

전신성 홍반성 낭창에서 폐 및 늑막 병변의 고해상 전산화단층촬영 소견*

계명대학교 의과대학 진단방사선과학교실

정건식 · 김정식 · 서수지 · 이성문 · 손석호 · 박성배** · 김현철**

— Abstract —

High-resolution CT Findings of Pleuropulmonary Involvement in Systemic Lupus Erythematosus

Kun Sik Jung, M.D., Jung Sik Kim, M.D., Soo Jhi Suh, M.D., Sung Moon Lee, M.D.,
Seok Ho Sohn, M.D., Sung Bae Park, M.D.**, Hyun Chul Kim, M.D.**

Department of Diagnostic Radiology, School of Medicine, Keimyung University

To evaluate the high-resolution computed tomography (HRCT) findings of pleuropulmonary involvement in systemic lupus erythematosus (SLE), we analyzed HRCT findings of 12 patients of clinically confirmed SLE with respiratory symptoms. In four patients, HRCT findings before and after chemotherapy were compared.

The common HRCT findings were ground-glass opacity (100%), bronchial wall thickening (66%), patchy parenchymal opacity (58%), septal or intralobular line thickening (58%), micronodule (58%), central core prominence (41%), small pleural effusion (91%), and pericardial effusion (33%). Follow-up HRCT obtained after treatment showed significant improvement of pleural effusion (4/4), pericardial effusion (3/3), pericardial thickening (1/1), patchy opacity (2/2), and ground glass opacity (2/4). But bronchial wall thickening (2/2) and micronodule (2/2) were not improved.

Although there are no pathognomonic HRCT findings in SLE, bilateral small pleural effusion, ground glass opacity, subpleural patchy opacity, and micronodule are common and suggestive findings in the pleuropulmonary involvement of SLE.

Index Words: Lung, Computed tomography 60.1211

Pleura, Computed tomography 66.1211

Lupus erythematosus, Pleuritis, pleural effusion 60.6121

Lupus erythematosus, Parenchymal infiltrate 60.6122

서 론

전신성 홍반성 낭창(SLE) 환자의 폐나 늑막 침범 빈도는 대개 50%에서 70%로 알려져 있으나(1, 2) 보고에 따

라서는 9%에서 98%까지로 다양하다(3, 4). 이러한 다양한 결과는 진단 기준이나 연구 방법등의 차이 뿐 아니라, 단순흉부 X-선을 이용한 진단의 한계 및 특이한 폐소견의 부족에 그 원인이 있다(5).

최근 고해상력 CT의 발달로 병변의 종합을 피하고 삼

* 이 논문은 1993년 계명대학교 동산의료원 조사연구비로 이루어졌음

** 계명대학교 의과대학 내과학교실

** Department of Internal Medicine, School of Medicine, Keimyung University

이 논문은 1993년 1월 12일 접수하여 1993년 4월 9일에 채택되었음.

차원적 위치 설정을 가능케 할 뿐 아니라 이차소엽(secondary lobule)을 구성하는 종말세기관지(terminal bronchiole), 폐세동맥(pulmonary arteriole), 림프관(lymphatics) 등 중심성 구조물과 소엽을 둘러싸는 소엽간 중격(interlobular septum) 같은 미세구조물에 대한 평가가 가능해 짐으로써 미세병변의 발견이 용이해지고 병변과 미세구조물과의 관계를 분명히 보여주므로 감별 진단에 많은 도움이 되고 있다(6-11). 그러나 폐늑막을 침범한 SLE환자의 HRCT소견에 대한 보고는 아직 없는 상태며, 따라서 저자들은 이러한 환자의 HRCT소견을 분석하고 치료 후의 변화를 알아 보고자 한다.

대상 및 방법

1990년 4월부터 1992년 5월까지 미국 류마티즘 연합 위원회(American Rheumatism Association Committee)에서 정한 임상적 진단 기준(12)에 따라 SLE로 확진된 40명에서 호흡곤란, 흉통, 기침등이 있는 환자들 중 임상적으로 이차감염, 울혈성 심부전, 요독증등이 의심되는 경우들은 제외하고 SLE 자체에 의한 폐 침범이라 생각되는 12명을 최종 대상으로 하였다. 연령 분포는 18세에서 38세까지로 평균 26세였고 모두 여자였다.

CT기기는 Siemens사의 Somatom DRH와 Shimadzu사의 SCT-5000T를 이용하였으며 먼저 종격동을 보기

위해 8-10mm 절편 두께로 간격없이 폐첨부에서 횡격막 까지 스캔한 후 window level : 30-50HU, width : 350-500HU로 촬영하고, 그후 다시 폐실질을 잘 보기 위해 1mm 절편 두께와 10-12mm의 간격으로 심흡입 상태에서 호흡을 멈추게한 후 폐첨부에서 횡격막까지 스캔하였으며 level : -460--600HU, width : 776-1200HU로 촬영하였다.

CT소견의 분석은 크게 병변들의 분포와 모양으로 나누어 관찰하였으며 분포는 Murata 등(9)이 제안한 bronchovascular bundle, centrilobular, panlobular, perilobular로 나누고 동시에 대동맥궁 이상을 상부, 하폐정맥 이하를 하부, 그 중간을 중부로 나누어 좌우 각 폐의 분포 정도도 함께 살펴보았다. 병변의 모양은 마쇄 유리상(ground-glass opacity), 반점흔탁(patchy opacity), 기관지혈관속 비후(bronchovascular bundle thickening), 결절(nodule), 중격 또는 소엽내 라인(septal or intralobular line), 늙막 삼출, 심낭 삼출, 흉막(pleura) 혹은 열(fissure) 비후등의 유무와 정도를 조사하였고, 치료후의 변화도 분석하였다. 결절은 그 크기에 따라 3mm이하, 3-6mm, 6mm이상으로 나누어 조사하였으며, 중격 또는 소엽내 라인과 결절의 정도는 시각적으로 평가(visual estimation)하여 그 빈도에 따라 +; mild, ++; moderate, +++; severe로 하였으며(8), 반점흔탁은 그 빈도와 범위에 따라 +; 반점흔탁이 3개 이하 혹은 반점흔탁의 범위의 합이 폐의 1분절(segment)

Table 1. HRCT Findings of 12 Patients with Systemic Lupus Erythematosus

Case	Age/ Sex	Pl. (Rt)	eff (Lt)	Peric. eff	Ground -glass	Patch opacity	Septal line	IntraL. line	Fis. thick	Nodule 3mm ↓	3-6mm	Br. Wall thick
1	27/F	+	+	0	F	++	-	-	-	+	-	0
2	36/F	-	-	-	D	+	+	+ / ++	-	+	-	-
3	18/F	++	-	-	D	-	-	-	-	+ / ++	-	0
4	38/F	+	+	-	D	+	-	-	0	++	-	0
5	26/F	+	-	0	F	++	+++	+	0	-	-	0
6	19/F	+	+	-	D	++	+	++	0	+++	+	0
7	29/F	+	+	0	F	-	-	-	-	-	-	-
8	21/F	++	+	0	F	++	-	-	-	-	-	-
9	21/F	+	-	-	D	-	+	+ / ++	-	+++	-	0
10	37/F	+	+	-	F	-	+	-	-	-	-	0
11	20/F	+	++	-	D	++	+	-	-	-	-	-
12	20/F	+	+	-	D	-	+	-	-	++	-	0

Pl. eff: Pleural effusion

Fis.: Fissure

++: Moderate

0: Presence

Peric.: Pericardial

Br.: Bronchial

+++: Marked or severe

D: Diffuse

IntraL.: Intralobular

+: Minimal or mild

-: Absence

F: Focal

크기 이하, ++ ; 6개 이하 혹은 1엽(lobe) 크기 이하, +++ ; 7개 이상 혹은 1엽 크기 이상으로 하였으며 이때 1엽의 크기는 우중엽(right middle lobe)을 기준으로 삼았다. 늑막 삼출은 그 정도에 따라 minimal ; 외측 흉벽(lateral chest wall)을 따라 있는 반월형(meniscoid)의 삼출액이 흉곽의 절반을 넘지 않을 때, moderate ; 흉곽의 절반을 넘을 때, marked ; 삼출액이 흉곽 전체를 애워싸는 모양이 하나라도 존재할 때로 구분하여 평가하였으며 모든 증례에 대해 2인의 방사선과 전문의가 합의하여 확정하였다. 그리고 임상소견, 폐기능검사, 혈액가스분석(blood gas analysis)의 결과도 함께 분석하였다.

결 과

폐기능검사를 실시한 9명 중 제한형(restrictive pattern)은 3예(33%), 폐쇄형(obstructive pattern)은 1예(11%), 제한형과 폐쇄형이 같이 있었던 예가 3예(33%)로 나타났으며 음성소견은 2예(25%)였다. 혈액가스분석을 한 8예에서 PaO_2 는 평균 73.25%(57%-100%)였고 PaCO_2 90%이하가 8예 중 7예(87%)였다.

HRCT소견은 마쇄 유리상(100%), 기관지벽비후(66%), 반점 혼탁(58%), 중격 또는 소엽내 선(58%), 소결절(58%), 소엽내 중앙핵(central core) 비후(41%), 소량의 늑막 삼출(91%), 심낭 삼출(33%)등의 소견이 많았다(Table 1).

전 예에서 관찰된 마쇄 유리상은 미만형(diffuse type)

이 7예(58%), 국소형(focal type)이 5예(42%)로 나타났으며 국소형의 경우 그 분포는 대체로 하엽이나 상엽의 후분절에 많았다(Fig. 1,3). 7예에서 나타난 반점 혼탁은 주로 폐하부의 흉막하(subpleural)에 위치하였다(Fig. 2, 3). 7예에서 보인 중격 또는 소엽내 선 비후는 양쪽 폐기저부에서 흉막하로 주로 분포하였으며 선 비후의 모양은 전반적으로 일정한 두께로 매끈하게(smooth) 보였고 결절성 비후는 관찰되지 않았다. 1예에서는 폐침부에서 폐하부까지 전폐야에 걸쳐 선 비후를 볼 수 있었으며 이는 SLE 자체의 소견이라기 보다 신부전에 의한 폐부종으로 추정된다(Fig. 2). 3mm 이하의 소결절을 보인 7예 중 5예는 전 폐야에 걸쳐 고른 분포를 보였으나 2예는 주로 폐하부에 분포하였다. 또한 소결절들은 주로 bronchovascular, centrilobular로 주로 분포하였다(Fig. 1). 3mm 이상의 결절은 전예에서 관찰되지 않았다. 11예에서 관찰된 늑막삼출은 8예가 양측으로, 3예가 일측으로 있었으며 늑막삼출을 보인 전체 19개의 늑강(pleural space) 중 16개(84%)가 minimal, 3개(16%)가 moderate였다(Fig. 1,3).

치료후 추적 HRCT를 시행한 4예에서 늑막 삼출(4/4), 심낭 삼출(3/3), 심막 비후(1/1), 반점 혼탁(2/2)은 완전한 소실이나 상당한 호전을 보인 반면 마쇄 유리상은 4예 중 2예에서만 호전을 보였다. 그러나 기관지벽비후(2/2), 소결절(2/2)은 호전을 발견할 수 없었다(Table 2) (Fig. 3).

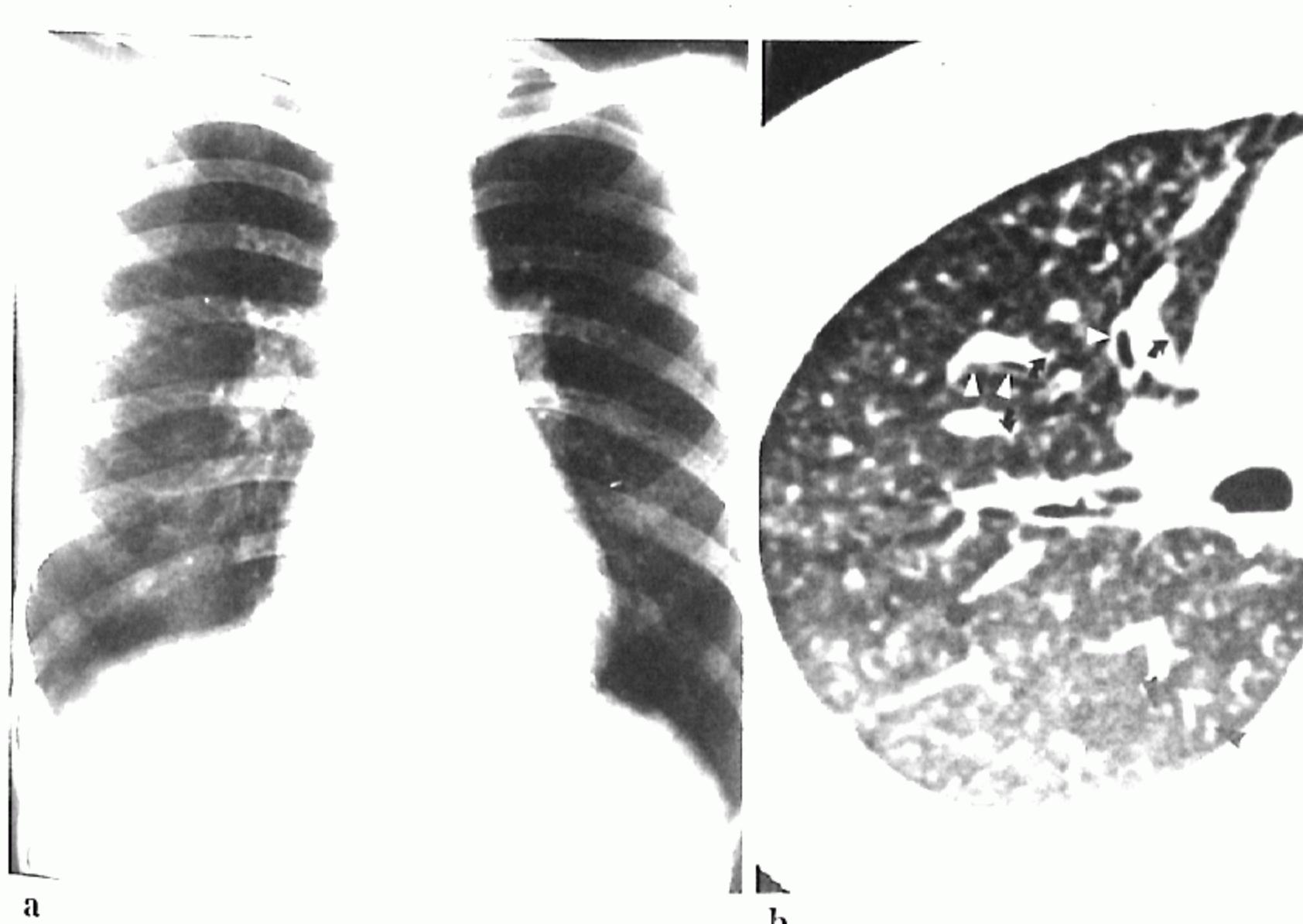


Fig. 1. A 21-year-old female with SLE (case 9).

a. Chest radiograph shows blunting of the right costophrenic angle due to pleural effusion. Both lungs appear normal.
b. HRCT shows diffuse ground-glass opacity, numerous micronodules along the bronchovascular bundles (curved arrows) and in the centrilobular regions (black arrowheads), and bronchial wall thickening (white arrowheads).

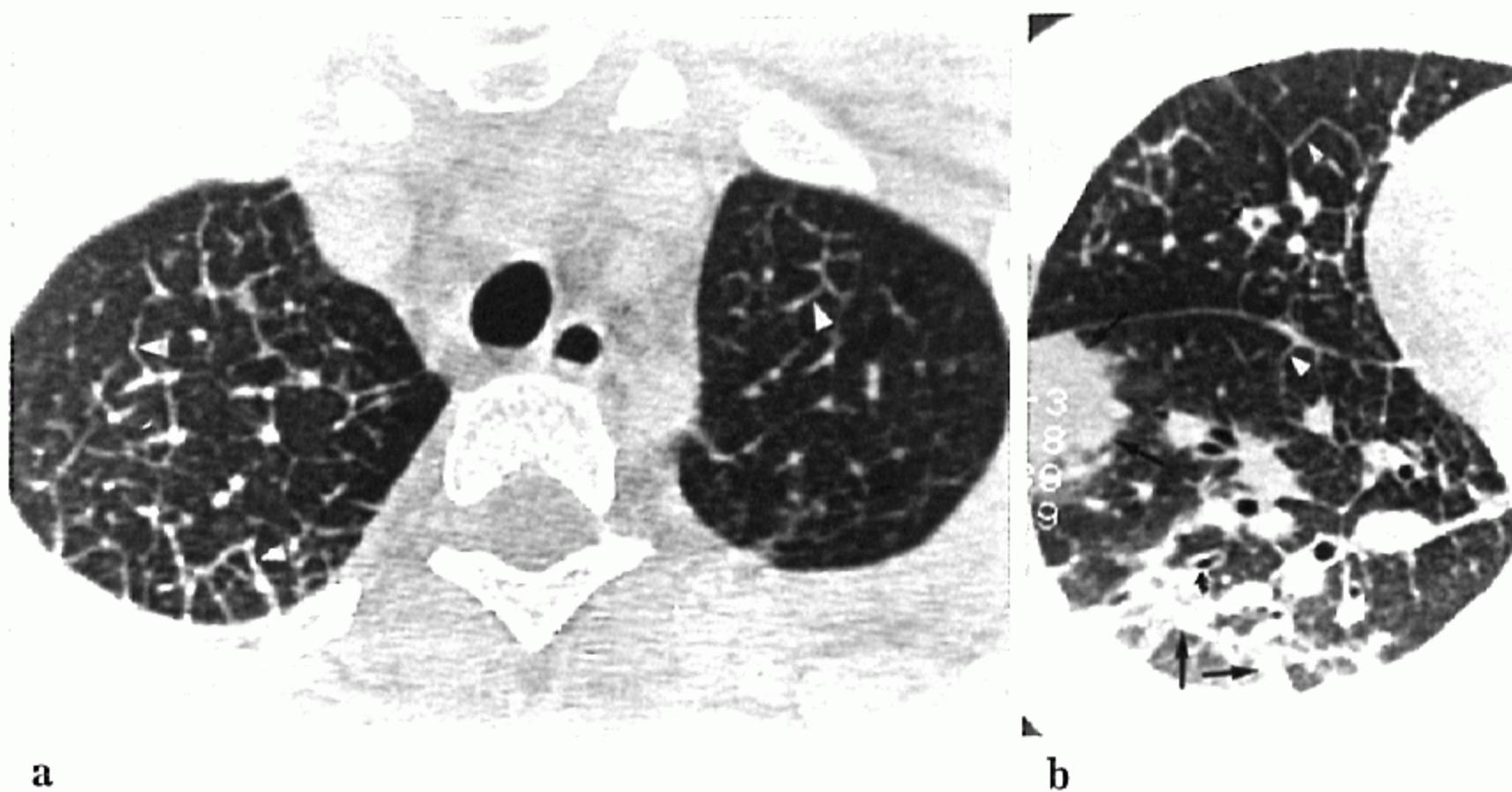


Fig. 2. A 26-year-old female with SLE (case 5).
a. HRCT shows diffuse thickening of the interlobular septal lines (arrowheads) especially in the right lung field.
b. Patchy opacities (straight arrows) in the subpleural region of right lower lung, bronchovascular bundle prominence, and bronchial wall thickening (curved arrows).

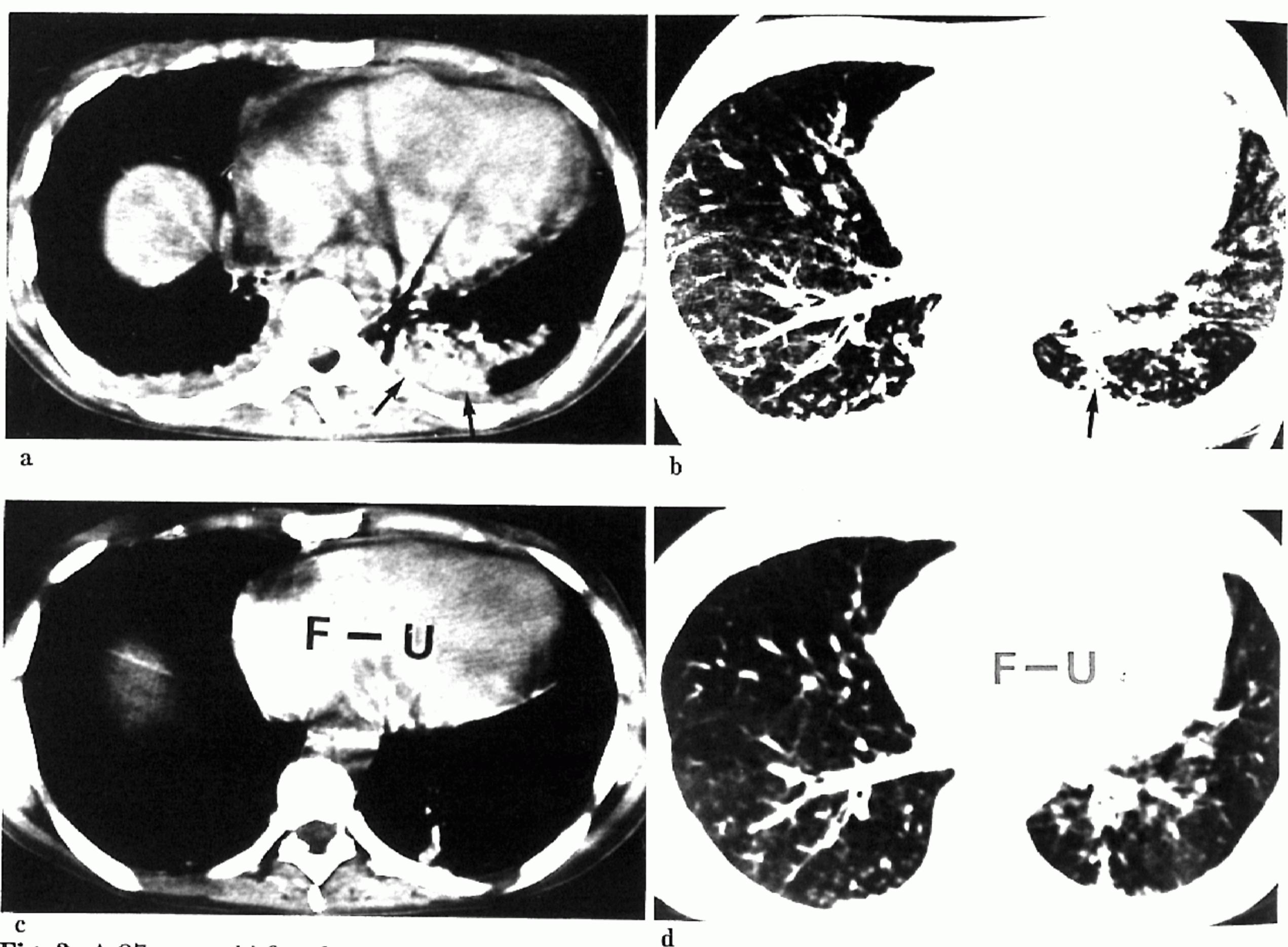


Fig. 3. A 27-year-old female with SLE (case 1).

a, b. Initial CT shows bilateral minimal pleural effusion, pericardial thickening, focal ground glass opacity (arrows), and bronchial wall thickening.
c, d. Follow-up CT obtained 5 months after immunosuppressive therapy with oral corticosteroid shows remarkable improvement of pleural effusion, pericardial thickening, ground glass opacity, and patchy opacity. But bronchial wall thickening is not improved.

고 찰

SLE는 잠재적으로 중한(grave) 결체조직 질환으로 어떤 장기의 결체조직에도 침범할 수 있으나 보통 혈관계,

피부, 장막과 활액막등에 잘 오는 경향이 있고 폐늑막에는 다른 결체조직질환들에 비해 그 침범빈도가 높다(13). 또한 가임 연령의 여자에 특이하게 잘오며 여자에서 남자보다 8배로 월등히 많다(14-16). 저자들의 경우에서도 12명 모두 여자이면서 20대와 30대에 속하였다. SLE에

Table 2. Comparison of Initial HRCT and Follow-up HRCT of the 4 Patients with SLE

Case	Pleural effusion (Rt)	Pleural effusion (Lt)	Pericardial effusion	Ground-glass	Patch opacity	Fissure thick	Nodule 3mm ↓	Br. wall thick
1	+	+	0	Forcal	++	-	+	0
F/U	-	-	-	Improved	+	-	+	0
3	++	-	-	Diffuse	-	-	+/-	0
F/U	-	-	-	No change	-	-	+	0
7	+	+	0	Forcal	-	-	-	-
F/U	-	-	-	Improved	-	-	-	-
8	++	+	0	Diffuse	++	-	-	-
F/U	-	-	-	No change	-	-	-	-

Br.: Bronchial

++: Moderate

F/U: Follow-up

-: Absence

+: Minimal or mild

0: Presence

대한 면역학적 연구에 따르면 SLE는 자기면역 질환(autoimmune disease)의 일종으로 자가항체들이 주로 신장, 중추신경계, 피부, 폐등에 잘 흡착(deposition)되며 특히 폐에서는 alveolar capillary wall에 주로 흡착되어 병을 일으키는 것으로 보고되고 있다(17).

SLE시 폐늑막에 나타나는 소견은 크게 두가지로 분류할 수 있는데 하나는 SLE 자체의 침범에 의한 것이고 다른 하나는 폐늑막에 SLE의 침윤은 없으나 다른 부위에 SLE가 있고 이차적인 흡인(aspiration), 울혈성 폐부전, 감염, 산소 독성(oxygen toxicity), 신부전, 두개내압승(increased intracranial pressure) 등으로 인해 나타나는 것이다(5). Haupt 등(5)은 병리학적으로 SLE에 의한 폐늑막 소견을 폐포내 출혈, 폐포벽 괴사, 부종, 초자막(hyaline membranes), Hematoxylin bodies, 간질섬유화, 간질폐염, 혈관염, 늑막염, 늑막삼출 등 약 10가지로 이야기하고 있으나 문제는 SLE 자체의 소견과 이차적인 소견이 상호 겹치기 때문에 임상적으로나 방사선학적으로나 이들의 구별이 불가능하다는데 있다. Haupt 등(5)도 120예 부검상 SLE 자체에 의한 소견은 불과 18% 뿐이었으며 나머지는 모두 이차적인 소견이었다고 한다. 저자들 역시 SLE 자체에 의한 소견과 이차적인 소견을 방사선학적으로 나눌려고 시도하지도 않았으며 다만 임상적으로 확실히 이차감염, 울혈성 심부전, 요독증등이 의심되는 경우들은 이 논문에서 제외하였다. 그러나 HRCT소견상 전폐야에 걸쳐 균일한 망상모양의 중격비후와 마쇄유리상, 소량의 늑막삼출이 있었던 1예는 SLE 자체보다 이차적인 폐부종에 의한 소견으로 생각된다.

늑막염과 늑막삼출은 SLE의 가장 흔한 폐소견으로 여러 부검 연구를 종합해 보면 늑막염이 47%, 늑막 삼출이 37%에 이른다고 하며(17) Haupt 등(5)은 36예의 늑막

염 중 14예가 감염으로, 22예가 SLE 자체에 의한 것으로 보고하며 28예의 늑막 삼출 중 25예가 감염, 울혈성 심부전, 요독증 등에 의해 이차적으로 왔다고 한다. 또한 Fraser 등(13)은 늑막삼출은 흔히 양측성이면서 소량인 경우가 많다고 한다. 본 연구에서는 91%인 11예에서 늑막삼출이 관찰되었으며 그중 73%에서 양측성으로 있었고 84%에서 minimal로 있음으로 이전의 보고들과 일치하였다.

병리학적으로 폐간질섬유화는 경피증(scleroderma), 다발성 근염(polymyositis), 류마토이드 관절염(rheumatoid arthritis), Sjogren's syndrome 등 많은 교원조직 질환들에서 나타나지만 SLE에서는 비교적 드물다고 한다. 그 예로 Haupt 등(5)은 4%만이 간질섬유화 소견을 보였다 하고, Miller 등(17)은 33%가 경도의 간질섬유화 소견을 보였다고 한다. 본 연구에서는 폐하부와 주변부(peripheral)에 주로 분포를 보이는 중격비후, 소엽내 선비후는 일부 관찰되나 봉와상 낭종, traction bronchiectasis, 흉막하 선(subpleural line) 등의 특징적인 폐간질섬유화 소견은 전예에서 발견되지 않았다.

본 연구에서는 기관지벽 비후 및 경계가 분명한 3mm 이하의 간질성 소결절이 많았으며 소엽중심성으로 많이 분포하였다. 이러한 중소엽성 소결절은 많은 육아종성 질환들에서 흔히 나타나며 비특이적인 소견이라 할 수 있겠다.

마쇄유리상 역시 비특이적 소견이면서 폐부종, 폐포염, 폐염, Desquamative interstitial pneumonia, 폐포 단백증(alveolar proteinosis), Pneumocystis carinii pneumonia 등에서 흔히 볼 수 있으나 마쇄유리상의 출현의 중요성은 무엇보다 잠재적으로 치료 가능한 진행 과

정이라는데 있다(18). 본 연구에서도 전례에서 마쇄유리상을 나타내므로 SLE의 중요한 소견중의 하나로 여겨진다. 그러나 치료후 추적검사가 가능하였던 4예중 2예에서만 마쇄유리상의 호전이 있었고 2예에서는 호전이 없었지만 이는 추적기간이 짧으므로 단정적으로 얘기 할 수 없고 더 많은 예들을 보다 오래 추적검사한 후 다시 판단하여야 할 것으로 사료된다. 지금까지의 보고들(19-21)에 의하면 저자들의 예들에서 보인 소견들중 비가역적인 소견은 없는 것으로 추정된다.

결론적으로 SLE의 진단은 임상적으로 이루어지지만 폐늑막에의 침범여부 및 정도는 HRCT가 임상소견, 단순흉부촬영보다 우수하며 양측성이면서 소량의 늑막삼출, 마쇄유리상, 폐하부에 주로 분포하는 반점흔탁 및 소결절등이 비교적 특징적인 소견이라 할수 있겠다.

참 고 문 헌

- Pertschuk LP, Moccia LF, Rosen Y et al. Acute pulmonary complications in systemic lupus erythematosus: Immunofluorescence and light microscopic study. Am J Clin Pathol 1977; 68: 553-557
- Hunninghake GW, Fauci AS. Pulmonary involvement in the collagen vascular disease. Am Resp Dis 1979; 119:471-503
- Dubois EL, Tuffanelli DL. Clinical manifestations of systemic lupus erythematosus: Computer analysis of 520 cases. JAMA 1964; 190:104-111.
- Gross M, Esterly JR, Earle RH. Pulmonary alteration in systemic lupus erythematosus. Am Rev Resp Dis 1972; 105:572-557
- Haupt HM, Moore GW, Hutchins GM. The lung in systemic lupus erythematosus: Analysis of the pathologic changes in 120 patients. Am J Med 1981; 71:791-798
- Zerhouni EA, Naidich DP, Stitik FP et al. Computed tomography of the pulmonary parenchyma, part2: Interstitial disease. J Thorac Imag 1985; 1 (1):54-64
- Mathieson JR, Maya JR, Staples CA, Muller NL. Chronic diffuse infiltrative lung disease: Comparison of diagnostic accuracy of CT and chest radiography. Radiology 1989; 171:111-116
- Bergin CJ, Coblenz CL, Chiles C, Bell DY, Castellino RA. Chronic lung diseases: Specific diagnosis by using CT. AJR 1989; 152:1183-1188
- Murata K, Khan A, Herman PG. Pulmonary parenchymal disease: Evaluation with high resolution CT. Radiology 1989; 170:629-635
- Bergin CJ, Roggli V, Coblenz C, Chiles C. The secondary lobule: Normal and abnormal CT appearances. AJR 1988; 151:21-25
- Webb WR, Stein MG, Finkbeiner WE, Im JE, Lynch D, Gamsu G. Normal and disease isolated lungs: High-resolution CT. Radiology 1988; 166:81-87
- Cohen AS, Reynolds WE, Franklin EC. Preliminary criteria for the classification of systemic lupus erythematosus. Bull Rheum Dis 1971; 21: 643
- Fraser RG, Pare JA, Pare PD, Fraser RS, Genereux GP. Diagnosis of diseases of the chest. 3rd ed. Philadelphia: Saunders, 1989; 1189-1198
- Estes D, Christian CL. The natural history of systemic lupus erythematosus by prospective analysis. Medicine 1971; 50:85
- Horwitz DA, Cousar JB, A relationship between impaired cellular immunity, humoral suppression of lymphocyte function and severity of systemic lupus erythematosus. Am J Med 1975; 58:829
- Fessel WJ. Systemic lupus erythematosus in the community. Arch Intern Med 1974; 134:1027
- Miller LR, Greenberg SD, McLarty JW. Lupus lung. Chest 1985; 88:265-269
- Webb WR. High-Resolution Computed Tomography of the Lung: Normal and abnormal anatomy. Semin Roentgenol 1991; 26:110-117
- Murdoch J, Muller NL. Pulmonary sarcoidosis: Changes on follow-up CT examination. AJR 1992; 159:473-477
- Brauner MW, Lenoir S, Grenier P, Cluzel P, Battesti JP, Valeyre D. Pulmonary sarcoidosis: CT assessment of lesion reversibility. Radiology 1992; 182:349-354
- Terriff BA, Kwan SY, Chan-yeung MM, Muller NL. Fibrosing alveolitis: Chest radiography and CT as predictors of clinical and functional impairment at follow-up in 26 patients. Radiology 1992; 184:445-449