

관상동맥루의 임상적 고찰

이 석* · 박영환* · 박한기* · 임상현* · 홍유선* · 장병철* · 강면식* · 조범구*

Clinical Evaluation of Coronary Artery Fistula

Sak Lee, M.D.*, Young-Hwan Park, M.D.*, Han-Ki Park, M.D.*, Sang-Hyun Lim, M.D.*
You-Sun Hong, M.D.*, Byung-Chul Chang, M.D.*, Meyun-Shick Kang, M.D.*, Bum-Koo Cho, M.D.*

Background: Coronary artery fistula is rare congenital anomaly, which account for 0.27~0.40% of all congenital heart diseases. We report the clinical observations of 45 patients with coronary artery fistula. **Material and Method:** We reviewed all patients presented with or without symptoms of coronary artery fistula between 1987 and 2004. Age ranged from 1 to 83 years. Twenty-six patients were female. The patients were divided into 2 groups according to the presenting symptoms. Twelve patients were in group A (asymptomatic) and 33 patients in group B (symptomatic). The most common clinical presentation in group B was angina (18) followed by dyspnea (7), atypical chest pain (5), syncope (1), fatigue (1), and palpitation (1). Twenty-five patients were associated with other cardiac diseases, which were atrial septal defect (4), coronary artery occlusive disease (6), hypertension (12), and valvular heart disease (2). **Result:** Patients were followed-up for a mean period of 64.8±62.7 months. There was no complication related to coronary artery fistula during the follow-up period in both group. There was no mortality related to coronary artery fistula. **Conclusion:** In symptomatic patients, early surgical treatment is recommended considering the low perioperative morbidity. In asymptomatic patients receiving medical treatment, close follow up may be necessary.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:699-704)

Key words: 1. Coronary artery fistula
2. Congenital heart disease (CHD)
3. Fistula

서 론

관상동맥루는 심근의 모세혈관층(myocardial capillary bed)을 우회하여 심장의 방(chamber)이나 상대정맥, 폐동정맥등의 대혈관, 또는 관상정맥동등의 다른 혈관구조로 비정상적으로 직접 연결되는 기형으로, 모든 선천성 심기형의 0.27~0.40%를 차지하는 매우 드문 질환의 하나이다 [1,2].

대부분의 관상동맥루는 증상이 없이 우연히 발견되는

경우가 많아, 진단되는 경우가 드물지만, 최근 심초음파나 심혈관 조영술이 널리 사용되면서, 무증상인 경우도 많이 진단되고 있다[3,4]. 국내에서도 증상이 있는 관상동맥루 환자들의 치험 예들이 많이 보고 되었으나[2,4,5], 무증상인 경우들을 포함한 장기 임상 결과에 관한 보고는 많지 않다. 이에 저자들은 연세의료원 심장혈관병원에서 관상동맥루를 진단받은 45명의 환자들을 대상으로 증상이 있는 환자와 없는 환자를 비교하여 추적관찰 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

*연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Yonsei University College of Medicine

논문접수일 : 2005년 6월 20일, 심사통과일 : 2005년 9월 6일

책임저자 : 박영환 (120-752) 서울시 서대문구 신촌동 134, 연세의료원 심장혈관센터 8층, 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 02-2228-8484, (Fax) 02-313-2992, E-mail: yhpark@yumc.yonsei.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

Table 1. Characteristics of patients

	Group A (n=12)	Group B (n=33)	Total (n=45)
Mean age (years)	26.1±33.4	54.6±10.6	(p=0.01)
M : F	4 : 8	15 : 18	
Continuous murmur	10	8	18 (40%)
Systolic murmur	2	4	6 (13%)
Cardiomegaly	3	6	9 (20%)
Electrocardiogram			
NSR	9	24	33 (73%)
LVH	2	3	5 (11%)
A-fib.	1	3	4 (9%)
ST change	0	1	1 (2%)
T inversion	0	2	2 (4%)
Follow up duration (months)	31.8±23.4	80.0±69.3	(p=0.003)
Follow up rate (%)	85%	100%	87%

NSR=Normal sinus rhythm; LVH=Left ventricular hypertrophy; A-fib=Atrial fibrillation; T inversion=T wave inversion.

대상 및 방법

1987년부터 2004년까지 본원 심장혈관 병원에서 관상동맥루를 진단받은 45명의 환자를 대상으로 후향적 조사를 실시하였다. 선천성 심기형 등으로 개심수술을 시행받고 합병증으로 발생한 경우나, 경피적 심도자술 등의 시술 후 의상에 의해 이차적으로 발생한 경우는 연구에서 제외하였다.

환자들의 병력, 이학적 검사 소견, 심전도, 흉부 X-선 사진, 심초음파, 운동부하검사 및 관상동맥 조영술 결과를 조사하였다. 운동부하검사는 임상증상과 심전도상 협심증이 의심되었던 환자들에서 시행하였으며, 심초음파는 30명의 환자에서, 선택적 관상동맥 조영술(selective coronary angiogram)은 모든 환자에서 시행하여, 관동맥루의 기시부위(origin) 및 배수(drainage)부위, 관상동맥질환 또는 선천성 심질환 등 동반질환의 유무를 확인하였다. 증상의 유무에 따른 경과를 비교하기 위해 증상이 있었던 12명의 환자를 A군, 증상 없이 우연히 발견된 환자들을 B군으로 나누어 각 군에서의 치료방법 및 그에 따른 결과를 비교하여 보았다.

치료방법은 보존적 약물 치료(conservative medical treatment), 경피적 색전술(percutaneous coil embolization), 수술

Table 2. Symptoms and signs in group B

Symptoms and signs	No. of patients (%)
Asymptomatic	12 (27%)
Symptomatic	33 (73%)
Angina	18
Dyspnea on exertion	7
Atypical chest pain	5
Fatigue	1
Syncope	1
Palpitation	1

적 치료, 관찰(observation) 등이었으며, 추적관찰기간은 마지막으로 외래를 방문한 날짜를 기준으로 하였다.

결 과

환자들의 평균 연령은 47.0±22.9세(범위: 1~83세)였고, 남자가 19명, 여자가 26명이었다.

증상의 유무에 따라 두 군으로 나누었는데, A군(무증상 환자군)은 12명, B군(증상이 있는 환자군)은 33명이었으며, 각각의 평균 연령은 26.1±33.4세와 54.6±10.6세로 B군에서 통계적으로 의미있게 높았다(Table 1).

B군에서 내원 당시의 증상은 협심증(angina)이 18명으로 가장 많았고, 운동시 호흡곤란이 7명, 비전형적 흉통이 5명, 피로감과 실신, 심계항진이 각각 1명씩 있었다(Table 2). 청진상 심잡음이 들렸던 환자는 모두 24명(53%)이었으며, 지속적 심잡음이 18명, 수축기성 심잡음이 6명에서 있었다. A군 환자들에서는 12명의 환자 모두에서 심잡음이 있었는데 10명의 환자에서 지속성 심잡음이, 2명의 환자에서는 수축기성 심잡음이 있었다(Table 1).

25명(56%)의 환자에서 동반 심혈관 질환(고혈압 12예, 관상동맥 협착증 6예, 심방중격결손증 4예, 심장판막질환 2예, 말초혈관협착증 1예)이 있었는데, A군에서는 3명, B군에서는 22명에서 동반질환이 있었다(Table 3).

흉통이 있으면서 심전도상 관상동맥질환이 의심되었던 16명(A군: 1명, B군: 15명)의 환자에서는 운동부하검사(Treadmil test)를 시행하였는데, B군에 속한 5명에서 양성(positive for inducible ischemia)을 보였으며, 이 중 두 명의 환자에서는 실제로 조영술상 관상동맥질환이 발견되었다.

술 전 심전도 검사상 33명의 환자에서는 정상동률동(normal sinus rhythm)을 보였으며, 심방세동이 4명, 좌심실

Table 3. Associated lesions

Associated lesions	Group A	Group B	Total (%)
Associated lesions	3	22	25 (56)
Hypertension	1	11	12 (27)
Coronary artery occlusive disease	0	6	6 (13)
Atrial septal defect	1	3	4 (9)
Valvular heart disease	0	2	2 (4)
Peripheral artery occlusive disease	1	0	1 (2)

Table 4. Anatomic features of coronary artery fistulas

Anatomic features	Group A (n=12)	Group B (n=33)	Total (%)
Origin			
Left coronary artery	4	21	25 (56)
Right coronary artery	8	5	13 (29)
Both coronary artery	0	7	7 (15)
Drainage site			
Right-heart chambers	12	28	40 (89)
Pulmonary artery	3	23	26 (58)
Right atrium	4	3	7 (15)
Right ventricle	5	2	7 (15)
Left-heart chambers	0	4	4 (9)
Left atrium	0	0	0 (0)
Left ventricle	0	4	4 (9)
Inter-ventricular septum	0	1	1 (2)

비대가 5명 있었고, ST 분절이나 T 곡선의 변화가 있었던 경우가 3명 있었는데, 모두 B군에 속해 있었으며, 이 중 2명에서는 관상동맥질환을 동반하고 있었다(Table 1).

관상동맥루의 기시부위(origin site)는 우관상동맥이 13예, 좌관상동맥이 25예였고, 좌우관상동맥 모두에서 기시하는 경우도 7예 있었다. 유입부위(drainage site)는 폐동맥이 26예로 가장 많았고, 우심방 7예, 우심실 7예, 좌심실 4예, 심실사이중격(interventricular septum)으로 유입되는 경우가 1예에서 있었다(Table 4).

관상동맥루에 대한 치료로써 약물치료를 받았던 환자들은 모두 23명(A군: 2명, B군: 21명)으로, 대부분의 환자에서 심부전증이나 심근허혈을 예방하기 위해 아스피린,

Table 5. Treatment of coronary artery fistula

Method of treatment	Group A (n=12)	Group B (n=33)	Total (%)
Medical treatment	2	21	23 (51)
Coil embolization	4	5	9 (20)
Surgical treatment	5	6	11 (24)
External ligation	2	3	5
Intracardiac suture closure	3	1	4
External ligation + Intracardiac closure	0	2	2
Observation	1	1	2 (5)

베타 차단제, 칼슘 경로 차단제(Ca⁺⁺ channel blocker), 안지오텐신 전환효소 억제제(Angiotensin-converting enzyme inhibitor)를 이용한 복합치료를 시행하였고, 9명의 환자(A군: 4명, B군: 5명)에서는 경피적 관상동맥루 색전술을 시행하였으며, 11명(A군: 5명, B군: 6명)의 환자에서는 수술적 치료를, 2명(A군: 1명, B군: 1명)의 환자에서는 별 다른 치료 없이 외래추적검사만을 하였다(Table 5).

수술을 했던 11명의 환자 중 6명(A군: 1명, B군: 5명)의 환자에서는 동반 심질환으로 인해 개흉술이 필요했던 경우로서 각각 관상동맥 우회로술과 승모판 치환술(1), 승모판류 성형술(1), 관상동맥 우회로술(1), 심방중격결손 교정술(3)을 같이 시행하였고, 관상동맥루에 대한 치료방법은 11명 중 5명에서 외부적 결찰(external ligation)을, 4명에서 유입부위를 열어 누공을 직접 막는 방법(intracardiac suture closure of fistulous ostium)을 사용하였으며, 나머지 2명에서 두 가지 방법을 모두 사용하여 유입부위를 막아주었다(Table 5).

전체 45명의 환자 중 40명(89%)의 환자들에서 추적관찰이 가능하였고, A군에서는 모든 환자에서, B군에서는 28명(85%)환자들에서 추적관찰이 이루어졌다. 전체 평균 추적관찰 기간은 64.8±62.7개월(범위: 4~323개월)이었는데, A군이 31.8±23.4개월, B군이 80±69.2개월로 B군에서 통계학적으로 의미있게 더 길었다. 두 군 모두에서 치료방법에 상관없이 모든 환자에서 추적관찰 기간동안 관상동맥루 관련 합병증 및 사망은 없었고, B군의 환자 중 약물치료를 받던 한 명의 환자에서 외래 추적관찰 중 9년째에 말기 폐암으로 사망하였다. 심도자를 이용한 경피적 색전술을 시행받은 10명의 환자(A군: 4명, B군: 5명) 중 2명은 실패(fail)하여 이 중 한 명(B군)은 후에 약물치료를 하였

고, 또 한 명(A군)은 삼첨판막 손상이 동반되어 응급으로 관상동맥루의 수술적 결찰 및 삼첨판 교정술(repair)을 함께 시행하여 수술적 치료군에 포함하였다. 경피적 색전술을 시행받은 A군의 환자들 4명 모두에서 추적 관상동맥 조영술상 잔존 누공이 발견되었으나 혈액학적으로 의미는 없었다. 수술적 치료를 받은 11명의 환자에서는 두 군 모두에서 잔존 누공없이 완전교정이 가능하였으며, 보존적 치료를 하던 환자 25명 중 A군의 1명(4%)에서 자연폐쇄가 되었다.

고 찰

선천성 관상동맥루는 1865년 Krause에 의해 처음 기술되었으며[6], 예전에는 부검시나 동맥관 개존증 등으로 수술 중 우연히 진단되는 경우가 대부분이었으나, 최근에는 심초음파의 발달, 그리고 심도자법과 심혈관 조영술의 발달로 그 발견 빈도가 증가하고 있다[3,4].

관상동맥루가 발생하는 원인은 대개 선천성이나, 후천적으로 개심술 후나 흉부외상 후, 심도자술, 심내막 생검 등의 시술 후, 동맥경화, 또는 악성종양 등에 의해서도 발생될 수 있으며[7], 선천성 심질환 중 약 0.2~0.4% 정도의 빈도를 보인다[1,2,7]. 성별은 남녀 비슷한 빈도로 발생되고, 전체 관상동맥 조영술을 시행받은 환자들 중에서는 1~2% 정도로 보고된다[2,4,7].

선천성 관상동맥루의 발생기전은 태생기 때에는 심근내의 지주의 동양혈관(trabecular sinusoids)이 관상동맥과 연결되어 있다가 자라면서 심근내의 지주의 동양혈관이 수축되어 Thebesian 혈관으로 남게 되는데 이 과정에서 지주의 동양혈관이 소실되지 않고 관상동맥과 연결된 상태가 남아 있기 때문에 설명된다[8,9].

선천성 관상동맥루를 누공의 위치와 유입부위(drainage site)에 따라 분류해 보면, 유입 부위로는 우관상동맥이 좌관상동맥보다 약간 많으며, 유출부위로는 우심실, 우심방, 폐동맥, 관상정맥동, 좌심방, 좌심실, 상대정맥의 순서로 많이 발생하는 것으로 알려져 있으나[9], 국내에서 최영희 등[10]이 16세 이상의 40명의 환자를 대상으로 보고한 내용에서는 좌측 관상동맥에서 기시하는 경우가 55%로 더 많았으며, 유입부위도 주폐동맥(65%), 좌심실(19%) 순이었다. 이는 본 연구의 결과와 일치하는 것으로, 원인으로 최영희 등[10]이 이미 지적한 바와 같이 우심실로 유입되는 경우 소아기에 심부전등으로 이미 사망하여 연구에서 제외되었을 가능성과 인종차이에 의한 가능성을 들 수

있다.

관상동맥루의 치료는 보존적 치료, 심도자를 이용한 경피적 색전술, 수술적 결찰 등 크게 3가지 방법으로 나눌 수 있으며, 증상이 있는 경우에는 조기에 수술적 치료를 시행하여, 치료하지 않고 방치하였을 경우 발생할 수 있는 울혈성 심부전이나 심내막염, 또는 자연파열에 의한 혈성심낭 및 심낭 압전 등의 치명적 합병증을 예방할 수 있으며, 수술전후의 합병증 및 사망률도 낮은 것으로 알려져 있다[11]. 본 연구에서도 수술적 치료를 받은 환자군에서는, 대부분 동반심질환을 함께 수술하여 조기사망 또는 합병증이 없어 수술적 치료의 효율성을 보여주었다. 또한 증상이 없는 환자들에서의 수술적 치료 방법에 대해서는 논쟁의 여지가 있으나, 무증상인 환자라도 나이가 많아질수록 울혈성 심부전, 관상동맥 혈류 손실 현상(coronary steal phenomenon)에 따른 협심증, 심근경색, 아급성 심내막염, 동맥류 형성, 폐고혈압, 그리고 동맥류 파열 등의 합병증이 생길 수 있어 증상이 없는 환자라도 이러한 합병증을 예방하기 위해서는 누공 결찰술을 시행해야 한다는 견해도 있다[12,13]. 본 연구에서는 증상이 있는 군과 없는 군을 나누어 보았을 때 증상이 없는 군에서 평균 나이가 통계적으로 의미있게 낮았으며, 이는 관상동맥루가 선천성 질환일지라도 증상의 발현이 나이가 들어서야 나타나기 때문으로 생각된다. 또한 증상이 없는 군에서는 오히려 증상이 있는 군에 비해 약물치료보다는 수술이나 시술로 적극적인 치료를 한 경우가 많았는데, 이들은 대부분은 연구기간 중 후반에 속하는 2000년 이후의 환자들이었으며, 예전에는 개심술 자체의 위험성이 높아 개심술을 요하는 동반질환 유무가 수술적 치료의 결정에 큰 요인으로 작용하였으나 최근에는 의학의 발달로 개심술에 대한 위험성이 낮아져 증상이 없더라도 조기에 수술하는 경우가 많아진 것으로 추측된다. 또, 동반질환의 빈도가 B군에서 훨씬 높았는데, 대부분의 증상이 협심증이나 비전형적 흉통, 또는 호흡곤란 등 관상동맥질환이나 심장판막질환 등을 의심할 만한 증상으로 B군 환자 중 약 반수에서 운동부하검사나 심초음파 등, 이에 대한 평가를 위한 검사를 실시하였으며, 이러한 정밀 검사 도중 관상동맥루가 진단되었을 가능성이 있다. 추적관찰기간 또한 A군에서 훨씬 짧은 것은, 최근에 여러 진단기술의 발달로 증상 없이 발견되는 경우가 늘어나고, 사회적 인식의 변화와 경제적 여유로 병원을 찾는 인구가 많아졌기 때문으로 생각된다.

근래에는 경피적 색전술을 이용해서 좋은 성적을 얻었

다는 보고들도 많아지고 있으나[14,15], 본 연구에서는 한 명의 환자에서는 삼첨판손상과 함께 삼첨판폐쇄를 일으켜 응급으로 수술적 결찰을 시행하였고, 잔존 누공이 있는 경우가 약 반수에서 발견되었으며, 혈액학적으로 큰 의미는 없어 약물치료를 시행하였으며, 후에 합병증 발생 여부에 대해서는 장기적인 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다. 또한 경피적 색전술의 적응증이나 금기증에 관해서도 심장내과 또는 소아과 의사와 외과 의사간의 의견의 일치(consensus)가 필요할 것으로 생각되며, Mavroudis 등 [15]은 주위혈관을 막을 위험이 있거나, 다수의(multiple) 누공이 존재하는 경우, 누공의 크기가 큰 경우 등에서는 경피적 색전술이 적합하지 않다고 하였다.

선천성 관상동맥루의 자연폐쇄는 아주 드물게 보고되고 있으며[16-18], 본 연구에서도 한 예에서 자연폐쇄가 관찰되었다.

결 론

수술전후의 사망률이 낮은 것을 고려해 볼 때 울혈성 심부전, 심한 좌-우 단락, 부정맥등의 증상이 있는 경우나, 수술적 치료를 요하는 동반 심혈관 질환이 있는 경우에는 조기에 수술적 교정을 시행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 무증상인 환자들의 치료에 있어서도 대부분 40세 이후에 심부전 증상이 나타나므로, 환자의 연령, 심전도상의 변화, 혈액학적 소견을 고려하여, 수술적 또는 약물치료를 결정해야 하며, 최근 의학의 발달로 개심술에 대한 위험이 적고, 약물치료를 하는 경우에는 치명적인 합병증의 발생에 대한 가능성을 완전배제할 수 없으므로, 40세 이상의 환자나, 운동부하검사시 심근허혈을 시사하는 심전도상의 변화, Qp/Qs가 높고 크기가 큰 관상동맥루의 경우에는 조기에 수술적 치료를 고려하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- Sunder KS, Balakrishnan KG, Tharakan JA, et al. *Coronary artery fistula in children and adults: a review of 25 cases with long-term observations.* Int J Cardiol 1997;58:47-53.
- Seo YH, Shin DK, Kim KS. *Coronary artery fistula associated with atrial septal defect-report of one case.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2000;35:463-6.
- Cheung DLC, Au WK, Cheung HHC, Chiu CSW, Lee WT. *Coronary artery fistulas: long-term results of surgical correction.* Ann Thorac Surg 2001;71:190-5.
- Rhee GH, Choi JK, Kuh JH, Rhee YK, Chae JK, Kim WH, et al. *Congenital coronary arteriovenous fistula combined with ASD.* Korean Circulation J 2000;30:767-71.
- Kim H, Park JK, Kim YH, et al. *Bilateral coronary artery to pulmonary artery fistula -two case report-*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004; 37:925-8.
- Krause W. *Ueber den ursprung einer. Akzessorischen A. Coronaria aus der A Pulmonalis.* Z Ratl Med 1865;24:225-7.
- Said SAM, El Gamal MIH, van der Werf T. *Coronary arteriovenous fistula: collective review and management of six new cases -changing etiology, presentation, and treatment strategy.* Clin Cardiol 1997;20:748-52.
- Choi YH, Choe YH, Yoo SJ, et al. *Congenital anomalies of the coronary arteries.* Korean Circulation J 1991;21:556-66.
- Lee OK, Lee HY, Lee JK, Park YH. *Congenital left circumflex coronary artery to left ventricle fistula -a case report-*. Korean Pediatr Heart J 2004;3:106-12.
- Choi YH, Park JH, Kim YM, Kim YK, Kim MA, Park YB. *Congenital anomalies of coronary arteries detected in adulthood.* Korean Circulation J 1997;27:287-95.
- Carrel T, Tkebuchava T, Jenni R, Arbenz U, turina M. *Congenital coronary fistulas in children and adults: diagnosis, surgical technique and results.* Cardiology 1996;87: 325-30.
- Hallman GL, Cooley DA, Singer DB. *Congenital anomalies of the coronary arteries, anatomy, pathology, and surgical treatment.* Surgery 1996;59:798-808.
- Allen IM, Gustavo AB, Replogle R. *Surgical closure of left coronary artery- left ventricular fistula.* J Thorac Cardiovasc Surg 1997;74:199-203.
- Armsby LR, Keane JF, Sherwood MC, Forbess JM, Perry SB, Lock JE. *Management of coronary artery fistulae. patient selection and results of transcatheter closure.* J Am Coll Cardiol 2002;39:1026-32.
- Mavroudis C, Backer CL, Rocchini AP, Muster AJ, Gevitz M. *Coronary artery fistulas in infants and children: A surgical review and discussion of coil embolization.* Ann Thorac Surg 1997;63:1235-42.
- Schleich JM, Rey C, Gewillig M, Bozio A. *Spontaneous closure of congenital coronary artery fistulas.* Heart 2001; 85:E6.
- Shubrooks SJ, Nagggar CZ. *Spontaneous near closure of coronary artery fistula.* Circulation 1978;57:197-9.
- Tomita H, Sawada Y, Nagata N, Chiba S. *Spontaneous near closure of coronary artery fistula: Doppler echocardiographic findings.* Acta Paediatr Jpn 1991;33:389-93.

=국문 초록=

배경: 관상동맥루는 모든 선천성 심질환의 0.27~0.40%를 차지하는 매우 드문 선천성 기형으로 알려져 있다. 저자들은 45명의 관상동맥루 환자들을 대상으로 임상결과를 살펴보았다. **대상 및 방법:** 1987년부터 2004년까지 본원에서 증상의 유무와 관계없이 관상동맥루를 진단받은 모든 환자들을 대상으로 하였다. 나이는 1세부터 83세까지의 분포를 보였고, 여자가 26명이었다. 환자들을 증상의 유무에 따라 두 군으로 나누었다. 12명의 환자에서는 증상이 없이 우연히 발견된 경우로 A군으로 분류되었으며, 33명의 환자는 증상이 있는 군으로 B군으로 분류되었다. B군에서 가장 흔한 증상은 흉통(18) 이었고, 그 외에 호흡곤란(7), 비전형적 흉통(5), 실신(1), 피로감(1), 심계항진(1) 등이 있었다. 25명의 환자에서는 다른 심혈관질환이 동반되었는데, 심방중격결손증(4), 관상동맥협착증(6), 고혈압(12), 심장판막질환(2) 등이 있었다. **결과:** 평균 추적관찰 기간은 64.8±62.7개월이었다. 추적관찰기간 동안 두 군 모두에서 관상동맥루 관련 합병증은 없었다. 또한 관상동맥루 관련 사망 역시 두 군 모두에서 한 예도 없었다. **결론:** 수술전후의 사망률이 낮은 것을 고려해 볼 때 증상이 있는 환자들에서는 조기에 수술적 교정을 시행하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 무증상으로 약물치료를 시행하는 환자들에서는 집중적인 추적관찰이 필요할 것으로 생각된다.

- 중심 단어 :** 1. 관상동맥루
2. 선천성 심질환
3. 루공