

고립성 폐결절에서 양, 악성 감별을 위한 화상적 고찰

박 재 길* · 사 영 조* · 정 정 임**

Radiologic Evaluation for Differentiating Benign from Malignant Solitary Pulmonary Nodule

Jae Kil Park, M.D.*, Young Jo Sa, M.D.* , Jung Im Jung, M.D.**

Background: We are now detecting an increasing number of solitary pulmonary nodules (SPNs) that are difficult to diagnosis. The purpose of this study was to evaluate the useful radiologic findings for differentiating benign from malignant pulmonary nodules. **Material and Method:** The high-resolution CT (HRCT) findings of SPNs smaller than 3 cm in largest diameter were evaluated in 134 patients with malignant and benign nodules in regard to internal structures, margin characteristics, and surrounding parenchymal responses. **Result:** The nodules with the area of ground-glass attenuation (GGA) greater than 50% were noted in adenocarcinoma, inflammatory lesions and some of metastatic tumors, and the lesions greater than 90% were noted only in adenocarcinoma. The area of GGA in non-adenocarcinoma, benign tumors and tuberculomas were less than 50%, and mainly less than 10%. The findings of air bronchogram, spiculation, lobulation, vascular involvement, and pleural indentation were some noted at every types of malignant tumors, but especially high over than 30% in adenocarcinomas. **Conclusion:** Most peripheral lung adenocarcinomas form a characteristic radiologic findings especially in HRCT. Evaluation of these findings would be helpful in differentiating between lung cancer, especially adenocarcinoma, and other lesions.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2003;36:943-951)

Key words:

1. Pulmonary nodule
2. Lung neoplasms
3. Computed tomography
4. Radiology

서 론

폐야의 말초에 결절성 병변으로 나타나는 질환은 매우 다양하여 원발성 폐암이나 전이성 폐암 등의 악성 질환을 위시하여, 양성 종양, 염증성 육아종, 그리고 국한성 폐렴

등이 모두 원인질환이 될 수 있다.

한편, CT를 이용한 폐암의 집단검진에서 발견되는 고립성 말초 폐 결절성 병변 중 악성 종양의 비도는 매우 낮아서 2% 정도라고 조사된 바 있는데[1], 나머지 98%인 비암성 병변에 대해서 모두 생검을 비롯한 폐암 판별검사가

*가톨릭대학교 의과대학 성모병원 흉부외과학교실, 가톨릭중앙의료원 암센터

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Catholic Cancer Center, Seoul, Korea

**가톨릭대학교 의과대학 성모병원 진단방사선과학교실

Department of Radiology, St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

† 이 논문은 2003년도 가톨릭중앙의료원 학술연구비 지원에 의해 연구되었음.

논문접수일 : 2003년 9월 2일, 심사통과일 : 2003년 11월 21일

책임저자 : 박재길 (150-713) 서울시 영등포구 여의도동 62번지, 성모병원 흉부외과학교실

(Tel) 02-3779-1796, (Fax) 02-761-0604, E-mail: jaekpark@catholic.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

시행된다면 피검자에게 불필요하게 과도한 정신적인 스트레스를 주게 되며, 또한 생검으로 인한 합병증 문제 그리고 의료경영상으로도 큰 낭비가 될 것이다. 따라서 이러한 높은 위양성 문제가 현재 전 국민을 대상으로 하는 '폐암 조기 검진작업'의 시행에 큰 장애물이 되고 있다[2].

따라서 폐 결절에 대하여 생검을 시행하지 않고도 방사선학적인 소견만으로 병변의 양, 악성을 최대한 감별해낼 수 있다면 상기 문제들을 최소화할 수 있겠는데, 그러기 위해서는 말초 발생 폐암, 특히 소형 선암의 화상적인 특징들을 잘 숙지할 필요가 있을 것이다.

이에 저자들은 말초 폐의 고립성 결절성 병변에 대하여 양, 악성에 따른 화상적인 특징적 소견들을 알아보기 위하여, 1998년 이후 저자들이 치험한 말초 폐야의 고립성 결절성 병변들을 대상으로 방사선학적 그리고 병리학적인 소견들을 연관하여 분석해 보았다.

대상 및 방법

1998년 5월부터 2003년 5월까지 가톨릭의대 성모병원 흉부외과에서 직경 3 cm 이하의 고립성 말초 폐 결절로 진단받은 후, 경과관찰 중 병변이 축소되어 일파성인 염증성 병변으로 판단되었거나, 생검 혹은 수술에 의하여 병리조직학적으로 확진되었던 증례 중 흉부 고해상 CT (HRCT) 사진이 구비되어 있는 134예를 대상으로 하였다. 134예 중 57예는 타 병원에서 전문적인 검사 혹은 수술을 위하여 전원되어 왔으며, 병변의 발견동기는 검진을 통하여거나 타 질환으로 검사 중 우연히 발견된 증례가 83예였고, 51예는 기침 등 폐관련 증상이 있어 진단되었다.

관찰의 주요 요점은 결절의 내부의 성상들을 관찰하였으며, 또한 결절의 경계부와 결절 주변의 소견들을 관찰하였다. 즉, 결절 내부소견의 관찰에서는 수술 전 HRCT에서 종양의 전체 면적 중 Ground-glass attenuation (GGA) 면적의 비(%GGA)를 육안적으로 측정하였다. GGA 면적비의 산출방법은 폐야조건에서의 종괴음영의 면적(L)과 동일한 level의 종격조건에서의 종괴음영의 면적(M)의 비를 육안적으로 구한 것이며 $[(1 - M/L) \times 100 (\%)]$, %GGA가 10% 미만, 10% 이상 50% 미만, 50% 이상 90% 미만, 그리고 90% 이상의 4군으로 구분하여 분석하였다. 구분방법은 우선 육안적으로 %GGA가 50% 이상인 경우와 50% 이하인 경우로 구분하였으며, %GGA가 50% 이상인 경우에서도 폐야조건에서 확인된 결절이 동일한 level의 종격조건에서 거의 관찰되지 않는 경우를 90% 이상이라고 하였고,

Table 1. Distribution of GGA* in various solitary nodular lung lesions

Histopathology	%GGA				
	0~9	10~49	50~89	90~100	Total
Bronchogenic cancer					
Adenocarcinoma	12	33	8	9	62
Squamous carcinoma	5	1	0	0	6
Small cell carcinoma	2	0	0	0	2
Large cell carcinoma	2	1	0	0	3
Carcinoid	2	0	0	0	2
Metastatic tumor	17	6	3	0	26
Benign tumor					
Hamartoma	3	1	0	0	4
Sclerosing hemangioma	2	0	0	0	2
Tuberculoma	10	2	0	0	12
Organizing pneumonia	1	3	4	7	15
Total	56	47	15	16	134

*GGA=ground-glass attenuation.

50% 이하인 경우에서도 양측 조건에서 크기의 차이가 거의 없는 경우를 10% 이하라고 판정하였다. 또한 결절 내에서 air bronchogram 소견의 유무를 관찰하였다.

결절 경계부에서는 결절표면의 spiculation과 lobulation 소견의 유무를 관찰하였으며, 결절 주변에서는 vascular involvement와 pleural indentation 소견의 유무를 관찰하였다. 이러한 소견들은 동일한 전문의가 전체 증례를 분석하도록 함으로써 판독자에 따른 오차를 줄이고자 하였다.

결과

대상 증례들의 연령분포는 27세에서 76세로 평균 62.3 세였으며, 여성이 83예 그리고 남성이 51예였다.

병변의 크기는 최대 직경 7 mm로부터 30 mm까지로 평균 21 mm였다.

경과관찰 중 병변이 소실된 증례는 7예였으며, 병리조직학적으로 확인은 되지 않았으나 일파성인 염증성 질환으로 판단하였다. 134예 중 일파성 염증이 아니라고 판단되었던 127예에서 생검이 시행된 것은 116예(1회 86예, 2회 30예)였으며, 이 중 89예(76.7%)에서 술 전에 병리조직학적으로 진단이 가능하였다. 127예 중 114예에서 폐절제술을 시행하였으며, 악성질환은 91예로 원발성 폐암과 전



Fig. 1. The size of nodule at lung setting (A) was decreased over than 50% at mediastinal setting (B) (%GGA > 50%).

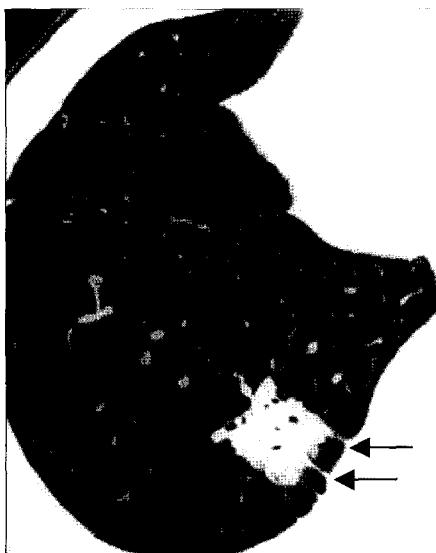


Fig. 2. HRCT showign air bronchograms in adenocarcinoma and pleural indentation (arrows).

이성 폐암이 각각 75예와 26예였다.

말초 폐야의 고립성 병변을 보이는 증례 134예 중 악성 병변이 101예로서 75.4%를 차지하였으며, 그중 원발성 선 암의 병변이 가장 많아 62예로 46.3%를 차지하였다. 양성 종양은 6예로서 과오종이 4예였으며, 경화성 혈관종이 2 예 그리고 결핵종이 12예였다. 국한성 염증성 병변에는 진균성 폐렴이 7예, 결핵성 폐렴이 5예, 비특이적 기질화

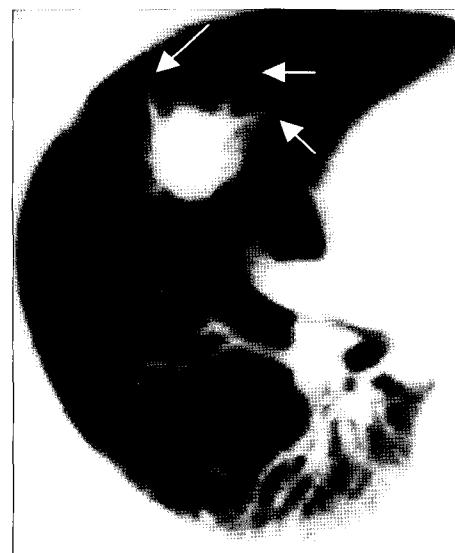


Fig. 3. HRCT showing spiculations (arrows) in adenocarcinoma.

폐렴이 3예, 그리고 폐디스토마종이 1예 포함되어 있었다 (Table 1).

병변의 내부성상으로서 GGA의 면적비(%GGA)를 정도에 따라 네 가지로 분류하여 임상적인 진단명에 따라 분석해 보면, GGA 면적비가 50% 이상인 경우(Fig. 1)는 선 암과 일부 전이성 폐암 그리고 염증성 병변에서만 관찰되었으며, 90% 이상인 경우는 선암에서만 존재하였는데 병

Table 2. HRCT* findings of lesions

Diagnosis	Cases	Air bronchogram	Spiculation	Lobulation	Vascular involvement	Pleural indentation
Primary ca.**						
Adeno	62	27 (44%)	29 (47%)	43 (69%)	24 (39%)	19 (31%)
Non-adeno	13	2 (15%)	3 (23%)	4 (31%)	2 (15%)	1 (8%)
Metastatic ca.**	26	1 (4%)	3 (12%)	7 (27%)	1 (4%)	0
Benign tumor	6	0	0	1 (17%)	0	0
Tuberculoma	12	0	0	1 (8%)	0	0
Inflammation	15	2 (13%)	0	0	0	0

*HRCT=high-resolution CT; **ca.=carcinoma.



Fig. 4. HRCT showing lobulation (arrow) in adenocarcinoma.

리학적으로 주로 세기관지폐포암이거나 고분화 유두형(papillary) 선암과 세기관지폐포암이 혼재된 형태인 것으로 확인되었다. 그 이외의 비선암성 폐암과 양성 폐종양, 그리고 결핵종에서는 모두 GGA 면적비가 50% 이하였는데, 특히 10% 미만이 대부분이었다. 국한성 염증성 병변과 원발성 선암에서 다양한 GGA 면적비의 분포를 보였는데, 전자에서는 주로 50% 이상이었던 반면, 후자에서는 대부분이 50% 이하로서 대조를 이루었다.

Air bronchogram (Fig. 2), spiculation (Fig. 3), lobulation (Fig. 4), vascular involvement (Fig. 5), 그리고 pleural indentation (Fig. 2)의 소견들은 주로 악성 병변에서 관찰되었는

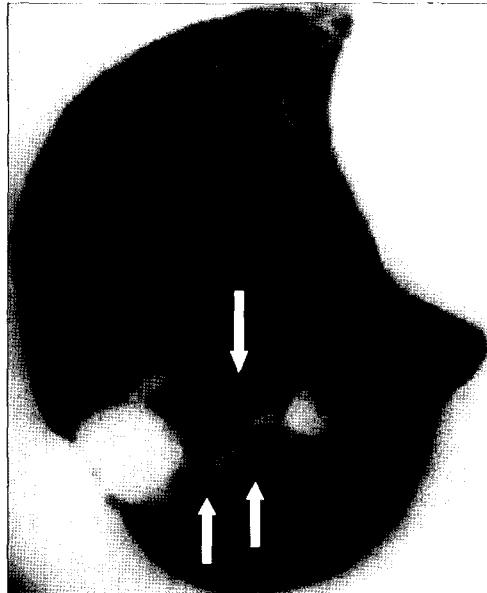


Fig. 5. HRCT showing vascular involvement (arrows) in adenocarcinoma.

데, 특히 원발성 선암에서 30% 이상의 고발현도를 보였다 (Table 2).

양성 종양과 결핵종에서는 lobulation 소견이 낮은 빈도로 나타난 것 이외에 종양 축소현상에 의한 소견들은 관찰되지 않아, 종양의 발육 중 축소현상이 없는 것으로 판단되었다.

염증성 병변에서도 낮은 빈도에서 air bronchogram 소견이 관찰되었으나, 역시 결절의 축소현상에 의한 소견은 관찰되지 않아 원발성 선암과의 감별 요소가 될 것으로 판단되었다.

전이성 폐암의 26예 중에는 대장암과 직장암 그리고 갑상선암 등 선세포 유래의 암종이 19예였으며, 이러한 선

암의 병변에서 상기 소견들이 주로 관찰되었다.

양성 종양이나 결핵종 그리고 염증성 병변들에서는 상기 소견들의 발현이 없거나 명확하지 않아 좋은 대조를 이루었다.

이러한 소견들은 종양의 크기가 클수록 명확하여, 직경이 15 mm 이상인 병변에서 주로 확인되었다.

고 찰

최근 집단 검진체계가 발전되고 성행되어 흉부 CT를 포함한 흉부 방사선의 촬영기회가 증가함에 따라, 폐야의 결절성 병변의 발견 예도 급격히 증가되고 있다[3]. 폐는 기관지를 통하여 대기에 직접 노출되어 있어 외부로부터 쉽게 감염성 병변이 발생될 수 있으며, 또한 전신적인 혈액이 관류됨으로써 전신성 질환이 폐에 이환되기 쉬워 폐암의 집단검진 시 양성으로 지적되는 율이 대단히 높은데, 이들은 대부분 경파적 혹은 기관지경적 조직검사를 통하여 확진이 되고 있다. 그러나 증상이 없는 상태에서 검진에 의해 발견되는 말초 폐야의 소형 병변들은 대다수가 양성 병변인 것으로 알려져 있으며[1], 이러한 병변들에서 모두 조직검사를 시행한다면 피검자들에게 적지 않은 정신적 스트레스를 줄뿐만 아니라 생검에 의한 합병증 문제, 생검 자체의 위음성 문제, 그리고 의료경영상으로도 큰 경제적인 부담 등을 야기할 수 있다고 하겠다[2]. 따라서 생검의 시행을 가능한 줄이고 HRCT의 화상적인 소견만으로 병변의 양, 악성을 감별해 낼 수 있다면 가장 바람직하다고 할 수 있겠는데, 그러기 위해서는 폐암에서 보이는 화상적인 특징들을 잘 인지할 필요가 있을 것이다.

그런데 말초 폐야에 발생되는 원발성 폐암은 전체 폐암의 약 70%를 차지하며, 이 중 약 82%가 선암으로서 대부분을 차지하고 있다고 하였다[4]. 따라서 말초 폐발생 소형 선암의 화상적 특징소견들을 잘 연구 분석하고 숙지함으로써, 폐암검진의 위양성 문제를 상당히 해결할 수 있을 것으로 생각된다.

한편, 과거로부터 말초발생 폐선암에서는 spiculation, lobulation, pleural indentation, 그리고 vascular involvement 등 화상적 혹은 병리조직학적으로 매우 특징적인 소견들이 관찰된다고 알려져 왔는데[5,6], 이것은 말초발생 폐선암이 다른 병변들과는 달리 매우 독특한 증식과정을 취하기 때문인 것으로 밝혀지고 있다.

즉, 위, 소화관, 요로, 그리고 자궁 등과 같은 내강이 있는 장기에서는 내강 장기의 표면 점막에서 암이 발생되는

경우, 전암병변인 상피내암(carcinoma in situ)의 단계를 거쳐 암조직이 내강 벽을 침윤하게 되며, 내강 벽을 침윤한 정도에 따라 예후를 예측할 수 있게 된다. 그러나 폐포상피에서 암이 발생되는 경우에는 암조직의 벽 침윤정도에 따른 예후의 예측이 곤란하다. 왜냐하면 폐포에는 간질이 극소량 존재하여 폐포 상피세포가 모세혈관에 직접 접하고 있으며, 상피기저막도 거의 결여되어 있는 해부학적인 특성 때문에 폐포를 내강으로 인정할 수 없기 때문이다.

따라서 말초 폐 발생 선암에서는 전암성 병변은 상피내암이 아니라 atypical adenomatous hyperplasia (AAH)로 알려져 있는데[7], 이것은 농도가 짙은 핵과 미량의 세포질을 가진 입방형의 세포가 폐포상피를 치환해 가듯 증식하는 병변이며, 세기관지폐포암에 비하여 세포밀도가 낮고 세포이형이 없으며, 분열기 세포도 관찰되지 않는다. 또한 폐포강 내에 공기가 보존되어 있어 GGA 병소로서 관찰되나, 대부분 직경이 5 mm 이하로 알려져 있어서 단순 흉부 X-선 사진에서는 병변의 검출이 용이하지 않으며, HRCT에서만 형태가 뚜렷하게 관찰되고 있다.

한편, AAH로부터 발암되어 폐포의 세포가 선암세포로 치환된 후 증식되어 가는 과정에서는 화상적으로 3가지 형태의 뚜렷한 양식을 보이는 것으로 알려져 있다[8]. 초기에는 폐포의 상피세포가 암세포로 치환되었을 뿐, 폐포구조는 유지되고 폐포강 내의 공기도 보존되어 화상적으로 전반적인 GGA의 모습을 보이는 경계가 불명확한 병변으로써, 크기는 일반적으로 AAH보다 커서 대개 10mm 이상의 침윤성이 없는 세기관지폐포암의 시기이다.

이후 시간의 경과와 함께 암의 증식도 이루어지는데, 이 때 고분화 선암에서는 특이적인 소견으로써 화상적으로 종양의 크기는 거의 커지지 않으면서 농도만 진해지는 소견을 보인다고 하였다[9,10]. 즉, 암세포의 증식으로 폐포벽이 두터워져 폐포가 허탈되고, 폐포벽 내 elastic fibers 양이 증가되는 간질형성의 소견과 함께 종양이 수축하게 된다. 이어서 점차적으로 광범위한 폐포의 허탈과 간질의 비후, 간질 내 염증세포의 침윤과 fibroblast의 증식, 그리고 elastotic framework의 증식 등으로 종괴의 수축이 더욱 심하게 일어나며, 교원섬유(collagen fiber)이 출현되고 elastotic framework가 군열되어 반흔조직(scar tissue)이 생성된다[9]. 반흔조직이 증식됨에 따라 종괴의 음영은 더욱 진해지고 경계도 명료해지며 침윤성 폐암으로 진행되어 간다. 이러한 종괴의 발육과정 중 장기간에 걸쳐 나타나는 종양의 수축현상으로 주위 폐 실질이 종양 내로 끌어당겨지는데, 그로 인하여 화상적으로 spiculation, pleural

indentation, vascular involvement, 그리고 air bronchogram 등의 소견들이 나타난다고 하였다[9-12]. 이러한 진전양식을 보이는 대표적인 폐암은 선암 중 세기관지폐포암, adenocarcinoma with mixed subtypes (predominantly BAC pattern) 이라는 것이 밝혀졌다. 이러한 수축현상과 종양의 증식이 서로 상쇄되어 종양의 크기는 거의 변화가 없거나 오히려 작아져 보일 수도 있다고 하였으며, 다만 화상적으로 음영의 농도는 점차 진해진다고 하였다[8]. 따라서 종양의 증대소견이 없어도 경시적인 HRCT의 촬영에서 음영의 농도가 짙어지거나, 주변의 혈관이나 기관지가 병변을 향하여 말려들어가는 소견 등에 주목한다면 오진을 예방할 수 있을 것이다.

한편, 종양 내 반흔형성이 충분히 진행되었거나 암세포가 폐포강을 채우며 증식하는 충실형(solid type) 선암은 침윤성이 강한 종양으로서 암박성 증식을 하게 되는데, 화상적으로 종괴의 경계가 명료하고 평坦하며 종양의 크기가 빠르게 증대되는 것을 관찰할 수 있으며, 종양의 발육 시 혈관이나 기관지 등 발육을 저해하는 구조와 만나면 그 부위의 발육이 억제되어 나타나는 분엽현상(lobulation, notching)이 관찰된다고 하였다. 그리고 이러한 증식 양상은 acinar adenocarcinoma, solid adenocarcinoma with mucin formation, 편평상피암, 소세포암, 대세포암, 그리고 전이암 등에서 잘 관찰된다고 하였다[8]. 다만 폐포의 구조가 잘 보존되어 있는 초기의 선암에서도 폐포강이 암세포로부터 분비되는 점액으로 충만된 경우에는 화상적으로 농도가 짙은 균일한 충실형 종양으로 관찰되기도 하는데, 화상적으로 감별은 용이하지 않다고 한다.

HRCT에서 폐의 기준구조가 판독 가능할 정도로 흐릿한 음영을 보일 때 ‘Ground-glass attenuation (GGA)’이라고 정의하며, 이것은 폐포강 내에 공기가 함유되어 있는 병변의 특징적인 소견이다[13]. 이러한 GGA 소견은 선암의 전암성 병변인 AAH와 폐암의 경우에서 병리학적으로 암세포가 폐포의 기준구조를 파괴하지 않고 폐포상피를 치환하듯 발육할 때 종종 관찰되는데, 폐결핵이나 급성(아급성) 염증, 국한성 폐섬유화, 그리고 국한성 기질화 폐렴 등과 같은 염증성 병변에서도 결절 내에 불균일하게 공기가 존재하는 경우가 있어 CT상 GGA를 보인다고 하였으며[14], 저자들의 연구에서도 선암과 일부 전이성 폐암 그리고 염증성 병변에서만 관찰되어 일치되는 소견을 보였다.

말초 폐선암의 주위에서는 종종 확장된 기관지나 세기관지가 관찰된다. 폐포 내강이 점액이나 삼출액 등의 체액성분이나 종양세포의 증식으로 충만되면 폐포 내강에

공기가 남아 있지 않아 짙은 음영으로 나타나나, 세기관지 내강에 공기가 남아 있으면 배경이 되는 폐포강의 질은 놓도와의 사이에 큰 대조가 이루어져, 세기관지는 air bronchogram 혹은 air bronchiogram의 소견으로 관찰된다[12]. 이러한 소견은 고분화형 선암이나 세기관지폐포암에서 잘 관찰되어 Kuriyama 등[12]은 직경 2 cm 이하의 폐선암 중례 18예 중 72%에서 air bronchiogram이 관찰되었다고 하였다. 그러나 편평상피암 등 주위 조직을 압박, 파괴하면서 증식하는 충실성 종양에서는 폐포나 세기관지 벽에 종양이 침윤되거나 압박으로 내강이 소실되므로 잘 관찰되지 않으며, 과오종이나 결핵종 등 양성 종양에서도 잘 관찰되지 않는다고 하였다. 따라서 air bronchogram은 양성의 기질화 폐렴 등에서도 드물게 관찰되나, 말초 폐야 결절의 내부에서 관찰되는 경우에는 선암을 시사하는 소견이라고 하였다[12].

Air bronchiogram은 흉부 단순X-선에서 관찰되기도 하나 thin-slice CT에서 훨씬 더 예민하게 관찰되는데, 종양의 말초부에서 많이 관찰되며 종종 종양의 중심부까지 진전하기도 한다. 또한 세기관지의 내압이 상승되거나 주위 폐실질의 수축에 의해 세기관지가 확장된 경우에는 작은 공동이 존재하듯 보일 수도 있다고 하였다(pseudocavitation)[15].

말초 폐암, 특히 선암이나 BAC에서는 암주위에 결합조직의 증량이 동반되며, 이것은 HRCT에서 종양의 가장자리에 길이 1 mm 이상의 비교적 가는 요철의 불규칙한 방사상 구조물이 관찰된다. 이것들은 병리학적으로 허탈된 폐포격벽을 따라 불균등한 종양의 발육이나 소엽간 격벽의 비후, 혹은 폐 간질 림프관을 통한 암침윤 등과 관계가 있다고 하였으며[16], 다수의 spicula가 종양 주위에서 관찰되는 소견을 초기암의 특이적인 소견으로 보고 corona maligna라고 명하였으나, 그 후 양성 병변에서도 보이므로 corona radiata라고 부르고 있다. 결핵성 육아종이나 기질화 폐렴 등의 양성 결절에서도 관찰되기도 하나, 암에서 보이는 것에 비하여 폭이 넓고 둔하다.

말초 폐발생 선암의 발육과정을 장기간에 걸쳐 관찰하면 종양의 수축기전에 의해 종양주위의 혈관이 점차적으로 종양으로 끌려가는 것을 확인할 수 있는데, 한 연구보고[17]에 의하면 원발성 폐암에서는 72.4%의 고빈도로 폐정맥이 흡수되는 것이 관찰된 테에 비하여, 양성 결절에서는 16.2%에서만 관찰되었다고 하였다. 한편, 폐동맥의 결절내 흡수는 원발성 폐암의 86.2%와 양성 결절의 62.2%로 양자 간에 차이가 없었다고 하였다. 따라서 결절내로

의 폐정맥의 흡수소견은 결절의 양, 악성 감별에 유용할 것이라는 것이 확인되었다. 말초 폐정맥은 소엽간 격벽 사이로 주행하며, CT상 소엽구조의 식별에 하나의 이정표가 되는 구조이다. 원발성 폐암은 소엽간 격벽을 넘어 인접하는 소엽에 용이하게 침윤하는 것에 비하여, 폐결핵 등 육아종성 질환이나 기질화 폐렴에서는 병변의 진전이 소엽간 격벽에 머무르는 것이 드물지 않다. 따라서 말초 폐정맥의 결절내 진입은 소엽간 격벽을 넘은 병변의 진전을 의미하며 병변의 진전양식을 파악하는 데 도움이 된다 [17]. 저자들의 분석에서도 원발성 선암에서의 vascular involvement의 양성을 39%로서, 타 암종이나 양성 병변에 비하여 월등히 높은 발현도를 보였다.

선암이 흉막하에 발생되면 종양 중심부에 섬유화에 의한 반흔조직이 생성되며, 이것을 중심으로 혈관이나 흉막이 당겨지게 된다. 이러한 pleural indentation은 말초 편평상피암이나 결핵종 등에서도 관찰되기도 하나 선암에서 특히 자주 그리고 심하게 관찰된다고 하였는데[16], 저자들의 분석에서도 선암증례에서 뚜렷하게 빈발된 것이 확인되었다.

Pleural tag은 종양에서 흉막 표면에 접하는 가는 선 모양이나 굵은 띠 모양의 구조물이다. 폭이 좁은 것은 종양의 집속경향에 의한 흉막의 함입이나 소엽간 격벽의 비후 등에 의해 생기며, 비교적 폭이 큰 것은 종양 내부에서 소기관지의 폐색에 의한 무기폐 등 2차적인 변화에 의해 생긴다고 하였다. Pleural tag도 암의 특징적인 소견은 아니며, 결핵성 육아종 등 염증성 결절에서도 관찰된다라고 하였다[16].

암의 불균등한 발육에 의해 종양 주변부에서 보이는 요철인 notch는 종양의 발육 시 혈관이나 기관지 등 발육을 저해하는 구조와 만나면 그 부위의 발육이 억제되는 것에 의한 것으로 폐암에서 가장 고빈도로 보이는 소견이나, 과오종 등 양성 종양에서도 낮은 notch가 관찰되기도 한다. 또한 기질화 폐렴에서는 notching 부근 가장자리가 내측으로 오목하거나 다각형 내지 별 모양의 notch를 보이기도 하는데, 암에서와 같이 notch 부근 가장자리가 외측으로 불록한 것과는 대조적이다[16].

말초형 편평상피암은 폐문형과의 사이에 조직학적인 차이를 보이며, 전자의 60% 그리고 후자의 10%에서 암세포의 선(腺) 유사한 구조가 관찰된다라고 하였다. 즉 말초형 편평상피암은 실제로 약 과반수에서 선편평상피세포암의 형태를 가지는데, 폐선암에서와 같은 종양 변연부의 GGA는 보이지 않으나, 일부에서는 종양세포가 폐포격벽을 따

라 진전하여 종양의 섬유화나 종양 중심부의 반흔소를 나타내기도 하여, 이러한 경우에는 고분화형 선암과 유사한 CT소견을 보인다고 하였다[18]. 저자들의 증례에서도 비선암성 폐암의 증례 13예 중 6예가 말초발생의 편평상피암이었으며, 편평상피암에서 화상적으로 선암과 유사한 소견들을 주로 보였다.

전이성 폐종양은 진전형식에 따라 혈행성, 림프행성, 경홍강성, 경기도성, 그리고 직접침윤의 5가지로 나눌 수 있다. 가장 흔한 혈행성 전이의 화상소견은 경계가 평활하며 명료한 결절 음영으로 나타나는 일이 많다. 보통은 다발성으로 양측 폐야에 나타나는데, 크기도 다양하다. 호발부위는 상부보다는 하부, 중앙부보다는 말초부에 위치하는 일이 많다. 하부에 많은 것은 중력의 영향이며, 말초부에 많은 것은 폐혈류의 영향인 것으로 생각된다[19]. 전이성 폐종양에서도 선암인 경우에는 폐포상피의 치환성 진전이 관찰되기도 하여 GGA 소견과 종괴의 수축에 의한 소견이 관찰될 수 있다고 하였는데[19], 저자들의 치험례에서도 일부에서는 GGA 소견과 종괴의 수축소견 등 원발성 선암과 유사한 소견들을 관찰할 수 있었다.

한편, 양성 결절 중 염증성 병변이나 육아종성 병변에서는 결절의 주위에서 종종 부병변이 관찰되기도 하며, 결핵종의 경우에는 결절 내부에서 석탄화가 관찰되기도 한다. 양성 종양 특히 연골성 과오종의 경우 lobulation이 관찰되는 경우가 많은데, 경계는 매우 명료하고 평활하며 타원형으로서 혈관의 관여가 없는 것이 특징이다[16].

이상의 소견들을 종합하였을 때 결절이 GGA 소견을 보이는 경우에는 약 1~2개월간의 추적관찰로 염증성 병변과의 감별이 필요할 것이며, GGA의 소견과 선암의 특징적인 결절 내부나 경계부 그리고 주변소견들이 동시적으로 관찰될 때에는 원발성 선암의 가능성이 높아, 생검을 생략할 수도 있을 것으로 생각된다. 그러나 GGA 영역이 적은 충실형 결절일 경우에는 가능한 조속히 생검을 시행함으로써, 악성 질환에서는 진단의 지연을 방지하고 양성 질환에서는 불필요한 개흉술을 방지할 수 있을 것이다.

최근의 연구에서 GGA 면적비가 작거나 종양의 수축현상이 현저한 것, 그리고 반흔형성이 큰 종양일수록 예후가 불량하다고 하였으며[20], 이렇듯 화상 소견이 폐암의 진단뿐만 아니라 예후를 예측하는 데에도 대단히 유용한 것으로 밝혀지고 있는데, 본 연구의 대상이 되었던 134증례 중 57예가 타 병원에서 전원되어 왔으며, 이들의 대다수에서는 타 병원에서 시행한 흉부 CT 사진을 지참하였는데, 이들은 서로 CT 촬영의 조건이 동일하지 않았으며

화질의 면에 있어서도 상당한 차이를 보여, 타 보고들에 비해 다소 낮은 발현도를 보이는 부분도 있었을 것으로 생각된다. 이점에 대하여는 향후 동일한 조건에서 보다 많은 증례를 치험함으로써 보다 일관된 결과를 얻을 수 있으리라 생각되었다.

결 론

1998년 5월부터 2003년 5월까지 가톨릭의대 성모병원 흉부외과에서 직경 3 cm 이하의 고립성 말초 폐 결절로 진단받은 양, 악성 결절 134예를 대상으로, 수술 전 고해상 CT (HRCT)에서 결절의 농도와 구조, 결절의 경계부 소견, 그리고 주위 기존구조들과의 관계를 관찰하였으며, 그 결과 말초 폐발생 선암에서는 타 병변들에 비하여 독특한 화상소견들을 보이는 것이 확인되었다. 따라서 결절의 양, 악성, 특히 원발성 선암을 감별하는 데에 HRCT 검사가 어느 정도 도움이 될 수 있을 것으로 생각되었다.

다만 개개의 질환군에 따라 일부 중첩되는 소견들이 있다는 것도 경험되었으며, 향후 이들 소견들에 대한 명확한 규명을 위하여 보다 많은 증례를 대상으로 동일한 조건 하에서 양질의 CT를 적용하여, 또한 병리적 소견과 연계한 심층분석이 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Swensen SJ, Jett JR, Sloan JA, et al. Screening for lung cancer with low-dose spiral computed tomography. Am J Respir Crit Care Med 2002;165:508-13.
2. Swensen SJ. CT screening for lung cancer. SJR 2002;179: 833-6.
3. Henschke CI, McCauley DI, Yankelevits DF, et al. Early Lung Cancer Action Project: Overall design and findings from baseline screening. Lancet 1999;354:99-105.
4. Asamura H, Nakayama H, Kondo H, et al. Lymph node involvement, recurrence, and prognosis in resected small, peripheral, non-small-cell lung carcinomas: are these carcinoma candidates for video-assisted lobectomy? J Thorac Cardiovasc Surg 1996;111:1125-34.
5. Vazquez MF, Flieder DB. Small peripheral glandular lesions detected by screening CT for lung cancer. Radiol Clin North Am 2000;38:579-89.
6. Rigler LG. An overview of cancer of the lung. Semin Roentgenol 1977;12:161-4.
7. Travis WD, Colby TV, Corrin B, et al. Histological typing of lung and pleural tumours, World Health Organization International Histological Classification of Tumours. Springer, Berlin, third edition, 1999.
8. Ohbayashi C. Pathology of lung cancer for radiologists. Jpn J Diagnostic Imaging 2001;21:714-21.
9. Eto T, Suzuki H, Honda A, Nagashima Y. The changes of the stromal elastotic framework in the growth of peripheral lung adenocarcinomas. Cancer 1996;77:646-56.
10. Barsky SH, Huang SJ, Bhuta S. The extracellular matrix of pulmonary scar carcinomas is suggestive of a desmoplastic origin. Am J Pathol 1986;124:412-9.
11. El-Torky M, Giltman LI, Dabbous M. Collagens in scar carcinoma of the lung. Am J Pathol 1985;121:322-6.
12. Kuriyama K, Tateishi R, Doi O, et al. Prevalence of air-bronchograms in small peripheral carcinoma of the lung on thin-section CT: comparison with benign tumors. AJR 1991;156:921-4.
13. Collins J, Stern EJ. Ground-glass opacity at CT: the ABCs. AJR 1997;169:355-67.
14. Kohno N, Ikezone J, Johkoh T, et al. Focal organizing pneumonia: CT appearance. Radiology 1993;189:119-23.
15. Furuse M. Radiological presentation of pulmonary carcinoma: Intratumoral biological degeneration and reactive alteration of the adjacent structures. Jpn J Diagnostic Imaging 1996;16:415-23.
16. Sakai F, Sone S, Maruyama Y, et al. Radiological diagnosis of solitary pulmonary nodules. Jpn J Diagnostic Imaging 1996;16:391-8.
17. Watanabe H, Aoki T, Matsuki Y, Nakata H. Solitary pulmonary nodule: Differentiating benign from malignant nodule, CT-bronchoscopy correlation, and usefulness of artificial neural networks on CT. Jpn J Lung Cancer 2002; 42:702-9.
18. Kushihashi T, Munehika H. Histologic classification and radiologic manifestation of lung cancer. Jpn J Diagnostic Imaging 1996;26:379-90.
19. Oshiro Y. Analysis of pulmonary metastases by three-dimensional CT images. Jpn J Lung Cancer 2002;42:710-6.
20. Suzuki K, Yokose T, Yoshida J, et al. Prognostic significance of the size of central fibrosis in peripheral adenocarcinoma of the lung. Ann Thorac Surg 2000;69:893-7.

=국문 초록=

배경: 폐 말초에 발생한 고립성 결절의 증례가 점차 늘고 있다. 저자들은 이러한 폐결절에 대하여 방사선학적으로 양, 악성의 감별이 어느 정도 유용한가를 알아보고자 하였다. 대상과 방법: 직경 3cm 이하의 폐 말초에 발생한 고립성 병변증례 134예에 대하여 술전에 시행된 고해상 CT (HRCT)에서 결절 내부의 성상과 경계부 형태, 그리고 주변 폐실질과의 관계에 대하여 관찰하였다. 결과: GGA 면적비가 50% 이상인 경우는 선암과 일부 전이성 폐암 그리고 염증성 병변에서만 관찰되었으며, 90% 이상인 경우는 선암에서만 존재하였다. 반면에 비선암성 폐암과 양성 폐종양, 그리고 결핵종에서는 모두 GGA 면적비가 50% 이하였는데, 특히 10% 미만이 대부분이었다. Air bronchogram, spiculation, lobulation, vascular involvement, 그리고 pleural indentation의 소견들은 주로 악성 병변에서 관찰되었는데, 특히 원발성 선암에서 30% 이상의 고발현도를 보였다. 결론: 대부분의 원발성 폐선암은 HRCT에서 특징적인 소견들을 보이고 있다. 따라서 이러한 소견들에 유의한다면 다른 병변들과의 감별에 많은 도움이 될 것으로 생각되었다.

- 중심 단어 : 1. 폐결절
2. 폐 신생물
3. 전산화 단층촬영
4. 방사선학