

# 다검출 나선형 CT로 확인된 대동맥과 폐동맥으로 연결된 관상 동맥루 1예

서울보훈병원 내과, 진단 방사선학과<sup>2</sup>

최익성 · 조은희 · 조근혁 · 최재원 · 이세동 · 이 근 ·곽서현<sup>2</sup>

**=Abstract=**

### A case of coronary artery-pulmonary artery fistula communicated with aorto-pulmonary fistula via common channel detected by Multidetector row CT (MDCT) and coronary angiography

Ik Sung Choi, M.D., Eun Hee Cho, M.D., Keun Hyuk Cho, M.D.,  
Jae Won Choi, M.D., Sehe Dong Lee, M.D.,  
Keun Lee, M.D. and Seo-Hyun Kwak, M.D.<sup>2</sup>

*Departments of Internal Medicine and Diagnostic Radiology<sup>2</sup>,  
Seoul Veterans Hospital, Seoul, Korea*

A congenital coronary artery fistula is a rare condition, which is an abnormal communication of the coronary artery with the ventricles or atriums or the pulmonary artery. A case of 69 year-old man, complaining of recent aggravating chest pain for 5 months is reported. The coronary angiography shows coronary artery-pulmonary artery fistula. Multidetector row CT shows coronary artery-pulmonary artery fistula combined with aortopulmonary fistula via common channel and the fistulas were surgically ligated.(Korean J Med 71:208-213, 2006)

**Key Words :** Coronary artery fistula, Coronary artery-pulmonary artery fistula, Aortopulmonary fistula, Multidetector row Computed Tomography (MDCT)

## 서 론

관상 동맥루는 관상동맥이 심방이나 심실 혹은 다른 혈관 등과 비정상적인 교통을 이루는 비교적 드문 질환으로 발생빈도는 약 0.2%이다<sup>1)</sup>. 관상 동맥루는 대개 선천적으로 발생하지만 수술이나 흉부외상으로도 발생하며, 최근 관상동맥 조영술이 널리 이용되면서 그 발견 빈도가 증가하고 있다<sup>1,2)</sup>.

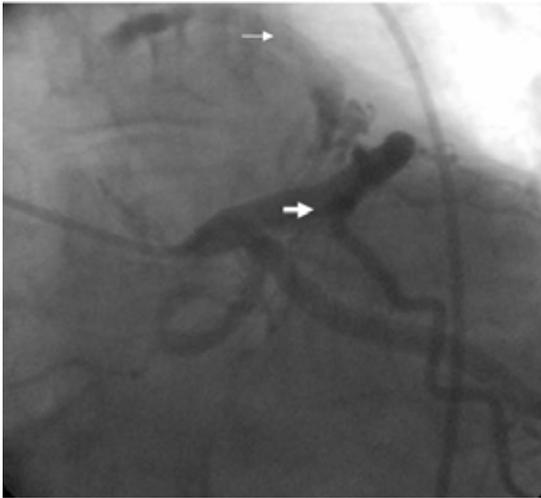
최근 저자들은 협심증으로 진단받고 치료 중인 환자가

점차 심해지는 흉통을 주소로 입원하여 시행한 관상동맥 조영술상 좌전하행지 관상동맥이 주폐동맥으로 누공을 형성하는 관상 동맥루를 보이고, 다검출 나선형 CT (MDCT)상 대동맥과 주폐동맥으로 연결된 좌전하행지 관상동맥의 동맥루를 경험하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증 례

**환 자 :** 민○현, 남자, 69세

• 접수 : 2005년 8월 25일  
• 통과 : 2005년 9월 29일  
• 교신저자 : 최익성, 서울시 강동구 둔촌동 6-2, 서울보훈병원 순환기 내과(134-791)  
E-mail : fargo@medigate.net



**Figure 1.** Coronary angiography shows anomalous fistula (thin arrow) with vascular tangles (common channel) arising from left anterior descending coronary artery (thick arrow) to pulmonary artery.



**Figure 2.** Three-dimensional cardiac multi-detector row CT (MDCT) reveals coronary fistula originating from left anterior descending artery (thick arrow) and it drains into left main pulmonary artery (thin arrow) and connects with ascending aorta (arrow head) via common channel.

**주소 :** 내원 5개월 전부터 심해지는 흉통

**현병력 :** 환자는 수년 전부터 타병원에서 협심증 진단받고 본원 순환기 내과 외래 추적관찰하던 환자로 내원 5개월 전부터 악화된 흉통을 주소로 관상동맥 조영술을 시행하기 위해 입원함.

**과거력 :** 1년 전 고혈압 진단받고 항고혈압제 복용 중임.

**가족력 :** 특이사항 없음.

**이학적 소견 :** 환자 내원 당시 혈압은 120/80 mmHg, 맥박은 52회/분, 호흡수는 분당 20회였고, 체온은 36.5℃ 이었음. 흉부 청진 상 호흡음은 깨끗하였고, 흉부 좌골연을 따라 지속적인 심잡음이 Grade III로 청취됨. 복부 및 사지에서 특이소견은 관찰되지 않음.

**검사실 소견 :** 내원 당시 시행한 말초 혈액 검사 상 백혈구 4,730/mm<sup>3</sup>, 혈색소 14.1 g/dL, 혈소판 164,000/mm<sup>3</sup> 이었고, Creatinine 1.3 mg/dL의 일반 생화학 검사는 정상소견이었으며, 심근 효소 검사상 정상소견을 보임.

**심전도 소견 :** 입원 당시 시행한 심전도 상 심박동수가 47회/분으로 서맥 외 특이소견은 없음.

**방사선 소견 :** 단순 흉부 및 복부 방사선 촬영 상 특이소견 없음.

**심초음파 소견 :** 경흉부 심초음파 검사 상 특이소견 없음.

**운동부하 심전도 검사 :** Bruce protocol 시작하여 운동 2분 54초에(4.6 METS) 호흡곤란과 두통을 호소하여 중단하였으며, 목표 맥박수에 도달하지 못한 불완전한 검사소견을 보임.

**Thallium-201 약물부하 단일광자 단층촬영 :** dipyridamole을 사용하여 시행한 약물부하 검사 상 특이소견 없음.

**일회통과 심장스캔 :** 체순환량에 대한 폐순환량의 단락량에 대한 비(Qp/Qs)는 1.3으로 정상소견을 보임.

**1차 관상동맥 조영술 소견 :** 좌전하행지 근위부에서 기시하여 망상형태의 common channel을 지나 폐동맥으로 유출되는 관상 동맥루가 관찰되었으며(그림 1), 좌전하행지 원위부에 약 30%의 협착 외에 유의한 관상동맥의 협착 소견은 없음.

**다검출 나선형 CT (MDCT) 소견 :** 좌전하행지의 근위부에서 기시하는 누공이 처음에는 망상형태의 common channel로 보이다가 다시 두 갈래로 나뉘어져 하나는 주폐동맥으로 유출되고, 다른 하나는 상행 대동맥으로 연결되는 형태를 보임(그림 2).

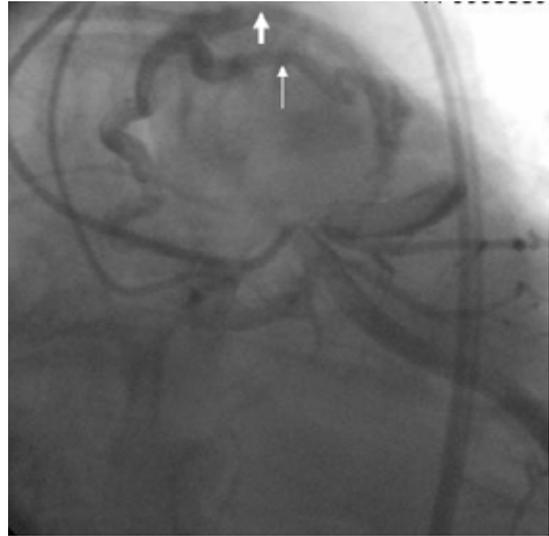
**2차 관상동맥 조영술 소견 :** 다검출 나선형 CT에서 확인 후 시행한 2차 관상동맥 조영술에서는 먼저 대동맥



**Figure 3.** Selective angiography from aorta shows a fistula (thin arrow) originating from aorta and forms a common channel, running to pulmonary artery.

에서 누공을 찾아내어 다검출 나선형 CT (MDCT)에서 발견된 대동맥에서 주폐동맥으로 유출되는 동맥루를 확인하고(그림 3), 이어서 대동맥과 관상동맥에서 동시에 선택 조영술을 시행함. 대동맥에서 시행한 선택 조영술상 대동맥에서 기시한 누공(fistula)은 망상형태의 common channel을 지나 주폐동맥으로 유출되었고, 관상동맥 조영술에서는 좌전하행지에서 기시한 누공이 망상형태의 common channel을 통해 주폐동맥으로 유출되는 동맥루를 함께 확인함(그림 4). 즉 관상 동맥루는 각각 좌전하행지와 대동맥에서 시작하여 망상형태의 common channel을 지나 주폐동맥으로 유출되는 것을 확인함(그림 4).

**치료 및 경과 :** 환자는 상기의 검사 소견을 바탕으로 협심증의 증상인 흉통과 호흡곤란을 호소하여, 중재적 시술을 고려하였으나, 좌전하행지 근위부의 기시 부위와 대동맥에서 유출되는 누공의 직경이 작고, 대동맥에서 폐동맥으로 유출되는 누공이 비교적 길어 완전히 코일로 막기가 힘들었으며, 코일에 의해 예상치 못한 다른 혈관부위에 전신 색전증이 생길 위험성이 높아, 코일 색전술을 시행하지 않았다. 환자가 흉통 등 증상을 호소하여 중재적 시술대신 수술적 치료로 관상동맥과 폐동맥 사이 그리고 상행 대동맥과 폐동맥간의 교통부위를 결찰 하였다. 수술 후 환자는 흉통이 호전되었고, 지속적인



**Figure 4.** Simultaneous selective angiography from ascending aorta and coronary angiography show aorto-pulmonary fistula (thin and thick arrow) through common channel which connected with fistula between left anterior descending artery and pulmonary artery (thick arrow).

심잡음이 소실되었으며, 수술 후 합병증은 없었다.

## 고 찰

관상 동맥루는 외국의 논문에 따르면, 발생빈도는 약 0.2%로 알려져 있고<sup>1)</sup>, 국내 보고에 따르면 김 등에 의한 4,354명을 대상으로 시행한 관상동맥 조영술상 10명에서 발생하여 0.23%<sup>3)</sup> 그리고 원 등에 의한 3,287명을 대상으로 한 관상동맥 조영술상 0.24%로 보고되고 있다<sup>4)</sup>. 선천성 관상 동맥루의 발생기전은 태생기 심근내의 trabecular sinusoid가 관상동맥과 연결되어 있다가 자라면서 심근내의 trabecular sinusoid가 수축되어 thebesian vessel로 남게 되는 데 이 과정에서 trabecular sinusoid가 소실되지 않고 관상 동맥과 연결된 상태로 유지되기 때문이다<sup>5, 6)</sup>.

Levine 등에 관상 동정맥루 363예를 모아 분석한 결과에 의하면, 선천성 관상 동정맥루의 기시부는 우 관상 동맥 50~55%, 좌 관상동맥 35%, 양측 관상동맥이 5% 이고, 개구부는 우심실 40%, 우심방 25%, 폐동맥 15~20%, 관상정맥동 7%, 상대정맥이 1%로 나타나나<sup>7)</sup>, 국내 보고에 의하면, 35예 중 17예에서 좌 관상동맥 (46.9%), 6예에서 우 관상동맥(17.1%), 6예에서 양측 관상동맥(17.1%)에서 기시하였고, 개구부로는 폐동맥이 20

예(57.1%), 좌심실 3예(8.6%), 우심실이 3예, 관상정맥동이 3예, 좌심방 2예, 관상정맥동과 좌심실로 1예, 그리고 폐동맥과 좌심방으로 1예가 있었다<sup>3)</sup>. 한국 성인 관상 동정맥루 환자는 Levine 등<sup>7)</sup>의 연구와는 달리 주로 좌 관상동맥에서 기시하고 폐동맥으로 유출하는 경우가 많았으며, 본 증례에서도 좌전하지에서 기시하여 폐동맥으로 유출하는 형태를 보이고 있다.

관상 동정맥루는 많은 환자에서 소아시절에는 무증상이나 나이가 들어가면서 호흡곤란이나 흉통, 피로와 같은 증상과 심부전이나 협심증과 같은 합병증의 빈도가 증가 한다<sup>3)</sup>. Libberthson 등이 발표한 174명의 환자를 대상으로 한 보고에 따르면 약 30%에서 증상을 보이며, 이중 운동시 호흡곤란이 18%, 피로 6%, 흉통이 12%이다. 수술 전 관상 동정맥루와 관련된 합병증은 약 21%에서 나타나는데, 심부전증이 12%, 심근경색이 4%, 동정맥루 파열이 1%, 심내막염이 3%, 그리고 사망이 6%에서 발생한다. 20세 이전의 환자에서는 9%가 무증상이며 19%에서 합병증이 나타나는 반면에 20세 이상에서는 55%가 증상을 나타내며, 63%에서 합병증을 보인다<sup>8)</sup>. 국내의 보고에서도 35예 중 60%에서 흉통을 호소하여 성인에서 관상 동정맥루의 주된 증상은 'coronary steal' 현상에 의해 관상 동맥으로부터 공급받는 심근으로의 관류가 감소하는 것으로 알려져 있다<sup>3, 5, 6)</sup>.

이학적 소견에서는 대개 관상 동맥루는 지속성 심잡음이 청취되며, 대개 지속성 심잡음이 진단의 단서가 된다고 한다<sup>3, 5, 6)</sup>. 심전도 소견은 대부분은 정상이나 간혹 좌, 우심실의 확장을 보일 수 있고, 비특이적인 ST-T 분절의 이상소견이 관찰되기도 한다<sup>1, 2, 4)</sup>.

관상동맥 조영술은 관상 동정맥루의 진단에 필수적인 방법으로 누공의 정확한 해부학적인 위치와 동반질환의 유무, 좌우 단락의 혈류량, 우측 심장압력 등의 자료를 얻을 수 있고<sup>9)</sup>, 관상동맥 조영술상 누공과 연결되는 관상동맥은 전형적으로 확장되거나 늘어나 있고, 매우 구부러져 있으며, 조영술상 비교적 또렷한 형태를 보인다. 하지만 관상 동정맥루의 연결이 완전하게 조영술상 잘 나타나지 않을 수 있는데, 이는 혈관의 크기가 크거나 고속의 혈류 때문으로, 경우에 따라 관상 동정맥루가 있는 혈관의 선택적인 조영해서 큰 혈관을 조영제로 완전히 채워서 혈관을 확인할 필요도 있다<sup>10)</sup>. 관상동맥 조영술은 관상동맥 질환을 진단하는데 필수적인 방법이지만, 하나의 혈관만을 선택적으로 보여주고, 혈관이 비

정상적인 기시부위를 갖는 경우 혈관의 선택적인 조영이 어려우며, 주변의 폐혈관이나 대동맥과의 관계를 파악하기 어렵고, 또한 혈관의 3차원적인 주행에 대한 정보를 줄 수 없어 명확한 해부학적인 구조를 완전하게 파악하는데 한계점이 있다<sup>11)</sup>.

최근 관상동맥 질환의 진단에 대한 비침습적인 방법의 필요성이 대두되면서, 주목되는 진단방법으로 다검출 나선형 CT (Multidetector row Computed Tomography, MDCT)가 있다<sup>12)</sup>. 다검출 나선형 CT (MDCT)는 심장 영상획득이 가능한 짧은 시간 동안 관상동맥의 협착을 평가하기 위하여 필수적인 최소 1 mm 이상의 해상도가 가능하고, 20초 내외의 짧은 시간 동안 한번 숨을 참으면 관상동맥을 포함하는 모든 부피 영상을 얻을 수 있으며, 이 영상을 재구성하여 3차원의 입체 영상을 얻을 수 있다. 최근 다검출 나선형 CT는 관상동맥 우회로술을 시행 받은 환자에서 혈관의 개통여부, 관상동맥의 협착 정도 및 석회화 정도를 검사하는데 많이 쓰이며, 정맥루 등 관상동맥 기형이 있는 경우, 3차원영상으로 재구성되므로 관상동맥과 동정맥루의 주행방향 및 주위 혈관과의 관계를 좀 더 자세히 알 수 있어 치료계획에 도움이 되어 그 쓰임이 점차 증가하고 있다<sup>13)</sup>. 최근의 결과에 의하면, 다검출 나선형 CT는 3차원적인 해부학적 영상으로 비정상적인 관상동맥의 기시와 주행을 정확하게 보여 주는 방법으로 알려졌으며, 동반된 다른 기형을 발견하는데도 도움이 된다<sup>11)</sup>. 관상동맥 조영술의 결과가 애매한 경우 관상동맥기형을 정확하게 보는 비침습적인 방법으로 사용되고 있다<sup>14)</sup>. 다검출 나선형 CT (MDCT)는 3차원적인 재구성을 통해 각을 자유로이 조절함으로써 동정맥루를 가장 좋은 위치에서 보여줄 수 있고 그 크기를 알 수 있으며, 병변의 정확한 위치를 나타낼 수 있다. 또한 짧은 시간에(약 30초)에 영상을 얻고, 시술이 비교적 비침습적이고, 간단하며, 시술 별다른 조치가 필요 없음을 감안할 때 기존의 관상동맥 조영술에 비해 여러 장점을 갖는다<sup>15)</sup>.

본 환자의 경우 관상동맥 조영술을 통해 이미 좌전하지와 폐동맥간의 동맥루를 확인하였으나(그림 1), 관상 동맥루의 주행 경로 및 주위 혈관과의 관계를 알아보고, 다른 관상동맥의 기형이 있는지를 확인하기 위해 다검출 나선형 CT를 시행하였다.

본 증례에서는 다검출 나선형 CT상 관상동맥 조영술에서는 발견되지 않았던 대동맥에서 common channel을

통해 폐동맥으로 유출되는 관상 동맥루를 발견할 수 있었다(그림 2). 다검출 나선형 CT에서 확인된 대동맥과 좌전하행지에서 common channel을 통해 폐동맥으로 유출되는 관상 동맥루는 다검출 나선형 CT 후 다시 시행한 관상동맥 조영술에서 대동맥에서 동맥루를 조영함으로써 확인할 수 있었다(그림 3, 4).

본 예에서처럼 관상동맥 조영술만으로는 정확하게 관상 동정맥루의 위치와 그 해부학적인 구조를 명확하게 알기가 어렵다. 특히 대동맥과 관상동맥간의 동맥루가 있는 경우, 관상동맥 조영술로는 두 혈관사이의 압력차이가 적어서 관상동맥에서 대동맥으로 가는 혈류가 거의 없으므로 찾아내기가 매우 어렵다. 따라서 관상 동맥루와 같은 선천성 관상동맥기형이나 질환을 가진 환자에게서 다검출 나선형 CT를 시행하는 것은 기존의 병변 외에 새로운 동반된 기형을 추가로 찾아내고, 그 해부학적 위치와 주행경로 그리고 주변 구조물과의 관계를 명확하게 알 수 있어 복잡한 관상동맥의 기형이나 중재적인 시술 혹은 수술을 필요로 할 때, 반드시 진단적인 방법으로 시행되어야 한다.

무증상의 관상 동정맥루의 치료에 대해서는 증상이 없더라도 심각한 합병증이 있을 수 있으므로, 수술을 해야 한다는 주장과<sup>8, 10, 12)</sup> 단락의 크기가 작고, 무증상인 경우에는 비교적 양호한 경과를 보이므로 보존적 치료를 해야 한다는<sup>1, 2, 4)</sup> 상반된 의견으로 아직 논란이 있다. 하지만 증상이 나타나거나 합병증이 생긴 경우, 단락의 크기가 크거나 동반된 심질환이 문제가 되는 경우에 수술적 교정이나 도관을 통한 색전술을 시행해야 한다<sup>1, 4, 5)</sup>.

1983년 관상 동정맥루에서 최초로 경피적으로 삽입한 도관을 통하여 색전술을 시행하여 치료한 증례를 발표한 이래, 최근에는 코일, 풍선, 이중우산을 이용해 도관을 통한 색전술이 관상 동정맥루의 치료로 시행되고 있으며, 수술에 비해 안전하고 효과적으로 알려져 있다. 도관을 이용한 색전술의 합병증으로는 유도 도관이나 유도 철선으로 인한 관상동맥의 파열, 색전 물질에 의한 폐동맥이나 전신적인 색전증 혹은 관상동맥 폐쇄와 함께 일반적인 관상동맥 조영술에 따른 심근 허혈성 합병증 등이 발생할 수 있다<sup>10)</sup>. 수술의 사망률은 비교적 낮은 2~4% 정도로<sup>5, 10)</sup>, 수술 후 약 3.6% 정도에서 심근경색증이 보고되고 있다<sup>5)</sup>.

본 증례의 환자는 점차 심해지는 흉통과 호흡곤란을 호소하여, 시술이나 수술이 필요하였으며, 검사결과상

좌전하행지 근위부의 기시 부위와 대동맥에서 유출되는 누공의 직경이 작고, 대동맥에서 폐동맥으로 유출되는 누관이 비교적 길어 완전히 코일로 막기가 힘들었으며, 코일에 의한 다른 혈관부위에 전신 색전증이 생길 위험성이 높아 수술적 치료로 관상동맥과 상행 대동맥간 그리고 폐동맥간의 교통부위를 결찰 하였다.

## 요 약

흉통을 주소로 내원한 환자에서 관상동맥 조영술 및 다검출 나선형 CT (MDCT)상 좌전하행지와 대동맥에서 망상형태의 common channel을 통해 폐동맥으로 연결된 관상 동맥루 1예를 진단하고 수술적 치료를 하였기에 이를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

**중심 단어 :** 관상 동맥루, 관상동맥-폐동맥루, 대동맥-폐동맥루, 다검출 나선형 CT

## REFERENCES

- 1) Hobbs RE, Millit HD, Raghvavan PV, Moodie DS, Sheldon WC. *Coronary artery fistulae: a 10-year review. Cleve Clin Q* 49:191-197, 1982
- 2) Vavuranakis M, Bush CA, Boudoulas H. *Coronary artery fistulas in adults: incidence, angiographic characteristics, natural history. Cathet Caridovasc Diagn* 35:116-120, 1995
- 3) 김명성, 안영근, 배열, 박주형, 정명호, 조정관, 박종춘, 강정채. 한국 성인의 관상동맥정맥루의 임상적 특징. *순환기* 27:900-906, 1997
- 4) 원찬식, 김장영, 이미영, 유병수, 이승환, 윤정환, 최경훈. 좌심실로 개구되는 관상동정맥루 5예. *순환기* 34:992-996, 2004
- 5) Rittenhouse EA, Doty DB, Ehrenhaft JL. *Congenital coronary artery-cardiac chamber fistula. Ann Thoracic Surg* 20:468-485, 1975
- 6) Neufeld HN, Lester RG, Adams P, Anderson RC, Lillehei CW, Edwards JE. *Congenital communication of a coronary artery with a cardiac chamber or the pulmonary trunk("coronary artery fistula"). Circulation* 24:171-179, 1961
- 7) Levine DC, Fellow KE, Abrams HL. *Hemodynamically significant primary anomalies of the coronary arteries: angiographic aspects. Circulation* 58:25-34, 1978
- 8) Liberthson RR, Sagar K, Berkoben JP, Weintraub RM, Levine FH. *Congenital coronary arteriovenous fistula: report of 13 patients, review of the literature and elineartion of management. Circulation* 59:849-854, 1979

- 9) 김한균, 정명호, 김완, 박종철, 이정수, 홍영준, 박형욱, 임지현, 박옥영, 김주환, 김원, 안영근, 조정관, 박종춘, 강정채. Stent Graft로 치료한 급성 심근경색증과 동반된 관동 정맥루. *순환기* 34:610-614, 2004
- 10) Harris WO, Andrews JC, Nichols DA, Holmes DR Jr. Percutaneous transcatheter embolization of coronary arteriovenous fistulas. *Mayo Clin Proc* 71:37-42, 1996
- 11) van Ooijen PM, Dorgelo J, Zijlstra F, Oudkerk M. Detection, visualization and evaluation of anomalous coronary anatomy on 16-slice multidetector-row CT. *Eur Radiol* 14:2163-2171, 2004
- 12) Hong C, Becker CR, Huber A, Schoepf UJ, Ohnesorge B, Knez A, Brüning R, Reiser MF. ECG-gated reconstructed multi-detector row CT coronary angiography: effect of varying trigger delay on image quality. *Radiology* 220:712-717, 2001
- 13) 방덕원, 박상호, 서준, 김도희, 조운행, 이내의, 은영근, 현민수, 김성구, 권영주. 다검출 나선형 CT (Multi-detector-Row Helical CT, MDCT)로 확인된 관동정맥루 및 폐동맥류 1예. *순환기* 34:618-622, 2004
- 14) Datta J, White CS, Gilkeson RC, Meyer CA, Kansal S, Jani ML, Arildsen RC, Read K. Anomalous coronary arteries in adults: depiction at multi-detector row CT angiography. *Radiology* 235:812-818, 2005
- 15) Chan MS, Chan IY, Fung KH, Lee G, Tsui KL, Leung TC. Demonstration of complex coronary-pulmonary artery fistula by MDCT and correlation with coronary angiography. *AJR Am J Roentgeno.* 184(3 Suppl):S28-S32, 2005