

# 폐색전증에서 나선형 컴퓨터 전산화 단층촬영의 관찰자간의 일치도에 관한 연구

순천향대학교 내과학교실, 방사선과학교실\*

김양기, 이영목, 김기업, 어수택, 김용훈, 박춘식, 황정화, 김동훈, 구동역, 최득린

## A Study of Inter-observer Agreements of Spiral Chest Computed Tomography in Diagnosing Pulmonary Embolism

Yang-Ki Kim, M.D., Young Mok Lee, M.D., Ki-up Kim, M.D., Soo-taek Uh, M.D., Yong Hoon Kim, M.D., Choon Sik Park, M.D., Jung-Hwa Hwang, M.D., Dong Hun Kim, M.D., Dong-Erk Goo, M.D., Deuk-Lin Choi, M.D.  
Division of Respiratory & Allergy Medicine, Department of Internal Medicine, Department of Radiology\*, Soonchunhyang University, School of Medicine, Seoul, Korea

**Background** : A pulmonary embolism often presents with nonspecific symptoms and signs. However, a delayed diagnosis can result in catastrophic outcome. The majority of preventable deaths associated with a pulmonary embolism can be ascribed to a missed diagnosis rather than to the failure of existing treatments. Therefore, accurate and rapid diagnostic methods are essential for the management of a pulmonary embolism. The recent generation of multidetector-row spiral CT scanners appears to outperform other imaging modalities in detecting a central and peripheral pulmonary embolism. However, there are some variations in the interpretations of the findings between observers. This study examined the inter-observer differences of the diagnoses in patients with a pulmonary embolism.

**Method** : 64 patients who were diagnosed with a pulmonary embolism either clinically or with spiral chest CT from 2002 to 2004, were included. Two thoracic radiologists interpreted the multidetector-row spiral CT in terms of the diagnosis of a pulmonary embolism and the location of the thrombus independently. Among 64 patients, 14 patients were excluded because there was no evidence of a pulmonary embolism or there was different interpretation of the pulmonary embolism between radiologists. A clinical diagnosis was based on "Rules for predicting the probability of embolism".

**Results** : The mean score of the patients according to the Wells method was  $3.91 \pm 0.30$  (0-9). The accordance of the radiologists was 95% in the main, 85% in the lobar, 91.2% in the segmental, and 96% in the sub-segmental pulmonary arteries. After excluding the negative interpretation from both radiologists, their agreement was 76.2%( $\kappa$ : 0.83) in the main, 57.6%( $\kappa$ : 0.63) in the lobar, 51.5%( $\kappa$ : 0.63) in the segmental, and 34.6%( $\kappa$ : 0.49) in the sub-segmental pulmonary arteries.

**Conclusion** : Chest CT has been recently applied to patients suspected of having a pulmonary embolism. It was found that spiral CT is a rapid test for diagnosing a thrombus, and there was reliable accordance between the observers from the area of the large pulmonary arteries. However, there was a lack of agreement between the observers in diagnosing thrombi located distal to the sub-segmental arteries. (*Tuberc Respir Dis* 2005; 59: 473-479)

**Key words** : Pulmonary Embolism, Spiral CT, Accordance between observers

## 서 론

폐색전증은 미국의 경우 매년 600,000명이 발병하여 100,000 - 200,000명이 사망에 이르는 것으로 추정된다<sup>1</sup>. 정확한 진단과 적절한 치료를 시행하는 경우 재발 및

사망의 경우가 흔치 않으나 진단시부터 혈류역학적으로 불안정한 경우는 사망률이 20-30%에 이른다<sup>2</sup>.

최근 우리나라에서도 암환자 및 노인 환자의 증가로 심부정맥 혈전증 및 폐색전증의 빈도가 점차 증가할 것으로 추정된다.

폐색전증과 관련되어 나타나는 대부분의 사망의 원인은 치료실패 보다 진단의 지연으로 알려져 있다<sup>3</sup>. 이처럼 진단이 지연되는 주된 원인은 질환의 증상과 징후들이 비특이적이기 때문이다. 폐색전증의 비특이적 증상과 징후로 인한 진단 지연은 치명적인 결과를 가져올 수 있기 때문에 보다 정확하고 빠른 검사법이

Address for correspondence : **Soo-taek Uh, M.D.**  
Address : 657, Hannam-Dong, Yongsan-Ku, SEOUL 140-743, KOREA  
Phone : +82-2-709-9482 Fax : +82-2-709-9554  
E-mail : uhs@hosp.sch.ac.kr  
Received : Jul. 28. 2005  
Accepted : Sep. 12. 2005

요구되었다.

나선형 흉부 전산화 단층촬영은 혈전을 직접 관찰할 수 있고 종격동 및 폐실질을 평가할 수 있으며 폐동맥 색전증 이외의 부가적 진단이 가능하다<sup>4</sup>. 최근 MDCT (multidetector-row spiral CT) 의 도입으로 중심 및 말초의 혈전도 더 정확한 진단이 가능해졌다. 그러나 아분절 폐동맥의 폐색전증의 진단에는 판독자간에 차이가 있다는 보고가 있어<sup>5</sup> 저자들은 폐동맥 색전증으로 확인된 환자들에서 나선형 흉부 전산화 단층촬영술의 진단적 신뢰도와 부위마다 판독자간의 일치 정도를 알아보려고 2명의 흉부 방사선과 전문의에게 판독을 의뢰하여 비교, 연구하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 대 상

2002년 9월부터 2004년 9월까지 임상적으로 폐색전증을 의심하였던 환자 중 흉부 전산화 단층촬영에서 폐색전증이 의심되거나 진단되었던 64명을 대상으로 하였다. 이 중 재판독시 폐색전증의 유무에 대해서 판독이 일치하지 않거나 혈전을 확인할 수 없었던 14예를 제외한 50례를 관찰자간 일치도를 확인하는 최종 대상으로 하였다.

### 2. 방 법

폐색전증의 진단시 임상적 소견은 Wells 등의 "Rules for predicting the probability of embolism" 을 기준으로 하여 평가하였으며 이를 간략히 설명하면 아래와 같다<sup>6</sup>. 위험인자에 대한 평가 항목으로 심부정맥 혈전증의 증상이나 징후가 나타나는 경우 3점, 대체진단이 폐색전증보다 가능성이 적은 경우 3점, 심박동수가 100회 이상인 경우 1.5점, 최근 4주간에 움직이지 않거나 (immobilization) 또는 수술을 시행한 경우 1.5점, 폐색전증이나 심부정맥 혈전증의 과거력이 있는 경우 1.5점, 객혈 1.5점, 현재 치료중이거나 혹은 과거 6개월간 치료를 시행한, 또는 보존적 치료를 시행하고 있는 악성 종양이 있는 경우 1.5점으로

하여 평가하였다. 점수의 총합은 14점으로 각각의 점수를 합하여 임상적 가능성을 예측하였고 저확률군은 2점 미만, 중등도 확률군은 2점 이상 6점 이하, 고확률군은 6점을 초과하는 경우로 정의하였다.

CT scan은 4-열 Somatom Sensation 4 scanner (Siemens Medical System, Erlangen, Germany)를 사용했다. 기본적인 검사방법은 폐첨부에서 횡격막까지 1 mm 두께, 20 mm 간격으로 고해상도 영상을 얻은 후 좌측 정중 완정맥에 18-게이지 케놀라를 통하여 320 mg I/ml 농도의 조영제 150 ml를 3 ml/sec 속도로 주입하였다. 이때 주폐동맥에 관심영역을 위치시키고 흡기 시에 호흡을 멈춘 후 스캔을 시작하였다 (90 mA; 120 Kv; 7 초 지연). 단면 두께는 3 mm를 사용하고 피치 (pitch)는 3 을 사용하였다. 재구성은 1.5 mm두께로 하였다. 양하지 심부정맥혈전 검사를 위한 CT 정맥조영은 폐동맥조영 180 초 후에 다시 조영제를 사용하지 않고 골반강에서 양측 무릎하방을 포함하여 스캔하였다. 단면 두께는 10 mm를 사용하고 피치는 6 을 사용하였다 (90 mA; 120 Kv; 180 초 지연).

폐색전증의 진단 당시 시행한 나선형 흉부 전산화 단층촬영을 2명의 흉부 방사선과 의사가 독립적이고 맹검의 방식으로 각 병변의 해부학적 위치 및 진단적 근거에 대해 재판독을 시행하였다. 해부학적 위치는 양측의 폐동맥을 주폐동맥, 엽폐동맥, 분절폐동맥 및 아분절폐동맥으로 구분을 하였다. 그 중 엽폐동맥은 양측 모두 3개의 엽으로 나누어서 분석을 하였고 좌측의 설상엽은 독립적인 엽으로 정의하였다. 분절 및 아분절 폐동맥은 우측은 10개의 분지로 좌측은 8개의 분지로 나누어 분석을 하였다. 분석은 전체 폐동맥 분지의 수에 대한 양성소견을 보인 분지의 수의 합을 비율로 표시하였다.

진단된 폐색전증을 나선형 전산화단층촬영 소견을 기준으로 급성과 만성으로 분류하였다<sup>7</sup>. 급성의 소견은 혈전이 혈관벽과 예각을 이루는 관내의 충만결손, 혈전이 혈관 내에 떠있는 모습을 보이는 철길 징후 (railway tract sign), 혈관 직경의 확장을 보일 때이고, 만성은 둔각을 보이며 혈관 한쪽으로 치우치며 납작하게 보이는 결손, 혈관벽이 불규칙하거나 결절양

의 모습을 보이는 경우, 혈관 직경의 급격한 협착, 원위부의 엽 또는 분절 폐동맥의 급격한 단절, 혈전성 혈관의 재소통, 띠 모양의 web 및 우측 심방 및 심실의 확장 등을 등의 소견을 보일 때로 정의하였다. 급성과 만성 징후가 섞여있으면 불분명함 (undetermined)으로 구분하여 기술하였다.

### 결 과

전체 64명의 환자에서 두 명의 방사선과 의사가 재관독을 시행하여 모두 음성으로 재관독된 경우가 5례, 폐색전증의 유무에 대한 결과가 일치하지 않은 경우가 9례로 64례 중 14례를 제외한 50례를 최종 대상으로 하였다.

#### 1. 환자의 특성

대상군은 남자 22명, 여자 28명이었고 평균연령은 56.2세 (23-84세)였다.

#### 2. 위험인자 및 임상적 소견에 대한 분석

임상적 소견에서 심부정맥 혈전증의 증상이나 징

후가 나타나는 경우가 11례, 대체진단이 폐색전증보다 가능성이 적은 경우가 36례, 심박동수가 100회 이상인 경우 9례, 객혈이 있던 경우가 3례 였다.

위험인자에서 최근 4주간 움직이지 않은(immobilization) 경우가 7례, 수술을 시행한 경우가 16례, 폐색전증이나 심부정맥 혈전증의 과거력이 있는 경우가 5례, 치료중, 과거 6개월간 치료를 시행하였거나 보존적 치료를 시행하고 있는 악성 종양이 있는 경우가 2례 였다 (Table 1).

임상적으로 폐색전증이 의심되는 총 점수의 평균값은  $3.91 \pm 0.30$  (0-9)였고 저확률군은 9례(2점 이하), 중등도 확률군은 36례(2-6점), 고확률군은 5례(6점 이상) 였다. 발병 4주 이내에 수술을 시행한 위험인자가 있는 군은 16례로  $5.75 \pm 0.50$  (4.5-9)이었고, 수술을 시행하지 않은 군은 36례로  $3.13 \pm 0.28$  (0-7.5)이었다. 수술의 위험인자가 있으면서 고위험군에 속하는 경우가 4례였고 수술의 위험인자가 없으면서 고위험군에 속하는 경우가 1례였다.

폐색전증에 대한 혈전의 해부학적 위치에 따른 분석은 관찰된 전체 혈관 분지의 총합에 대한 양성 소견을 보인 혈관 분지의 총합으로 표시하였다. 주폐동맥은 21% (21/100), 엽폐동맥은 35.7% (107/300), 분절 폐동맥은 28.7% (258/900) 및 아분절 폐동맥은

Table 1. Predicting the probability of PE

Risk factors	No of patients
Clinical signs and symptoms of deep venous thrombosis	11
An alternative diagnosis deemed less likely than pulmonary embolism	36
Heart rate > 100 beats/min	9
Immobilization in the previous 4 wk	7
surgery in the previous 4 wk	16
Previous deep venous thrombosis or pulmonary embolism	5
Hemoptysis	3
Cancer (receiving treatment, treated in the past 6 months, or palliative care)	2

Table 2. Interobserver agreement in spiral chest CT

	Main territories	Lobar territories	Segmental territories	Subsegmental territories
% agreement	95.0%	85.0%	91.2%	96.0%
% agreement after exclusion of negative results	76.2%	57.6%	51.5%	34.6%
k value	0.83	0.63	0.63	0.49

Table 3. Radiologic findings of acute and chronic PE

	No of patients
Acute PE *	21 (42%)
Chronic PE *	3 (6%)
Undetermined	18 (36%)
Mismatched interpretation	8 (16%)
Total	50

\* PE : Pulmonary Embolism

9.7% (87/900)에서 양성소견을 보였다.

관찰자간의 일치율은 주폐동맥에서 95.0%, 엽폐동맥에서 85.0%, 분절 폐동맥에서 91.2% 및 아분절 폐동맥에서 96.0%를 보였다. 두 관찰자 모두에서 음성소견을 보인 분지를 제외한 후의 일치율은 주폐동맥에서 76.2% ( $k = 0.83$ ), 엽폐동맥에서 57.6% ( $k = 0.63$ ), 분절 폐동맥에서 51.5% ( $k = 0.63$ ) 및 아분절 폐동맥에서 34.6% ( $k = 0.49$ )를 보였다 (Table 2).

질병의 발생시기에 대한 방사선학적 소견에서 급성으로 판독이 일치된 경우가 21례(42%), 만성으로 판독이 일치된 경우가 3례(6%), 불분명하여 이환기간을 판단하기 어려웠던 경우가 18례(36%), 급성과 만성 의견이 불일치된 경우가 8례(16%)였다 (Table 3).

### 고 찰

폐색전증 진단의 첫번째 단계는 임상적 의심으로 시작하며 의심의 정도에 따라 처음 시행해야 할 검사를 결정하게 된다<sup>3</sup>. Wells 등<sup>6</sup>은 폐색전증이 의심되는 환자에서 진단적 접근을 위해 임상적 소견 및 위험인자의 중등도를 기준으로 3단계로 분류를 하여, 폐관류-환기주사와의 비교에서 고확률의 경우 78.4%, 중등도 확률의 경우 27.8%, 저확률의 경우 3.4%에서 폐색전증의 진단이 가능하였다고 보고하였다. 폐색전증이 의심되는 전체 환자의 10-30%를 차지하는 고확률의 경우는 폐색전증의 발생빈도가 70-90%였고 나선형 흉부 전산화 단층촬영에서 양성 또는 폐관류-환기주사에서 고확률이 의심되는 경우 95%이상의 확신이 가능하였다고 하였다. 저확률의 경우 전체의 25-65%를 차지하고 폐색전증의 발생빈도는 5-10%를 차지

하며 결과는 비교적 안전하여 폐색전증을 제외하기 위해서 검증되고 표준화되며 대단히 예민한 D-dimer 검사를 외래에서 시행함으로써 음성의 경우 진단에서 제외가 가능하였고 폐관류-환기 주사에서 저확률 또는 중등도 확률을 보이거나 나선형 흉부 전산화 단층촬영 및 하지의 압박 초음파에서 음성 소견을 보이면 제외할 수 있었다고 하였다. 중등도 확률의 경우 전체의 25-65%를 차지하고 폐색전증의 발생빈도는 25-45%를 차지하며 폐관류-환기 주사에서 고확률의 소견을 보이는 경우 폐색전증의 가능성은 88-93%로 알려져 있다<sup>6,8,9</sup>.

하지만 확진이 되었던 50예를 대상으로 시행한 본 연구에서는 저확률군이 9례, 중등도 확률군은 36례, 고확률군은 5례로 Wells<sup>6</sup>의 연구와는 상당한 차이를 보였다. 이는 이미 여러 경로를 통해 진단된 환자에서의 후향적 연구였다는 점과 임상적 진단의 경우 대체 진단이 폐색전증보다 가능성이 적었던 경우가 72% (36/50)로 대단히 높게 나타났다는 점이다. 임상적으로 다른 질환들보다 폐색전증을 먼저 의심하였을 경우에 폐색전증이 진단되는 빈도가 높게 나타나 폐색전증의 진단에 임상적 의심이 대단히 중요하다 할 수 있으나 진단이 되어 있는 환자군을 대상으로 한 후향적 분석이기 때문에 향후 전향적인 연구가 필요하다 하겠다.

심부정맥 혈전증의 증상 및 징후가 있던 경우도 22% (11/50)로 비교적 높게 나타났다. 또한 수술 후 진단된 경우가 32% (16/50), 움직이지 않은 경우가 14% (7/50)로 비교적 위험인자가 있던 군에서 폐색전증의 발생빈도도 높았고 수술 및 부동(immobilization) 각각의 위험인자는 비교적 높은 발생 위험도를 가진다고 할 수 있다. 그러나 수술 및 부동의 위험인자가 함께 나타났던 일부(3예)에서는 한가지 위험인자로 평가되었기 때문에 동시에 나타나는 경우 저평가 되었을 가능성도 있어 좀 더 광범위한 연구가 필요하다 하겠다.

많은 기관에서 나선식 흉부 전산화 단층촬영술은 폐색전증이 의심되는 경우 진단에 일차적인 역할을 하고 있으며 이를 위해서는 정맥 혈전에 대한 포괄적인 평가로 폐동맥에 대한 CT 혈관조영술과 심부정맥

에 대한 CT 정맥조영술이 가능해야 한다<sup>4,10,11</sup>.

나선식 흉부 전산화 촬영술에서 민감도와 특이도는 보고에 따라 53-100%와 81-96%로 결과가 다양하게 나타나는데 이는 선택된 환자군, 기계적 요소[조준(collimation), 경사도(pitch), 재구성의 간격, 조영제 주입], 판독의 형태(컴퓨터 스크린 또는 hard copy) 및 방사선과 의사의 경험 등에 따라 변동폭이 크다고 하였다<sup>5,12,13</sup>. 아분절폐동맥의 혈전은 1 mm 두께로 분석을 하는 경우 진단율이 현저히 높아진다. 새로운 MDCT 장비는 한번의 호흡으로 1 mm 두께로 전체 흉곽의 검진을 가능하게 하였다<sup>14</sup>. 나선형 흉부 전산화 단층촬영은 폐관류-환기주사와의 비교에서 관찰자간의 일치율에서 더 나은 것으로 알려져 있다<sup>15</sup>.

Ruiz 등<sup>5</sup>은 두 명의 흉부 방사선과 의사가 판독한 나선형 흉부 전산화 단층촬영에서 관찰자간의 일치율은 80.3%(kappa 0.65)를 보였고, 폐동맥의 분지별 관찰자간의 일치율에서는 주폐동맥에서 98%(kappa 0.91), 엽폐동맥에서 92%(kappa 0.78), 분절폐동맥에서 79%(kappa 0.56), 아분절폐동맥에서 59%(kappa 0.21)였다. 선택적 폐혈관 조영술과의 상관성에서도 민감도 88-91%, 특이도 81-86%, 양성 예측치 75-81%, 음성 예측치 91-94%로 폐색전증의 진단에 대한 신뢰성 있는 검사로 보고하였다. 특히 선택적으로 혈관의 분지들을 분석해보면 혈관의 크기와 관련하여 민감도와 특이도가 점차 감소하는 것을 관찰하게 되는데 아분절폐동맥의 경우 각각 27%와 37-46%로 감소하는 것을 관찰하였고 관찰자간에 불분명한 결과가 나타나는 경우는 부적절한 혈관의 조영(55%) 및 호흡운동(45%)에 의해 나타난다고 하였다.

본 연구에서는 임상적으로 폐색전증을 의심하였던 환자 중 흉부 전산화 단층촬영에서 폐색전증이 의심되거나 진단되었던 64예 중 두 명의 흉부 방사선과 의사가 재판독을 시행하여 모두 음성으로 재판독된 경우가 5례, 재판독 결과가 일치하지 않은 경우가 9례로 14예가 대상군에서 제외되었다. 이 중 모두 음성으로 재판독되었던 5예 중 1예와 상이한 결과를 보였던 9예 중 3예는 폐경색 소견이 주된 환자군이었다. 이는 판독자간의 오차를 줄이기 위해 주로 작은 혈전에 의해 형성된 폐경색의 경우에도 상세한 임상적 정보

를 제공하지 않고 방사선학적인 재판독만으로 후향적 연구를 시행했기 때문으로 여겨진다. 그 외의 10예는 아분절폐동맥의 혈전이 의심되었던 경우로 아분절폐동맥 혈전의 경우 확진을 할 수 없다는 연구의 제한점과 대부분의 연구에서처럼<sup>4,16,17</sup> 관찰자간의 일치도가 낮아 재판독시 4예에서 음성으로 재판독되었고 6예에서 혈전의 유무에 대한 관찰자간의 의견차이를 보이게 되어 대상군에서는 제외되었다.

관찰자간의 일치율에서는 모든 폐동맥 분지에서 관찰자간 일치율이 높은 것으로 나타나 현재까지 알려진 Ruiz<sup>5</sup>의 연구와는 상이한 결과를 보였으나 두 관찰자 모두에서 음성소견을 보인 분지를 제외한 후의 관찰자간 일치율은 주폐동맥에서 76.2% ( $\kappa = 0.83$ ), 엽폐동맥에서 57.6% ( $\kappa = 0.63$ ), 분절 폐동맥에서 51.5% ( $\kappa = 0.63$ ) 및 아분절 폐동맥에서 34.6% ( $\kappa = 0.49$ )를 보여 타 연구와 마찬가지로 아분절 폐동맥에서 일치율이 현저히 떨어지는 결과를 나타내었다. 이는 부적절한 혈관의 조영 및 호흡운동에 의해 불분명하게 나타나는 경우 관찰자는 음성판독의 경향을 나타내게 되고, 특히 분절 및 아분절 폐동맥의 경우 분지수는 많아지나 혈관의 크기가 작아질수록 민감도와 특이도가 점차 감소하게 되므로 이에 대한 보정이 필요하여 관찰자 모두에서 음성소견을 보인 경우를 제외한 후의 결과를 비교하게 되었다. 또한 타 연구에 비해 전반적으로 일치율이 낮게 나타난 이유로는 혈전의 위치에 따른 관찰자간의 해석에서 해부학적 관점의 차이가 있었기 때문으로 보여진다.

치료 및 예후에서 중요한 부분을 차지하고 있는 질병의 발생시기에 대한 방사선학적 분석에서는 급성으로 판독이 일치된 경우가 21례(42%), 만성으로 판독이 일치된 경우가 3례(6%), 불분명하여 이환기간을 판단하기 어려웠던 경우가 18례(36%), 급성과 만성 의견이 불일치된 경우가 8례(16%)로 방사선학적으로 간접적인 증거를 제시할 수는 있으나 방사선학적 소견만으로는 질병의 발생시기 및 이환기간 등을 판단하기는 어렵고 증상의 발생시기, 치료에 대한 반응 등에 대한 임상적 소견과 함께 종합적인 판단을 해야 하며 향후 이에 대한 연구가 더 진행이 되어야 할 것으로 생각된다.

## 결 론

폐색전증이 의심되는 경우 진단에 일차적으로 이용되고 있는 나선형 흉부 전산화 단층촬영은 주폐동맥, 엽폐동맥 및 분절 폐동맥에서 관찰자간의 일치율이 높아 신뢰할 수 있는 검사법으로 비교적 신속하고 정확하나 아분절 폐동맥 이하의 작은 폐동맥은 진단적 오차가 커질 수 있다.

## 요 약

### 연구배경 :

폐색전증은 비특이적인 증상과 징후로 인해 진단이 지연될 수 있고 이로 인해 치명적인 결과를 가져올 수 있으나 정확한 진단과 적절한 치료를 시행하는 경우 재발 및 사망의 경우가 흔치 않다. 폐색전증과 관련되어 나타나는 예방 가능한 사망의 대부분은 치료실패 보다는 진단이 지연되는 경우에서 기인하므로 보다 정확하고 빠른 검사법을 요구하게 되었다.

나선형 흉부 전산화 단층촬영은 혈전을 직접 관찰할 수 있고 이외의 부가적 진단이 가능하며 최근 multidetector-row spiral CT 의 도입으로 중심 및 말초의 혈전도 더 정확한 진단이 가능해져 나선형 흉부 전산화 단층촬영술이 진단에 어느 정도의 신뢰성을 보이는지 비교, 연구하였다.

### 방 법 :

2002년 9월부터 2004년 9월까지 임상적 소견 및 나선형 흉부 전산화 단층촬영을 통해 폐색전증을 의심하거나 진단하였던 환자 64명을 대상으로 하였다. 진단시의 임상적 소견은 Wells 등의 "Rules for predicting the probability of embolism" 을 기준으로 하여 평가하였다. 진단 당시 시행한 나선형 흉부 전산화 단층촬영 소견은 2명의 흉부 방사선과 의사가 독립적이고 맹검의 방식으로 각 병변의 해부학적 위치 및 진단적 근거에 대해 재판독을 시행하였다.

### 결 과 :

임상적 가능성에 대한 총 점수의 평균값은 3.91 ± 0.30 (0-9)였고 저확률군은 9례, 중등도 확률군은 36례, 고확률군은 5례 였다. 관찰자간의 일치율은 주폐

동맥에서 95.0%, 엽폐동맥에서 85.0%, 분절 폐동맥에서 91.2% 및 아분절 폐동맥에서 96.0%를 보였다. 두 관찰자 모두에서 음성소견을 보인 분지를 제외한 후의 일치율은 주폐동맥에서 76.2% (kappa 0.83), 엽폐동맥에서 57.6% (kappa 0.63), 분절 폐동맥에서 51.5% (kappa 0.63) 및 아분절 폐동맥에서 34.6% (kappa 0.49)를 보였다.

### 결 론 :

폐색전증이 의심되는 경우 진단에 일차적으로 이용되고 있는 나선형 흉부 전산화 단층촬영은 주폐동맥, 엽폐동맥 및 분절 폐동맥에서 관찰자간의 일치율이 높아 신뢰할 수 있는 검사법으로 비교적 신속하고 정확하나 아분절 폐동맥 이하의 작은 폐동맥은 진단적 오차가 커질 수 있다.

## 참 고 문 헌

1. Dalen JE, Alpert JS. Natural history of pulmonary embolism. *Prog Cardiovasc Dis* 1975;17:259-70.
2. Carson JL, Kelly MA, Duff A, Weg JG, Fulkerson WJ, Palevsky HI, et al. The clinical course of pulmonary embolism. *N Engl J Med* 1992;326:1240-5.
3. Fedullo PF, Tapson VF. The evaluation of suspected pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2003;349:1247-56.
4. Schoepf UJ, Goldhaber SZ, Costello P. Spiral computed tomography for acute pulmonary embolism. *Circulation* 2004;109:2160-7.
5. Ruiz Y, Caballero P, Caniego JL, Friera A, Olivera MJ, Tagarro D, et al. Prospective comparison of helical CT with angiography in pulmonary embolism: global and selective vascular territory analysis. *Eur Radiol* 2003; 13:823-9.
6. Wells PS, Ginsberg JS, Anderson DR, Kearon C, Gent M, Turpie AG, et al. Use of a clinical model for safe management of patients with suspected pulmonary embolism. *Ann Intern Med* 1998;129:997-1005.
7. Han D, Lee KS, Franquet T, Muller NL, Kim TS, Kim HJ, et al. Thrombotic and nonthrombotic pulmonary arterial embolism: spectrum of imaging findings. *Radiographics* 2003;23:1521-39.
8. Khorasani R, Gudas TF, Nikpoor N, Polak JF. Treatment of patients with suspected pulmonary embolism and intermediate-probability lung scan: is diagnostic imaging underused? *AJR Am J Roentgenol* 1997;169: 1355-7.
9. Miniati M, Pistolesi M, Marini C, di Ricco G, Formichi B, Prediletto R, et al. Value of perfusion scan in the

- diagnosis of pulmonary embolism: results of the Prospective Investigative Study of Acute Pulmonary Embolism Diagnosis (PISA-PED). *Am J Respir Crit Care Med* 1996;154:1387-93.
10. Loud PA, Grossman ZD, Klippenstein DL, Ray CE. Combined CT venography and pulmonary angiography: a new diagnostic technique for suspected thromboembolic disease. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:951-4.
  11. Cham MD, Yankelevitz DF, Shaham D, Shah AA, Sherman L, Lewis A, et al. Deep venous thrombosis: detection by using indirect CT venography. *Radiology* 2000;216:744-51.
  12. Remy-Jardin M, Remy J, Deschildre F, Artaud D, Beregi JP, Hossein-Foucher C, et al. Diagnosis of pulmonary embolism with spiral CT: comparison with pulmonary angiography and scintigraphy. *Radiology* 1996;200:699-706.
  13. Rathbun SW, Raskob GE, Whitsett TL. Sensitivity and specificity of helical computed tomography in the diagnosis of pulmonary embolism: a systemic review. *Ann Intern Med* 2000;132:227-32.
  14. Schoepf UJ, Kessler MA, Reiger CT, Herzog P, Klotz E, Wiesgigl S, et al. Multislice CT imaging of pulmonary embolism. *Eur Radiol* 2001;11:2278-86.
  15. Blachere H, Latrabe V, Montaudon M, Valli N, Couffinhal T, Raheissou C, et al. Pulmonary embolism revealed on helical CT angiography: comparison with ventilation-perfusion scan radionuclide lung scanning. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1041-7.
  16. Patel S, Kazerooni EA, Cascade PN. Pulmonary embolism: optimization of small pulmonary artery visualization at multi-detector row CT. *Radiology* 2003;227:455-60.
  17. Ghaye B, Szapiro D, Mastora I, Delannoy V, Duhamel A, Remy J, et al. Peripheral pulmonary arteries: how far in the lung does multi-detector row spiral CT allow analysis? *Radiology* 2001;219:629-36.
-