

## 객혈 환자에서 기관지경술이나 기관지동맥색전술 시행 전의 다중절편 전산화 단층촬영의 유용성

차의과학대학교 분당차병원 <sup>1</sup>영상의학교실, <sup>2</sup>내과학교실

이신재<sup>1</sup>, 노지영<sup>1</sup>, 유승민<sup>1</sup>, 김만득<sup>1</sup>, 이지현<sup>2</sup>, 김은경<sup>2</sup>, 조영아<sup>1</sup>, 이상민<sup>1</sup>

## Usefulness of Multi-Detector Computed Tomography before Bronchoscopy and/or Bronchial Arterial Embolization for Hemoptysis

Shin Jae Lee, M.D.<sup>1</sup>, Ji Young Rho, M.D.<sup>1</sup>, Seung Min Yoo, M.D.<sup>1</sup>, Man Deuk Kim, M.D.<sup>1</sup>, Ji Hyun Lee, M.D.<sup>2</sup>, Eun Kyung Kim, M.D.<sup>2</sup>, Young Ah Cho, M.D.<sup>1</sup>, Sang Min Lee, M.D.<sup>1</sup>

Departments of <sup>1</sup>Radiology, <sup>2</sup>Internal Medicine, CHA Bundang Medical Center, CHA University, Seongnam, Korea

**Background:** Recently, many institutions have acquired multi-detector computed tomography (MDCT) systems. This made it easier and more convenient to use MDCT as a initial diagnostic modality for hemoptysis. The purpose of this study was to evaluate the usefulness of MDCT before bronchoscopy and/or bronchial arterial embolization (BAE) for hemoptysis.

**Methods:** We studied a total of 125 patients with hemoptysis who underwent, between 2006 and 2008, MDCT in a routine protocol before bronchoscopy and/or BAE. One hundred two patients underwent bronchoscopy and 29 patients underwent BAE. We compared the usefulness of MDCT and bronchoscopy for detecting the bleeding site and identifying the cause. We also evaluated our ability, using MDCT, to detect instances where the bronchial artery caused hemoptysis.

**Results:** The rate of detection of a bleeding site was 75.5% on MDCT and 50.9% on bronchoscopy. MDCT and bronchoscopy detected the bleeding site in agreement in 62.7% of patients. MDCT alone found the bleeding site in 27.5% of cases. MDCT identified the cause of hemoptysis in 77.5% and bronchoscopy in 11.8%. In 29 patients who underwent BAE, we detected a total of 37 hypertrophied bronchial arteries that were causing hemoptysis. Of 37 bronchial arteries, 23 (62.2%) were depicted on MDCT.

**Conclusion:** MDCT is superior to bronchoscopy for detecting the bleeding site and identifying the cause of hemoptysis. MDCT can also predict the side of affected bronchial artery with depiction of hypertrophied bronchial artery and localizing the bleeding site. Doing MDCT before bronchoscopy and BAE can provide a guideline for the next step.

**Key Words:** Hemoptysis; Tomography, X-Ray Computed; Bronchoscopy; Bronchial Arteries

## 서론

객혈의 적절한 진단 및 치료 방법에 대해서는 아직까지 확립된 바가 없다<sup>1-5</sup>. 사망률이 80%에 이르는 대량 객혈은 즉각적인 처치를 위하여 출혈 부위를 파악하는 것이 중요하고, 전통적인 치료 방법은 환자의 병상 옆에서 즉시 기관지경술을 시행하여 출혈 부위를 밝혀내고 경기관지 치료를 시행한 후 기관지동맥색전술(bronchial arterial em-

Address for correspondence: Ji Young Rho, M.D.  
Department of Radiology, CHA Bundang Medical Center,  
CHA University, 351, Yatap-dong, Bundang-gu, Seongnam  
463-712, Korea  
Phone: 82-31-780-5404, Fax: 82-31-780-5381  
E-mail: rhoji@naver.com

Received: Dec. 18, 2009

Accepted: Jan. 27, 2010

bolization, BAE) 혹은 개흉 수술을 하는 것으로 되어 있다. 반면에 비대량 객혈은 즉각적인 처치를 위한 출혈 부위의 발견보다는 기저 원인을 밝혀내는 것이 중요하다. 흉부 단순촬영 소견에 따라 추가로 흉부 전산화단층촬영(computed tomography, CT) 혹은 기관지경술을 시행하여 객혈의 원인을 밝혀내고<sup>4,5</sup>, 이때 기저 질환과 출혈의 직접적인 원인을 비교하기 위하여 출혈 부위를 파악하는 것이 필요한데 CT는 비침습적인 방법으로 객혈의 원인 및 출혈 부위를 한번에 알아낼 수 있다는 장점이 있다.

최근 대량 객혈의 경우 BAE를 시행하기 전에 흉부 CT를 하여 출혈 부위를 밝혀낼 수 있다면 기관지경술을 시행할 필요가 없다는 연구들이 보고되고 있다<sup>6,7</sup>. 그리고 근래에는 많은 병원에 다중절편 전산화단층촬영(multi-detector computed tomography, MDCT) 장비가 도입되어, 더욱 빠르고 쉽게 검사를 시행할 수 있게 되었고 이와 함께 MDCT 혈관조영술(angiography)을 이용하면 과거에는 평가에 어려움이 있었던 기관지동맥 같은 작은 혈관에 대한 평가도 함께 이루어질 수 있게 되었다<sup>8-12</sup>.

수술이나 색전술을 필요로 하는 객혈의 90% 이상이 기관지동맥으로부터의 출혈이기 때문에 BAE는 Rémy 등<sup>13</sup>에 의해 처음 소개된 후 객혈을 치료하는 효과적인 방법으로 확립되었다. 그러나 CT나 기관지경술을 통한 출혈 부위에 대한 정보 없이 바로 고식적 혈관조영술을 시행할 경우 출혈의 원인이 되는 혈관을 찾아내는데 시간이 많이 걸릴 수 있다. 따라서 BAE를 시행하기 전 흉부 CT, MDCT 혈관조영술, 기관지경술을 통해 출혈 부위를 찾는 것이 필요하다. 또한 흉부 CT를 통해 수술을 필요로 하는 상황을 배제해야 한다.

이 연구에서는 객혈을 주소로 내원한 환자들 중 기관지경술 혹은 BAE를 시행하기 전에 흉부 MDCT를 먼저 시행한 환자들을 대상으로 하여 객혈 환자에서 일차적인 검사로서 흉부 MDCT의 유용성에 대해 알아보고, 기관지경술이나 BAE 시행 전 길잡이로서의 역할에 대해서 알아보고자 한다.

## 대상 및 방법

2006년 1월 1일부터 2008년 5월 31일까지 객혈을 주소로 본원에 내원하여 흉부 MDCT를 먼저 시행하고 다음 단계로 기관지경술이나 BAE를 시행한 환자 125명을 대상으로 하였다. 연령 분포는 17세에서 95세(평균 53.4세)였고, 성별 분포는 남자는 68명, 여자는 57명이었다. 시간당

300 cc 이상의 객혈을 대량 객혈로 정의하고 출혈 양에 따라 환자를 비대량 객혈과 대량 객혈로 분류하였다.

흉부 MDCT는 119명에서 16-절편 스캐너(Sensation 16; Siemens Medical Solution, Erlangen, Germany), 6명에서 64-절편 스캐너(LightSpeed VCT; GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA)를 이용하여 촬영하였다. 16-절편 스캐너에서 사용된 촬영 지표는 속폭(beam width) 0.75 mm, 속음조(beam pitch) 1.1, 120 kV이고, 총 90 mL의 비이온성 조영제를 초당 3 mL의 속도로 주입하여 촬영하였다. 64-절편 스캐너에서 사용된 촬영 지표는 속폭(beam width) 1.25 mm, 속음조(beam pitch) 1.375, 120 kV이고, 총 80 mL의 비이온성 조영제를 초당 3 mL의 속도로 주입하여 촬영하였다. 그리고 상용(routine) 흉부 MDCT 프로토콜(protocol)을 이용하여 상행대동맥에 원형의 관심영역을 설정하여 100 영상소음(Hounsfield Unit, HU)을 넘어선 후 15초 후에 조영제를 주입하면서 영상을 얻기 시작하였다. 촬영 후 영상은 5 mm 간격, 5 mm 절편 두께로 축상면 영상과 3 mm 절편 두께로 관상면 영상을 재구성하였다.

MDCT 소견은 폐실질에서 출혈 부위와 비정상적으로 비대해진 기관지동맥의 유무에 대해 알아보고, 객혈의 원인이 되는 병변에 대해서 기술하였다. MDCT상 출혈 부위는 간유리음영(ground-glass opacity)이나 경화(consolidation)가 있는 폐엽으로 정하였다. 여러 곳에서 출혈 소견을 보일 때는 출혈의 원인으로 생각되는 병변이 있는 부위, 혹은 그러한 병변이 없는 경우 간유리음영이나 경화의 범위가 더욱 넓고 음영이 높은 폐엽을 출혈 부위로 간주하였다. 만일 하나의 폐엽으로 결정되지 않을 경우 우측 혹은 좌측 폐로 정하였다. 정상적으로 기관지동맥은 흉추 제5번 및 6번 높이의 하행대동맥에서 기시하여 기관지를 따라 주행하는 동맥으로, MDCT에서는 직경이 2 mm 이하로 관찰되므로, 2 mm 이상으로 비대해진 경우 객혈의 원인이 되는 비정상적인 기관지동맥으로 정의하였으며, 비대해진 기관지동맥의 주행하는 방향에 따라 좌측, 우측, 혹은 양측으로 분류하였다.

BAE는 MDCT 후 평균 1.6일(0~6일)에 시행되었다. 디지털감산혈관조영술(digital subtraction angiography)을 통해서 기관지동맥조영술을 얻었으며 흉부 MDCT, 기관지경술 소견을 종합하여 출혈 부위를 결정하였다. 기관지동맥조영술상 직접 소견인 혈관의 조영제유출(extravasation of the contrast)과 간접 소견인 기관지 주위 혈관상과다(hypervascularity), 기관지동맥 비대(hypertrophy),

Table 1. Detection of the bleeding site on MDCT and bronchoscopy

	Detection of bleeding site (n=102)		Bleeding site						
	Negative	Positive (%)	RUL	RML	RLL	LUL	LLL	Rt L	Lt L
MDCT	25	77 (75.5)	14	13	11	18	16	3	2
Bronchoscopy	50	52 (50.9)	5	8	8	12	10	6	3

MDCT: multi-detector computed tomography; RUL: right upper lobe; RML: right middle lobe; RLL: right lower lobe; LUL: left upper lobe; LLL: left lower lobe; Rt L: right lung; Lt L: left lung.

Table 2. Comparison between MDCT and bronchoscopy findings for determination of the bleeding site

MDCT and bronchoscopy in agreement	64 (62.7%)
MDCT helpful, bronchoscopy indeterminate	28 (27.5%)
Bronchoscopy helpful, MDCT indeterminate	7 (6.9%)
MDCT and bronchoscopy in disagreement	3 (2.9%)
Total	102 (100%)

MDCT: multi-detector computed tomography.

기관지동맥 폐동맥간 단락, 기관지 가성 동맥류 형성이 있는 경우 객혈의 원인 동맥으로 결정하고 색전술을 시행하였다. 이때 기관지동맥을 포함해서 기관지동맥주위의 늑간동맥, 내유방동맥 및 쇄골하동맥분지 등을 모두 확인하였다. 이러한 기준으로 BAE를 시행한 혈관의 위치와 출혈 부위를 각 폐엽 단위로 분류하여, 색전술을 시행한 기관지동맥과 MDCT상 발견된 비대해진 기관지동맥의 좌우 일치성을 알아보았다. 일치되지 않는 경우 출혈 부위와 일치된 폐엽과 비교하였다.

MDCT와 기관지혈관조영 소견은 1명의 영상의학과 전문의와 1명의 전공의가 후향적으로 분석하였다.

기관지경술은 MDCT 후 평균 1.5일(0~9일) 후에 시행되었다. 기관지경술에서 출혈 부위는 활동성 출혈 혹은 혈괴가 있는 폐엽 기관지로 정의하였다. 만일 특정 폐엽 기관지로 정의할 수 없을 경우, 우측 혹은 좌측 기관지로 정하였다. 그리고 기관지폐포세척액 검사를 시행한 경우 세포 검사, 염색 검사, 배양 검사 결과에 대해서도 조사하였다.

최종 출혈의 원인은 환자의 병력, 이학적 검사, 흉부 단층촬영, 흉부 MDCT, 기관지경술, 미생물학적 검사, 그리고 조직학적 검사를 종합하여 판단하였다. 이러한 검사들로 객혈의 원인이 설명되지 않을 경우 원인미상(unknown)으로 간주하였다.

Table 3. Causes of hemoptysis on MDCT and bronchoscopy

Causes	Diagnosis by modality	
	MDCT	Bronchoscopy
Bronchiectasis	25	-
Tbc, active	19	3
Tbc, sequelae	15	-
Pneumonia	11	5
Aspergilloma	7	-
Tumor (cancer)	4	4
Bronchitis/bronchiolitis	4	-
Miscellaneous*	6	-
Unknown	11	-
Total	102	12/102 (11.8%)

MDCT: multi-detector computed tomography; Tbc: tuberculosis. \*Including nontuberculous mycobacterium, paragonimiasis, pneumoconiosis, sequestration, anthracofibrosis.

## 결 과

객혈을 주소로 MDCT를 시행한 총 125명 중 기관지경술을 시행 받은 환자는 102명이었고, BAE를 받은 환자는 29명이었다. 6명의 환자는 BAE와 기관지경술을 모두 시행 받았다.

### 1. 기관지경술을 시행 받은 102명 환자군

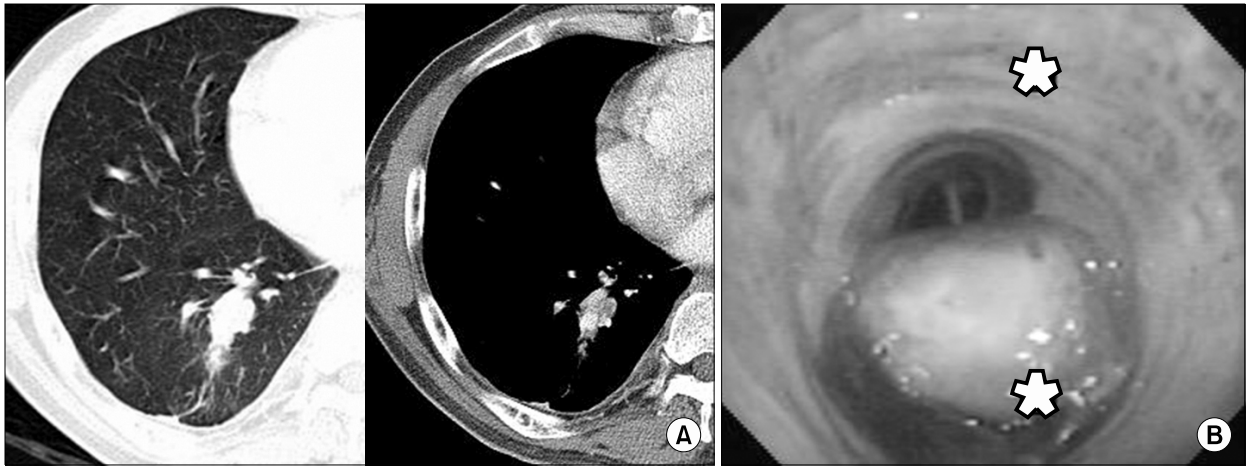
비대량 객혈 환자는 91명이었고 대량 객혈 환자는 11명이었다.

MDCT에서 출혈 부위를 파악할 수 있었던 경우는 102예 중 77예(75.5%)였고, 기관지경술에서는 102예 중 52예(50.9%)였다(Table 1). 출혈 부위는 좌상엽, 좌하엽, 우상엽 순의 빈도를 보였다. 출혈 부위 파악에 있어 MDCT와 기관지경술은 102예 중 64예(62.7%)에서 일치하는 소견을 보였다(Table 2). 그러나 28예(27.5%)는 MDCT에서만

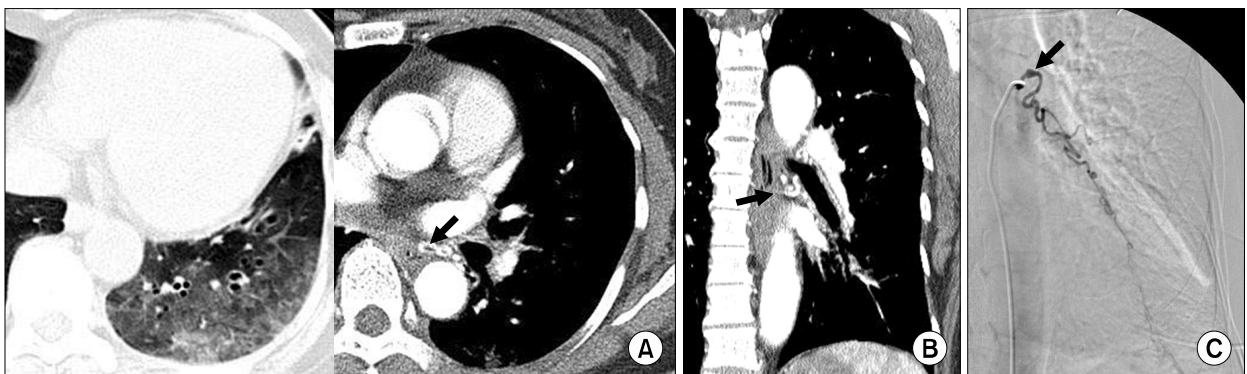
출혈 부위를 확인할 수 있었고, 기관지경술에서는 확인할 수 없었다. 반대로 7예는 기관지경술에서만 출혈 부위 확인이 가능했다. 3예는 MDCT와 기관지경술에서 서로 다른 출혈 부위로 파악되었다. 이 중 2예는 두 가지 검사에서 같은 쪽 폐의 서로 다른 폐엽에서 출혈이 관찰되었고, 나머지 1예는 MDCT에서 우중엽의 간유리음영이 보였으나 기관지경술상 후두중엽의 출혈이 확인되었다.

객혈의 원인은 총 102명 중 기관지확장증이 25명으로 가장 많았고, 다음으로 활동성 폐결핵이 19명, 폐결핵 후유증이 15명이었다. 그 외의 원인으로는 폐렴 11명, 아스

페르길루스종 7명, 폐종양 4명, 기관지염 4명, 기타 6명(비결핵성 미코박테륨, 폐흡충증, 진폐증, 폐분리증, 탄분섬유화증)이 있었고, 원인을 알 수 없는 경우도 11명이었다(Table 3). 객혈의 원인에 대한 최종 진단과 MDCT상의 진단이 일치한 경우는 102예 중 79예(77.5%)였고, 기관지경술과 진단과 일치한 경우는 102예 중 12예(11.8%)였다. 4예의 종양은 기관지 내 병변으로 폐암 3예, 신장암에서 유래된 기관지 내 전이암 1예(Figure 1)로, MDCT와 기관지경술에서 모두 발견되었으며 기관지경술을 통한 조직검사로 확진되었다. MDCT상 원인을 알 수 없었던 9예의



**Figure 1.** Endobronchial metastasis from renal cell carcinoma in a 59-year-old man with non-massive hemoptysis. (A) Axial multi-detector computed tomography scans show well-enhanced endobronchial nodule with bronchial obstruction in posterobasal segment of right lower lobe. (B) On bronchoscopic examination, polypoid nodule with bleeding at orifice of posterobasal segmental bronchus of right lower lobe was identified.



**Figure 2.** Bronchiectasis in a 47-year-old woman with massive hemoptysis. (A) Axial multi-detector computed tomography (MDCT) scans show ground-glass opacity with bronchiectasis in left lower lobe and a hypertrophied left bronchial artery (arrow). (B, C) Coronal reconstructed MDCT scan and selective left bronchial angiogram show a hypertrophied left bronchial artery (arrows). On bronchoscopic examination, active bleeding from left lower lobe bronchial tree was identified.

경우 기관지경술에서도 모두 원인을 알 수가 없었다.

2. BAE를 시행 받은 29명 환자군

대량 객혈은 17명, 비대량 객혈은 12명이었다.

15명의 환자들에서는 비정상적으로 비대해진 기관지동맥이 MDCT와 기관지동맥조영술에서 일치하여 관찰되었다(Figure 2). 일치하지 않은 14명의 환자들 중 10명은 MDCT에서 비대해진 기관지동맥을 찾을 수 없었으며 나머지 4명의 환자들에서는 비대해진 양측 기관지동맥 중 각각 한쪽 기관지동맥만을 찾은 경우였다. 기관지동맥을 기준으로 구분하면 기관지동맥조영술상 총 37개의 비정상 소견의 기관지동맥(우측 23, 좌측 14)이 관찰되었고, MDCT에서는 37개 중 23개(우측 15, 좌측 8)에서 비대해진 기관지동맥을 확인할 수 있었다(Table 4). 그리고 MDCT상 비대된 기관지동맥이 관찰되지 않았던 14예 중 9예는 출혈 소견을 보인 폐실질 부위가 BAE에서 확인된

비정상 소견을 보인 기관지동맥의 방향과 일치하였다(Figure 3). 즉, MDCT에서 발견된 비대한 기관지동맥과 폐실질의 출혈 소견을 함께 고려했을 때는 37예 중 32예(86.5%)에서 출혈 원인이 되는 기관지동맥을 예측할 수 있었다. 그리고 일치하지 않은 14명의 환자들의 기관지동맥조영술을 살펴보면 현저한 기관지동맥의 비대보다는 주위 조직의 혈관상과다가 주된 소견을 보여 기관지동맥을 색전한 경우가 대부분을 차지하였다.

고 찰

객혈은 호흡기 환자에서 비교적 흔한 증세로 급만성 기관지염, 기관지확장증, 폐렴, 폐결핵, 그리고 폐암 등이 주된 원인으로 알려져 있다. 본 연구에서는 객혈의 원인으로 기관지확장증이 24.5%로 가장 많았고, 다음으로 활동성 폐결핵 및 폐결핵 후유증이 많았다. 그 중에서 원인을 알 수 없었던 경우도 11예(10.8%)로 이전의 연구들과 비슷한 결과를 나타냈다<sup>14</sup>.

본 연구에서는 객혈 환자에서 출혈 부위를 파악하는데 MDCT가 기관지경술보다 우월한 결과를 보였다(77.5% vs. 50.9%). 출혈 부위를 찾는데 있어 MDCT와 기관지경술은 62.7%에서 동일하게 출혈 부위를 찾았지만, 27.5%에서는 MDCT만이 출혈 부위를 찾아서 더 우월한 결과를 나타내었다. 기관지경술에서만 출혈 부위를 찾을 수 있었던 경우는 6.9%였다. 즉, 6.9%에서만 MDCT에 비하여 출혈 부위에 대한 추가적인 정보를 줄 수 있었다. 이전에 보고된 다른 연구들에서는 출혈 부위를 찾는데 있어 MDCT와 기관지경술이 비슷한 결과를 나타내었다. Revel

Table 4. Successful prediction for the affected side of bronchial artery causing hemoptysis on MDCT and BAE

Affected side of bronchial artery	MDCT		BAE
	Hypertrophied bronchial artery	Hypertrophied bronchial artery and bleeding site	
Right	15	20	23
Left	8	12	14
Total	23 (62.2%)	32 (86.5%)	37 (100%)

MDCT: multi-detector computed tomography; BAE: bronchial arterial embolization.

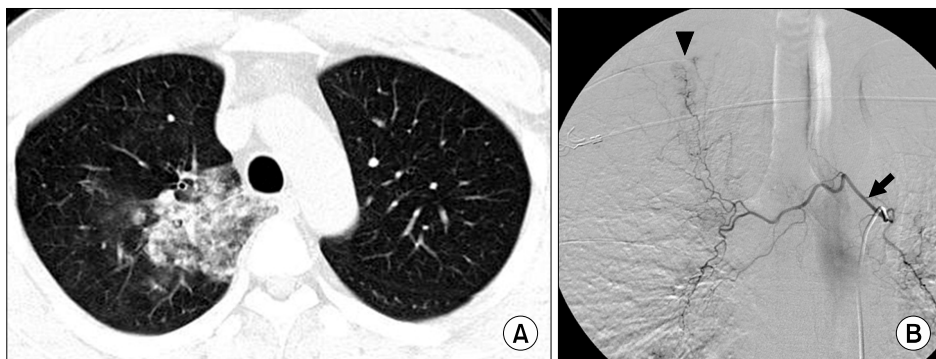


Figure 3. Active pulmonary tuberculosis in a 37-year-old man with non-massive hemoptysis. (A) Axial multi-detector computed tomography (MDCT) scan shows ground-glass opacity in apical segment of right upper lobe. No detectable hypertrophied bronchial artery on MDCT scan. (B) Selective right bronchial angiogram shows a minimally dilated right bronchial artery (arrow) with hypervascular tissue staining (arrowhead) in right upper lung zone.

등<sup>7</sup>은 CT가 70%, 기관지경술이 73%에서 출혈 부위를 찾을 수 있다고 보고하였고, Hsiao 등<sup>6</sup>은 CT가 89.3%, 기관지경술은 92.9%로 보고하였다. 또한 Khalil 등<sup>5</sup>은 고해상 전산화단층촬영(high resolution computed tomography, HRCT)이 80%, 기관지경술이 89%에서 출혈 부위를 찾을 수 있었다고 보고하였다. 하지만 이러한 연구들은 대부분 대량 객혈 환자를 대상으로 했고, 출혈 시기부터 기관지경술 사이의 간격이 짧았다. 하지만 본 연구에서는 MDCT 후 평균 1.5일(0~9일) 후에 기관지경술이 시행되었고, 비대량 객혈 환자가 많이 포함되었기 때문에 기관지경술에서 출혈 부위의 발견율이 떨어지는 것으로 생각된다. 따라서 비대량 객혈 환자에서는 MDCT의 출혈 부위 발견율이 기관지경술보다 더 높을 것으로 생각된다.

이전에 보고되었던 결과들과 마찬가지로 본 연구에서도 출혈의 원인을 찾는 데 있어서도 MDCT가 기관지경술보다 우월한 결과를 나타냈다(77.5% vs. 11.8%). Khalil 등<sup>5</sup>은 HRCT를 통해 90.5%에서 원인을 찾아냈지만 기관지경술에서는 57명 중 오직 2명(4%)에서만 원인을 찾아낼 수 있었고, Revel 등<sup>7</sup>은 CT에서 77%, 기관지경술에서는 8%에서만 원인을 알 수 있었다. 따라서 본 연구에서는 MDCT가 객혈의 원인을 찾는 데 더 우수하며, 기관지경술은 객혈의 원인을 찾는 데 한계가 있음을 확인할 수 있었다.

반면 급성 출혈이 있을 때는 CT에서 출혈로 인해 기관지 내 병변이 불명료해지므로, 기관지 내 병변을 발견하는 데는 제한점이 있다고 하였고<sup>15</sup>, 기관지 종양을 발견하는 데 있어서도 기관지경술이 유용하다고 알려져 왔다<sup>16</sup>. 그러나 본 결과에서는 기관지 내 병변을 보인 4예의 종양이 MDCT에서 모두 발견되었다. 즉, 객혈 환자에서 출혈의 원인이 되는 기관지 내 병변을 찾는 데 있어 MDCT가 기관지경술과 동등한 결과를 나타냈다. 그리고 MDCT상 폐실질 내 출혈의 소견과 관계없이 객혈의 원인이 되는 병변이 없었던 9예의 경우 기관지경술에서도 출혈 소견이나 기관지 내 병변을 찾을 수 없었다. 즉, MDCT에서 객혈의 원인을 알 수 없을 때 원인을 밝히기 위해 기관지경술을 시행해서 추가적인 정보를 얻을 수 없었다.

MDCT가 출혈 부위나 객혈의 원인을 찾는 데 있어 기관지경술보다 우수한 결과를 보였지만, 기관지경술은 치료적 용도로 사용되어질 수 있고, 6.8%에서는 기관지경술에서만 출혈 부위를 찾을 수 있는 경우가 있었다. 또한 기관지경술은 생검이나 기관지폐포세척액을 이용한 배양 검사와 같은 추가적인 검사를 시행할 수 있다는 장점이

있으므로 MDCT와 상호보완적으로 사용되어야 할 것이다. 하지만 객혈 환자에서 기관지경술을 시행하여 얻을 수 있는 정보가 제한되어 있으므로 모든 환자에서 기관지경술을 시행하기 보다는 MDCT 소견을 먼저 파악하여 기관지경술의 시행 여부를 결정하는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 특히 MDCT에서 원인을 못 찾는 경우 원인 발견을 위한 기관지경술의 시행은 지양되어야 할 것이다. 그리고 기관지경술을 시행하기에 앞서 MDCT 소견을 숙지한다면 더 정확하고 빠른 검사가 가능해질 것으로 생각된다.

본 연구에서는 객혈의 원인 혈관으로 37개의 기관지동맥을 색전하였으며, 이 중 23개(62.2%)의 기관지동맥만을 MDCT에서 발견할 수 있었다. Yoon 등<sup>8</sup>에 의하면 22명의 객혈 환자를 대상으로 한 연구에서 혈관촬영술상 발견된 객혈의 원인이 되는 기관지동맥을 MDCT에서 모두 발견할 수 있었다고 보고하였고, Remy-Jardin 등<sup>12</sup>은 MDCT가 오히려 고식적 혈관촬영술보다 더욱 정확하게 기관지동맥을 묘사할 수 있다고 보고하였다. 하지만 이들 연구는 기관지동맥을 보기 위하여 조영제 주입 후 매우 이른 시기에 스캔을 시작하는 MDCT 혈관조영술 프로토콜을 이용하여 촬영하였고, 워크스테이션에서 3차원 재구성 기법(3D reconstruction)을 이용하여 영상을 만든 후 기관지동맥을 찾았다. 반면, 본 연구는 상용 흉부 프로토콜을 사용한 MDCT 영상을 얻었기 때문에 동맥혈관의 조영증강에 차이가 있고, 관상면 외에는 영상을 재구성 하지 않았기 때문에 낮은 기관지동맥 발견율을 보인 것으로 생각된다. 또한 기관지동맥조영술에서 기관지동맥 비대가 미미하였으나 다른 출혈 소견을 보였던 경우에 객혈의 원인 동맥으로 생각하고 색전술을 시행했기 때문에 MDCT에서 관찰된 비대된 기관지동맥과의 일치성이 낮은 것으로 생각된다. 비록 본 결과에서 전술한 연구들에 비하여 객혈이 원인이 되는 비대된 기관지동맥의 발견율이 낮지만, 폐엽의 출혈 소견과 함께 생각하면 객혈의 원인이 되는 기관지동맥을 86.5%에서 예측할 수 있었다. 따라서 BAE를 시행하는데 있어 상용 흉부 프로토콜로 찍은 MDCT만으로도 BAE를 시행하는데 길잡이로서의 역할을 충분히 할 수 있을 것으로 기대되고 MDCT 혈관조영술 프로토콜을 이용한다면 좀 더 일치되는 소견을 보여 다음 단계 검사에 더욱 도움이 되는 역할을 할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 출혈 부위를 결정하는데 있어 절대적 표준(gold standard)이 없어서 MDCT와 기관지경술 소견을 종합하여 판단했다는 점이

다. 이로 인해 MDCT와 기관지경술 소견이 일치하지 않을 경우 판단에 제한이 있었다. 둘째, 증상 발현 후 MDCT까지의 기간에 대해서는 조사하지 않았고 MDCT와 기관지경술 사이에 시간 간격이 있는 경우가 많아 출혈 부위 파악에 있어 변수가 있었을 가능성이 있다. 셋째, 기관지내 병변이 있었던 경우와 감염으로 인한 배양 검사를 제외하고는 객혈의 원인에 대한 조직병리적인 진단이 이루어지지 않았다는 점이 있다. 넷째, 125명 객혈 환자의 대부분인 103명에서 비대량 객혈을 보였다. 마지막으로 객혈의 원인이 되어 색전술을 시행했던 기관지동맥이외의 다른 비기관지 채동맥은 연구에 포함시키지 않았다는 점이다.

결론적으로 객혈 환자에서 흉부 MDCT 촬영은 출혈 부위와 원인 발견에 있어 기관지경술보다 우수한 결과를 보였다. 객혈 환자에서 기관지경술을 시행하여 얻을 수 있는 정보가 제한되어 있으므로 모든 환자에서 기관지경술을 시행하기 보다는 MDCT 소견을 고려하여 기관지경술의 시행 여부를 정하는 것이 바람직하다. 기관지경술을 할 경우에도 MDCT를 통해 출혈 부위와 원인이 되는 병변을 알고 시행하면 좀 더 신속하고 정확한 검사가 이루어질 것으로 생각된다. 또한 상용 프로토콜로 촬영한 MDCT는 비대된 기관지동맥과 폐엽의 출혈 부위를 함께 확인할 수 있어 두 가지 소견을 함께 고려한다면 BAE를 시행하는데 있어 길잡이로서의 역할을 충분히 할 수 있을 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

1. Jean-Baptiste E. Clinical assessment and management of massive hemoptysis. *Crit Care Med* 2000;28:1642-7.
2. Sirajuddin A, Mohammed TL. A 44-year-old man with hemoptysis: a review of pertinent imaging studies and radiographic interventions. *Cleve Clin J Med* 2008;75:601-7.
3. Tsoumakidou M, Chrysofakis G, Tsiligianni I, Maltezakis G, Siafakas NM, Tzanakis N. A prospective analysis of 184 hemoptysis cases: diagnostic impact of chest X-ray, computed tomography, bronchoscopy. *Respiration* 2006;73:808-14.
4. Bidwell JL, Pachner RW. Hemoptysis: diagnosis and management. *Am Fam Physician* 2005;72:1253-60.
5. Khalil A, Soussan M, Mangiapan G, Fartoukh M, Parrot A, Carette MF. Utility of high-resolution chest CT scan

- in the emergency management of haemoptysis in the intensive care unit: severity, localization and aetiology. *Br J Radiol* 2007;80:21-5.
6. Hsiao EI, Kirsch CM, Kagawa FT, Wehner JH, Jensen WA, Baxter RB. Utility of fiberoptic bronchoscopy before bronchial artery embolization for massive hemoptysis. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:861-7.
7. Revel MP, Fournier LS, Hennebicque AS, Cuenod CA, Meyer G, Reynaud P, et al. Can CT replace bronchoscopy in the detection of the site and cause of bleeding in patients with large or massive hemoptysis? *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1217-24.
8. Yoon YC, Lee KS, Jeong YJ, Shin SW, Chung MJ, Kwon OJ. Hemoptysis: bronchial and nonbronchial systemic arteries at 16-detector row CT. *Radiology* 2005;234:292-8.
9. Khalil A, Fartoukh M, Tassart M, Parrot A, Marsault C, Carette MF. Role of MDCT in identification of the bleeding site and the vessels causing hemoptysis. *AJR Am J Roentgenol* 2007;188:117-25.
10. Chung MJ, Lee JH, Lee KS, Yoon YC, Kwon OJ, Kim TS. Bronchial and nonbronchial systemic arteries in patients with hemoptysis: depiction on MDCT angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2006;186:649-55.
11. Bruzzi JF, Remy-Jardin M, Delhaye D, Teisseire A, Khalil C, Remy J. Multi-detector row CT of hemoptysis. *Radiographics* 2006;26:3-22.
12. Remy-Jardin M, Bouaziz N, Dumont P, Brillet PY, Bruzzi J, Remy J. Bronchial and nonbronchial systemic arteries at multi-detector row CT angiography: comparison with conventional angiography. *Radiology* 2004;233:741-9.
13. Rémy J, Voisin C, Dupuis C, Beguery P, Tonnel AB, Denies JL, et al. Treatment of hemoptysis by embolization of the systemic circulation. *Ann Radiol (Paris)* 1974;17:5-16.
14. Unsal E, Koksak D, Cimen F, Taci Hoca N, Sipit T. Analysis of patients with hemoptysis in a reference hospital for chest diseases. *Tuberk Toraks* 2006;54:34-42.
15. Eisenhuber E, Brunner C, Bankier AA. Blood clots mimicking peripheral intrabronchial tumors in patients with hemoptysis: CT and bronchoscopic findings. *J Comput Assist Tomogr* 2000;24:47-51.
16. Ekim H, Sanisoglu I, Akar H. Hemoptysis: bronchoscopic-computed tomographic correlation in ninety eight cases. *Eastern J Med* 2000;5:21-5.