

# 위암 환자에서 전이로 오인된 호흡근의 F-18 FDG 섭취

인하대학교 의과대학 핵의학교실<sup>1</sup>, 가천의과대학교 길병원 방사선과<sup>2</sup>  
최승진<sup>1</sup> · 김정호<sup>2</sup> · 현인영<sup>1</sup>

## F-18 FDG Uptake in Respiratory Muscle Mimicking Metastasis in Patients with Gastric Cancer

Seung Jin Choi, M.D.<sup>1</sup>, Jeong Ho Kim, M.D.<sup>2</sup>, and In Young Hyun, M.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Nuclear Medicine, Inha University College of Medicine, Incheon, Korea; <sup>2</sup>Department of Radiology, Gachon Medical School Gil Medical Center, Incheon, Korea

A 67-year-old man with a history of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) underwent F-18 fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) for staging of gastric cancer. The projection images of F-18 FDG PET/CT showed intensely increased F-18 FDG uptake in the anterior neck, chest wall, and upper abdomen. We suspected distant metastases of cervical lymph nodes, ribs, and peritoneum in gastric cancer. However, the transaxial images of F-18 FDG PET/CT showed abnormal F-18 FDG uptake in scalene muscles of anterior neck, intercostal muscles of chest wall, and diaphragm of upper abdomen. Patients with COPD use respiratory muscles extensively on the resting condition. These excessive physiologic use of respiratory muscles causes increased F-18 FDG uptake as a result of increased glucose metabolism. The F-18 FDG uptake in respiratory muscles of gastric cancer patient with COPD mimicked distant metastases in cervical lymph nodes, ribs, and peritoneum. (Nucl Med Mol Imaging 2006;40(4):233-236)

**Key Words:** F-18 FDG, PET/CT, respiratory muscles, chronic obstructive pulmonary disease

### 서 론

F-18 fluorodeoxyglucose (FDG) PET/CT는 악성 종양의 진단과 병기 결정에 유용하다. 그러나 악성 종양뿐만 아니라 생리적인 대사 증가에 의해서도 F-18 FDG 섭취가 증가된다.<sup>1,2)</sup> 생리적인 대사 증가에 의한 F-18 FDG 섭취 중에서는 골격근의 섭취가 흔하게 발견된다.<sup>3)</sup> 악성 종양 환자에서 골격근의 사용으로 인한 F-18 FDG 섭취는 연조직 육종의 진단, 또는 병기 결정시 원격 전이의 진단을 어렵게 할 수 있지만 촬영 전 충분한 휴식으로 골격근의 F-18 FDG 섭취 증가를 미리 방지할 수 있다. 그러나 만성폐쇄성폐질환 환자에서는 충분한 휴식 상태에서도 과도히 사용된 호흡근에 의하여

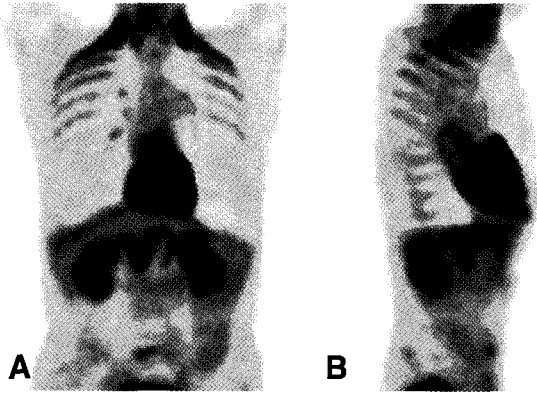
F-18 FDG 섭취가 증가되어 F-18 FDG PET이 만성폐쇄성폐질환 환자의 폐기능 평가에 대한 지침이 될 수 있을 것이라는 보고가 있었다.<sup>3,4)</sup>

저자들은 위암 환자의 병기 결정을 위하여 시행한 F-18 FDG PET/CT에서 과도히 사용된 호흡근에 의한 전사각근, 늑간근, 횡격막의 증가된 F-18 FDG 섭취로 경부림프절, 늑골, 복막의 전이로 오인될 수 있었던 만성폐쇄성폐질환 1 예를 보고하고자 한다.

### 증 례

67세 남자환자가 한 달 전에 시작된 상복부 동통을 주소로 본원에 내원하였다. 상복부 동통에 대한 원인을 찾기 위해 시행한 내시경에서 위각부 용종이 발견되었고 조직검사에서 조기 위암으로 진단되었다. 수술 전 시행한 복부 CT에서 8 mm 크기의 좌측 위 주위 림프절이 관찰되었고 병기 결정을 위해 F-18 FDG PET/CT를 시행하였다. F-18 FDG PET/CT는 Biograph Duo (Siemens Medical Solutions,

• Received: 2006. 6. 7. • Accepted: 2006. 8. 21.  
• Address for reprints: In Young Hyun, M.D., Department of Nuclear Medicine, Inha University College of Medicine #7-206 Shinheung-dong, Jung-Gu, Incheon 400-103, Korea  
Tel: 82-32-890-3160, Fax: 82-32-890-3164  
E-mail: iyhyun@inha.ac.kr  
※ 이 연구는 인하대학교에 의하여 지원받음



**Fig. 1.** The maximal intensity projection images of whole body shows intensely increased F-18 FDG uptake in anterior neck, chest wall and upper abdomen (A-B).

Knoxville, Tenn.)를 이용하여 촬영하였다. 촬영 전 최소 6 시간동안 금식하였고 공복 혈당은 4.7 mmol/L (85 mg/dl) 이었다. F-18 FDG는 520 MBq (14 mCi)를 주사하고 최소한 60 분 후에 상부안와로부터 허벅지까지 촬영하였다.

F-18 FDG PET/CT의 투사영상에서 전경부와 흉부, 상복부에 비정상적인 F-18 FDG 섭취(Fig. 1A, B)가 관찰되어 경부림프절과 늑골, 복막에 전이가 의심되었다. 그러나 F-18 FDG PET/CT의 횡단면 영상에서 전경부는 전사각근(Fig. 2A), 흉부는 늑간근(Fig. 2B), 복부는 횡격막(Fig. 2C)의 F-18 FDG 섭취임을 알 수 있었다. 그 외 우심실에 F-18

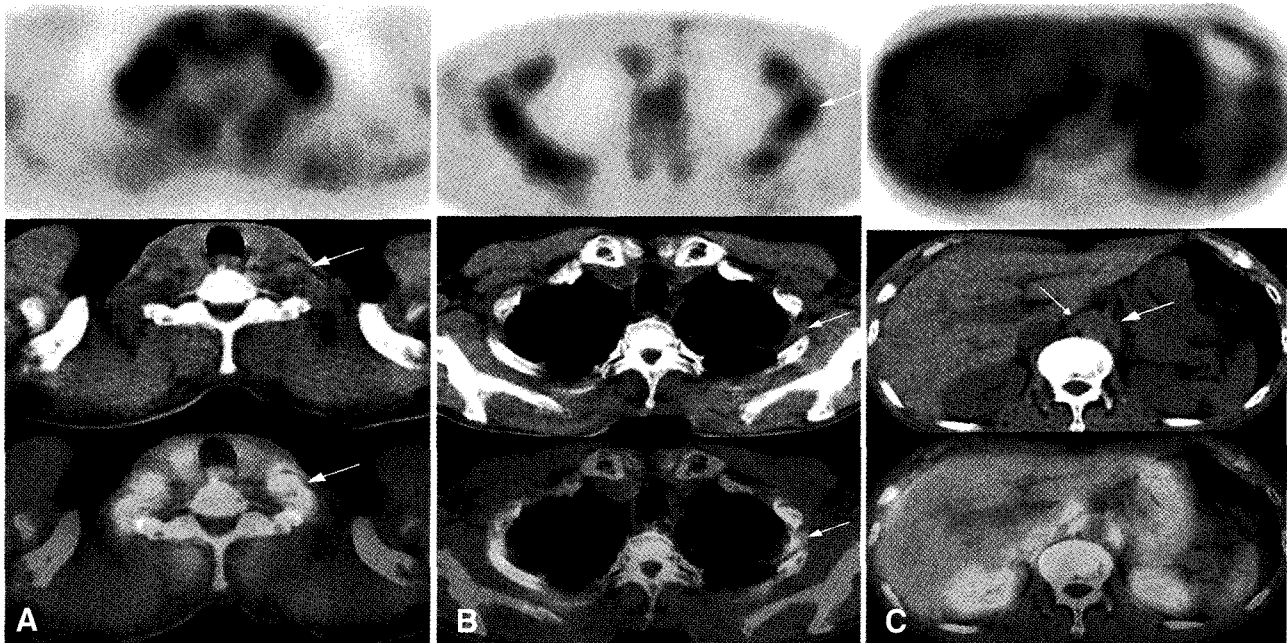
FDG 섭취가 보였고 양측 폐의 F-18 FDG 섭취는 감소되었다.(Fig. 3) 복부 CT에서 보였던 8 mm 크기의 좌측 위 주위 림프절의 F-18 FDG 섭취는 없었다.

이 환자는 5 년 전 폐결핵으로 진단 받아 1 년간 항결핵제제를 투여 받은 적이 있었다. 내원시 촬영한 흉부 X-선(Fig. 4)에 양측 폐하부의 기종성 변화와 좌폐 상부의 섬유성 선상 음영이 관찰되었고 폐기능 검사에서 노력성 폐활량(FVC)은 3.09 L로 정상 범위이었으나, 노력성 1초 호기량(FEV<sub>1</sub>)은 0.88 L, 폐활량에 대한 1초 호기량의 비율(FEV<sub>1</sub>/FVC)은 28%로 감소하였다.

위암의 병기 결정을 위해 시행한 이 환자의 F-18 FDG PET에서 보인 전사각근, 늑간근, 횡격막의 F-18 FDG 섭취는 경부림프절과 늑골, 복막의 전이로 오인될 수 있었으나 F-18 FDG PET/CT 영상으로 폐 기능 감소에 따라 과다하게 사용된 호흡근의 생리적인 F-18 FDG 섭취임을 감별할 수 있었다.

## 고 찰

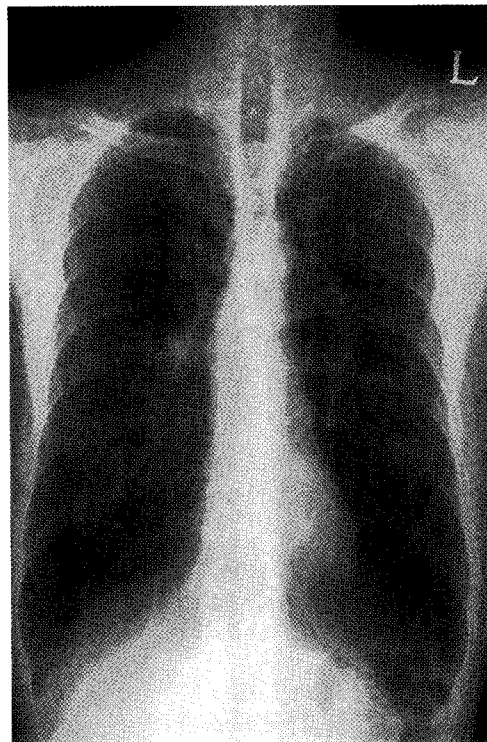
위암의 근본적인 치료 방법은 수술로, 전에는 수술 여부의 결정에 CT가 최선의 검사 방법이었으나 최근에는 CT 영상의 문제점을 극복하기 위하여 F-18 FDG PET이 보완적으로 사용되고 있다. CT에 대한 F-18 FDG PET의 장점은



**Fig. 2.** Selected axial images of F-18 FDG PET/CT reveals F-18 FDG uptake of anterior scalene muscles (white arrows) (A), intercostal muscles (white arrows) (B), and crura of diaphragm (white arrows) (C).



**Fig. 3.** Selected coronal images of F-18 FDG PET/CT reveals decreased F-18 FDG uptake in both lungs and increased F-18 FDG uptake in right ventricle (white arrow).



**Fig. 4.** Plain radiograph of the chest shows diffuse emphysematous and bullous changes in both lower lobes and fibrotic linear opacity in left upper lobe.

주로 원격전이의 진단과 국소 림프절 전이의 진단에 대한 보완적 방법으로 불필요한 수술을 예방할 수 있다는 것이다.<sup>5)</sup>

이 환자의 경우 위암의 병기결정을 위하여 F-18 FDG PET/CT를 시행하여 투사영상에서 전경부와 흉부, 상복부에 F-18 FDG 섭취가 관찰되어 경부 림프절과 늑골, 복막의 원격 전이를 의심하였다. 그러나 F-18 FDG PET/CT 횡단면 영상에서 전경부는 전사각근, 흉부는 늑간근, 상복부는 횡격막의 F-18 FDG 섭취이었고 이 환자의 과거력과 폐기능검사와 흉부 X-선 소견을 종합하여 만성폐쇄성폐질환 환자에서 과다하게 사용된 호흡근의 대사 증가에 의한 전사각근, 늑간근, 횡격막의 F-18 FDG 섭취임을 알 수 있었다.

만성폐쇄성폐질환에서 폐 기능이 감소됨에 따라 기도가 폐쇄되고 폐탄성이 감소하여 호기 시에 호흡근을 광범위에 걸쳐 과도하게 사용한다.<sup>4,6)</sup> 그러므로 휴식 상태에서 촬영한 F-18 FDG PET/CT 영상에서 흉부와 복부의 호흡근에 F-18 FDG 섭취가 증가된다고 알려져 있다.<sup>4)</sup> 그러나 만성폐쇄성폐질환이 있는 모든 환자에서 호흡근의 F-18 FDG 섭취가 증가되지는 않는다. Aydin 등<sup>4)</sup>은 만성폐쇄성폐질환 환자의 대략 반 수에서 호흡근의 F-18 FDG 섭취를 관찰하여 만성폐쇄성폐질환의 중증도와 호흡근의 F-18 FDG 섭취가 유

의한 상관성이 있을 것으로 보고 이에 대한 연구가 앞으로 필요하다고 보고하였다.

이 증례에서는 호흡근 중 전사각근, 늑간근, 횡격막에 F-18 FDG 섭취가 증가되었다. 호흡근 중 흡기 시에는 외늑간근과 횡격막, 흉골 주위의 근육, 사각근을 사용하고, 호기 시에는 내늑간근과 복근을 사용한다.<sup>7)</sup> 만성 폐쇄성 폐질환 환자에서 폐탄성의 감소와 초기의 기도 폐쇄로 인한 기류 제한으로 처음에는 호기가 충분히 일어나지 못하여 호기시의 기도 저항의 증가로 호기근에 F-18 FDG의 섭취가 주로 증가되고, 병이 진행되면 이에 의한 변형된 호흡 양식으로 기능적 잔기량이 증가되어 그 다음에는 흡기근의 장애가 유발된다.<sup>8)</sup> 이 환자에서는 호기근 뿐만 아니라 흡기근인 전사각근, 횡격막에 F-18 FDG 섭취가 증가되어 폐기능 감소의 심한 정도를 반영하였을 것으로 생각된다.

우리는 이 증례에서 전경부와 흉부, 상복부의 F-18 FDG 섭취를 관찰하여 경부 림프절, 늑골의 전이를 의심하였으나 F-18 FDG PET/CT의 CT 영상으로 호흡근인 전사각근과 늑간근의 F-18 FDG 섭취임을 감별할 수 있었다. 그러나 횡격막의 F-18 FDG 섭취는 위암 환자의 수술 금기인 복막 전이와의 감별이 필요하였다. F-18 FDG PET에서 복막 전이

는 복부의 비정상적인 강한 국소적 섭취, 불규칙적 분포의 강한 섭취, 또는 간 표면, 좌측 횡격막하강의 결절성 섭취로 나타난다고 보고되었다.<sup>9)</sup> 그러나 이 증례에서는 횡격막 중 주로 각(crura) 부위에 F-18 FDG 섭취가 관찰되어 복막 전이와 감별되는 특징적인 소견을 보였다. 이 특징적 소견은 만성폐쇄성폐질환이 심해질수록 폐의 과팽창에 의하여 호기근 뿐만 아니라 흡기근에도 장애가 생겨 흡기근의 주된 역할을 담당하는 횡격막에 과부하가 걸려 횡격막이 평평해지고 단축되는 변화를 초래하여, 각(crura) 부위에 F-18 FDG 섭취가 현저하게 증가되는 것으로 추측된다.<sup>10)</sup>

만성폐쇄성폐질환 환자의 F-18 FDG PET/CT에서 발견될 수 있는 다른 소견은 폐용적의 증가, 흉곽 전후경의 연장, 폐의 F-18 FDG 섭취 감소, 우심실의 F-18 FDG 섭취 증가 등이 있다.<sup>11,12)</sup> 만성폐쇄성폐질환이 진행되면 폐기중에 의하여 폐의 과팽창으로 폐용적이 증가되고 흉곽의 변형으로 전후경이 횡경보다 증가되며, 폐기중에 의한 폐실질의 감소로 F-18 FDG의 폐 섭취는 감소된다. 지속적인 저산소증으로 폐혈관의 수축이 일어나 폐동맥압이 증가되고 우심실의 부하가 증가되어 우심실의 F-18 FDG 섭취는 증가된다.<sup>13)</sup> 이 증례에서도 만성폐쇄성폐질환 환자에서 볼 수 있는 F-18 FDG PET/CT의 특징적 소견을 같이 관찰할 수 있어 원격 전이와 만성폐쇄성 폐질환에 의한 호흡근의 생리적인 F-18 FDG 섭취를 감별하는데 도움이 되었다.

## References

1. Love C, Tomas MB, Tronco GG, Palestro CJ. FDG PET of infection and inflammation. *Radiographics* 2005;25:1357-68.
2. Yeung HWD, Grewal RK, Gonen M, Heiko Schöder H, Larson SM. Patterns of <sup>18</sup>F-FDG uptake in adipose tissue and muscle: a potential source of false-positives for PET. *J Nucl Med* 2003;44:1789-96.
3. Bural GG, Mavi A, Kumar R, Alavi A. FDG uptake in costal muscles is an indicator of severe respiratory disease. *Clin Nucl Med* 2004;29:807-8.
4. Aydin A, Hickeson M, Yu JQ, Zhuang H, Alavi A. Demonstration of excessive metabolic activity of thoracic and abdominal muscles on FDG-PET in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Nucl Med* 2005;30:159-64.
5. Lim JS, Yun MJ, Kim MJ, Hyung WJ, Park MS, Choi JY, et al. CT and PET in stomach cancer:preoperative staging and monitoring of response to therapy. *Radiographics* 2006;26:143-56.
6. Maestrelli P. Pathophysiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Ann Ist Super Sanita* 2003;39:495-506.
7. Banner MJ. Respiratory muscle loading and the work of breathing. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995;9:192-204.
8. Kim HK, Lee SD. Pathophysiology of chronic obstructive pulmonary disease. *Tuberc Respir Dis* 2005;59:5-13.
9. Suzuki A, Kawano T, Takahashi N, Lee J, Nakagami Y, Miyagi E et al. Value of <sup>18</sup>F-FDG PET in the detection of peritoneal carcinomatosis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2004;31:1413-20.
10. De Troyer A. Effect of hyperinflation on the diaphragm. *Eur Respir J* 1997;10:708-13.
11. Arakawa H, Kurihara Y, Nakajima Y, Niimi H, Ishikawa T, Tokuda M. Computed tomography measurements of overinflation in chronic obstructive pulmonary disease: evaluation of various radiographic signs. *J Thorac Imaging* 1998;13:188-92.
12. Rothpearl A, Varma AO, Goodman K. Radiographic measures of hyperinflation in clinical emphysema. Discrimination of patients from controls and relationship to physiologic and mechanical lung function. *Chest* 1988;94:907-13.
13. Szilasi M, Dolinary T, Nemes Z, Strauz J. Pathology of chronic obstructive pulmonary disease. *Pathol Oncol Res* 2006;12:52-60.