

폐암진단을 위한 영상응용

삼성의료원 영상의학과

이 경 수

서 론

폐암 환자는 대부분 병이 진행된 상태에서 발견되기 때문에 근치적 수술, 항암요법 및 방사선치료 등을 포함한 적극적인 치료에도 불구하고 그 예후는 비교적 좋지 않다. 그러므로 환자의 생존기간을 늘리려면 병변 범위가 작을 때 조기 진단합이 가장 좋다. CT나 핵자기공명영상(magnetic resonance imaging, 이하 MRI) 또는 양전자방출 단층촬영(Positron Emission Tomography, 이하 PET) 이 흉곽내 폐암의 진단 및 침범 정도를 판정하는데는 CXR 보다 우월하지만 실제로는 경제적 또는 초기 폐암의 무증상 등의 이유로 CXR가 조기 진단에 의한 환자예후를 결정하는 가장 중요한 진단방법이다. 그러므로 다양하고도 미묘한 형태로 나타나는 폐암의 CXR 양상에 익숙함은 폐암 진단에 필수적이라고 사료된다. 이에 저자는 폐암의 CXR상의 양상을 기술하고 CT, MRI, PET 양상은 간략하게 언급하고자 한다¹⁾.

단순흉부촬영상

- 중심성 종괴 (central tumor)
 1. 종괴 자체 ("S" sign)
 2. 기관지 폐쇄
 - 무기폐
 - 폐쇄성 폐렴
 - 점액 고착 (mucus impaction)
 3. 기관지 비후
 4. Air trapping
 5. 폐혈관 폐쇄 및 반사적 혈관 수축
 - 허혈 현상
 - 폐경색

- 폐첨부 종양 (Superior sulcus tumor)
 1. >5mm 늑막 비후
 2. 양측 늑막 비후 차이가 >5mm
 3. 뚜렷한 종괴
 4. 골파괴 현상
- 폐포성 종괴 (Airspace pattern)
 1. 기관지 선암 (bronchioloalveolar cell ca; BAC)
 2. 국소적 혹은 다발성 폐경변 (consolidation)
 3. Open bronchus sign
- 폐문 및 종격동 임파선종 (Hilar and mediastinal adenopathy)
 1. 임파선종은 대개 진행된 병기 의미
 2. 소세포암; 중심성 임파선종으로 나타남.

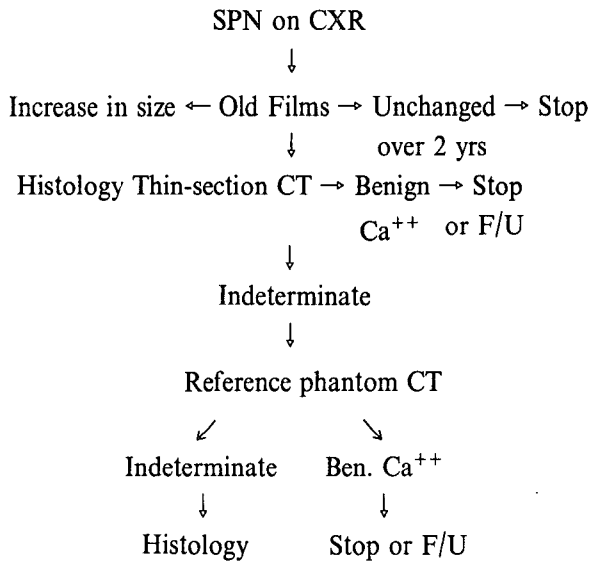
단일성 폐결절 (Solitary Pulmonary Nodule ; SPN)

- 양성 vs. 악성 결절
 1. 병력-나이, 흡연, 기존의 악성 종양 여부, 감염 등
 2. 크기 : >3cm-일반적으로 악성
 3. 경계 : spiculated margin-악성
 4. 성장속도 : 2년이상동안 자라지 않으면 양성-가장 믿을 만한 소견
 5. 석회화-두번째로 믿을 만한 양성 소견
 - central nidus, laminated, "popcorn-like", diffuse
- SPN의 CT 평가
 1. Representative CT number
 - cf. Scanner and technique
 - Reconstruction algorithm
 - Nodule size and position
 - Electronic drift
 2. Thin-section CT

3. Reference phantom CT

◦ 합정

1. 직경 3 cm 이상 결절
2. 직경 1.5 cm 이상의 spiculated 결절
3. 전이성 osteosarcoma
4. 환자가 협조적이지 않을 시



실용적인 폐암의 병기 결정: CT

A. Resectability 에 대한 평가

◦ CT assessment of resectability

CT 가 resectability 를 절대적으로 바르게 prediction 할 수 없지만 외과의사에게 주요 장기에 대한 해부학적 roadmap 을 제공하고 가장 중요한 부위 평가를 위해 다음 검사를 위한 정보를 제공(i.e. mediastinoscopy, mediastinotomy, pleuroscopy or thoracotomy)

◦ 주위 장기와 폐종양과의 연루에 대한 평가

1. Not involved: clear fat plane or clear area of lung
2. Low probability: fat plane 소실 부위가 매우 짧고 종양과 주위 장기가 붙어있는 각도가 90도 이하
3. Intermediate probability: fat plane 소실 부위가 상당하며 붙어 있는 각도가 90~180도
4. High probability: fat plane 완전 소실, 각도가 180도 이상

◦ Technical Performance

1. 폐문부 구조물: 5-mm 이하의 collimation

Contrast-enhanced spiral CT for accurate assessment of the hilum

2. Multiplanar reconstruction after contrast enhancement eg) AP window

◦ 중심성 폐암의 spread 양상과 평가되어야 할 구조물

1. 우상엽 종양: SVC, Rt. mainstem bronchus, carina
2. 좌상엽 종양: main PA, AP window, aortic arch
3. 우중엽 및 설상엽: pericardium, heart
4. 우하엽: inf. pulmo. v, IVC, LA, diaphragm, esophagus
5. 좌하엽: esophagus, PA, LA, diaphragm

◦ 말초성 폐암

1. Superior sulcus tumor: coronal reconstruction < MR

Contraindication to resection
vertebral body
involvement of entire brachial plexus
subclavian artery involve

2. Chest wall invasion

Best sign-pain

◦ 횡격막과 붙어 있는 말초성 폐암

1. Coronal reconstruction, however reliability of CT is poor

2. 횡격막 연루는 resection에 반하는 소견은 아님.

◦ Resectability에 반하는 CT 소견

SVC; IVC; MPA; carina; vertebral body; trachea (cf. lower end involvement with possible tracheoplasty); esophagus; heart; deep mediastinal invasion across midline

B. 임파절 전이에 대한 평가

◦ American Thoracic Society (ATS) map

◦ 임파절 크기가 전이 판단의 기준

임파절의 short axis 측정치가 가장 전이판단에 적합 (threshold value, 10mm)

◦ CT 의 제한된 정확도

- 임파절 전이에 대한 sensitivity, specificity 는 46~52%, 62~72%로 다양함.

- 정상 크기의 임파절의 약 7%는 전이성 암 포함,

반대로 10mm 이상의 임파절도 전이 없을 수 있음.

- CT 상 임파절 크기만으로 전이 평가는 한계가 있음.
- 최근에는 CT와 PET의 영상 복합화로 정확도 높임.

폐암에서 핵자기공명의 역할^{2, 3)}

- 종격동 및 폐문부(Mediastinum and Hila)
 1. 종격동 지방으로의 침습이나 임파절 증대는 T1W 영상이 이용되고 연조직의 특성 파악에는 T2W 영상이 이용된다.
 2. MR은 CT 보다 종격동 침습이나 혈관침범 평가에서 정확함.
 3. MR은 coronal과 sagittal 영상을 제공하므로 AP window나 subcarinal area의 임파절 증대 평가에 유용함
 4. Heavily T2W 영상은 폐쇄성 무기폐와 비폐쇄성 무기폐의 감별을 가능케 함.
- 흉벽(Chest wall)
 1. 다단면 구성이 가능하며 superior sulcus(Pancoast) 종양에서 흉벽 침습의 평가에 유용하다. 특히 brachial plexus와 subclavian vessel 평가에 유용하며 vertebral body와 thecal sac 침범의 평가도 가능
 2. 수술전 종양의 흉벽 침범 정도를 정확히 보여 줌
 3. 골수 평가가 정확함
- MR 이 CT 보다 폐암 병기결정에 더할 점이 있는가?
 1. T병기
 - 전반적으로 CT 보다 우월하지 않음.
 - T0-T2 종괴를 T3-T4와 구분할 수 있는 sensitivity specificity가 CT 63%, 84% MR 56%와 80% 였음.
 - 종격동 혈관 침범에서는 약간 MR 이 우월?
 2. N병기
 - CT와 MR 사이에 정확도 차이 없음.
 - N병기에 대한 sensitivity는 CT 52%, MR 48%
 3. CT-MR 영상의 복합 해석
 - CT와 MR을 함께 분석했을 경우도 병기의 정확도가 각각의 영상기법 따로 분석했을 때와 차이 없음.
 4. 결론적으로 MR이 종격동 침범의 평가에는 정확하지만 전반적 병기 결정의 정확도에는 기여하는 바가 크지 못함.

양전자 방출 단층촬영

(Positron Emission Tomography; PET)^{4~6)}

배경: 정상 세포와 종양 세포간의 기본적 생화학적 성질의 차이를 이용하여 흉곽내 종양을 영상화한다. PET 에 쓰이는 방사선 동위원소는 몇가지 있지만 ¹⁸F-2-deoxy-D-Glucose(FDG) 가 가장 흔히 쓰이는 동위원소이다. FDG 는 종양 세포가 glucose 섭취를 증가시키는 성질을 이용한다.

FDG-PET Technique

- 환자 전처치
 - 검사전 수분 및 음식 섭취 금지(4~6 시간)
 - Insulin 주입 금지
- Standardized Uptake Ratio(SUR)
 $SUR = \text{Mean ROI activity (mCi/mL)} / \text{injected dose (mCi)} / \text{BW (kg)}$

FDG-PET Indication

- 국소 폐질환에서의 악, 양성 감별
- 악성 종양의 병기 결정
- 악성 종양 치료후 추적검사

FDG-PET Investigation

- 국소 폐질환 환자
38 SPN, 5 masses, 8 opacities
양성 결절
Sensitivity 89% (2개의 결핵성 병변을 악성으로 해석)
Specificity 100%
- 종격동 임파절
악성 임파절에 매우 sensitive 하지만 specificity 는 약간 떨어짐
- 섬유화 vs. 지속성 혹은 재발성 종양
35 recurrent tumors; 8 posttreatment fibrosis
sensitivity for benign lesion; 100%, specificity; 93%

참고 문헌

1. 이경수. 폐암의 영상진단. 대한의학회지 1992; 35: 612-622
2. Webb WR, Gatsonis C, Zerhouni EA, et al. CT and MR imaging in staging non-small cell bronchogenic carcinoma : report of radiologic oncology group. Radiology 1991; 178:

705-713

3. Mayo JR. Magnetic Resonance Imaging of the chest: where we stand? *Radiol Clin North Am* 1994; 32:795-809
4. Patz EF jr, Goodman PC. *Positron emission tomography imaging of the thorax*. *Radiol Clin North Am* 1994; 32: 811-823
5. Patz EF jr, Lowe VJ, Hoffman JM, et al. *Focal pulmonary abnormalities: evaluation with F-18 fluorodeoxyglucose PET scanning*. *Radiology* 1993; 188: 487-490
6. Patz EF jr, Lowe VJ, Hoffman JM, et al. *Persistent or recurrent bronchogenic carcinoma: detection with PET and 2-[F-18-2-deoxy-d-glucose]*. *Radiology* 1994; 191: 379-382