

# 비소세포폐암 환자의 국소 림프절 전이 발견을 위한 FDG PET의 이용

백 희 종\* · 박 종 호\* · 최 창 운\*\* · 임 상 무\*\* · 최 두 환\*\*\* ·  
조 경 자\*\*\*\* · 원 경 준\* · 조 재 일\*

=Abstract=

## The Use of FDG PET for Nodal Staging of Non-Small-Cell Lung Cancer

HeeJong Baek, M.D.\*, Jong-Ho Park, M.D.\*, Chang-Woon Choi, M.D.\*\*, Sang-Mu Lim, M.D.\*\*,  
Du Hwan Choe, M.D.\*\*\*, Kyung-Ja Cho, M.D.\*\*\*\*, Kyung Jun Won, M.D.\*, Jae Ill Zo, M.D.\*

**Background:** Positron emission tomography(PET) using fluorine-18 deoxyglucose(FDG), showing increased FDG uptake and retention in malignant cells, has been proven to be useful in differentiating malignant from benign tissues. We undertook the prospective study to compare the accuracy of the whole-body FDG PET with that of the conventional chest computed tomography(CT) for nodal staging of non-small-cell lung cancers(NSCLC). **Material and Method:** FDG PET and contrast enhanced CT were performed in 36 patients with potentially resectable NSCLC. Each Imaging study was evaluated independently, and nodal stations were localized according to the AJCC regional lymph nodes mapping system. Extensive lymph node dissection(1101 nodes) of ipsi- and contralateral mediastinal nodal stations was performed at thoracotomy and/or mediastinoscopy. Image findings were compared with the histopathologic staging results and were analyzed with the McNema test(p) and Kappa value(k). **Result:** The sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of CT for ipsilateral mediastinal nodal staging were 38%, 68%, 25%, 79%, and 61%, and those of PET were 88%, 71%, 47%, 95%, and 75%( $p > 0.05$ ,  $K = 0.29$ ). When analyzed by individual nodal group(superior, aortopulmonary window, and inferior), the sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value

---

\*원자력병원 흉부외과

Korea Cancer Center Hospital(KCCH), Department of Thoracic Surgery

\*\*원자력병원 핵의학과

KCCH, Department of Nuclear Medicine

\*\*\*원자력병원 진단방사선과

KCCH, Department of Diagnostic Radiology

\*\*\*\*원자력병원 해부병리과

KCCH, Department of Pathology

† 본 논문은 제 30차 대한흉부외과 추계 학술대회에서 구연되었음.

‡ 본 논문은 원자력병원에서 시행한 PET이용활성화연구사업의 연구 결과임

논문접수일 : 99년 7월 15일 심사통과일 : 99년 9월 6일

책임저자 : 조재일 (139-706) 서울특별시 노원구 공릉동 215-4, 원자력 병원 흉부외과. (Tel) 02-970-1238, (Fax) 02-970-1239

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

of CT were 27%, 82%, 22%, 85%, and 73%, and those of PET were 60%, 87%, 92%, and 82% ( $p < 0.05$ ,  $k = 0.27$ ). **Conclusion:** FDG PET in addition to CT appears to be superior to CT alone for mediastinal staging of non-small cell lung cancers.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1999;32:910-5)

**Key word :** 1. Tomography, emission computed  
2. Lung neoplasm

## 서 론

폐암 환자의 정확한 병기결정은 적절한 치료 전략을 수립 하는데 필수적이다. 초기의 폐암은 절제수술이 선택적인 치료법이며, 동측 종격동 림프절 전이(N2)는 절제 가능성이 있으나 반대측 종격동 림프절 전이(N3)는 수술의 적응증이 아니다. 종격동 림프절 전이의 진단을 위해 흉부전산화단층촬영(CT) 보편적으로 사용되고 있으나 최근 보고에 의하면 CT의 민감도와 특이도는 60%에서 65% 수준에 불과하다<sup>1, 2</sup>. 종격동 림프절 전이의 CT 기준은 일반적으로 림프절의 크기가 단축 1 cm 이상이지만, 정상 크기의 림프절도 조직학적 전이가 있을 수 있으며 다른 원인으로 인한 반응성 증식(reactive hyperplasia)으로 인해 1 cm 이상의 림프절의 종창도 있다<sup>3</sup>.

양성자방출단층촬영(Positron emission tomography, PET)은 양성자 방출 포도당 유사물질인 fluorine-18 deoxyglucose (FDG)의 섭취를 측정하여 암세포의 특징인 포도당 대사의 증기를 발견할 수 있다. FDG PET는 폐의 악성종양과 양성 종양을 감별할 수 있으며<sup>4, 5</sup>, 종격동 및 경부 림프절 전이<sup>5~12</sup> 및 원격전이<sup>13, 14</sup>를 발견할 수 있으므로 폐암의 병기결정을 향상시킬 수 있는 것으로 보고된 바 있다.

이에 저자들은 비소세포폐암 환자에서 국소 림프절 전이 여부를 수술 전CT와 FDG PET를 이용하여 전향적으로 그 정확도를 비교 평가하였다.

## 대상 및 방법

1997년9월부터 1998년 7월까지 원자력병원 흉부외과에서 수술 전 병기결정 목적으로 FDG PET를 시행한 환자는 모두 50명이었다. 이중 원격전이 7명, T4 3명, N3 2명 등 12명은 절제가능성이 없었고 1명은 소세포폐암이었으며, 또 1명은 수술을 거부하여 모두 14명을 제외하고, 개흉술 및 광범위한 종격동 림프절 절제술을 시행한 36명의 비소세포폐암 환자를 대상으로 CT와 FDG PET의 국소 림프절 전이 여부 판정의 정확도를 비교하였다.

17명의 환자의 CT scan은 본원에서 GE Hispeed Advantage (GE Medical systems, Milwaukee, WI)을 사용하여 조영제를 주사한 후 10 mm 두께, 10 mm 간격으로 하경부(갑상선수준)에서 부신까지 촬영하였다. 본원에 의뢰되기 전에 이미 CT를 시행하였고 본원과 비슷한 방법으로 촬영을 하였으며 해상도도 판독하기에 충분했던 환자는 19명이었다.

FDG PET scan은 6시간 이상 금식하고 당뇨병 환자는 혈당을 정상 수준으로 조절한 후 순도 95% 이상의 F-18 FDG 370~555MBq(10~15 mCi)를 정주하고 60분 후에 두개골 기저부에서 대퇴부까지의 전신영상을 GE Advance PET scanner (GE Medical systems, Milwaukee, WI)를 이용하여 얻었다. PET scan은 시상면(sagittal)은 8.5 mm 간격, 그리고 관측면(coronal)과 축면(axial)은 4.25 mm 간격으로 얻었다.

CT scan은 한 명의 흉부방사선과학 전공의사가 수술 및 병리 결과를 모르는 상태에서 판독하였고, 림프절의 위치는 일본폐암학회의 폐암취급규약의 기준<sup>15</sup>을 따랐으며, 림프절 전이의 기준은 단축의 길이가 10 mm 이상으로 하였다.

PET scan은 두 명의 핵의학 전문의가 합의하에 역시 수술 및 병리 결과를 모르는 상태에서 판독하였으며, PET scan의 해부학적 해상도가 떨어지기 때문에 높은 FDG 섭취를 보이는 부위의 해부학적 위치를 명확히 하기 위해 CT scan을 참고로 하였지만 CT scan의 이상 소견을 근거로 판독하지는 않았고, Standardized Uptake Value(SUV = mean selected region of activity/injected dose/body weight) 3.0 이상을 림프절 전이의 기준으로 삼았다.

수술은 35명에서 폐절제술(단엽절제술 20, 이엽절제술 2, 전폐절제술 14) 및 광범위 종격동 림프절 절제술을 시행하였으며 늑막 파종(pleural seeding)으로 절제가 불가능했던 1명에서도 정확한 병기결정 목적으로 림프절 절제술을 시행하였다. CT나 PET에서 반대측 림프절 전이(N3)가 의심되는 소견이 있을 때는 종격동경 검사(6례) 또는 흉강경 이용 림프절 생검(1례)을 시행하였다.

PET 영상은 CT 영상처럼 해부학적 위치를 정확하게 명시할 수 없는 경우가 많고 또 림프절 절제 시 일괄절제(en bloc dissection)하므로, 종격동 림프절을 좌측 및 우측 상부 종격

Table 1. Pathologic N Staging

N Stage	No. of patients(metastased)	No. of nodes(metastased)
N1	34 (16)	382 (43)
N2	36 (8)	676 (63)
N3	12 (1)	43 (1)
Total		1107 (107)

Table 2. Pathologic N2 Staging

N2 L/N Group	No. of patients (metastased)	No. of nodes (metastased)
Superior Mediastinal	35 (6)	260 (22)
Subaortic	20 (3)	109 (16)
Inferior Mediastinal	36 (6)	307 (25)
Total		676 (63)

동(right and left superior mediastinal, #1,2,3,4 포함), 대동맥하(subaortic, #5,6 포함), 하부 종격동(inferior, #7,8,9) 등으로 크게 4군으로 나누어 분석하였다. 병리조직검사를 근거(Gold Standard)로 CT와 FDG PET의 민감도, 특이도, 음성 예측치, 양성 예측치 및 정확도를 구하였고, 두 검사 방법의 차이를 McNema test와 Kappa value로 통계 처리하였다. McNema test는 진단 방법의 간에 20례 이상의 서로 상이한 진단이 나오는 큰 모집단에 적용 되어야 하며, 또 모집단이 커지면 비록 적은 차이라도 통계적으로 의미 있는 차이가 있을 수 있는 정상적인 방법이다<sup>16, 17)</sup>. 반면 kappa value는 두 평가 방법의 일치도(measure of agreement)를 측정하는 정량적인 방법으로 0.4 이하이면 일치도가 낮은 것으로 판단된다<sup>18)</sup>.

## 결 과

36명의 대상환자 중 남자는 30명, 여자는 6명이었고, 평균 나이는 59.6세(44~76세)이었다. 모든 환자에서 CT scan 후 평균 8.0일(±9.0일)에 FDG PET scan을 시행하였고, 다시 평균 8.0일(±9.2일) 후에 개흉술을 시행하였다. 원발 종양의 크기는 평균 4.2 cm(0.5~11.0 cm)이었으며, 위치는 우측 폐 16, 좌측 폐 20, 그리고 중심성 24, 말초성 12이었고, 세포 형태는 편평세포암 19, 선암 14, 선편평세포암(adenosquamous cell) 1, 대세포암 1, 미분화세포암 1 등이었다.

국소 림프절의 병기결정을 위한 수술적 처치는 종격동법(n=6), 개흉술(n=36), 흉강경법(n=1) 등이며, 모두 1101개의 림프절(평균 30.6개)을 절제하였다(Table 1). 이중 N1 림프절은 34명에서 382개(평균 11.2개)를 절제하였으며, 이중 16명의

Table 3. N1 Staging with CT and PET, analyzed to patient

	sensitivity	specificity	PPV*	NPV**	accuracy
CT	50%	85%	73%	68%	69%
PET	63%	80%	71%	73%	72%

\* PPV, positive predictive value  
\*\* NPV, negative predictive value

Table 4. N2 Staging with CT and PET, analyzed to patient

	Sensitivity	specificity	PPV*	NPV**	accuracy
CT	38%	68%	25%	79%	61%
PET	88%	71%	47%	95%	75%

\* PPV; positive predictive value  
\*\* NPV; negative predictive value

43개의 림프절에서 병리 조직 검사상 전이가 확인되었다. 동측 종격동 림프절(N2)은 36명의 환자의 91개의 림프절군(상부 종격동 35, 대동맥하 20, 하부 36)에서 모두 676개(평균 18.8개)를 절제하였고, 이중 8명의 15개 림프절군(상부 종격동 6, 대동맥하 3, 하부 종격동 6)에서 63개의 림프절 병리 조직 검사상 전이가 확인 되었다(Table 2). N3 림프절은 12명에서 43개(평균 3.6개)의 림프절을 절제하였으며 이중 1명의 1개에서 림프절 병리 조직 검사상 전이가 확인되었다.

원발종양에 대해 CT scan은 1명의 표재성 폐암 환자를 제외하고 35명에서 폐암으로 진단하거나 의심하였다. 원발 종양에 대해 PET scan는 역시 FDG 섭취가 증가되지 않은 1명의 표재성 폐암을 제외하고, 나머지 35명의 원발 종양에서 SUV 4.2에서 24.5까지 평균 13.8(+5.8)의 높은 FDG 섭취를 발견하여 쉽게 진단을 내릴 수 있었다.

N1 림프절의 병기에 대해 CT scan의 진 양성 8, 위 양성 3, 위 음성 8, 진 음성 17명으로 민감도 50%, 특이도 85%, 양성 예측치 73%, 음성 예측치 68%, 정확도 69%이었으며, PET scan은 진 양성 10, 위 양성 4, 위 음성 6, 진 음성 16명으로 민감도 63%, 특이도 80%, 양성 예측치 71%, 음성 예측치 73%, 정확도 72%이었다(Table 3). N1 림프절에 대한 CT와 PET는 일치도가 낮으나(kappa value=0.13) 진단률은 통계적으로 차이가 없었다(McNema test, p>0.05).

N2 림프절의 병기에 대해 CT scan의 진 양성 3, 위 양성 9, 위 음성 5, 진 음성 19 명으로 민감도 38%, 특이도 68%, 양성 예측치 25%, 음성 예측치 79%, 정확도 61%이었으며, PET scan은 진 양성 7, 위 양성 8, 위 음성 1, 진 음성 20명으로 민감도 88%, 특이도 71%, 양성 예측치 47%, 음성 예측치 95%, 정확도 75%이었다(Table 4). N2 림프절의 병기에 대한

Table 5. N2 Staging with CT and PET, analyzed by lymph node group

	Sensitivity	specificity	PPV*	NPV**	accuracy
CT	27%	82%	22%	85%	73%
PET	60%	87%	47%	92%	82%

\* PPV ; positive predictive value  
\*\* NPV ; negative predictive value

CT와 PET는 일치도가 낮으나(kappa value=0.29) 진단률은 통계적으로 차이가 없었다(McNema test, p>0.05).

각각의 N2 림프절 군(좌측 및 우측 상부 종격동, 대동맥하, 하부 종격동)의 병기에 대해 CT scan의 진 양성 4, 위 양성 14, 위 음성 11, 진 음성 62명으로 민감도 27%, 특이도 82%, 양성 예측치 22%, 음성 예측치 85%, 정확도 73%이었으며, PET scan은 진 양성 9, 위 양성 10, 위 음성 6, 진 음성 66명으로 민감도 60%, 특이도 87%, 양성 예측치 47%, 음성 예측치 92%, 정확도 82% 이었다(Table 5). 각각의 N2 림프절 군의 병기에 대한 CT와 PET는 일치도가 낮고(kappa value=0.17) 진단률은 PET가 통계적으로 의미 있게 높았다(McNema test, p<0.05).

N3 림프절의 병기에 대해 CT scan의 진 양성 0, 위 양성 2, 위 음성 1, 진 음성 9명으로 민감도 0%, 특이도 82%, 양성 예측치 0%, 음성 예측치 90%, 정확도 75% 이었으며, PET scan은 진 양성 1, 위 양성 5, 위 음성 0, 진 음성 6명으로 민감도 100%, 특이도 55%, 양성 예측치 17%, 음성 예측치 100%, 정확도 58%이었다(Table 6). N3 림프절은 일부 환자에서만 절제하였고 그 숫자가 너무 적기 때문에 통계적 의미를 찾기는 곤란하였다.

## 고찰

1930년 Warburg는 암세포에는 포도당 대사가 증가되어있다는 사실을 보고했으며, 포도당과 FDG는 경쟁적으로 암세포에 섭취되어 PET 영상을 이용하면 악성종양을 진단할 수 있다. FDG는 암세포 내에서 인산화 되면 더 이상의 대사가 중단되는 독특한 성질을 가지고 있어서 암세포에 축적되어 대사의 표지자 역할을 한다

FDG PET는 악성 종양의 증가된 포도당 대사의 차이를 발견할 수 있는 능력을 이용하여 종양학에 광범위하게 이용되고 있다. FDG PET를 이용하여 악성 종양과 양성종양을 감별할 수 있다는 보고는 많지만<sup>4-7)</sup> 해부학적 해상도가 CT에 비해 떨어지기 때문에 원발 종양의 진단에는 유용하나 병기 결정(T staging)에는 이용이 제한되어있다<sup>10,11)</sup>.

폐암 환자에서 림프절의 병기 결정을 위해 CT를 사용하여

Table 6. N3 Staging with CT and PET, analyzed to patient

	Sensitivity	specificity	PPV*	NPV**	accuracy
CT	0%	82%	0%	90%	75%
PET	100%	55%	17%	100%	58%

\* PPV ; positive predictive value  
\*\* NPV ; negative predictive value

초창기 연구에서는 90% 이상의 높은 민감도를 보고하였으나 보다 최근에 이루어진 연구에서는 종격동 림프절의 민감도가 38%에서 79% 수준이다<sup>1-3)</sup>. 이는 초창기 연구에서 개흉시에 눈으로 보거나 만져보아 이상이 있는 림프절만을 생검하거나 절제함에 반하여, 최근의 연구에서는 정상 크기의 림프절을 포함하여 광범위한 종격동 림프절 절제술을 하였기 때문으로 설명된다<sup>1-3)</sup>. 또 광범위 림프절 절제술을 시행한 연구 간에도 CT의 민감도와 특이도가 다양한 이유는 전이 판정의 크기 기준이나 CT와 병리 소견의 비교 단위(환자 기준 또는 림프절 기준, 림프절 군 기준) 등이 다르기 때문으로 생각된다.

최근 폐암의 국소 림프절 평가에서 FDG PET가 CT보다 우수하다는 보고가 많으며, 또한 CT의 판정 기준(림프절 크기)과 림프절 절제 정도에 따라 약간의 차이가 있다<sup>5-7,12-13)</sup>. Lowe 등의 조사에 따르면 PET의 평균 민감도와 특이도는 88%, 93%이며 CT는 63%, 80%으로 PET의 민감도는 종격동 정법의 민감도(87~91%)와 비슷하였다. 종격동 림프절의 병기 결정을 위한 비침습 방법이 특이도가 90% 이상이면, 외과적 병기 결정 방법(종격동경법, 개흉술)을 포함한 종격동 림프절의 병기 결정 전략과 동일한 생명 기대 결과를 얻을 수 있다는 Malenka 등의 연구를 고려하면<sup>19)</sup>, FDG-PET가 종격동 림프절의 외과적 병기 결정 방법을 대신할 수 있다는 보고도 있다<sup>2)</sup>. 폐암의 원격 전이는 전신 PET로 발견할 수 있으며<sup>10,13,14)</sup> Valk 등은 CT 골주사법 등으로 발견하지 못한 전신 전이를 약 10%에서 발견했음을 보고했고<sup>10)</sup>, PET를 추가함으로써 치료 방침이 많게는 40%까지 변경되었음을 보고하였다.

FDG PET는 SUV(standardized uptake value)를 측정함으로써 반정량적인(semiquantative) 방법으로 PET 영상을 해석할 수 있으며, Scott 등은 종격동의 포도당 섭취률이 폐에 비해 높은 점을 감안하여 원발 종양에서는 SUV 2.0 이상을 악성 종양과 양성 종양의 기준으로 삼았고, 종격동 림프절의 전이 기준으로는 4.2 이상으로 보고하였다<sup>7)</sup>. 그러나 Steincn, Sasaki 등은 종격동 림프절의 전이 기준으로 모든 환자에게 일률적인 반정량적인 방법을 적용하기 보다는 시각적으로 배경인 종격동의 섭취를 보다 높은 부위를 전이 기준으로

삼았다<sup>8, 9</sup>. 또 PET scanner의 기종에 따라서는 작은 크기의 종격동 병소에서는 SUV의 정확한 측정이 어려운 이유로 전이 여부를 시각적인 판단에 의존하였다<sup>10</sup>.

PET 영상을 감쇠 보정(attenuation correction)하면 작은 병소도 발견할 수 있는 보다 정교한 영상을 얻을 수 있으나, 시간이 더 많이 걸리므로 검사 도중 환자가 움직일 경우 소음(noise)가 생길 가능성이 있고 아직까지 감쇠 보정으로 PET의 진단률을 향상시켰다는 보고는 없다. PET의 단점으로 높은 비용을 들 수 있는데 미국에서 약 1000~3000불이 소요되나 Gambiha 등은 PET를 추가함으로써 오히려 환자에게 비용-효과가 있다고 주장했다<sup>20</sup>.

우리는 폐암 환자에서 수술 전 병기결정 목적으로 PET scan을 시행한 50명중 수술을 통해 조직 진단이 확인된 36명의 결과 분석에서, N1 림프절의 병기에 대해 CT와 PET의 정확도에는 통계적인 차이가 없었다. 이는 PET의 해부학적 해상도가 낮기 때문에 원발 종양에 인접한 N1 림프절의 진단에 어려움이 있기 때문으로 생각된다. N2 림프절의 병기에 대해 PET scan은 민감도 88%, 특이도 71%, 양성 예측치 47%, 음성 예측치 95%, 정확도 75%으로 CT scan의 민감도 38%, 특이도 68%, 양성 예측치 25%, 음성 예측치 79%, 정확도 61% 보다 우수한 것으로 보이나 통계적으로 차이가 없는 것은(McNema test,  $p>0.05$ ) 모집단의 크기가 작은 것이 일부 원인이었던 것으로 생각된다<sup>17</sup>. 그러나 PET의 민감도가 88%로 높은 것은 높이 평가 할만 하다. 각각의 N2 림프절 군(좌측 및 우측 상부 종격동, 대동맥하, 하부 종격동)의 병기에 대해 PET scan은 민감도 60%, 특이도 87%, 양성 예측치 47%, 음성 예측치 92%, 정확도 82%으로 CT scan의 민감도 27%, 특이도 82%, 양성 예측치 22%, 음성 예측치 85%, 정확도 73% 보다 통계적으로 의미 있게 높았다(McNema test,  $p<0.05$ ).

그러나 대부분의 비침습적 검사와 같이 PET scan도 100% 정확하지 않으며 양성 병변 일지라도 대사가 증진되어 있으면 위 양성으로 나타날 수 있고, 위 양성의 원인으로 결핵, 국균증, 그리고 기타 감염 같은 만성 염증 질환이 지목되고 있다<sup>9</sup>. 위 음성의 원인으로서는 대사활동이 낮은 종양, 크기가 작거나 림프절에서 암세포가 차지하는 부분이 적은 경우, 그리고 고혈당증 등으로 보고되고 있다.

## 결 론

비소세포폐암 환자에서PET는 종격동 림프절 병기의 민감도가 88%로 높은 편이며, CT보다 정확하게 종격동 림프절의 병기를 평가할 수 있으므로 폐암의 병기결정을 향상시킬 수 것으로 생각된다. 그러나 향후 PET의 정확도를 보다 높이기

위해서는 위 양성과 위 음성에 대한 연구가 필요하다.

## 참 고 문 헌

1. Webb WR, Gatsonis C, Zerhouni EA, et al. *CT and MRI imaging in staging non-small cell bronchogenic carcinoma: report of the Radiologic Diagnostic Oncology Group*. Radiology 1991;178:705-13
2. 최두환, 이태현, 김기환, 진수일, 조재일, 조경자. CT를 이용한 폐암의 종격동 림프절 전이 여부를 평가에 영향을 미치는 요인들. 대한방사선과학회지 1998;38:445-51.
3. Izbicki JR, Thetter O, Kleusser T, et al. *Accuracy of computed tomographic scan and surgical assessment for staging of bronchial carcinoma* J Thorac Cardiovasc Surg 1992;104:413-20.
4. Patz EF, Lowe VL, Hoffman JM, et al. *Focal pulmonary abnormalities: evaluation with F-18 fluorodeoxyglucose PET scanning* Radiology 1993;188:487-90.
5. Scott WJ, Schwabe JL, Gupta NC, et al. *Positron emission tomography of lung cancers and mediastinal lymph nodes using 18-F fluorodeoxyglucose*. Radiology 1993;188:487-90.
6. Whal RL, Quint LE, Greenough RL, Meyer CR, White RI, Orringer MB. *Staging of mediastinal non-small cell lung cancer with FDG PET, CT, and fusion images: preliminary prospective evaluation*. Radiology 1994;191:371-7.
7. Scott WJ, Gobat LS, Hausel LG, et al. *Detection of scalene lymph node metastases from lung cancer. positron emission tomography*. Chest 1995;107:1174-6
8. Sasaki M, Ichyya Y, Kuwabara Y, et al. *The usefulness of FDG positron emission tomography for the detection of mediastinal lymph node metastases in patients with non-small cell lung cancer: a comparative study with X-ray computed tomography*. Eur J Nucl Med 1996;23:741-7.
9. Steinert HC, Hausel M, Allemann E, et al. *Non-small cell lung cancer Nodal staging with FDG PET versus CT with corerelative lymph node mapping and sampling*. Radiology 1997;202:441-6.
10. Valk PE, Pounds TR, Hopkins DM, et al. *Staging non-small cell lung cancer by whole body positron emission tomographic imaging*. Ann Thorac Surg 1995;60:1573-82
11. Lowe VJ, Naunheim KS. *Positron emission tomography in lung cancer* Ann Thorac Surg 1998;65:1821-9.
12. Scott WJ, Gobat LS, Terry JD, et al. *Mediastinal lymph node staging of non-small cell lung cancer: a prospective comparison of computed tomography and positron emission tomography*. J Thorac Cardiovasc Surg 1996;11:642-8.
13. Bury T, Dowlati A, Paulus P, et al. *Staging of non-small cell lung cancer by whole-body fluorine-18 deoxyglucose positron emission tomography*. Eur J Nucl Med 1996;23: 204-6.
14. Bury T, Barreto A, Dacenc F, et al. *Fluorine-18 deoxyglucose positron emission tomography for the detection of bone metastases in patients with non-small cell lung cancer*. Eur J Nucl Med 1998;25:1244-7
15. The Japan Lung Cancer Society. *General rule for clinical and pathological record of lung cancer*. 4th ed. Tokyo: Kanehara Publishing Company. 1995.
16. Dawson-Saunders, Trapp RG. *Basic and Clinical Biostatistics*.

London:Prentic-Hall International Inc

17 Dwyer AJ. *Machmaking and McNemar in the comparison of diagnostic modalities*. Radiology 1991;178:328-30.

18 Fless JL. *Statistical methods for rates and proportions*. 2nd ed. New York:Wiley. 1981.

19. Malenka DJ, Colice GL, Beck JR. *Does the mediastinum of patients*

*with non-small lung cancer require histologic staging?* Am Rev Respir Dis 1991;144:1134-9.

20. Gambhir SS, Hoh CK, Phelps ME, et al. *Decision tree sensitivity analysis for cost-effectiveness of FDG PET in staging and management of non-small cell lung carcinoma*. J Nucl Med 1996;37:1428-36

**=국문초록=**

**배경:** 폐암 환자에서 종격동 림프절 전이 여부의 평가는 주로 CT에 의존하나, 림프절의 해부학적 크기만을 근거로 하기 때문에 부정확하다. FDG PET는 기능적 영상으로 해부학적 변화를 일으키기 전에 조직의 증가된 대사를 알 수 있으므로 폐암의 병기결정을 향상시킬 것으로 기대된다. 우리는 비소세포폐암 환자에서 국소 림프절의 전이 여부를 CT와 FDG PET를 이용하여 평가하고, 그 정확도를 비교하였다. **대상 및 방법:** 수술 전 PET를 시행한 환자 중 개흉술을 받은 36명의 환자를 대상으로 CT(GE Hispeed Advantage) 및 PET(GE Advance PET scanner) 소견과 병리 결과를 McNema test(p)와 Kappa value(k)를 이용하여 비교 분석하였다. CT나 PET에서 반대측 종격동 림프절 전이가 의심되는 소견이 있을 때는 종격동경 검사(6례) 또는 흉강경 이용 림프절 생검(1례)을 시행하였다. 35례에서 폐절제술 및 종격동 림프절 절제술을 시행하였고 늑막 파종으로 폐절제가 불가능했던 1례에서도 림프절 절제술을 시행하였다. **결과:** 36명의 환자에서 모두 1101개의 림프절(평균 30.6)을 절제하였으며, N1림프절 전이는 16명, N2 림프절 전이는 8명, N3 전이는 1명이었다. N1림프절의 민감도, 특이도, 양성 예측치, 음성 예측치, 정확도는 환자를 기준으로 평가했을 때 CT는 50%, 85%, 73%, 68%, 69%, PET는 63%, 80%, 71%, 73%, 72%으로 PET의 민감도가 CT보다 높았다( $p>0.05$ ,  $k=0.13$ ). N2림프절의 민감도, 특이도, 양성 예측치, 음성 예측치, 정확도는 환자를 기준으로 평가했을 때 CT는 38%, 68%, 25%, 79%, 61%, PET는 88%, 71%, 47%, 95%, 75%으로 PET의 민감도가 CT보다 높았다( $p>0.05$ ,  $k=0.29$ ). 또 림프절 군을 기준으로 평가했을 때 CT는 27%, 82%, 22%, 85%, 73%, PET는 60%, 87%, 47%, 92%, 82%으로 PET의 민감도가 CT보다 높았다( $p<0.05$ ,  $k=0.17$ ). **결론:** 비소세포폐암 환자에서PET는 CT보다 정확하게 종격동 림프절의 병기를 평가할 수 있으므로 폐암의 병기결정을 향상시킬 수 있는 것으로 생각된다.

**중심단어 :** 1. 양성자방출단층촬영(PET)  
2. 폐종양