

절제된 비소세포암에서 FDG 섭취비와 Glut-1 발현 정도를 이용한 종격동 림프선 전이 여부 예측

조 석 기* · 이 응 배*

The Ability of FDG Uptake Ratio and Glut-1 Expression to Predict Mediastinal Lymph Node Metastasis in Resected Non-small Cell Lung Cancer

Sukki Cho, M.D.*, Eung-Bae Lee, M.D., Ph.D.*

Background: This study was designed to evaluate the FDG uptake ratio of mediastinal node and primary tumors using integrated PET/CT imaging combined with Glut-1 expression of the primary tumor in order to predict the N2 status more accurately in NSCLC patients. **Material and Method:** Patients who underwent integrated PET/CT scanning with a detectable mSUV for both primary tumors and mediastinal lymph nodes were eligible for this study. The FDG uptake ratio between the mediastinal node and the primary tumor was calculated. **Result:** The average mSUV of primary tumors and mediastinal nodes were, respectively, 7.4±2.2 and 4.2±2.2 in N2-positive patients and 7.6±3.7 and 2.8±6.9 in N2-negative patients. The mean FDG uptake ratio of mediastinal node to primary tumor were 0.58±0.23 for malignant N2 lymph nodes and 0.45±0.20 for benign lymph nodes (p<0.05). Models which combined Glut-1 expression with an FDG ratio have better diagnostic power than models that use the FDG uptake ratio alone. **Conclusion:** In some patients with a previous history of pulmonary tuberculosis or other inflammatory lung diseases, an FDG uptake ratio combined with Glut-1 expression may be useful in diagnosing mediastinal node metastasis more exactly.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:506-512)

Key words: 1. Positron emission tomography (PET)
2. Lung neoplasm
3. Mediastinal lymph node
4. Neoplasm marker

서 론

우리나라에서 원발성 폐암은 암 사망률 1위로 예후가 매우 나쁜 암이다. 비소세포 폐암은 10~37% 정도에서 진단 당시 종격동 임파선의 전이를 보일 정도로 진행된 경우가 많다[1,2]. 종격동 임파선의 전이가 있는 진행성 폐암

은 수술적 절제만으로는 5년 생존율이 7~16% 정도로 예후가 매우 불량하다[3]. 하지만, 최근에는 종격동 임파선 전이가 있는 환자에서 수술만으로는 장기 생존율이 낮지만, 술 전 항암치료, 항암 방사선 복합치료가 생존율을 높인다는 보고들이 나오고 있다. 따라서, 비소세포암에서 술 전 정확한 종격동 임파선 전이 여부의 진단은 치료나 예후

*경북대학교 의학전문대학원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Kyungpook National University

†이 연구는 2007년도 경북대학교병원 생명의학연구소 연구비 지원으로 이루어짐.

‡이 연구의 통계는 서울대학교 의학연구협력센터의 지원을 받음.

논문접수일 : 2010년 4월 19일, 논문수정일 : 2010년 7월 3일, 심사통과일 : 2010년 8월 17일

책임저자 : 조석기 (700-721) 대구시 중구 삼덕 2가 50, 경북대학교병원 흉부외과

(Tel) 053-420-5676, (Fax) 053-426-4765, E-mail: skcho@knu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

© This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

에 커다란 영향을 미친다고 할 수 있다. 술 전 종격동 임파선의 침범 여부를 정확히 진단하기 위한 여러 가지 방법 중에서 복합 양전자방출단층촬영(integrated PET/CT, PET/CT)는 흉부컴퓨터단층촬영(chest computed tomography, CT)에 비해 높은 민감도와 특이도를 지닌다[4]. 하지만 종격동경 임파선 생검에 비견할 정도의 성적을 보임에도 불구하고, PET/CT는 만성 염증성 질환이 동반된 경우에서는 위양성의 결과를 보일 수 있다[5-7].

암세포에서의 Glut-1 발현은 암세포의 18F-Fluorodeoxyglucose (FDG) 섭취와 관련이 있으며 발현 부위가 넓을수록 FDG 섭취도가 높다[8]. 이는 폐암세포가 전이된 종격동 임파선에서의 FDG 섭취에도 영향을 미칠 수 있어서, 폐 암종에서 높은 Glut-1의 발현을 보인 암세포는 종격동 임파선에 전이가 된 후에도 여전히 높은 발현을 유지할 것으로 생각된다. 하지만 암세포 전이가 된 종격동 임파선과 염증성 병변에 의한 종격동 임파선의 FDG 섭취 기전은 다르기 때문에, 폐 암종에서의 Glut-1 발현은 염증성 종격동 임파선의 FDG 섭취 정도와는 다를 수 있다[9]. 따라서, 이를 확인하는 것은 향후 술 전에 정확한 종격동 임파선의 전이 여부를 알 수 있는 근거를 제시할 수 있다고 생각한다. 만약 폐 암종이 높은 Glut-1의 발현을 보인다면, 폐 종괴와 악성 종격동 임파선은 높은 FDG 섭취를 보일 것이고, 반대로 폐 암종이 낮은 Glut-1의 발현을 보인다면, 폐종괴와 종격동 임파선은 악성이더라도 낮은 FDG 섭취를 보일 것이다. 이 연구에서는 이들의 관계를 밝히고자 선행 연구로서 이미 수술을 시행하여 절제된 폐 종괴와 임파선에서의 결과를 바탕으로 연구를 하였다. 따라서, 이 연구에서는 종격동 임파선과 폐 암종의 PET/CT에서 FDG 섭취 정도를 파악하고 폐 암종의 Glut-1 발현과의 관계를 분석하여 종격동 임파선의 전이 여부 예측 정도를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1) 환자군

2005년 6월부터 2008년 4월까지 원발성 폐암으로 진단 받고 술 전 PET/CT를 시행하여 폐 종괴와 종격동 임파선의 FDG 섭취 정도를 확인 할 수 있는 환자를 대상으로 하였다. 술 전 항암 치료, 항암 방사선 치료를 받은 환자는 제외하였고, 종격동 임파선에 FDG 섭취가 전혀 없는 환자도 제외하였다.

2) 복합 양전자방출단층촬영/ 컴퓨터단층촬영(integrated PET/CT)

본원 PET/CT는 Hi-Rez Reveal PET-CT scanner (CTIMI, Knoxville, TN) 기종으로 LSO (Lutetium Oxyorthosilicate) crystal PET scanner와 6-slice CT scanner가 복합된 기종이다. 각 환자들은 최소 6시간 이상 금식을 시행한 후에 370 MBq (10 mCi) 용량의 ^{18}F -FDG를 정맥 혈관에 주입 받은 후에 촬영하였다.

3) PET/CT 결과 판독

폐종괴와 임파선에서 얻은 mSUV (maximum standardized uptake value)는 조직의 활동농도(uCi/ml)/주입량(uCi)/몸무게(kg) 공식에 의해서 구하였다. 종격동 임파선은 AJCC 7th 개정판을 기준으로 분류하였다[10]. FDG 섭취비는 종격동 임파선의 mSUV 값을 폐 종괴의 mSUV 값으로 나눈 것으로 정의하였다.

4) Glut-1 발현

포르말린에 고정된 조직을 1 : 1,000으로 희석한 토끼의 항 Glut-1 항체를 이용하여 면역 염색하였다. 방법은 4 μ 두께의 절편을 탈 파라핀 과정 후 내재성 과산화효소(peroxidase)를 억제할 목적으로 3% H₂O₂에 3분간 반응시킨 후 수세하고 조직 항원 노출이 잘 되게 pH 6.0 구연산 완충액(citrate buffer)에 썬서 110도에서 10분간 microwave 하였다. 항원-항체간의 비특이적인 결합을 억제하기 위해 1차 항체를 반응시키기 전에 차단제(blocking reagent)로 10분간 처리하고 각각의 1차 항체를 반응시킨 후 바이오틴(biotin)이 부착된 2차 항체와 아비딘(avidin)이 부착된 과산화효소제(peroxidase reagent)로 반응시켰다. 적혈구를 양성 control로 사용하였다. Glut-1의 발현 정도는 400배 배율에서 발현된 면적을 가지고 계산 하였다.

5) 통계 분석

연속 변수는 평균±표준 편차로, 범주형 변수는 빈도로 표현하였다. 각 군간의 차이는 Chi-square 분석과 Student T-test 분석으로 예측 정도를 평가하기 위해서 Receiving operator characteristics (ROC) 분석을 이용하였다. 모든 분석은 SAS 9.0 버전(SAS Institute, Cary, North Carolina)을 이용하였다.

Table 1. Patient characteristics and integrated PET/CT data

	Total	N2-negative	N2-positive	p-value
N status, n (%)	108	59 (54.6)	49 (45.4)	
Sex. Male, n (%)	80 (74.1)	45 (56.3)	35 (43.7)	>0.05
Age, years, mean	63.4	64.1	62.7	>0.05
Cell type, n(%)				>0.05
Adenocarcinoma	61 (56.5)	24 (39.3)	37 (60.7)	
Squamous cell	41 (38.0)	22 (53.7)	19 (46.3)	
Others	6 (5.5)	3 (50.0)	3 (50.0)	
mSUV of tumor	7.4±3.2	7.6±3.7	7.4±2.2	>0.05
mSUV of N2	3.5±1.7	2.8±6.9	4.2±2.2	0.001
Glut-1 expression of tumor, %	52.3±33.2	55.9±33.4	53.9±31.9	>0.05
FDG uptake ratio	0.53±0.26	0.45±0.20	0.58±0.23	0.003

mSUV=Maximum standardized uptake value; N2=Ipsilateral mediastinal node; FDG=Fluorodeoxyglucose.

결 과

남자 80명, 여자 28명을 포함한 108명의 환자를 대상으로 하였으며, 평균 나이는 63.4 (40~81)세였다(Table 1). 술 후 병리 검사를 통해서 얻은 종격동 임파선은 악성이 49명, 양성인 59명이었다. 세포 형태는 편평상피암이 41명(37.9%), 선암이 61명(56.5%), 기타 6명(5.6%)였다. 폐 종괴와 종격동 임파선의 평균 mSUV는 악성 종격동 임파선군(악성군)에서는 각각 7.4±2.2 (2.9~14.2)와 4.2±2.2 (2.0~10.3)였으며, 양성 종격동 임파선군(양성군)에서는 각각 7.6±3.7 (1.9~19.9)와 2.8±6.9 (2.1~6.6)이었다. 두 군간의 폐종괴의 mSUV값의 통계적인 차이는 없었으나(p=0.719), 종격동 임파선에서는 의미 있게 차이가 있었다(p=0.001). 모든 폐 종괴에서 Glut-1의 발현을 확인 할 수 있었다. 악성군에서는 평균 면적이 53.9±31.9%였으며, 양성군에서는 55.9±33.4%으로 통계적인 차이는 없었다(p>0.05). 두군간의 FDG 섭취비를 조사해 보았을 때, 악성군에서는 0.58±0.23 (0.26~1.41), 양성군에서는 0.45±0.20 (0.14~1.48)으로 두군 간에 차이를 보였다(p=0.003). FDG 섭취비 정도와 병리학적으로 종격동 임파선의 악성 위험도를 분석하기 위해서 FDG 섭취비를 5단계로 나누어 보았다. FDG의 섭취비가 증가할수록 악성의 위험도는 증가하였지만, 2단계에서 가장 높은 위험도를 보였다(Table 2). FDG 섭취비가 증가할수록 종격동 임파선의 악성 위험도가 증가하였고, 원인을 폐 종괴의 Glut-1 발현과 연관성이 있을 것으로 가정하고 세가지 연관성을 나타내는 통계적인 모

Table 2. Odds ratio of pathological positive possibility of mediastinal node according to the ratio

FDG uptake ratio	OR	95% C.I.
1 st quintile (0.14~0.30)	1	
2 nd quintile (0.32~0.42)	13.7	2.54~74.13
3 rd quintile (0.44~0.55)	11.4	2.12~61.25
4 th quintile (0.56~0.73)	9.5	1.77~50.96
5 th quintile (0.74~1.48)	10.5	1.93~56.64

Ratio=mSUV of mediastinal lymph node/mSUV of primary lung tumor.

Table 3. Three models which were developed in order to show the relation between Glut-1 expression and FDG uptake ratio

Model 1	$\log \{p/(1-p)\} = \text{FDG uptake ratio}$
Model 2	$\log \{p/(1-p)\} = \text{FDG uptake ratio} + \text{Glut-1 expression}$
Model 3	$\log \{p/(1-p)\} = \text{FDG uptake ratio} + \text{Glut-1} + (\text{FDG uptake ratio} \times \text{Glut-1})$

p=Probability of pathologic positivity of mediastinal lymph nodes.

델을 만들었다(Table 3). 모델 1은 FDG 섭취비만을 이용하였고, 모델 2는 FDG 섭취비에 단순히 Glut-1 발현 정도를 가산하였고, 모델 3는 Glut-1의 발현의 비중을 더 두기 위해서 배가를 하였다. 세가지 모델의 악성 예측 정도를 분석하기 위해서 ROC 분석에서 Area Under Curve (AUC) 값을 구하였다. 각각의 모델에서 AUC값은 0.617, 0.581, 0.783로 Glut-1 발현의 비중을 많은 든 모델에서 더 높은 예측도를 보였다(Fig. 1). 종격동 임파선의 악성도를 예측하기 위한 5 단계 FDG 섭취비의 결과와 Glut-1 발현 비중에 따른 결과를 종합하여 악성 예측도를 수학적으로 계산하여 다음과 같은 결과를 얻었다 $\{\log \{p/(1-p)\} = 3.303 - (6.166 - 0.188 \times \text{Glut}) \times \text{Ratio} - 0.09 \times \text{Glut}\}$. 이 결과에서 볼 때, Glut-1 발현이 36%를 넘을 때는 종격동 임파선의 악성도는 섭취비가 증가할수록 높아지는 경향을 보였다. Glut-1 발현의 36%를 기준으로 하였을 때, 각각의 AUC 값은 0.692 (95% C.I.=0.533~0.824)와 0.819 (95% C.I.= 0.704~0.903)로 36%가 넘을 때 예측할 수 있는 확률이 높았다(Fig. 2).

고 찰

비소세포암의 치료 계획 및 예후를 결정하는데 있어서

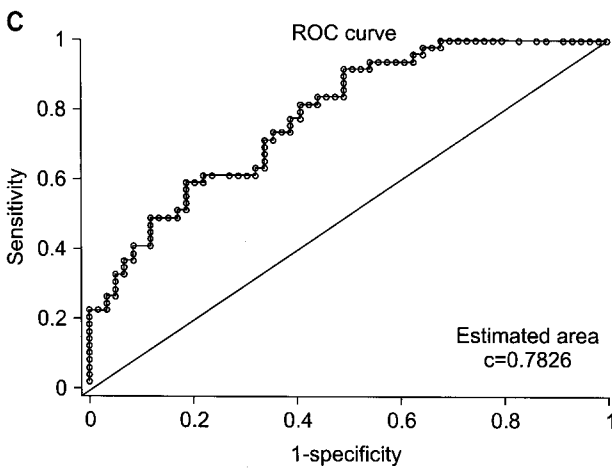
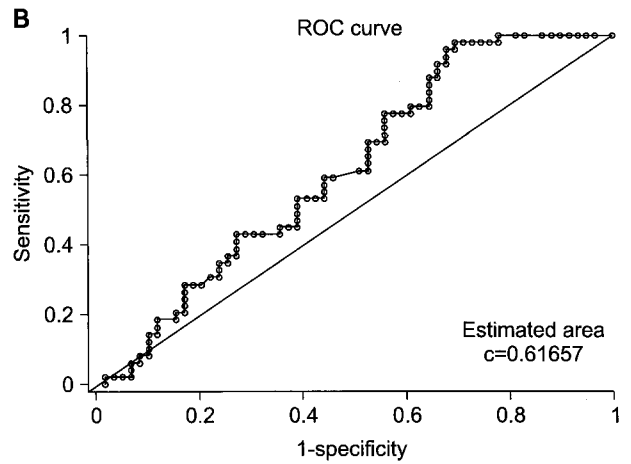
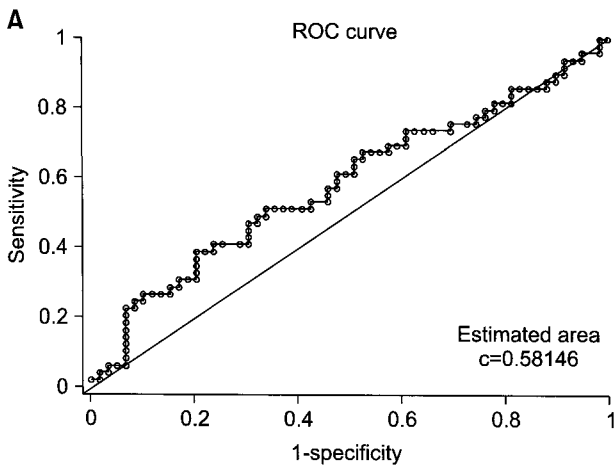


Fig. 1. The receiver operating characteristics (ROC) curve for the optimal model to predict metastasis in mediastinal N2 lymph nodes. (A) Model 1: $\log \{p/(1-p)\}=\text{ratio}$. (B) Model 2: $\log \{p/(1-p)\}=\text{ratio} + \text{glut}$. (C) Model 3: $\log \{p/(1-p)\}=\text{ratio} + \text{glut} + \text{ratio} \times \text{glut}$.

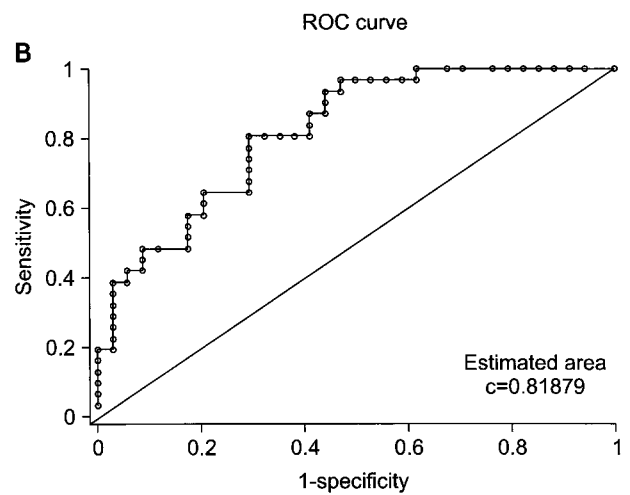
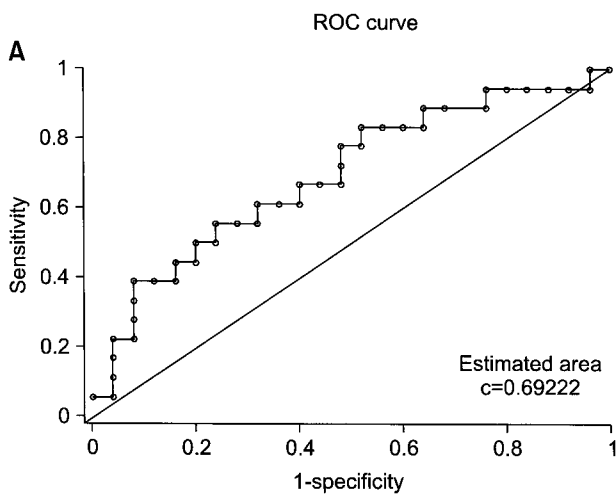


Fig. 2. The receiver operating characteristics (ROC) curve for the optimal Glut-1 expression to predict metastasis in mediastinal N2 lymph nodes. $\log \{p/(1-p)\}=3.303 - (6.166 - 0.188 \times \text{Glut-1}) \times \text{Ratio} - 0.09 \times \text{Glut-1}$. (A) Glut-1 expression $< 36\%$. (B) Glut-1 expression $> 36\%$.

종격동 임파선의 전이 여부는 매우 중요하다. 특히, 최근에는 종격동 임파선의 전이가 술 전에 확인 될 경우, 바로 수술을 시행하지 않고 술 전 항암 치료 후에 반응 여부를 평가한 뒤에 치료계획을 결정하는 추세이다. 따라서, 술 전 종격동 임파선의 전이 여부를 비 침습적인 방법으로 정확히 진단 하기 위해서 많은 방법들이 도입되었고 이용되고 있지만, 현재까지 침습적인 방법에 의한 조직 검사를 능가하는 비 침습적인 검사 방법은 없다. PET/CT는 폐암 환자에서 종격동 임파선의 전이 여부를 판단하는 가장 좋은 비침습적 방법으로 알려져 있지만, 결핵이나 만성염증성 병변이 흔한 지역에서는 위양성이 많기 때문에 결과 해석에 혼란을 일으킬 때가 많다. 이를 해결하기 위해서 다양한 방법들이 고안되었으며, 실제 임상에서 좋은 성적으로 보이고 있다[11,12]. 이 중에서 Cerfolio 등이 mSUV값을 제시하지 않은 타기관 자료를 이용하기 위해서 고안한 연구에서 FDG 섭취비를 0.56으로 기준으로 할 때 이 보다 높을 때 종격동 임파선의 악성도를 평가하는 민감도가 높다고 하였다[11]. 이 연구에서 보듯이 종격동 임파선의 FDG 섭취는 폐종괴의 FDG 섭취와 관련이 있으며, 서로 높을 때 또는 서로 낮을 때 의미가 있다고 해석할 수 있다. 따라서 이 연구에서는 FDG 섭취에 영향을 주는 Glut-1 발현이 연관되어 있을 것이라는 추정을 하였고 Glut-1 발현이 어떻게 연관되어 있는 지를 확인하고자 하였다. 다시 말하면, 폐종괴의 FDG 섭취가 높은 경우라도 종격동 임파선의 FDG의 섭취가 염증성 질환 등에 의해서 높다면 섭취비는 당연히 높아지기 때문에 이 방법의 위양성 결과를 초래하게 된다. 특히 염증성 질환이 흔한 지역에서는 FDG 섭취비만으로는 위양성의 경우가 더 많을 것으로 생각되었다. FDG 섭취비를 5단계로 나눈 결과에서 보듯이 암세포의 Glut-1 발현만 섭취에 영향을 미친다면 섭취비가 증가할수록 악성 확률도 증가할 것으로 예상할 수 있다. 하지만 2단계에서 이후 단계보다 높은 것을 보면, 섭취비에 영향을 미치는 다른 인자가 있을 수 있다는 것을 암시한다. 이를 보완할 수 있는 방법을 연구하였으며 이 연구에서는 Glut-1 발현을 어떤 형태로든 연관시키고자 하였다. Glut-1 발현을 포함시킨 모델과 포함시키지 않은 모델(모델 1)을 비교하였을 때 포함시킨 모델(모델 2, 3)에서 높은 확률을 보였고, 특히 더 비중을 둔 모델(모델 3)에서 더 높은 확률을 보였다. 예를 들면, 같은 섭취비를 보이더라도 Glut-1 발현이 높은 경우라면 낮은 경우에 비해서 확률이 더 높아질 수가 있다. 결과를 더 다듬기 위해서 5단계 섭취비의 결과와 Glut-1 발현 정도를 평

가한 모델 결과를 연관시킨 수학적인 모델을 만들었다. 결과에서 Glut-1 발현이 36% 보다 높을 때 악성을 예측할 수 있는 확률이 높다는 것을 알았다. 이는 Glut-1 발현이 적어도 36% 이상이 되어야 이 모델을 적용시켜서 전이 여부를 판단하는데 도움이 된다는 말이다. 다시 말하면 모든 임상 상황에서 적용할 수는 없으며, Glut-1 발현이 높은 폐암에서 좋은 결과를 얻을 수 있다고 해석할 수 있다. Glut-1은 편평상피암세포에는 높게 발현되며 선암에서는 낮게 발현된다고 알려져 있다[13]. 따라서 PET/CT에서도 선암에서는 편평상피암세포에 비해서 mSUV값이 낮게 나올 수 있다. 이런 결과를 종합해 볼 때, 이 연구는 선암보다는 편평상피암처럼 Glut-1 발현이 높은 경우에 더 좋은 모델이 될 수 있을 것으로 생각된다. 이 연구는 PET/CT의 위양성을 극복하기 위한 하나의 실험적 연구로써 자체적으로도 제한점이 있고 앞으로 보완해 나가야 할 점도 있다. 첫째, 이 연구가 더 의미가 있기 위해서는 술 전 폐암을 진단하기 위한 경피적 폐생검, 기관지내시경하 폐 생검에서 얻은 조직을 이용하여 Glut-1 발현을 측정하는 것이 당연하지만, 임상에 적용하기 위한 선행 연구로써 타당성을 평가하는 단계로 술 후 얻은 폐 종괴에서 Glut-1 발현을 측정하였다. 하지만 조직의 양이 Glut-1 발현에 영향을 줄 것으로 판단되지 않기 때문에 이 결과를 술 전 조직 진단에서 얻은 조직으로 확대 해석해도 무리는 없을 것 같다. 둘째, 이 연구에는 다양한 세포 형태가 포함되어 있고, 선암이 많은 수를 차지하고 있기 때문에 추가적인 연구에서는 각각의 세포 형태에 따른 연구가 필요할 것으로 생각된다. 따라서 추가적인 연구를 통해서 이 연구에서 내린 선암 보다는 편평상피암에서 유용할 것이라는 결과를 다시 한번 확인 할 필요가 있다. 셋째, 폐 종괴에서만 Glut-1 발현을 측정하였고 종격동 임파선에서는 추가적으로 측정하지 않았다. 두개의 결과를 모두 얻어서 차이가 있는 지를 확인해 보는 것이 중요하지만 이 연구에서는 폐종괴에서의 Glut-1 발현 정도가 종격동 임파선에서도 그대로 유지될 것이라고 유추하고 연구하였기 때문에 문제가 될 소지는 있다. 이 연구는 PET/CT의 위양성을 줄이기 위한 다른 방법 보다 우월하다는 것을 밝히는 것이 목적은 아니다. 상황에 따라서 FDG 섭취비만으로도 종격동 임파선의 악성도를 평가하는데 충분할 수도 있고, 종격동 임파선의 석회화 여부로 판단하는 것이 더 좋을 수도 있다. 따라서, 추가적인 연구를 통해서 이 연구 방법의 활용도가 높은 상황을 제시하고 필요가 있으며, 이 결과를 전향적인 방법으로 검증할 필요가 있을 것으로 생각된다.

결론

염증성 폐질환의 병력이 있는 일부 비소세포 폐암 환자에서 Glut-1 발현 정도를 고려한 FDG 섭취비를 분석한 모델은 종격동 임파선의 악성 정도를 정확히 진단할 수 있었다.

참고 문헌

1. Mountain CF. *Revisions in the international system for staging lung cancer*. Chest 1997;111:1710-7.
2. Jemal A, Siegel R, Ward E, et al. *Cancer statistics, 2007*. CA Cancer J Clin 2007;57:43-66.
3. DeCamp MM Jr, Ashiku S, Thurer R. *The role of surgery in N2 non-small cell lung cancer*. Clin Cancer Res 2005;11:5033s-7s.
4. Silvestri GA, Gould MK, Margolis ML, et al. *Non-invasive staging of non-small cell lung cancer: ACCP evidenced-based clinical practice guidelines*. 2nd ed. Chest 2007; 132: 178s-201s.
5. Hara M, Shiraki N, Itoh M, et al. *A problem in diagnosing N3 disease using FDG-PET in patients with lung cancer: high false positive rate with visual assessment*. Ann Nucl Med 2004;18:484-8.
6. Shim SS, Lee KS, Kim BT, et al. *Focal parenchymal lung lesions showing a potential of false-positive and false-negative interpretations on integrated FDG PET/CT*. Am J Roentgenol 2006;186:639-48.
7. Ohtsuka T, Nomori H, Watanabe K, et al. *False-positive findings on [18F] FDG-PET caused by non-neoplastic cellular elements after neoadjuvant chemoradiotherapy for non-small cell lung cancer*. Jpn J Clin Oncol 2005;35:271-3.
8. Higashi K, Ueda Y, Sakurai A, et al. *Correlation of Glut-1 glucose transporter expression with [18F]- FDG uptake in non-small cell lung cancer*. Eur J Nucl Med 2000;27:1778-85.
9. Groth SS, Whitson BA, Maddaus MA. *Radiographic staging of mediastinal lymph nodes in non-small cell lung cancer patients*. Thorac Surg Clin 2008;18:349-61.
10. Detterbeck FC, Boffa DJ, Tanoue LT. *The new lung cancer staging system*. Chest 2009;136:260-71.
11. Cerfolio RJ, Bryant AS. *Ratio of the maximum standardized uptake value on FDG-PET of the mediastinal (N2) lymph nodes to the primary tumor may be a universal predictor of nodal malignancy in patients with nonsmall cell carcinoma*. Ann Thorac Surg 2007;83:1826-9.
12. Kim YK, Lee KS, Kim BT, et al. *Mediastinal nodal staging of nonsmall cell lung cancer using integrated 18F-FDG PET/CT in a tuberculosis-endemic country*. Cancer 2007; 109:1068-77.
13. Cho S, Ryu KM, Lee HJ, et al. *Glut1 expression and FDG uptake in non-small cell lung carcinoma: Its relationship to Histopathologic types and proliferation rate*. J Lung Cancer 2005;4:107-14.

=국문 초록=

배경: 이 연구는 비소세포암 환자에서 종격동 임파선 전이 여부를 정확히 예측하기 위해서 PET/CT에서 종격동 임파선과 폐종괴의 FDG 섭취비와 폐종괴의 Glut-1 발현 정도를 이용하여 분석하고자 하였다. 대상 및 방법: PET/CT에서 폐종괴와 종격동 임파선에서 측정할 수 있는 정도의 FDG 섭취가 있는 환자를 대상으로 하였다. FDG 섭취비는 종격동 임파선의 섭취를 폐종괴의 섭취로 나누어 구하였다. 폐종괴의 Glut-1 발현은 발현 면적으로 나타내었다. 결과: 폐종괴와 종격동 임파선의 mSUV값은 악성군에서 각각 7.4 ± 2.2 와 4.2 ± 2.2 , 양성군에서 각각 7.6 ± 3.7 와 2.8 ± 6.9 였다. FDG의 섭취비는 악성군과 양성군에서 각각 0.58 ± 0.23 과 0.45 ± 0.20 ($p < 0.05$)였다. FDG 섭취비와 Glut-1 발현 정도를 결합한 모델 중에서 $\{p/(1-p)\} = \text{ratio} + \text{glut} + \text{ratio} \times \text{glut}$ 의 식으로 표시된 모델이 FDG 섭취비만을 이용한 모델 보다 정확히 종격동 임파선의 악성 정도를 예측할 수 있었다. 결론: 염증성 폐질환의 병력이 있는 일부 폐암 환자에서 Glut-1 발현 정도를 고려한 FDG 섭취비를 분석한 모델은 종격동 임파선의 악성 정도를 정확히 진단할 수 있다.

- 중심 단어 : 1. 양전자방출 단층촬영
2. 폐종양
3. 종격동 임파절
4. 종양인자