical treatment.

Fifteen patients were male and 10 were female with The mean age of 17.4 years (from 3 months to 58 years). The most frequent symptom was dyspnea on exertion (56%). Other symptoms were angina and palpitation. Sixty-eight percent of the patients were symptomatic. Fifty-three percent of patients less than 20 years old were symptomatic and 100% of patients over 20 years old were symptomatic. Three patients had multiple CAVFs. The fistula drained into the right ventricle in 13, pulmonary artery in 9, left ventricle in 4, right atrium in 2, and left atrium in 1. Thirteen patients had other associated cardiac lesions. The mean pulmonary-to-systemic blood flow (Q_p/Q_s) in the isolate CAVF group was 2.19. All patients were operated on to correct the fistulas and other associated cardiac lesions. All patients were followed from 1 month to 11 years without late death. Postoperative complication rate was 24% -significant arrhythmia (3), recurred CAVF(1), psychosis(1), pneumonia (1). Symptomatic improvement was evident postoperatively. Below 20 years old, 94% of patients were asymptomatic, but above 20 years old, symptoms persisted in 25%.

In summary, early elective repair of CAVF is indicated in all patients because of higher complication rate and frequent persistent symptoms in older patients.

I. 서 론

선천성 관상동정맥루 (congenital coronary arteriovenous fistula)는 흔하지 않은 심혈관 질환이며, 관

상동맥과 심방, 심실 또는 주폐동맥 사이에 모세혈관의 거침없이 직접 연결된 상태를 일컫는다. 1865년 Krause가 최초로 보고하였으며, 최근 관상동맥 조영술이 널리 이용되면서 그 발생빈도도 증가하고 있다. 선천성 관상동정맥루는 선천성 심장질환 환자 50,000명당 1명의 비율로 발생하며, 관상동맥 조영술 500례당 1명 정도가 발견되고 있다. 대부분의 선천성 관상동정맥루는 우측 심장이나 폐동맥으로 유입되나, 10% 미만에는

*서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Seoul National University

**이 논문은 1991년도 서울대학교병원 특진연구비 보조로 이루어진 것임.

서 좌측 심장으로 유입되기도 한다^{1, 2)}. 좌측 심장으로 유입되는 관상동정맥루는 진정한 의미의 좌→우 단락(left to right shunt)은 아니나, "coronary steal"의 생리학적 영향은 이와 비슷하기 때문에, 모두 함께 취급하였다. 선천성 관상동정맥루의 해부학적, 임상적, 혈액학적 특징 등은 여러 보고에서 잘 나타나 있으나 이에 대한 치료방법 특히 증상이 없는 환자에 대한 치료원칙은 아직도 논란의 대상이 되고있다³⁻¹²⁾.

본 교실에서는 지난 11년간 경험한 25례의 선천성 관상동정맥루 환자들에 대한 성적을 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

II. 대상환자 및 연구방법

1981년 1월부터 1991년 12월까지 서울대학병원 흉부외과에서 치험한 25례의 선천성 관상동정맥루 환자를 대상으로 하였다. 남녀 비는 15 : 10이었다. 연령은 3개월에서 58세까지 분포되어 있었으며 평균 연령은 17.4세이었다. 술전 진단은 심에코도 및 선택적 관상동맥 조영술을 시행하였으며, 술전 울혈성 심부전 증세가 뚜렷하였던 두명의 환자에게는 심에코도 검사만을 시행하였다. 전례에서 술전 진단이 가능하였으며 술후 소견과 일치하였다.

25명의 환자를 두군으로 분류하였다(Table 1). 제1군은 관상동정맥루만 보였던 12례로 하고, 제2군은 다른 심장 질환을 동반한 13례로 하였다(Table 2). 제1군 전례에 대하여 관상동정맥루를 막기 위한 수술을 시행하였으며, 제2군에 포함된 환자중 11명은 동반된 심장질환을 동시에 교정 받았으나, 나머지 2명은 동반된 심장질환의 임상적 중요성이 떨어지는 관계로 관상동정맥루에 대해서만 교정술을 시행하였다. 1례는 12세된 남아로 제2도의 대동맥판 폐쇄부전을 동반한 환 아이였으나 관상동정맥루만을 교정하였고, 또 한명은 8세된 여아로 개방성 난원공을 동반하였으나 역시 관상동정맥루만을 교정하였다. 나머지 11명에 대해서는

Table 1. CAVF(Two groups) (n=25)

Lesions	Group I	Group II
	Isolated CAVF	CAVF+Associated cardiac lesions
No.	12	13

CAVF=coronary arteriovenous fistula.

Table 2. Associated Cardiac Lesions in Gr. II (n=13)

Lesions	No.
PFO	5
ASD	2
VSD	2
TOF	1
Pulmonary stenosis	1
Mitral valve disease	3
Aortic valve disease	3
Tricuspid valve disease	1
Coronary artery disease	1
Total	19

PFO=patent foramen ovale, ASD=atrial septal defect VSD=ventricular septal defect, TOF=tetralogy of fallot

동반된 심장질환을 동시에 교정해 주었는데, 선천성 심장질환에 대해서는 완전교정술을 시행하였고, 후천성 심장질환에 대해서는 5례의 기계판막 치환술, 1례의 판막성형술, 그리고 1례의 관상동맥 우회술을 동시에 시행하였다. 제1군과 제2군에 포함된 전례에 대하여 관상동정맥루의 해부학적 분류를 시행하였다(Table 3).

3명의 환자(12%)에서 다수의 관상동정맥루가 관찰되었는데, 각각의 동정맥루를 별개로 취급하였다(Table 4). 관상동정맥루가 심하게 우회하는 모양을 보이거나, 같은 관상동정맥루에서 기시하는 소혈관들이 있는 경우에도 이를 1개의 동정맥루로 취급하였다. 본 논문

Table 3. Origin and Drainage Sites of CAVF

Site of Origin	Site of Drainage					Total
	RV	PA	LV	RA	LA	
RCA	9	4	3	1	0	17(59%)
LCX	3	1	1	1	1	7(24%)
LAD	1	4	0	0	0	5(17%)
Total	13(45%)	9(31%)	4(14%)	2(7%)	1(3%)	29(100%)

a : Values in parentheses are percentages of overall total

RCA=right main coronary artery, LCX=left circumflex coronary artery

LAD=left anterior descending coronary artery, RV=right ventricle, PA=pulmonary artery

LV=left ventricle, RA : right atrium, LA=left atrium

Table 4. Number of Fistula (n=25)

Single fistula	22
Double fistula	2
Triple fistula	1

Table 5. Symptoms in Patients with Isolated CAVF (n=12)

Symptoms	No. (%)
Dyspnea	6(50%)
CHF	6(50%)
Palpitation	3(25%)
Angina	2(17%)
Others	1(8%)
Asymptomatic	3(25%)

CAVF=coronary arteriovenous fistula
CHF=symptoms of congestive heart failure

에서는 폐동맥에서 기시하는 관상동맥증 환자들은 포함시키지 않았다. 제1군에 포함된 12명 환자들의 술전 증상을 살펴 보면 호흡곤란, 심계항진과 협심증 등이 관찰되었다. 뚜렷한 울혈성 심부전 증세를 보이는 경우도 6명의 환자(50%)에서 관찰되었는데, 각각의 나이는 3개월, 4개월, 8개월, 7세, 24세, 41세이었다 (Table 5). 제1군에서 증상을 동반한 심잡음이나 증상을 동반하지 않는 심잡음이 전례(100%)에서 관찰되었다. 증상이 없이 단지 심잡음을 주소로 내원한 환자는 3명이었는데 모두 20세 이전의 환자이었다. 심잡음은 지속적인, 기계적 심잡음이거나, 수축기와 이완기의 잡음이 동시에 동반된 특성을 가지고 있었고, 좌측 또는 우측 흉골연에서 잘 청진되었다. 모든 환자들의 혈압은 정상범위이었다. 제1군에서 술전 심전도 소견상 10명은 정상소견이었으나, 한 환자에서는 심방성세동과 심실기의수축이 동반되었고, 또 다른 환자는 심근경색증을 보였다. 흉부 X-선 소견상 심비대(cardiothoracic ratio)0.5)가 있거나, 폐혈관 음영이 증가된 경우는 11명(92%)이었다.

1개의 관상동정맥루를 가지고 있던 환자는 22명이었고, 2개의 관상동정맥루를 가진 환자가 2명, 3개를 가지고 있던 환자도 1명으로, 모두 29개의 관상동정맥루가 25명의 환자에서 발견되었다(Table 4). 이의 분포 및 해부학적 위치는 Table 3과 같았다. 수술소견상 육안적으로 관상동정맥루가 포함된 관상동맥에 혈관종양성(angiomatous), 또는 동맥류성(aneurysmal)

변화가 있던 환자는 21명(84%)이었다.

제1군에서의 평균 Qp/Qs(the mean ratio of pulmonary to systemic blood flow)는 2.19이었으며, 그 범위는 1.36부터 3.08까지 이었다. 단락 크기와 환자의 증상과의 관계는 통계학적 의미가 없었으나(p>0.05), 제1군에서 Qp/Qs가 2.0이상인 경우는 모두 증상을 보이고 있었다. 제1군에서 폐동맥 고혈압(평균 폐동맥압≥30mmHg)의 소견을 보이는 환자는 6명(50%)이 발견되었으나, 폐동맥 고혈압과 환자의 증상사이에 통계학적 의미는 없었다(p>0.05).

제2군의 13명의 환자는 관상동정맥루 이외에, 동반된 심질환을 가지고 있었다(Table 2). 특별히 통계학적 의미가 있는 연관된 질환은 없었으나, 선천성 질환에서는 개방성 난원공이, 후천성 질환에서는 대동맥판막 및 승모판막 질환이 많았고, 관상동맥 질환은 1례에 불과하였다.

결과는 환자를 20세 전후로 나누어 비교분석 하였으며, 환자수의 적음으로 인하여 Chi-Square를 사용하지 못하고, 경향분석(trend analysis)의 방법으로 Mantel-Haenszel Chi-Square를 사용하였다.

수술방법

제1군에서는 관상동정맥루를 교정하였고, 제2군은 동반된 심질환을 동시에 교정하였다. 관상동정맥루에 대한 수술은 전 환자에서 흉골정중절개를 통하여 하였다. 제1군환자 12명에 대해서 1례의 재수술을 포함하여 13례의 수술이 행하여졌으며, 이중 체외순환을 이용한 경우는 6례가 있었다. 제2군 환자는 전례에서 체외순환을 사용하였다(Table 6).

수술은 동정맥루의 모양 및 위치, 그리고 동반된 심질환의 유무에 따라서 방법을 달리하였다. 주요 관상동맥(main coronary trunk)의 원위부(distal portion)에서 기원하면서 심장 안으로 유입되는 관상동정

Table 6. Cardiopulmonary Bypass (n=25)

	Group I	Group II
Used	6	13
Not used	7	0
Total	13	13

*One case of reoperation was included in group I

맥루는 주로 원위부 결찰법(distal ligation)을 사용하였으며, 또 측부(lateral portion)에서 나오는 경우에는 진전음(thrill)이 촉진 되는 부위의 관상동맥 주변에 수평연차봉합(horizontal mattress suture)을 이용한 접촉동맥봉합(tangential arteriorrhaphy)을 한 경우도 있었다. 원위 결찰법으로 수술한 환자중 1명에서 수술전 심잡음이 수술후에도 계속 들렸으며, 관상동맥 조영술로 관상동정맥루의 잔존이 확인되어, 재수술을 시행하여 원위 개구부 폐쇄술을 시행하였다. 또 다른 방법은 체외순환을 사용하여 심방이나 심실, 그리고 폐동맥 내에서 관상동정맥루의 원위 개구부를 직접 막아주는 방법(suture closure of distal opening)인데, 이는 심장 밖에서 관상동정맥루의 위치를 파악하기 어렵거나, 많은 수의 동정맥루가 같이 있는 경우, 또는 동반된 심질환들이 있어서 동시에 교정이 필요한 경우에 사용하였다. 이 방법을 사용한 경우에는 상행 대동맥의 cross-cramping을 잠시 벌리거나 심정지액을 주입함으로써 쉽게 관상동정맥루의 개구부를 발견할 수 있었다. 관상동정맥루가 심하게 확대되어 있는 경우에는 관상동맥 절개 후에 동맥내에서 관상동정맥루를 막고, 다시 관상동맥을 재단(trimming)하여 봉합하는 방법을 사용하였다(Table 7).

Table 7. Operations (n=25)

• Suture Ligation of fistula	13
• Suture closure of fistular opening	16
• Patch closure of fistular opening+Coronary aneurysmectomy	1
Total	30 ^a

a: 이 숫자는 25명에서 발견된 29개의 관상동정맥루를 개별적으로 취급한 것이며, 여기에 1건의 재수술을 포함시키었다.

직경이 10cm인 거대 동맥류를 동반한 관상동정맥루를 가진 환자가 1명 있었다. 이 환자는 수술전에 심한 울혈성 심부전 및 부정맥을 동반하고 있었고, 동정맥루는 우관상동맥에서 좌심실로 유입되고 있었다. 거대 동맥류 제거술(coronary aneurysmectomy)후에 근위 개구부(proximal opening)를 Dacron patch를 사용하여 막고, 주위의 다수 소형 동정맥루들은 일차 봉합으로 폐쇄시킨 다음, 원위 개구부(distal opening)를 역시 일차봉합으로 막아주는 수술을 시행하였다.

Ⅲ. 결 과

수술후 사망환자는 없었다. 제2군 환자들은 관상동정맥루 보다는 동반된 심질환(관상동맥질환, 후천성 판막질환 및 선천성 심기형)들이 주요 병변인 환자도 있었으나, 이로 인한 수술사망환자도 없었다(Table 8).

Table 8. Results (n=25)

	No. (%)
Hospital mortality	0 (0)
Hospital morbidity	6(24)
• Arrhythmia	3(12)
• Residual fistula	1(4)
• Psychosis	1(4)
• Pneumonia	1(4)

수술후 합병증은 6명(24%)에서 발생하였다. 제1,2군에서 각각 3건씩 발생하였다. 제1군에서의 8개월된 남아는 생후부터 심한 울혈성 심부전을 동반하고 있었으며, 체외순환하에서 봉합결찰을 실시하였다. 수술후에 폐렴이 발생하였으나, 약 10일간의 약물 치료후 호전되어 퇴원할 수 있었다. 또 6세된 남아는 체외순환의 도움없이 봉합결찰을 실시하였다. 그러나 수술후 심잡음이 계속 청진되고 관상동맥 조영술상 관상동정맥루가 남아있는 것이 확인되어서 체외순환하에서 재수술을 시행하였다. 제2군에서의 41세된 거대 관상동정맥루를 가지고 있던 환자는 아주 심한 울혈성 심부전을 동반하고 있었다. 체외순환하에서 관상동맥류 제거술(coronary aneurysmectomy) 및 근위 개구부를 Dacron patch로 막았으나, 중환자실에서 8일간 있었으며 인공호흡기의 도움이 4일간 필요하였다. 수술후 약 10일 후에 정신분열증이 발생하여 정신과의 자문 및 약물요법으로 치료하였으며, 무사히 퇴원 할 수 있었다. 수술 후에 3명의 환자에서 심한 부정맥이 발생하였다. 폐동맥 협착을 동반한 15개월된 남아에서 관상동정맥루를 폐쇄하고 누두부 제거술을 동시에 실시하였다. 수술후에 심방성세동과 우각차단, 다발성 심실 기외수축이 발생하였다. 승모판 협착증과 좌심방 혈전증을 동반한 57세 남자 환자에서는 관상동정맥루를 폐쇄하고 혈전을 제거하였으며, 인공판막 치환술을 실시하였으나, 술전 심방성세동이 잔존하였으며, 술후 급

속심실반응(rapid ventricular response)을 보여 임시 심박 조율기의 삽입이 필요하였다. 또 다른 환자는 3개의 관상동정맥루가 동시에 주폐동맥으로 유입되면서 대동맥관 폐쇄부전, 승모관 협착증, 그리고 삼첨판 폐쇄부전이 동반된 58세 남자이었는데, 수술 후 증세의 뚜렷한 호전을 볼 수 있었으나, 술전 심방성세동, 기외수축 및 불완전 우각차단 등이 지속되고, 심전도 상 허혈성변화를 보였다. 이상 3명의 환자들은 항부정맥 약물요법이 필요하였으며, 외래 관찰 도중 모두 약물요법을 끊을 수 있었다. 이상의 합병증 이외에도 수술직후 증세없이 허혈성 변화를 보인 환자가 8명 있었으나, 이들은 모두 퇴원전에 자연적으로 정상화되었다.

관상동정맥루 환자들의 평균 증상 발현시기는 19세 이었고, 20세이상은 대부분 증세를 보여서 제1,2군 환자들을 20세 이전과 이후로 분류하여 수술전 상태 및 수술후 결과를 비교 분석 하였다(Table 9). 수술전 증상을 보면 20세이전 17명중 9명(52.9%)에서 증상이 있었고 나머지는 증상이 없던 반면, 20세 이후의 8명 모두가 증상을 보이고 있었다($p<0.05$). 수술후 결과를 비교해 보면 20세이전 군에서는 증상이 있던 9명중 7명이 수술후 증상이 완전 소실되었고, 2명은 뚜렷한 호전을 보인 반면, 20세이후 군에서는 증상의 완전 소실은 2명(25%)에 불과하였고, 4명에서 증상의 호전을, 그리고 나머지 2명에 있어서는 수술전과 별 변화가 없었다($p<0.05$). 제1군의 환자들만 고려해도 20세 이전 교정례에서 술후 증상 호전례가 더 많은 경향을 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 10).

모든 환자들의 외래관찰 및 추적이 가능하였으며, 그 기간은 1개월에서 11년으로 평균 추적 기간은 27개월이었다. 만기 사망례는 없었으며 술후 X-선 소견상

Table 9. Results of the Patients with CAVF(n=25)

Age(yrs)	Results	No.(%)
< 20	Preoperative symptoms	9/17(52.9)
	Postoperative status	
	• Asymptomatic	15/17(88.2)
	• Improved	2/17(11.8)
> 20	Preoperative symptoms	8/8(100)
	Postoperative status	
	• Asymptomatic	2/8(25)
	• Improved	4/8(50)
	• Stationary	2/4(25)

Table 10. Results of the Patients with Isolated CAVF (n=12)

Age(yrs)	Results	No.(%)
< 20	Preoperative symptoms	6/10(60)
	Postoperative status	
	• Asymptomatic	9/10(90)
	• Improved	1/10(10)
> 20	Preoperative symptoms	2/2(100)
	Postoperative status	
	• Asymptomatic	1/2(50)
	• Stationary	1/2(50)

술전 심비대가 있던 제1군의 11명 환자에서 10명이 cardiothoracic ratio가 0.5이하로 감소하였으며, 술후 시행한 심에코도 검사상 잔존단락은 발견되지 않았다.

IV. 고 찰

선천성 관상동정맥루는 수술로 쉽게 치유 될 수 있는 흔하지 않은 심기형으로서, 대부분 우측관상동맥에서 기원하나, 좌측관상동맥에서도 기원할 수 있으며, 관상동맥의 어느 부분에서도 기원할 수 있고, 관상동맥에서 분지될 수도 있다^{2,13-14}. 후천성 관상동정맥루도 적은 수이나 보고되고 있는데, 그원인으로는 흉부 타박, 심장수술후 합병증, 동맥경화 및 악성종양 등이 다⁵⁻⁷. 본 증례들에 의하면 선천성 관상동정맥루는 비정상적으로 늘어난 관상동맥에서 기원하면서 모두 1개의 개구부(single entrance)를 가지고 있었다. 선천성 관상동정맥루는 압력이 낮은 심방 또는 심실로 유입되는 경향이 있으며, 우심실, 우심방, 폐동맥 순의 빈도를 보이고 있다. 그러나 좌측 심장으로 진입하는 경우도 적지만 보고 되고 있다^{1,2,14}. 본 증례에서도 25명 환자의 29개의 동정맥루 중 좌심실과 좌심방으로 진입하는 것이 각각 4개와 1개로 전체의 17%를 차지하고 있었다.

선천성 관상동정맥루에서의 증상 출현에는 나이가 중요한 요인으로 작용하고, 어린 환자일수록 증상이 없는 경우가 많은 반면, 고연령일수록 호흡곤란, 협심증 등의 증상이 증가한다^{1,8,18-9}. 본 증례들에서도 증상의 빈도 및 정도는 나이에 비례함을 알 수 있었고, 특히 20세 이후의 환자(제1군-2명, 제2군-6명)들은 모두 관상동정맥루와 연관된 증상을 보이고 있었다. 특히 관상동맥 질환없이 협심증의 증세를 보이는 경우가 많은데, 이는 “coronary steal phenomenon”의 결과라

생각되어진다^{12,19-20}). 25명의 환자 중 관상동맥 질환을 동반한 환자는 1명에 불과하였으며, 이를 제외하고 협심증 증세를 보인 경우는 제1군에서 2명, 제2군에서 3명이 있었다. Libberthson 등에 의하면 단락과 증상의 유무 사이에는 통계학적 유의성이 없다고 하였는데, 본 환자들중 제1군에서 단락을 측정된 6명중, Qs/Qp가 2.0 이상인 3명은 모두 증상 발현이 있던 반면, 2.0 이하인 경우는 무증상이었다⁸⁾.

진단 과정에서 선택적 관상동맥 조영술과 심도자술은 꼭 필요한 과정이며, 이는 다른 방법으로는 대동맥동루(aortic sinus fistula), 개방성동맥관, 대동맥판 폐쇄부전을 동반한 심실중격결손이나, Valsalva 동맥류 파열(ruptured aneurysm of the sinus of Valsalva) 등과 구별하기 힘들기 때문이며 수술에 있어서 정확한 진단은 필수적이기 때문이다.

수술후 합병증은 20세 이하의 다른 심장 질환을 동반하지 않는 경우에는 적고, 연령이 증가함에 따라 증상 및 합병증의 빈도도 증가한다^{1,4,8,22}). 그외에 세균성 심내막염, 거대 관상동맥류(giant aneurysm or involved coronary artery), 관상동정맥루 해리 또는 파열(dissection or rupture of fistulas)등의 합병증도 보고 된 바 있으며, 본 증례들 중에는 거대 관상동정맥루 1례가 있었다^{4,9,24-7}). 관상동정맥루가 자연적으로 폐쇄되어 치유된 경우도 회귀하게 보고되고 있다^{23,28)}.

관상동정맥루의 치료에 대한 명확한 수술 적응증은 아직 확정되어 있지 않으나, 관상동정맥루에 의한 증상이 나타나거나, 합병증이 있는 경우, 단락이 크거나, 동반된 심질환이 문제가 될 경우에는 수술적 치료가 권유되고 있다^{5,19,22,28)}. 증상이 없는 선천성 관상동정맥루 치료에 대해서는 이견이 많은데, 이는 Table 9, 10에서 보듯 젊은 환자 군에서는 증상이 없는 경우가 많고 이에 따른 합병증도 적으며, 수술자체에 의한 합병증 및 적지만 자연히 막히는 경우도 있기 때문이다. 본 연구대상 환자들의 경우도, 연령이 높을수록 증상과 합병증의 빈도가 증가함을 알 수 있었다. 즉 증세가 없는 어린 환자들도 연령이 증가함에 따라 증세가 빈발하고, 고연령에 수술을 하면 그 성적도 어릴때보다 좋지 않다는 것을 알 수 있었다. 아주 낮은 병원 사망률 및 유병률 그리고 수술후 환자들의 증세가 대부분 호전되는 것을 고려하고, 자연적으로 치유되는 경우가 보고 되기는 하나 그 경우가 극히 적음을 감안하면, 관상동정맥루의 치료는 진단과 동시에 선택적인 수술

적치료(elective operation)가 가장 이상적이라 생각되며, 그 목적은 정상적인 관상동맥의 흐름을 유지하면서 동정맥루만을 선택적으로 막는데 있다⁸⁾.

수술방법은 가장 고식적인 방법으로 동정맥루의 근위부와 원위부의 관상동맥을 동시에 묶는 방법이 있으나, 이는 술후 일시적인 허혈성 변화 및 심근경색의 가능성때문에 사용하지 않고 있다. 현재 널리 사용되는 방법은 폐동맥 및 우심방으로 유입되는 관상동정맥루는 체외순환을 사용하여, 원위 개구부를 직접 확인 후 이를 막아주는 방법을 사용하며, 우심실로 유입되는 경우는 체외순환의 도움없이 수평연차 봉합(horizontal mattress suture)을 사용한 접촉동맥봉합술(tangential arteriorrhaphy)을 사용하거나, 동정맥루가 기시하는 관상동맥의 가장 원위부를 심외막 부근에서 묶어주는 방법을 사용한다. 좌심실로 유입되는 경우는 체외순환을 사용하여 결찰하고 정상적인 관상동맥의 흐름에 장애가 있으면 관상동맥우회술(coronary artery bypass graft)을 동시에 실시한다. 대부분의 관상동정맥루는 관상동맥의 동맥성 변화를 동반하는데, 심할 경우에는 이를 같이 교정하여준다⁷⁾. 수술시 체외순환의 사용 여부는 조기 수술이거나 우심실로 유입되는 관상동정맥루에는 사용하지 않을 수 있으나, 필요한 경우라면 주저 없이 사용하여야 한다.

V. 결 론

이상의 결과를 종합하여 보면, 증상이 없더라도 조기에 선택적인 수술을 하는 것이 이상적인 관상동정맥루의 치료방법이라 생각된다. 비록 증상이나 이에 의한 합병증이 없는, 어린 환자라 할지라도, 연령이 증가함에 따라 증상이나 합병증이 나타날 확률이 높고, 또 늦게 수술할 경우, 유병률의 증가를 고려하면, 진단과 동시에 선택적 수술을 권유하는 바이다²⁹⁻³¹⁾.

REFERENCES

1. Oldham HH, Jr. Ebert PA, Young WG, Sabiston DC. *Surgical management of congenital coronary artery fistula*. *Ann Thorac Surg* 1971; 12: 503-13.
2. Arani DT, Greene DS, Klocke FJ. *Coronary artery fistulas emptying into left heart chambers*. *Am Heart J* 1978; 96: 438-43.
3. Ogden JA, Stansel HC. *The anatomic variability*

- of coronary artery fistula terminating in the right and left atria. *Chest* 1974, 65: 76–81.
4. Sakakivara S, Yodoyama M, Takao A, Nogi M, Gomi A. *Coronary arteriovenous fistula. Am Heart J* 1966; 72: 307–14.
 5. Dedichen H, Skalleberg I, Chappillen C Jr. *Congenital coronary artery fistula. Thorax* 1966, 21: 121–28.
 6. Schechter DC. *The classification of coronary artery fistulas. Am Heart J* 1968, 75: 281–83.
 7. Carlos O, Urrutia S, Giorgio F, David A, OTT, Dentron A, Cooley. *Surgical management of 56 patients with congenital coronary artery fistula. Ann Thorac Surg* 1982, 35: 300–7.
 8. Richard RL, Karen S, John PB, Ronald MU, Frederick HL. *Congenital coronary arteriovenous fistula. Corci:atopm* 1978, 59: 849–54.
 9. Lowe JE, Oldham, Sabiston DC. *Surgical management of congenital coronary artery fistulas. Ann Surg* 1981, 194(4): 373–80.
 10. Hohn S, Perianayagam WJ, Muralidharan S. *Surgical treatment of congenital coronary artery fistula. Thorax* 1981, 36: 350–4.
 11. Liberthson RR, Sagar K, Berkoben JP, Weintraub RM, Levine FH. *Congenital coronary arteriovenous fistula. Circulation* 1979, 59(5): 849–54.
 12. Effler DB, Sheldon WC, Turner JJ, Groves LK. *Coronary arteriovenous fistula-diagnosis and surgical management-report of 15 cases. Surgery* 1967, 61: 41–50.
 13. Hallman GL, Cooley DA, McNamara DG, Latson JR. *Single left coronary artery with fistula to right ventricle. Circulation* 1965, 32: 293–6.
 14. McNamara JS, Gross RE. *Congenital coronary artery fistula. Surgery* 1969, 65: 59–95.
 15. Blanche C, Chaux A, Buchbinder N, O'Conner L. *A required left coronary artery to left atrium fistula. J Cardiovasc Surg* 1986, 27: 231–3.
 16. Kostis JB, Burns JJ, Moreyra AE, Pichard AD. *Recurrent coronary artery fistula. Clin Cardiol* 1984, 7: 307–13.
 17. Kooroush S, Timothy V, Paul T, Jule W. *Coronary artery fistula formation secondary to permanent pacemaker placement. Chest* 1991, 99: 780–1.
 18. Liotta D, Hallman GL, Hall RJ, Cooley DA. *Surgical Treatment of congenital coronary artery. Surgery* 1971, 70: 863–72.
 19. Rittenhouse EA, Doty DB, Ehrenhaft JL. *Congenital coronary artery-cardiac chamber fistula. Ann Thorac Surg* 1975, 20: 468–85.
 20. Lee GB, Gobel FL, Lillehei LW. *correction of shunt from right coronary artery to pulmonary trunk with relief of symptoms. Circulation* 1968, 37: 244–50.
 21. Neufel HN, Loster RG, Adams PJ. *Congenital communication of a coronary artery with a cardiac chamber of the pulmonary trunk. Circulation* 1961, 24: 171–9.
 22. Jaffe RB, Glancy DL, Epstein SE. *Coronary artery right heart fistula-long-term observations in 7 patients. Circulation* 1973, 47: 133–43.
 23. Morgan JR, Forker AD, O'sullivan JM, Fosburg RG. *Coronary arterial fistulas. Am J Cardiol* 1972, 30: 432–36.
 24. Colbeck JC, Shaw JM. *Coronary aneurysm with arteriovenous fistula. Am Heart J* 1954, 48: 270–4.
 25. Meyer MH, Stephenson HE, Keats TE, Martt JM. *Coronary artery resection for giant aneurysmal enlargement and arteriovenous fistula. Am Heart J* 1967, 74: 603–13.
 26. Habermann JH, Howard ML, Hohnson ES. *Rupture of the coronary sinus with hemopericardium-a rare complication of coronary arteriovenous fistula. Circulation* 1963, 28: 1143–4.
 27. Jeng Wei, Dan-Jiang Wang. *A giant congenital aneurysm of Rt. coronary artery. Ann Thorac Surg* 1986, 41: 322–4.
 28. ShubrookssJ, Nagggar CZ. *Spontaneous near closure of coronary artery fistula. Circulation* 1978, 57: 197–281.
 29. Blanche C, Chaux A. *Long-term results of surgery for coronary artery fistulas. Int Surg* 1990, 75: 238–239.
 30. AJJC Bogers, JM Quaegebeur, HA Huysmans. *Early and late results of surgical treatment of congenital coronary artery fistula, Thorax* 1987, 42: 369–373.
 31. Gillebert C, VanHoof R, VanDe Werf, Piessens J, DeGeest H. *coronary artery fistulas in an adult population. Eur Heart J* 1986, 7: 437–43.