대한방사선의학회지 2000;43:557 - 566

단순 흉부 사진으로 발견하지 못한 기관지 폐암의 진단에 있어서 CT의 역할[1]

최 병 욱·최 규 옥·이 제 혁·유 석 종

목적: 단순 흉부 사진상 발견하지 못한 기관지폐암의 임상적 특성과 이에 따른CT의 소견 및 진단에 있어서 CT의 역할을 알아보고자 하였다.

대상과 방법: 단순 흉부 사진에서 폐암을 의심하지 못했으나 폐암이 발견된 환자 18명 (19 폐암 병변)을 대상으로 하였다. 나이는 43 - 75세였으며 (평균나이: 56.3세) 남자 16 명, 여자 2 명이었다. 모두 CT를 시행하였으며 기관지경 검사 (n = 17), 객담 세포진 검사 (n = 17)도 시행되었다. 폐암이 구역 기관지를 포함하는 근위부에 위치할 때 중심형, 원위부에 있을 때 말초형으로 나누어 분석하였다. 먼저 단순 흉부 사진에서 발견하지 못한 원인을 분석하였고, 그 세포유형, 위치, 크기 등의 임상적 특성을 알아보았다. CT 소견을 분석하고 CT 와 기관지경 검사에서 진단되지 않은 예들을 비교 분석하였다.

결과: 단순 흉부 사진에서 발견하지 못한 원인은 중심형의 경우, 크기가 작거나 2차적 소견을 동반하지 않고 폐문부 혈관에 가려진 경우 였으며, 말초형은 정상 폐나 주변 구조에 의해 은폐되거나 동반된 다른 병변에 의해 발견이 불가능한 경우였다. 폐암의 발견동기는 객담 세포진 검사 8예, 기관지경 6예, CT 5예였다. 중심형 폐암이 14예 (주기관지 2, 대엽성 기관지 7, 구역 기관지 5), 말초형 폐암이 5예였다. 중심형은 편평 상피 세포암 11, 선암, 소세포암, 대세포암이 각각 1예씩 이었고, 말초형은 편평 상피 세포암 2, 선암 2, 대세포암 1예이었다. 폐암의 크기는 0.2 - 4 cm 이었고 평균 2.0 cm (중심형 1.7 cm , 말초형 2.8 cm)이었다. 병기 I인 경우 13예를 포함하여 15명의 환자에서 수술이 가능하였고 소세포암은 제한적 병기였으며 수술이 불가능한 환자는 병기 IIIB 1예, IV 1예가 있었다. CT에서 병소를 발견한 예가 13예로 말초형 5예가 모두 포함되었다. CT 소견은 기관지 내강 종괴 4, 기관지 벽 비후 1, 폐문 주변부 종괴 3, 폐실질 종괴 2, 흉막하 결절 3예였다. CT에서 발견하지 못한 6예는 모두 중심형이었고 기관지 내강 종괴 (n = 5) 또는 기관지 상피내 암종 (n = 1)이었으며 크기는 평균 1.1 cm 으로 모두 병기 I이었다. 기관지경으로 발견되지 않은 5예는 말초형 4예, 중심형 1예였으며 크기는 평균 2.7 cm이었고 선암 3예가 모두 포함되었다. 이 중 2예는 객담 세포진 검사도 음성이어서 CT에서만 발견되었다.

결론: CT는 말초형 폐암의 발견에 우수하며 중심형 폐암의 발견은 기관지경 검사가 다소 우수하지만 서로 보완적이다. CT는 단순 흉부 사진에서 발견하지 못한 폐암의 68%를 발견할 수 있어 비침습적 선별 검사로서 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

폐암은 선진국에서 이미 발생 빈도 1위를 점하고 있고, 금연 노력에도 불구하고 계속 증가하고 있으며, 국내에서도 산업화와 더불어 빈도가 빠르게 증가하고 있다. 암은 조기에 발견하면 완치가 가능하여, 병기의 진행에 따라 현저한 생존율의 차이가 있다. 그러나 수술, 방사선 치료, 약물 치료 등의 발전에도 불구하고, 지난 20년 동안 폐암의 전반적 생존율이 별로 개선되지 못하였으며, 따라서 조기 진단은 성공적인 치료에 매우 중요한 과제이다. 폐암의 조기 진단의 목적으로 폐암 발생의 위험이 높은 군에서 선별 검사로 과거 시도되었던 주기적인 단순 흉부 촬영과 객담 세포진 검사는 그리 괄목할 만한 성과를 얻지 못하였고, 비용효율의 관점에서도 성공적이지 못하여, 이의 역할에 관하여는 회의적인 보고가 대부분이다 (1 - 6). 이는 단순 흉부 사진으로 선별검사를 한 폐암 고 위험군과 증상이 있어서 내원하게 된 대조군 사이에서 폐암에 의한 사망률이 각각 3.1 %/year , 3.0 %/year 로써 거의 차이를 보이지 않기

[1]연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실, 방사선의과학 연구소
이 논문은 1999년 11월 19일 접수하여 2000년 9월 14일에 채택되었음.

때문이다 (2). 그러나 사망률의 차이는 없으나 조기 선별 검사로 발견된 예 중 낮은 병기로 수술이 가능한 경우가 많고 이들의 예후도 좋다고 보고되어 그 유용성을 완전히 배제할 수는 없다는 주장이 새로이 제기되고 있으며 (7), 더구나 좀더 정확한 방법으로 폐암을 조기에 발견한다면 그 치료와 의료 비용 절감의 효과가 매우 크다 (8). 최근에 형광 기관지경(fluorescence bronchoscopy) (9) 및 세포 분자 생물학 (10)이나 연쇄중합반응(Polymerase chain reaction, PCR) (11)을 이용하여 객담 세포의 전암성 혹은 악성 변화의 조기 검출 등, 조기 진단을 위한 연구가 가속화되고 있어서, 폐암 선별 검사에 대한 전략의 재수정을 필요로 한다. 최근 수술 술기의 발달 뿐 아니라, 악성 전단계에 대한 예방적 화학요법(chemoprevention) (12), 기관지경을 이용한 광역동 치료(photodynamic therapy)(13), brachytherapy (14), 전기 소작법(electrocautery)(15) 등의 치료법이 개발, 시도되고 있어 폐암의 조기 발견과 위치 결정은 더욱 중요하게 되었다. 또한 분자 생물학을 이용한 조기 검진 체계에 의하여 폐암 고 위험 군이 좀더 세밀히 걸러지면 computer aided diagnosis 를 이용한 digital radiography 분석 (16), 저선량 나선형CT (17), 양전자 방출 단층촬영 (18, 19)등의 첨단 기법 영상에 의한 폐암 조기 진단 프로토콜도 많이 이용될 전망이다.

현재까지 CT는 폐암의 병기 결정에 주로 이용되었으나, 단순 흉부 사진에 의한 진단이 애매한 경우에도 이용되고 (20), 단순 흉부 사진을 대체하여 폐암 조기 발견을 위한 선별검사 목적으로도 사용되기 시작하였다 (17, 21). 따라서 비교적 초기의 폐암이 CT에서 어떠한 모습으로 보이는 가에 대한 보고는 많지 않으나 (22), 방사선과 의사들이 숙지해야 할 과제이다. 잠재성 기관지 폐암이란 진단적 영상에서 보이지 않고 기관지경에서도 보이지 않지만 객담 세포진 검사나 기관지 세척에서 악성 세포가 나온 경우로 이는 비 인두 암을 배제할 수 있다면 대개 폐암을 가지고 있다. 이러한 암은 대부분의 경우 비교적 이른 병기에 있고 절제술이 가능하다. 본 연구는 단순 흉부 사진으로는 발견되지 않는 폐암의 CT 소견상 특징, 발견율, 발견되지 않는 원인 등을 분석하여, 이러한 폐암의 가장 좋은 진단법으로 알려진 기관지경 검사에 비하여, CT가 폐암의 선별 검사와 조기 진단에 이용될 경우 이의 유용성과 제한 점을 이해하고자 하였다.

대상과 방법

본 연구에서 대상군은 단순 흉부 사진에서 발견하지 못한 폐암을 가진 환자를 대상으로 하였다. 객혈, 호흡 곤란 등의 호흡기 증상으로 내원하여, 객담 세포진 검사 뿐 아니라, 기관지경 생검, 또는 수술에서 원발성 폐암이 증명되었고, 병리적 진단 당시 단순 흉부 사진에서 종양의 이차적 소견을 포함하여 악성을 시사하는 소견이 없으며, CT를 시행했던 18명을 대상으로 하였다. 18명 모두 병리적 진단 당시 단순 흉부 사진에 악성 소견이 없는 것으로 판독되었다. 남자 16명, 여자 2명이었고, 나이는 43세부터 75세까지 분포하였다 (평균나이: 56.3세, 남자 평균 나이: 56.1세, 여자 평균 나이: 57.5세). 나이 분포는 40대가 2명, 50대가 11명, 60대가 4명, 70대가 1명으로 50대가 가장 많았고, 남자는 모두 흡연자였고 여자는 모두 비흡연자였다. 18명의 환자 중 1명에서 두 예의 원발성 폐암이 있어서 총 19예의 폐암이 대상이 되었다. CT촬영은 Imatron C-150 (Imatron, San Francisco, U.S.A.)와 Somatom Plus4S (Siemens, Erlangen, Germany)로 시행되었다. 폐첨에서 부신까지 6 mm 절편 scans (637-655 mA, 130-145 kVP, 0.3-0.5 sec)으로 6 mm간격, 5-10 mm 두께, normal or very sharp (Imatron C-150) / Standard (Somatom Plus-S) algorithm으로 시행되었다. 종격동window (level, 0HU; width, -640 HU)와 폐window (level, -505~-582 HU; width, 1498~1502 HU) CT영상을 두 명의 방사선과 의사가 함께 판독하였고 동의하에 진단이 내려졌다. 분석에 사용된 단순 흉부 사진은 병리적 진단보다 전에 시행된 것을 모두 포함하며, 각 예마다 최대 1주일 이내의 사진이 최소 1장 포함되어 있었다. CT는 병리적 진단을 전후하여 2주 이내에 시행되었다. 기관지암은 기관지경으로 쉽게 관찰이 가능한 부위인 구역 기관지를 포함하는 근위부를 중심형으로, 기관지경이 도달하기 어려운 세구역 기관지로부터 원위부에 위치하는 것을 말초형으로 정의하여 분석하였다.

분석은 다음과 같았다. 첫째, 흉부 증상을 포함하여 폐암이 발견된 진단적 검사법과 동반된 다른 질환의 여부를 조사하였고, 둘째, 폐암의 세포유형, 위치, 크기 등의 임상적 특성을 분석하였고, 세째, 폐암의 CT소견을 분석하였고, CT와 기관지경 검사의 소견과 비교하여 단순 흉부 사진에서의 진단되지 않은 원인을 분석하였다 폐암의 조기 진단 방법으로서의 CT의 가능성과 다른 진단 방법을 위한 보조적인 역할을 비교 분석하였다.

결 과

임상소견 및 진단 방법

이들의 내원 당시 주 증상은 호흡 곤란 4명, 기침, 객담 증상을 보인 5명, 혈담 3명, 흉통 3명, 어깨 통증 1명, 애성 1명, 촉지 되는 경부 종괴 1명으로 기침, 객담이 가장 많았다. 객담 세포진 검사 (n = 16)에서 악성 세포가 검출됨으로써 폐암을 최초로 진단 받은 것은 8예 (42%)였다 (중심형 5예, 말초형 3예) (Table 1). 객담 검사에서 악성 세포가 나오지 않은 11예는 (중심형 9예, 말초형 2예) 다른 폐, 기도 질환을 의심하여 시행한 기관지경으로 6예, CT로 5예 (말초형 2예를 포함)에서 폐암이 최초로 발견되었다. 모든 예에서 병기 결정 등을 목적으로 CT를 시행하였으며 이들의 임상 소견, 방사선학적 소견, 임상 병리 검사 결과를 종합하면, 동반된 폐실질 혹은 기도 질환이 11명에서 있었고, 각각 폐결핵 3, 만성 폐색성 폐질환 4, 미만성 간질성 폐질환 2, 기관지확장증 1, 폐렴 1이었다.

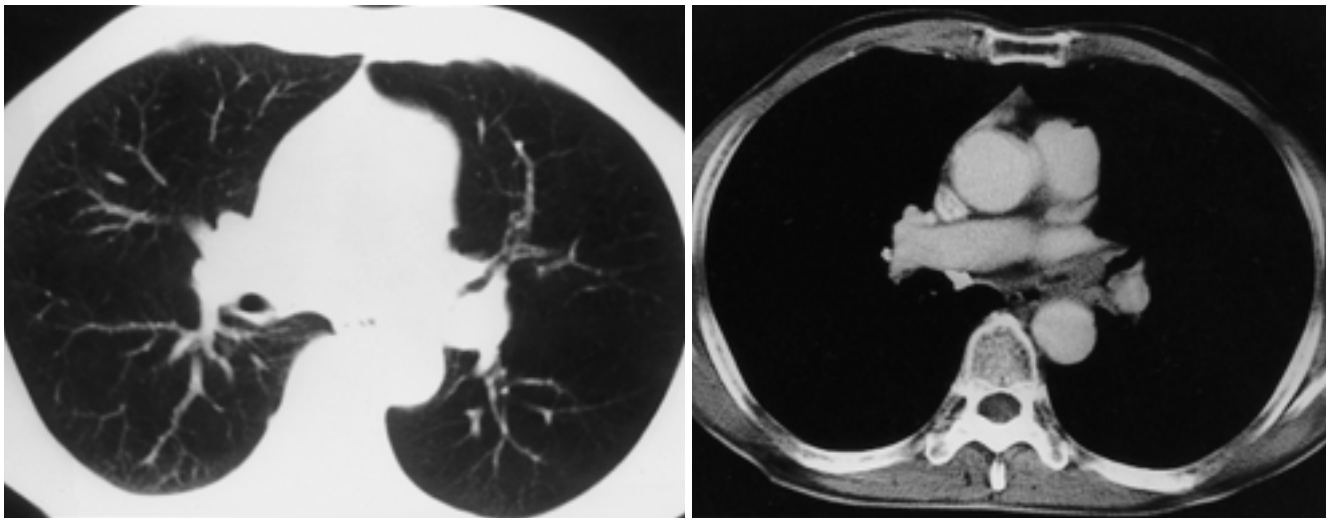
폐암의 세포학적 검사는 객담 세포진 검사 8, 기관지 벽 생검 7, 경기관지 폐 생검 4, 기관지 세척에 의한 세포진 검사 3, 암 적출술 14예에서 양성 결과를 얻었으며, 수술을 받지 않은

5 예에서는 경기관지 폐 생검에서 3예가 확진되었고, 기관지경 생검 1예, 기관지 세척으로 1예 확진되었다. 폐암의 세포 유형은 편평 상피 세포암 13예 (68.4%), 선암 3예 (15.8%), 대세포암 2예 (10.5%), 소세포암 1예 (5.3%)이었다. 세포진 검사, 기관지 생검 혹은 수술 후 현미경 소견에서 서로 다른 세포형이 나온 경우는 없었다. 방사선학적, 기관지경, 수술 소견 및 병리 소견을 종합하면, 위치는 중심형이 14예 (주기관지 2, 대엽성 기관지 7, 구역 기관지 5) 말초형이 5예로, 중심형이 압도적으로 많았다. 중심형의 대부분은 편평 상피 세포암이었고 (11/14), 나머지 3 예는 각각 선암, 소세포암, 대세포암이었다. 말초형 5예 중 2예가 편평 상피 세포암, 2예가 선암, 1예가 대세포암이었다. 위치는 좌폐 8, 우폐 11예였고, 각각 우상엽 3, 우중엽 3, 우하엽 3, 우상 - 하엽 기관지 분지부 1, 우중 - 하엽 기관지 분지부 1, 좌상엽 5, 좌상 - 하엽 기관지 분지부 3예였다. 폐암의 크기는 16예에서 측정이 가능하였고 (수술 표본 측정 12, CT 영상 측정 3, 기관지경 측정 1) 분포는 0.2 - 4 cm이었으며 평균 2.0 cm (중심형 평균 1.7 cm, 말초형 평균2.8 cm)이었다. 수술적 병기 혹은 수술하지 않은 경우 CT에 의해 최종적으로 판단된 임상적 병기는 1기가 13예 (IA:6, IB:7), IIA가 1예, IIIA가 1명, IIIB가 1예, 성대 마비가 있었던 IV기가 1예였고, 소세포암 1예는 제한적 병기였다. 2개의 원발성 폐암(double primary lung cancer)을 가진 1 명에서는 중심형과 말초형 폐암이 모두 있었고 병기는 높은 것으로 결정하여 T2N2M0였다. 이 예를 제외하면 중심형은 IA 병기 5예, IB병기 4예, IIA병기 1예, IIIB병기 1예, IV병기 1예, 제한적 병기의 소세포암 1예였고, 말초형은 IA 1예, IB 3예였다. 병기가 1기(IB)인 1명은 Usual interstitial pneumonia (UIP)가 동반되었던 환자로 폐 기능 저하 때문에 수술을 받지 못하였다. 15 명의 환자에서 수술적 제거가 가능하다고 판단하였으나, 2명은 수술을 거절하여 최종적으로 13 명에서 적출 수술을 받았고, 이중 원발성 폐암을 포함하여 중심형 10예, 말초형이 4예였다.

기관지경 검사

기관지경은 17명 (18개 병변)에서 시행되었으며, 그 소견은 결절성 종괴 10, 편평 침윤성 융기 3, 성대 마비 1명 이었고, 4명의 경우 이상 소견이 보이지 않았다 (Table 1). 성대 마비된 1개를 포함하여 기관지경에서 폐암 원발 부위가 육안적으로 발견되지 않은 5예는 종괴가 기관지경이 도달할 수 없는 위치에 있는 말초형 4예와, 좌상엽의 전구역에 있는 폐문 주위 종괴로 기관지 내강 보다 기관지 주위(peribronchial) 병변을 형성하였던, 세포형이 선암인 중심형 1 예였다. 기관지경으로 관찰되지 않은 예의 발견 동기는 세포진 검사에서 양성인 경우가 2예, CT에서 발견된 경우가 3예였다. 기관지경에서 종괴가 육안으로 확인되지 않은 5예는 CT에서 모두 병변을 발견할 수 있었고 CT 영상 유도에 의하여 병변 위치에서 경기관지 폐 생검 (n = 3) , 기관지경 생검 (n = 1)으로 4 예에서 병리적인 악성 진단을 얻을 수 있었다.

기관지경으로 발견되지 않았던 폐암의 수술 표본 (n = 4)과 CT영상 (n = 1)에서 측정된 크기가 전체 크기 평균인 말초형 2.8 cm, 중심형 1.7 cm 에 비하여, 말초형: 2.8 cm, 중심형: 2 cm으로 크게 차이는 없었고, 병변의 위치가 기관지경으로 도달할 수 없는 위치에 있는 것이 발견되지 않는 중요 원인이 되었으며 상엽에 (n = 4) 많았다. 세포 유형은 선암 3예가 모두 이에 포함되었으며 병기 IIIB 1개를 제외한 4예 모두 병기 I (n = 3), 병기 II (n = 1)로 절제 가능하였다 (Table 1).



A B

Fig. 1. CT scans with lung windows (**A**) and mediastinal windows (**B**) of a 64-year-old male patient with sputum show an endobronchial mass with transbronchial growth on the just proximal left main bronchus to its bifurcation. Initially, Plain chest radiograph was interpreted as normal, but sputum cytology revealed positive for malignancy. Bronchoscopy detected the endobronchial mass on the same location of the left main bronchus as on CT and bronchial washing cytology confirmed squamous cell carcinoma. This patient refused further evaluation or treatment.

Table 1. Summary of the Cases with Lung Cancer which was not Detected on Plain Radiographs

Case No.	Cell type	Location	Size (cm)	Chest PA	Chest CT	FBS	Sputum cytology
1*	SQ	RML	2	Bronchiectasis on RUL	U	FS	+
2†	SQ	RUL	Unmeasured	Normal	U	FS	+
3	SQ	RLL	2×1	Normal	U	PN	Not done
4	SQ	RML	0.2	DILD	U	PN	-
5	SQ	LU-LL	3×2.5	Normal	Central-Endobronchial	PN	-
6	SQ	RLL	2.5×2	Stabilized tuberculosis	Central-Endobronchial	PN	-
7	SQ	LUL	1×1	Tuberculosis on RUL	Central-Perihilar	FS	-
8	SQ	RU-RI	1.5×1	Normal	Central-Retrohilar	PN	-
9	SQ	RUL	unmeasurable	Chronic bronchitis	Central-Endobronchial	PN	+
10	SQ	RLL	2×1	COPD	Central-Bronchial wall thickening	PN	+
11	SQ	LU-LL	2×2	Normal	Central-Endobronchial,	PN	+
12	SQ	LUL	2.3×1	Normal	Peripheral-Parenchymal	U	-
13	SQ	RM-RL	3×2.5	UIP	Peripheral-Subpleural	U	+
14	Adeno	LUL	4	Normal	Peripheral-Parenchymal	U	+
15‡	Adeno	RUL	2×1	Normal	Peripheral-Subpleural	U	-
16§	Adeno	LUL	2	Normal	Central-suprahilar	U	-
17	Large	RML	2.5×2	Calcified nodule on RUL	Peripheral-Subpleural	Not done	+
18**	Large	LU-LL	Unmeasurable	COPD	U	PN	-
19	Small	LUL	0.2	COPD	U	PN	-

SQ: squamous, Adeno: adenocarcinoma, Large: large cell carcinoma, Small: small cell carcinoma, RUL: right upper lobe, RML: right middle lobe, RLL: right lower lobe, RU-RI: right upper-right intermediate bifurcation, RM-RL: right middle-right lower bifurcation, LU-LL: left upper-left lower bifurcation, LUL: left upper lobe, DILD: diffuse infiltrative lung disease, COPD: chronic obstructive pulmonary disease, U: undetectable, FBS: fibro-optic bronchoscopy, FS: flat spreading elevation, PN: polypoid nodular mass

* Surgery was not done in that case. The tumor was measured on bronchoscopy, which showed a flat-spreading elevation along the bronchus.

† This was a case of carcinoma in situ in a patient with double primary carcinoma.

‡ Peripheral one in the patient with double primary lung cancers.

§ Surgery was not done in that case. FBS showed no endobronchial lesion. The tumor was measured on CT scan as a length of diffuse bronchial wall thickening.

** The tumor was confined to the submucosa and to the inner side of bronchial cartilage.

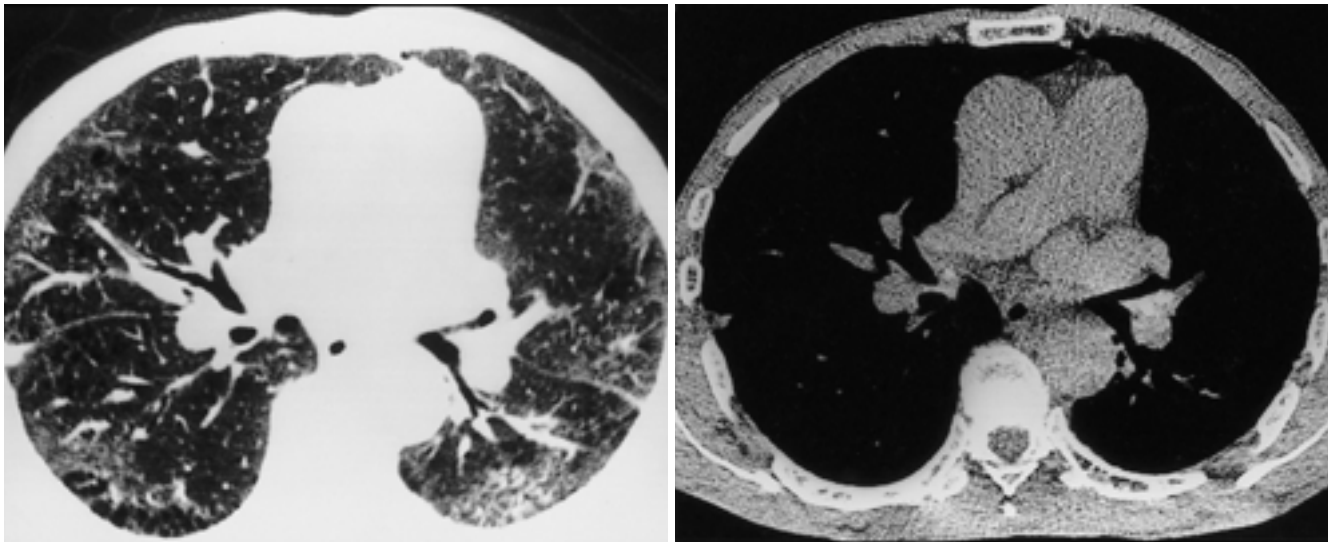
CT소견

CT에서 병소의 발견이 가능한 예가 13예, 발견할 수 없었던 예가 6개였다 (Table 1). 발견 가능한 13예의 CT소견은 중심형8예, 말초형 5예로써, 중심형은 각각 기관내강 종괴 4 (1개는 기관지 벽 비후 동반) (Fig. 1), 기관지 벽 비후 1, 폐문 주변부 종괴 3예였고, 말초형은 폐실질 종괴 2, 흉막하 결절 3 예였다. CT상 발견되지 않은 6개 병소의 기관지경 혹은 수술 후 병리 소견은 모두 중심형이고 크기가 작은 (평균 1.1 cm) 기관지 내강 종괴 (n = 4)였으며 점막하층 종괴와 기관지 상피내암종이 각각 1예씩이었다 (Table 1).

객담 검사에서 악성 세포가 검출된 후 CT를 시행한 8명 (9예) 중 7명 (7예)에서 폐암 병소가 발견되었다. 이 중 3예 (모두 말초형)는 기관지경에서 육안적으로 병변을 확인하지 못하였으나, 2예에서는 CT의 병변 국소화에 따른 경기관지 폐생검으로 조직학적 확진이 가능하였고, 1예에서 우상엽 절제술로 조직학적 확진을 얻었다. 나머지 4예 중 2예는 폴립양 결절성 병변으로 관찰되었고 기관지 세척과 경기관지 폐생검에서 각각 악성을 확인하였고, 1예는 기관지경 생검을 시행하였으나 조직학적 진단을 얻지 못하였으며 1예는 기관지경을 시행하지 않았다. CT에서 병변을 발견하지 못한 2예는 기관지경에서 우중엽 기관지와 우상엽 기관지의 B1, B2분기부에서 각각 편평 확산형의 중심형 기관지내 병변이 확인되었고 생검에서도 악성 세포가 증명되었다.

CT에서 병변이 발견되지 않은 6예의 특징은 다음과 같다. 모두 중심형이고 그 위치는 다양하며 세포 유형 역시 다양하였고 측정이 가능했던 4예 (수술 표본 3, 기관지경 1)의 평균 크기는 전체의 평균인 2 cm에 비하여 작은 1.1 cm으로, CT상 발견되지 않는 중요한 원인은 병변의 크기였다 (Fig. 2). 기관지 경으로 측정된 병변은 편평 확산형 융기 병변으로 기관지 경에서 그 병변의 길이가 측정되었다. 수술을 하고도 측정이 불가능하였던 예는 점막하층에 국한된 경우와 상피내암종이었다. 이들은 모두 중심형이어서 기관지경에 의해 육안적으로 발견되었으며 생검 및 기관지 세척에 의하여 확진되었고 모두 병기 I인 절제 가능한 조기 폐암이었다 (Table 1).

객담 검사와 기관지경에서 육안적으로 발견되지 않고 단지 CT로 발견된 2예의 CT소견을 보면, 1예는 중심형으로 좌상엽의 전구역에 폐문 종괴로 나타났으며, 1예는 말초형으로 역시 좌상엽의 전구역에 2.3 × 1 cm의 폐 실질 종괴로 관찰되



A B

Fig. 2. CT scans with lung windows (**A**) and mediastinal windows (**B**) of a 59-year-old female patient who presented dyspnea on exertion show no evidence of endobronchial lesion on the right middle lobar bronchus on which a fine endobronchial nodule was detected by bronchoscopy. Initially, sputum cytology revealed negative for malignancy and plain chest radiograph showed diffuse interstitial disease pattern. Bronchial washing cytology and bronchoscopic biopsy demonstrated squamous cell carcinoma. The tumor measured 0.2 cm and surgical stage was T1N0M0.

었다. 그러나 두 개 병소 모두 CT소견의 도움을 받아 기관지경을 시행 시 육안적으로 확인되지 않은 병변에 대한 경기관지 폐생검과 기관지경 생검에서 악성 검출에 성공하였다.

단순 흉부 사진에서 폐암이 발견되지 않은 원인

중심형의 경우 단순 흉부 사진에서 발견이 되지 않은 이유는, 중심형에서는 기관지 내강에 용종결절양(polypoid nodular) 종양이 있지만, 너무 크기가 작거나 폐문부 혈관의 외연보다 돌출하지 않아서 가려지고 무기폐 등의 이차적 소견이 없을 때 (n = 11) (Table 1), 기관지 벽의 비후가 있지만 이 기관지 병변이 방사선속과 접선을 이루지 않아서 비후를 발견할 수 없을 때였고 (n = 3, FS type in Table 1), 말초형에서는 폐열, 늑골, 쇄골, 횡격막 등의 정상 구조나 혹은 폐 실질의 섬유화 병변 (UIP)이나 다른 동반 질환에 의해 폐암 병소의 발견이나 판단이 어려웠던 때문 (n = 5)이었다 (Fig. 3).

고 찰

폐암의 조기 발견에 가장 널리 이용되는 것은 단순 흉부 사진, 객담 세포진 검사 그리고 기관지경 검사이며, 최근 CT가 이용되기 시작하고 있다. 그러나 이들 검사는 그 나름대로의 제한을 갖고 있어서, 중심형은 세포진 검사, 기관지경 검사 혹은 매우 평평한 확산형에 있어서는 자가형광 기관지경이 중요한 역할을 하며, 말초형의 경우 단순 흉부 사진, 최근에는 CT 등, 방사선 영상이 중요 역할을 한다. 본 연구에서 단순 흉부 사진에서 발견되지 않은 폐암 중 객담 세포진 검사, 기관지경, CT로 발견한 폐암 환자의 수가 비슷한데 이는 선별 검사를 받는 군과는 달리 호흡기 증상이 있어서 내원한 환자군이어서 CT 혹은 기관지경의 이용이 많았기 때문이다. 또한 폐암의 조기 검진에는 아형의 특성에 따라서 여러 다른 종류의 진단 방법이 필요하다는 의미이기도 하다.

폐암의 조기 진단에 단순 흉부 사진의 역할은 상당히 제한적이다. 객담진 검사에서 검출되지 않고 단순 흉부 사진에서 악성 소견을 보이지 않거나 발견이 지연되었던 기관지 암에 대해서는 잠재성 혹은 계류 폐암(missed lung cancer)의 형태로 연구되었다 (1 - 7, 22 - 27). 주기적인 단순 흉부 촬영을 받는 선별 검사 군에서 악성 병변을 발견하지 못하는 예를 조사하여보면, Heelan등 (23)의 폐암 선별 검사 연구에서 105명의 폐암 중 54%에서 진단되기 1년 전의 단순 흉부 사진에 이미 악성 병변이 있었으며, Muhm등의 연구 (24)에서는 폐암 최초 진단의 4개월 전에 시행된 단순 흉부 사진에서 이미 말초형의 90%, 중심형의 75%가 악성 병변을 보였다고 보고하였다. 단순 흉부 사진에서 발견 못하는 폐암의 경우 단순히 크기가 작은 낮은 병기의 폐암이 원인만은 아니며 선별 검사로서의 단순 흉부 사진에서 발견되는 폐암의 크기는 말초형이 8.0 mm 내지 7.0 cm이고, 74%가 3 cm 이하 였고, 중심형은 2 cm내지 5 cm이며 75%가 3 cm 이하 였다 (24). 또 다른 연구에서는 말초형 폐암의 크기는 0.7 - 9.4 cm이었고 선별 검사에서 발견되는 폐암 크기는 평균 2.4 cm이고 (23), 계류폐암의 평균 크기는 1.6 cm로 예상보다 크다 (25).

이렇게 단순 흉부 사진 판독에서 비교적 큰 폐암을 놓치게 되는 가장 큰 원인은 판독자의 인지 오류(perceptual error)와 조기 폐암의 병리적 특징으로 지적되고 있다. 인지 오류는 흉부 방사선을 전공한 의사에게도 얼마간 피할 수 없는 오류이다. 이를 더 자세히 나누어 살펴보면 첫째, 인지가 어려운 경우가 있다. 이는 폐암의 크기가 작아서일 수도 있고 다른 질환

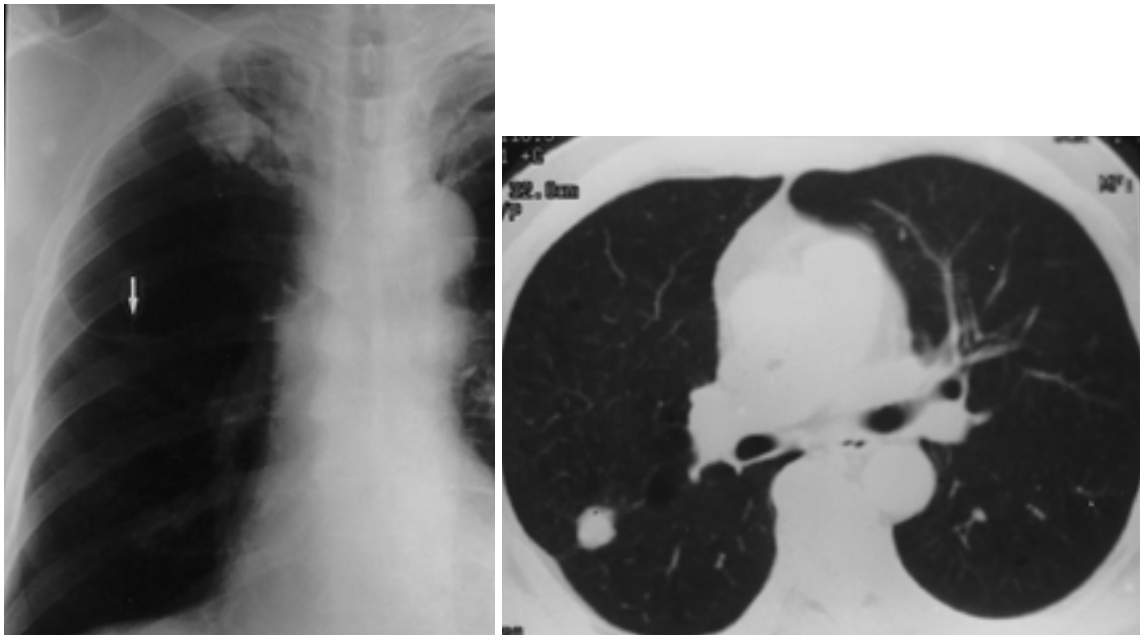


Fig. 3. Frontal plain chest radiograph (**A**) of a 57-year-old male patient with chest pain shows sequalae of pulmonary tuberculosis on the right upper lobe and a nodular lesion (arrow) on middle lung zone combined with thickening of minor fissure that was initially considered as a sequalae of pulmonary tuberculosis. Sputum cytology revealed positive for malignancy. CT scan with lung windows (**B**) shows a 2 cm subpleural nodule on the right middle lobe that abutted the minor fissure. Bronchoscopy was not performed in this patient. Surgical stage was T1N0M0 and the cell type of the tumor was large cell carcinoma.

에 가린 경우, 종격동이나 중심성 혈관들 및 뼈나 횡격막에 가린 경우를 생각해 볼 수 있다. 두 번째로 인지는 되었으나 병변으로 인지하지 않는 경우이다. 대부분 겹치는 다른 구조물로 생각하는 경우가 많은데 예를 들어 겹치는 늑골의 석회화나 겹치는 혈관 구조가 혼동을 일으킨다고 생각하는 것이다. 세 번째는 병변을 인지하였으나 이를 악성으로 의심하지 않는 경우이다. 이는 판독자가 가장 많이 범하는 오류로 지적되고 있다. 이러한 판독자의 오류는 인간에게 주어진 고유한 시각과 판단 체계의 한계 (26, 27), 사진의 기술적인 조건과 판독 환경 (28), 폐 자체의 해부학적인 복잡성, 폐암 병변의 특성 등에 의한 복합적인 결과이다.

조기 폐암의 병리적 특성도 이의 조기 발견을 어렵게 하는 요인이 된다. 사람의 눈으로 발견할 수 있는 결절의 최소 크기는 3 mm이지만, 일반적으로 발견할 수 있는 말초형 폐암의 최소 크기는 8 - 10 mm로 알려져 있다 (26). 작은 결절의 변연이 분명한 경우 음성 마하 띠 효과(negative Mach band effect)로 발견에 도움을 받는 경우가 많은데, 대부분의 말초형 악성 결절은 조직학적 특성상 특히 초기에 경계가 분명하지않고, 침상(spiculated)이므로, 마하 띠 효과가 일어나지 않고, 주위 배경에 비하여 눈에 띠지 않아서 발견이 어렵다 (29, 30). 중심형의 경우 폐실질에 이차 변화를 초래하지 않는 국소적 기관지 벽 비후, 기관지 내강에 국한된 종양을 발견하는 경우가 매우 드문데, 이는 항상 동반되는, 기관지와 같은 크기의 폐혈관과 겹쳐서 숨어버리기 때문이다. 폐문부의 중심형 폐암에 대하여는 단순 사진에서의 폐문 해부학의 정상적인 복잡성에 대한 익숙도와 작은 징후에 대한 예민도를 높이고 측면상을 활용함으로써 (31) 발견율을 높일 수 있다는 보고 (31 - 35)가 있지만, 기관지 내에 국한된 결절을 발견하는 것은 여전히 쉽지 않다.

COPD, pneumoconiosis등의 흡인성 질환(inhalation disease), 만성 간질성 폐염 등의 동반 질환은 폐암 발생 위험을 높일 뿐 아니라, 폐암의 경우 폐결핵의 재발이나 기회 감염의 위험이 높아서, 타 질환과의 합병이 본 증례처럼 기관지경 등의 폐암 검사를 시행하는 계기를 제공하기도 하는 한편, 진단을 지연시키는 원인이 되기도 하므로 이에 대한 주의를 요한다. 본 증례 중 UIP와 동반된 예는 단순 흉부 사진상 미만성 폐 실질 침윤으로 인하여 종괴가 은폐되었으며, 폐결핵이 동반된 경우 폐결핵 병변과 폐암 병변이 서로 비슷한 점이 많아서 폐암 진단이 지연되는 경우가 흔히 있다.

본 연구에서 중심성 폐암의 경우 단순 흉부 사진상 발견되지 않은 이유는 기관지 내강 종괴가 폐문부 밖으로 돌출될 만큼 크지 않은 경우 혹은 국소적 기관지 벽 비후 부위가 방사선속과 접선을 이루지 않는 경우 등 이었다, 말초형은 종괴가 공기를 함유한 주변 폐 실질과 잘 대조되며, 단순 흉부 사진상 발견은 크기와 관계가 많다. 그러므로 대개 단순 흉부 사진에서 발견하지 못한 말초형 5개는 다른 병변이나 정상 구조물에 의해 가려진 것들로 크기가 작은 것은 아니었고, CT에서 쉽게 발견할 수 있었다.

전반적인 단순 흉부 사진의 정확도를 높이기 위하여 체계화된 판독 기술과 오랜 시간 주의 깊은 관찰, 높은 관 전압의 사

용과 여러 가지 추가 촬영, 두 사람의 중복 판독, 과거 사진과의 비교 등이 효과가 있는 것으로 보고되었고 (24, 27, 29, 36), 최근 computed radiography와 computer aided diagnosis (CAD) software를 이용하고자 하는 시도도 있다 (16). 그러나 높은 가 양성 율(false positive rate)을 줄이기 어렵고 민감도의 증가가 뚜렷하지 않으며, 아직까지 선별 군에서의 사망률 감소를 증명한 보고는 없다 (37). 그러므로 높은 공간 해상능을 가진 CT의 역할 대체가 기대된다.

단순 촬영과 객담 세포진 검사를 이용한 선별 검사로 발견되는 경우 단순 흉부 사진은 주로 말초형 단일 폐 결절을, 객담 세포진 검사는 중심형 편평 세포암을 잘 발견할 수 있으며, 중심형과 말초형의 빈도는 각각 42%, 58%로 보고되었다 (24). Kaneko등 (21)의 보고에 의하면 나선식 CT 촬영을 이용한 3,457예의 선별 검사로 15예의 말초형 폐암이 발견 되었고, 이 15 예 중 11예는 단순 흉부 사진에서 보이지 않는 잠재성이었으며, CT에서 발견되지 않았으나 객담 세포진 검사에서 3예의 중심형 폐암이 발견되었다. 그러므로 객담 세포진 검사는 선별 검사로서 흉부 단순 촬영 및 CT의 보조적 또는 상호 보완적 수단으로서의 가치가 있다. 그러나 객담 세포진 검사 자체는 최근, 초기의 보고들과는 달리 선별 검사로 사용되기에는 36%의 매우 낮은 민감도가 보고되었으며 이는 검사에서 음성일지라도 악성을 배제할 수 없음을 의미한다 (38). 이러한 낮은 민감도는 선별 검사라는 명목으로 악성이 의심되지 않는 많은 대상이 포함되고, 검체 채취 및 검사 과정에서 적절하고 충분한 조치가 취해지지 않는데 일부 기인하며, 비용효과 면에서도 다른 검사 방법보다 비용이 높아 선별 검사보다는 악성이 의심되는 환자에서 기관지경이 불가능한 경우로 그 적응증을 국한시키는 것이 좋다고 보고되었다 (38).

본 증례에서도 객담 세포진 검사에서 악성 세포가 검출된 환자는 검사를 시행한 17명 (18개 병변) 중 8개였고 (44%), 중심형 조차 14개 중 5개로 검출 율 (36%)이 매우 저조하였다. 말초형 폐암의 5개 중 2개는 객담 검사 양성이 암 발견의 계기가 되었다.

폐암의 진단을 위하여 기관지경 검사가 유도되기 위하여는 객담 세포진 검사에서 악성 세포가 검출되어야 하는데, 폐암 중 객담 세포진 검사의 양성 율은 저조하여 (24), 기관지경 검사를 필요로 하지않은 채 지나치게 되기 쉽다. 그러나 폐암의 발견율을 높이기 위하여 객담 검사가 음성인 환자에게까지 기관지경 검사를 선별 검사로 하기에는 침습적이고, 말초형 등 병변의 위치에 따라서 폐암을 진단하기 어려울 뿐 아니라, 중심성 병변 중 매우 초기 병변을 발견하지 못하는 경우도 있다는 한계가 있다. 기관지경은 비록 기관지 내 종괴가 있다 하더라도 접근이 어려운 세구역 기관지에 있거나, 기관지 주위 병변을 형성하는 종괴는 발견할 수 없었다. 기관지경에서 발견하지 못한 5예 중 4예가 말초형이었으며 이 중 2예에서는 객담 세포진 검사에서 음성이었고 CT가 발견의 계기가 되었다. 단순 흉부 사진을 대신하여 CT를 선별검사로 시행한다면 계류 폐암의 많은 부분이 발견될 것이며 객담 세포진 검사 양성인 경우 CT에서 병변을 국소화 하여 다음 기관지경 검사 및 기관지경 생검 방향 유도에 결정적인 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.

최근 일본에서는 이동 나선형 CT로 방사선 조사량을 반으로 낮추어 폐암의 선별 검사로써 이용하여 단순 흉부 사진보다 높은 발견 율, 폐암의 조기 발견 등 역할을 밝힌 바 있다 (21, 39). Kaneko등 (21)은 CT가 0.43%, 단순 흉부 사진이 0.12%의 발견 율을, Sone등 (17)은 CT 선별 검사에서 소형 형광 촬영술에 비하여 월등히 (10배) 많은 빈도의 폐암을 발견할 수 있었다고 보고하였는데, 이렇듯 CT 선별 검사의 높은 발견 율은 단순 흉부 사진에서 보이지 않는 경우가 73% (21), 소형 형광 촬영술에서 보이지 않은 95% (17) 가 포함되었기 때문이라고 설명하였다. CT에서 더 많은 폐암을 발견할 수 있는 것은 단순 흉부 사진에서 인지를 어렵게 하는 요인을 제거할 수 있을 뿐 아니라 훨씬 작은 폐암을 발견할 수 있기 때문이다. Sone등 (17)은 CT 선별 검사에서 발견된 폐암의 크기가 평균 17 mm로 보고하였고, Kaneko등 (21)은 단순 흉부 사진에서 발견되지 않고 CT에서만 발견된 폐암의 크기가 평균 12 mm라고 보고하였다. 따라서 CT는 조기에 낮은 병기의 폐암을 발견할 수 있어 폐암에 의한 사망률 자체의 저하도 기대할 수 있게 되었는데 Kaneko등 (21)은 CT로 발견된 예의 93%가, Sone등 (17)은 84%가 병기 I 이라고 보고하였다.

CT로도 발견하지 못하는 중심형 폐암도 있을 수 있음은 Kaneko등 (36)의 연구에서 보고된 바 있으며, 본 증례에서도 CT 발견의 오류는 대개 작고 편평한 기관지 내의 종괴이며 특히 분지부일 경우가 많아서, 부분 용적 효과가 그 원인일 것으로 생각된다. 혹은 편평 확산형 벽 융기일 경우도 속하는데, 이는 CT의 본래 공간 해상능의 제한 때문이다. 말초형의 경우도 불분명한 변연을 가진 작은 결절의 진단을 놓치는 보고가 있어서, Gurney 등 (22)은 3 mm이하의 미세 결절은 CT에서도 발견할 수 없다고 하였고, Kakinuma 등은 폐결핵 병변과 함께 있는 결절, 중심부에 높은 CT 감쇄를 보이는 희미한 결절, 축상 또는 수직으로 주행하는 폐혈관과 닿아있는 결절의 경우 발견이 어렵다고 보고하였다 (40, 41). 말초형의 경우 세포진 검사와 기관지경 검사의 제한 때문에 추적 검사를 않는 한, CT의 위음성 증명을 확진할 방법이 없기 때문에 본 연구 증례 중 CT로 발견 못한 말초형이 없었던 것이며, 따라서 CT의 폐결절 발견에 대한 민감도 및 특이도를 알 수는 없었다.

그러나 본 연구 명들은 중심형의 경우 기관지경으로 보이지 않으나 CT로 발견된 1명이나, 말초형의 경우 세포진 검사 양성 예가 상대적으로 많은 것은 잠재성 혹은 조기 발견되는 폐암 환자의 일반적 임상 양상과 다르다. 이 연구의 제한점으로는 증상이 있어서 내원하여 폐암이 확진된 경우를 후향적으로 연구하였기 때문에 대조군이 없어 단순 흉부 사진에서 발견되지 않는 폐암의 정확한 빈도를 알기는 어려우며 또한 이러한 폐암의 CT 및 기관지경의 정확성도 확실하지 않다는 것이다. 또, 모두 증상이 있는 환자였으므로 CT를 판독하는데 선별 검사와는 다른 접근 태도를 보였을 가능성도 충분하다. CT를 선별 검사로 사용할 경우 흉부를 전공하지 않은 방사선의사의 판독, 및 간접 촬영과 직접 촬영의 차이처럼 CT의 질과 판독자

의 차이, 접근 태도의 차이 등에서 이 연구의 결과와는 조금 다른 결과를 보일 가능성이 있다. 그러나 조기 폐암의 CT 소견을 일별할 수 있는 계기는 되었다고 생각한다.

결론적으로 단순 흉부 사진상 발견되지 않은 폐암 19예의 발견 계기는 객담 세포진 검사 8명, 기관지경 6명, CT 5명이었고, 중심형이 14명, 말초형 5명이며, 대부분이 편평 상피 세포암이었다. CT는 말초형 폐암의 발견에 우수하며 중심형에서는 기관지경이 다소 우수하지만 서로 보완적이다. CT는 단순 흉부 사진에서 발견되지 않은 폐암의 68%를 발견할 수 있어서 비침습적 선별 검사로서 사용될 수 있는 타당성이 있는 한편, 폐암의 조기 발견을 위하여 다양한 방법의 구사가 필요하다. 단순 흉부 사진에서 발견되지 않은 폐암의 CT 소견 분석은 단순 흉부 사진의 제한 점과 조기 폐암 병변의 병리 조직학적 이해를 돕는다.

참 고 문 헌

1. Melamed MR, Flehinger BJ, Zaman MB, Heelan RT, Perchick WA, Martini N. Screening for early lung cancer: results of the Memorial Sloan-Kettering study in New York. *Chest* 1984;86:44-53
2. Fontana RS, Sanderson DR, Taylor WF, et al. Early lung cancer detection: results of the initial (prevalence) radiologic and cytologic screening in the Mayo Clinic study. *Am Rev Respir Dis* 1984;130: 561-565
3. Fontana RS, Sanderson DR, Woolner LB, et al. Screening for lung cancer: a critique of the Mayo lung project. *Cancer* 1991;67:1155-1164
4. Frost JK, Ball WC Jr, Levin ML, et al. Early lung cancer detection: resluts of the initial (prevalence) radiologic and cytologic screening in the Johns Hopkins study. *Am Rev Respir Dis* 1984;130:549-554
5. Kubik A, Parkin DM, Khlat M, Erban J, Polak J, Adamec M. Lack of benefit from semi-annual screening for cancer of the lung: follow-up report of a randomized controlled trial on a population of high-risk males in Czechoslovakia. *Int J Cancer* 1990;45:26-33
6. Hillerdal G. Long-term survival of patients with lung cancer from a defined geographical area before and after radiological screening. *Lung Cancer* 1996;15:21-30
7. Strauss GM, Gleason RE, Sugarbaker DJ. Chest x-ray screening improves outcome in lung cancer: a reappraisal of randomized trials on lung cancer screening. *Chest* 1995;107:270S-279S
8. Takizawa M, Sone S, Takashima S, et al. The mobile hospital - an experimental telemedicine system for the early detection of disease. *J Telemed Telecare* 1998;4:146-151
9. George PJ. Fluoresence bronchoscopy for the early detection of lung cancer. *Thorax* 1999;54:180-183
10. Wiest JS, Franklin WA, Drabkin H, Gemmill R, Sidranski D, Anderson MW. Genetic markers for early detection of lung cancer and outcome measures for response to chemoprevention. *J Cell Biochem Suppl* 1997;28-29:64-73
11. Ebert W, Muley T, Drings P. Does the assessment of serum markers in patients with lung cancer aid in the clinical decision making process? *Anticancer Res* 1996;16:2161-2168
12. Schiller JH. Lung cancer: Therapeutic modalities and cytoprotection. *Lung* 1998;176:145-164
13. McCaughan JS Jr., Williams TE. Photodynamic therapy for endobronchial malignant disease: a prospective fourteen-year study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:940-947
14. Gaspar LE. Brachytherapy in lung cancer. *J Surg Oncol* 1998;67:60-70
15. Van Boxem TJ, Venmans BJ, Schramel FM, et al. Radiographically occult lung cancer treated with fiberoptic bronchoscopic electrocautery: a pilot study of a simple and inexpensive technique. *Eur Respir J* 1998;11:169-172
16. Xu XW, Doi K, Kobayashi T, MacMahon H, Giger ML. Development of an improved CAD scheme for automated detection of lung nodules in digital chest images. *Med Phys* 1997;24: 1395-1403
17. Sone S, Takashima S, Li F, et al. Mass screening for lung cancer with mobile spiral computed tomography scanner. *Lancet* 1998;351:1242-1245
18. Graeber GM, Gupta NC, Murray GF. Positron emission tomographic imaging with fluorodeoxyglucose is efficacious in evaluating malignant pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117:719-27
19. Erasmus JJ. McAdams HP. Patz EF Jr. Goodman PC. Coleman RE. Thoracic FDG PET: state of the art. *Radiographics* 1998;18:5-20
20. Primack SL, Lee KS, Logan PM, Miller RR, Muller NL. Bronchogenic carcinoma: Utility of CT in the evaluation of patients with suspected lesion. *Radiology* 1994;193:795-800
21. Kaneko M, Eguchi K, Ohmatsu H, et al. Peripheral lung cancer: screening and detection with low-dose spiral CT versus radiography. *Radiology* 1996; 201:798-802
22. Gurney JW. Missed lung cancer at CT: Imaging findings in nine patients. *Radiology* 1996;199:117-122
23. Heelan RT, Flehinger BJ, Melamed MR, et al. Non-small-cell lung cancer: results of the New York screening program. *Radiology* 1984;151:289-293
24. Muhm JR, Miller WE, Fontana RS, Sanderson DR, Uhlenhopp MA. Lung cancer detected during a screening program using four-month chest radiographs. *Radiology* 1983;148:609-615
25. Austin JH, Romney BM, Goldsmith LS. Missed bronchogenic carcinoma: radiographic findings in 27 patients with a potentially resectable lesion evident in retrospect. *Radiology* 1992;182:115-122
26. Kundel HL. Predictive value and threshold detectability of lung tumors. *Radiology* 1981;139:25-29
27. Woodring JH. Pitfalls in the radiologic diagnosis of lung cancer. *AJR Am J Roentgenol* 1990;154:1165-1175
28. Sorenson JA, Mitchell CR, Armstrong JD II, et al. Effects of improved contrast on lung-nodule detection: a clinical ROC study. *Invest Radiol* 1987; 22:772-780
29. Jaffe CC. Medical imaging, vision, and visual psychophysics. *Med Radiogr Photogr* 1984;24:472-478
30. Lane EJ, Proto AV, Phillips TW. Mach bands and density perception. *Radiology* 1976;121:9-17
31. Park CK, Webb WR, Klein JS. Inferior hilar window. *Radiology* 1991;178:163-168
32. Webb WR. Radiologic imaging of the pulmonary hila. *Postgrad Radiol* 1986;139:551-559
33. Don C, Hammond DI. The vascular converging points of the right pulmonary hilus and their diagnostic significance. *Radiology* 1985;155:295-298
34. Proto AV, Speckman JM. The left lateral radiograph of the chest Part 2. *Med Radiogr Photogr* 1980;56:38-64
35. Proto AV, Speckman JM. The left lateral radiograph of the chest Part 1. *Med Radiogr Photogr* 1979;55:30-74
36. Christensen EE, Dietz GW, Murry RC, Moore JG, Stokely EM. Effect of kilovoltage on detectability of pulmonary nodules in a chest phantom. *AJR Am J Roentgenol* 1977;128:789-793
37. Strauss GM. Measuring effectiveness of lung cancer screening: from concensus to controversy and back. *Chest* 1997;112(4sup-

pl):216S-228S
38. Gledhill A, Bates C, Henderson D, DaCosta P, Thomas G. Sputum cytology: a limited role. *J Clin Pathol* 1997;50:566-568
39. Mori K, Tominaga K, Hirose T, Sasagawa M, Yokoyama K, Moriyama N. Utility of low-dose helical CT as a second step after plain chest radiography for mass screening for lung cancer. *J Thorac Imaging* 1997;12:173-180
40. Kakinuma R, Ohmatsu H, Kaneko M, et al. Detection failures in spiral CT screening for lug cancer: analysis of CT findings. *Radiology* 1999;212:61-66
41. Henschke CI, McCauley DI, Yankelevitz DF, et al. Early lung cancer action project: Overall design and findings from baseline screening. *Lancet* 1999;354:99-105

J Korean Radiol Soc 2000;43:557 - 566

The Role of CT in the Diagnosis of Bronchogenic Carcinoma not Detected by Plain Radiograph[1]

Byoung Wook Choi, M.D., Kyu Ok Choe, M.D., Je Hyuk Lee, M.D., Seok Jong Ryu, M.D.

[1]*Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University College of Medicine, Research Institute of Radiological Science*

Purpose: To evaluate the role of CT and CT features in the diagnosis of bronchogenic carcinomas not detected by plain radiography.

Materials and Methods: Eighteen patients [19 primary cancer lesions, M:F=16:2, aged 43 - 75 (mean, 56.3) years] with lung cancer initially not detected by plain radiography were involved in this study. CT scanning was performed in all cases, and fibrobronchoscopy, and sputum cytology. each in 17. Lesions were divided into two groups: the central type, if on or proximal to the segmental bronchus, and the peripheral type, if distal to this. Plain radiographs were analysed for possible causes of occultness and for clinical characteristics including cell type, location, and size. We focused on the CT findings, comparing cases undetected by CT with those undetec6ted by bronchoscopy.

Results: In the central type, the cause of occultness, as seen on plain radiographs, was small size, no secondary findings, or confusing shadow from hilar vessels. In the peripheral type, the cause was overlapping shadow due to normal structures of the chest, or combined diseases. Eight lesions were first detected by sputum cytology, 6 by bronchoscopy, and 5 by CT. Fourteen lesions were the central type (main bronchus 2, lobar bronchus 7, segmental bronchus 5), and five were peripheral. Central-type lesions were either squamous cell carcinoma (n = 11), adenocarcinoma (n = 1), small cell carcinoma (n = 1), or large cell carcinoma (n = 1). The peripheral type were either squamous cell carcinoma (n = 2), adenocarcinoma (n = 2), or large cell carcinoma (n = 1). Size ranged from 0.2 to 4(mean, 2; central 1.7, peripheral 2.8) cm. Surgical resection was possible in 15 patients (16 cancers, including 13 at stage I). Only two were at a stage which rendered them unresectable. CT revealed 13 cancers, including all those which were peripheral. The findings were endobronchial nodule (n = 4), bronchial wall thickening (n = 1), perihilar mass (n = 3), parenchymal mass (n = 2), and subpleural mass (n = 3). In six central-type cases [endobronchial mass (n = 5), carcinoma in situ(n = 1)], CT revealed no evidence of cancer. The mean size of these lesions was 1.1cm, and all were stage I. Bronchoscopy failed to detect five cases, including four peripheral cancers and one central. The mean size of these was 2.7 cm and all three adenocarcinomas were included in this group. In two of the five cases in which sputum cytology showed negative results, the existing condition was revealed by CT.

Conclusion: For the detection of peripheral lung cancer, CT is better than bronchoscopy, though in cases of central lung cancer, in which CT plays a complementary role, bronchoscopy is better than complementary to bronchoscopy which is more excellent than CT in detecting central lung CT. In 68% of cases, CT revealed lung cancer which was not detected by plain radiography, and is therefore a suitable noninvasive screening method for the detection of this cancer.

Index words : Lung neoplasms
Computed tomography (CT), utilization
Lung, radiography

Address reprint requests to : Kyu Ok Choe, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Yonsei University, College of Medicine
CPO Box 8044, Seoul , Korea.