

미만성 세기관지염:고해상 CT 소견 및 폐기능 검사와의 연관¹

성현경 · 정경일 · 송준식 · 임태환

목 적:미만성세기관지염(Diffuse panabronchiolitis, DPB)은 원인을 잘 모르는 질환으로 임상증상이 만성 폐쇄성 폐질환과 유사하나 질병의 경과가 빠르고 적절한 치료시에는 증세의 호전 또한 빠른 질환이다. 저자들은 미만성 세기관지염의 고해상 전산화 단층촬영(HRCT)소견을 분석하고 폐기능과의 관계를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법:Dyspnea와 cough, sputum등의 임상증상을 주소로 내원한 환자중 HRCT와 폐기능검사상 DPB로 진단된 11예를 대상으로 하였다. 이 중 2예는 조직검사로 확진되었다. Akira등의 분류에 따라 HRCT상 type I은 bronchovascular branch의 끝에 small nodule이 있는 것, type II는 centrilobular area의 small nodules이 small branching linear opacity로 연결된 것, type III는 nodule이 ring shape으로 proximal bronchovascular bundle과 연결된 것이며 type IV는 dilated proximal bronchus에 large cystic opacity가 동반된 경우로 하였다. 이들 HRCT type과 radiographic and clinical stage, 그리고 폐기능과의 관계를 비교하였다.

결 과:HRCT 상 type I 만 관찰된 예는 한 예도 없었다. Type II는 한 예에 있었으며 이 때 clinical stage 2, type C로 보였으며 type III는 여섯 예에 있었고 이때 clinical stage는 2, type은 B-E에 해당하였고 대개는 C와 D였다. 또한 type IV인 경우는 4예가 있었고 이때는 clinical stage 2-3, type은 대개 E에 해당하였다. II에서 IV로 갈수록 FEV1의 %가 감소되는 경향을 보였으며 이들은 대개 erythromycin (EM)으로 치료후 증상이 호전되었다.

결 론:HRCT는 DPB의 진단과 병변의 진행정도를 파악하는데 있어 단순흉부촬영이나 clinical stage와 비교해서 좀더 유용하리라 사료된다.

서 론

미만성 세기관지염 (Diffuse panbrochiolitis, DPB)은 호흡 세기관지 (respiratory bronchiole)및 주위 조직의 만성 염증성 질환으로 조직 병리학적으로는 림프구 (lymphocytes), 원형질 세포(plasma cells), 및 조직구 (histiocytes)들이 호흡 세기관지의 벽에 침윤되고 주위 조직으로 염증이 파급된다. 최근에는 호흡세기관지뿐 아니라 말초세기관지의 염증 및 기관지확장도 유발하는 것으로 보고되고 있다(1). 1969년 처음 보고된 이래 주로 일본에서 많이 발견되었으나 최근에는 국내에서도 보고되고 있는 드물지 않은 질환이다(2). 단순흉부촬영 및 고해상 전산화 단층촬영(High-resolution computed tomography, HRCT)상 특징적인 제2폐소엽 중심부의 결절, 싹이 돋는 나뭇

가지 모양의 선상 병변, 세기관지확장 및 근위부 기관지의 확장 등이 미만성으로 말초폐야에 분포하며 말초폐실질의 과팽창 등을 보여 진단이 어렵지 않다. Akira 등은 병변의 진행에 따라 고해상 CT소견을 4가지 type으로 분류하여 보고하고 있으나, 특정 환자에서 동일한 type의 병변이 질병의 경과에 따라 함께 변화하는 것인지 또는 여러 type의 병변이 함께 있는지는 명확하지 않다(3).

본 연구의 목적은 미만성 세기관지염의 단순흉부촬영과 고해상 CT소견을 분석하고, Akira 등의 type에 의한 분류와 폐기능검사와의 연관성을 알아보고, 호흡 세기관지나 말초 세기관지뿐 아니라 근위부 기관지의 염증을 시사하는 소견이 있는지 알아보려고 함에 있다.

대상 및 방법

아산재단 서울 중앙병원에서 1991년 3월부터 1992년 8월까지 18개월간 미만성 세기관지염으로 진단된 11명의 환자를 대상으로 하였다. 남자가 6명, 여자가 5명으로 나이

¹울산대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 1993년 6월 11일 접수하여 1993년 8월 31일에 채택되었음

는 28세에서 79세로 평균 40세 이었다. 진단은 Homma 등에 의한 임상진단기준(Table 1)을 충족시키는 7명과 폐기능검사가 불충분하나 임상증상, 고해상CT상 특징적인 소견이 있고 Erythromycin(EM) 치료후 추적검사에서 호전된 4명을 대상에 포함하였다. 이중 2명은 개흉폐생검술을 시행하여 조직병리학적으로 확진 되었다.

CT는 CT 9800 scanner (GE Medical Systems, Milwaukee)을 이용 하였으며 심흡입 상태에서 절편두께 1.5mm, 절편간격 20-25mm로 폐첨부에서부터 횡경막 하방까지 검사하였다. 관전압 140kVp, 관전류 170mA로 2초

Table 1. Clinical Diagnostic Criteria for Diffuse Panbronchiolitis (Homma et al.)

1. Symptoms: chronic cough, sputum, and dyspnea on exertion.
2. Physical signs: rales and rhonchi
3. Chest X-ray film: diffusely scattered fine nodular shadows, mainly in the lower lung fields with hyperinflation of the lungs.
4. Lung function studies: at least three conditions among the four abnormalities listed.
 - (a) FEV1 < 70 percent
 - (b) VC < 80 percent of the predicted value
 - (c) RV > 150 percent of the predicted value
 - (d) PaO₂ < 80 mmHg

FEV1 = forced expiratory volume in 1 second

VC = vital capacity

RV = residual volume

PaO₂ = arterial O₂ pressure

간 scan 하였으며 영상재구성은 high spatial-frequency reconstruction algorithm(bone detail algorithm)을 이용하였다. 각 영상은 FOV(field-of-view)를 25-30cm으로 하였고 prospective targetting을 하여 양폐를 함께 보도록 하였으며 window width는 1,000HU-1,500HU, window level은 -700HU으로 하였다.

고해상CT는 말초부 제2폐소엽을 중심으로 분석하였으며 Akira 등의 분류에 따라 CT type I-IV로 분류하였다. 폐기능검사중 FEV1%, FEV1/FVC, 및 VC(%)와 각 CT type간의 Spearman 순위상관계수를 구하였다. 이때 2가지 이상의 type이 혼재되어 있는 경우에는 가장 진행된 type을 기준으로 분류하였다. 또한 근위부 기관지벽의 비후유무 및 기관지확장 유무를 함께 분석하였다.

결 과

단순흉부촬영상 11명중 10명에서 직경 3mm 내외의 경계가 불명확한 결절들이 미만성으로 양폐에 있었으며 상엽보다는 주로 하엽에 위치하였다. 또한 전 환자에서 기관지벽의 비후 및 tramline shadow, 폐용적의 증가를 보였고 4명은 기관지 확장을 보였다. 고해상CT상 직경 3mm 내외의 경계가 불명확한 결절 및 경계가 명확한 결절들이 늑막으로부터 2-3mm 떨어진 부위와 폐정맥분지로부터 2-3mm 떨어진 부위에서 발견되어 제2폐소엽의 중심부에 위치함을 시사하였다. 또한 선상의 병변 주위로 위의 결절들이 분포하였으며 4명은 근위부 기관지확장이 동반되었다. 전례에서 기관지벽의 비후가 있었다(Fig. 1, 2).

고해상 CT상의 CT type과 폐기능검사의 결과는 Table

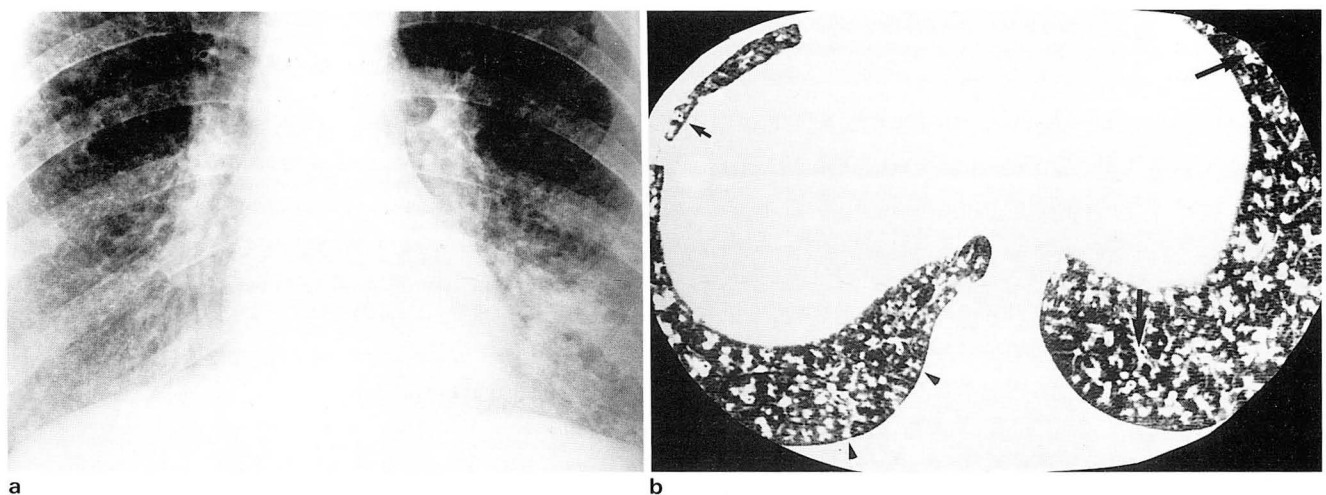
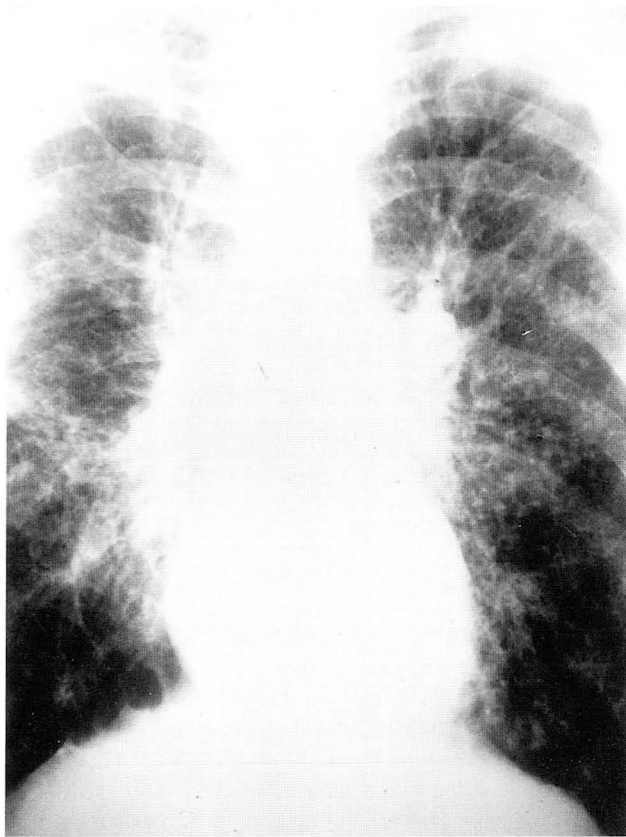


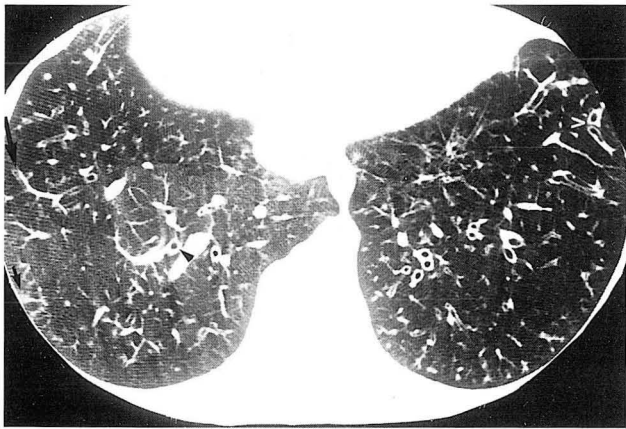
Fig. 1. 29-years-old female with purulent sptum and dyspnea for 2 months (case 1).

a. Chest radiograph shows numerous small nodular opacities in both lower lungs. Tram-line shadows are also seen in both lower lungs.

b. HRCT shows type I and type II small round nodules (arrowhead) near the end of the bronchovascular branching and separated from the pleura about 2-3 mm. Type III right shaped ductal opacities (short arrow), concentric wall thickening of proximal bronchi (long arrow) and hyperinflation of secondary pulmonary lobules are noted.



a



b

Fig. 2. 28-years-old male with cough, purulent sputum and dyspnea for 6 months (case 10).

a. Chest radiograph show air trapping and tram-line shadows in both lower lungs.

b. HRCT shows type IV dilated thickened larger bronchi (arrowhead), type II small round nodule (short arrow) and type III ductal opacity (long arrow). Extensive hyperinflation of pulmonary parenchyma are noted.

2와 같다. 11명중 9명은 2가지 이상의 CT type이 혼재되어 있었으며 한가지 type만 있던 2명은 type III와 type IV 병변이 각각 1명씩 이었다. 2가지 type이 혼재된 경우가 3명, 3가지 type이 혼재된 경우가 6명 이었다. 병변의 type

별로 보면 Type I은 5명, Type II는 8명, Type III는 9명, Type IV는 4명이었다. CT type과 폐기능검사중 FEV1%과의 상관관계는 Spearman의 순위상관계수 $p=0.650$ ($P<0.05$)로 유의하였으며, FEV1/FVC(%)와의 상관관계는 순위상관계수 $p=0.764$ ($P<0.05$)로 역시 유의하였으나 VC(%)와의 순위상관계수는 $p=0.767$ ($P>0.05$)로 유의한 관계가 없었다.

고 찰

미만성 세기관지염은 주로 호흡세기관지 및 주위조직의 만성염증으로 인한계속되는 기침, 객담 및 호흡곤란을 보여 임상적으로는 폐기종, 기관지천식, 만성기관지염 등과의 감별이 필요한 질환이다(4-7). 조직병리학적으로는 호흡세기관지의 만성염증이 주된 소견으로 알려져 왔으나 최근에는 호흡세기관지뿐 아니라 근위부기관지의 만성염증 및 기관지확장도 일으키는 것으로 보고되고 있다. 단순 흉부촬영상 직경 3mm 내외의 작은 결절들이 미만성으로 양폐를 침범하고 폐용적의 증가를 보여 기관지를 통하여 파급된 결핵, 속립성결핵, 진폐증, 속립성전이암, 유육종증 등과의 감별이 어려운 경우가 있다(8).

고해상CT는 제2폐소엽 단위에서 병변의 위치 및 특성을 분석할 수 있어 소엽중심성 병변의 경우 호흡세기관지의 병변은 제2폐소엽의 변연부에서 항상 2-3 mm 떨어진 위치에서 발견된다. Nishimura 등의 고해상CT-병리연관 연구에 의하면 미만성세기관지염의 결절은 소엽중심부에 위치하여 제2폐소엽의 변연부로 부터 항상 2-3mm 떨어진 부위에 분포된다. 또한 조직병리학적으로는 막성세기관지(membranous bronchiole), 호흡세기관지 및 주위 폐포의 만성염증 및 섬유화병변에 의한 직경 1 mm 정도의 결절로 나타난다. 짝이 돌는 나뭇가지 모양의 선상음영은 세기관지확장, 세기관지벽의 염증성비후 및 세기관지내 분비물 때문에 정상적으로는 보이지 않는 세기관지가 보이는 것이며, 결절은 확장된 세기관지 주위에 위치한다. 일부의 세기관지는 국소협착을 보이기도 하여 근위부기관지확장의 한 원인이 될 수도 있다. 기관지확장 및 기관지벽의 비후는 제2폐소엽내 뿐 아니라 근위부기관지에서도 보이며 기관지벽의 염증이나 기관지분비물에 기인하는 것으로 보고 있다(9). Murata 등의 연구에 의하면 미만성세기관지염 환자에서 변연부 폐의 과팽창을 보여 세기관지의 협착에 의한 air trapping이 주 원인일 것으로 보고있으며 고해상 CT상 늑막하 변연부 폐의 CT감쇄계수의 감소로 나타난다(10).

본 연구자의 연구결과로는 Akira 등의 분류에 의한 어느 한가지 type의 병변보다는 여러type의 병변이 함께있는 경우가 대부분이어서 병변의 진행속도가 동일하지 않거나 병변이 반복적으로 발생할 가능성을 시사하고 있다. 폐기능검사의 FEV1(%) 및 FEV1/VC(%)와 가장 진행된 병변의 type과는 유의한 상관관계가 있으나 고해상CT

Table 2. Summary of Data for 11 Patients with Diffuse Panbronchiolitis

Patient	Age/Sex	CT type	FEV1	FEV1(%pred)	FEV1/FVC(%)	VC(%)	PaO ₂ (mmHg)
1	29/F	I, II, III	1.63	59	86	86	66.5
2	63/M	III	0.98	38	71	65	62.8
3	37/F	I, II, III	1.19	46	92	51	83.0
4	51/F	II, III	0.79	40	67	NA	NA
5	79/M	I, II, III	NA	NA	NA	NA	45.3
6	29/F	I, II	1.26	44	99	NA	80.2
7	55/M	IV	0.70	36	NA	NA	41.3
8	64/M	I, II, III	0.94	36	77	57	40.6
9	32/M	II, III, IV	1.00	25	67	44	70.3
10	28/M	II, III, IV	0.69	16	67	22	47.4
11	66/F	III, IV	NA	NA	NA	NA	38.8

NA=not available

상 병변의 침습범위, 변연부 폐의 과팽창 정도 등과 폐기능 검사와의 관계를 정량적으로 분석한 후에야 고해상CT상 병변의 type을 분류하는 의의를 평가할 수 있으리라 본다.

결론적으로 미만성세기관지염에서 보이는 고해상CT상의 type에 따른 병소와 말단부 세기관지 및 근위부 기관지 벽의 비후는 병리학적 소견과 잘 일치하며 폐기능검사와도 유의한 상관관계가 있으나, 대부분의 환자가 여러 type의 병소를 함께 가지고 있으므로 미만성세기관지염 환자에서 Akira 등의 분류가 필요한가에 관하여는 발병기전 및 질환의 진행에 관한 연구와 함께 논의되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- Homma H, Yamanaka A, Tanimoto S, et al. Diffuse panbronchiolitis: A disease of the transitional zone of the lung. Chest 1983;83:63-69
- Choo SW, Im JG, Kim DY, et al. Diffuse panbronchiolitis: Chest radiograph and HRCT findings in 8 patients. Journal of Korean Radiology Society. 1992;28(4):553-557
- Akira M, Kitatani F, Lee YS, et al. Diffuse panbronchiolitis: Evaluation with high-resolution CT. Rad. 1988;168:433-438
- Homma H. Chronic bronchitis and chronic diffuse panbronchitis. Nippon Rynsho 1971;29:2636-2641
- Homma H. Differential diagnosis for chronic bronchitis, diffuse panbronchiolitis and chronic emphysema. Rynsho Seijinbyo 1983;3:1179-1183
- Homma H. Diffuse panbronchiolitis. Jap J Thorac Dis 1975;13:983-995.
- Homma H. Definition of diffuse panbronchiolitis. Jap J Intern Med 1976;65:645-659
- Nakata K, Tanimoto H. Diffuse panbronchiolitis. Jpn J Clin Radiol 1981;26:1133-1142
- Nishimura K, Kitaichi M, Izum T, et al. Diffuse panbronchiolitis: Correlation of high-resolution CT and pathologic findings. Rad. 1992;184:779-785
- Murata K, Itoh H, Senda M, et al. Stratified impairment of pulmonary ventilation in diffuse panbronchiolitis: PET and CT studies. JCAT 1989;13(1):48-53

Diffuse Panbronchiolitis : High-Resolution CT Findings and Correlation with Pulmonary Function Test

Hyun Kyung Sung, M.D., Kyung Il Chung, M.D., Koun Sik Song, M.D.,
Tae-Hwan Lim, M.D.

Department of Diagnostic Radiology, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine

Purpose: Diffuse panbronchiolitis(DPB) is a chronic inflammatory airway disease of unknown causes mainly affecting the respiratory bronchioles and the more proximal bronchi. Findings on chest radiographs and high-resolution CT(HRCT) are well known and Akira classified HRCT findings of DPB into four types. Purpose of this study is to evaluate the relationship between findings of HRCT and PFT.

Materials and Methods: We retrospectively analyzed the chest radiographs and HRCT images of eleven patients with DPB and compared CT classification with pulmonary function test.

Results: Chest radiographs usually showed small nodular opacities throughout the both middle and lower lungs. The HRCT findings of DPB were centrilobularly distributed small nodular densities, branching linear densities contiguous with small round densities, dilated and thickened peripheral and central airways including bronchioles. More than one CT type by Akira's classification, usually two or three types, were found in nine patients. There was good correlation between CT types and FEV1 % ($p < 0.05$), CT types and FEV1/FVC ($p < 0.05$) respectively.

Conclusion: HRCT seems to be more useful for diagnosis and disease progression of DPB as compared with the chest radiographs or clinical stage such as pulmonary function test.

Index Words : Bronchiolitis

Computed tomography(CT), high-resolution

Lung, CT

Lung, diseases

Address reprint request to : Hyun Kyung Sung, M.D., Department of Diagnostic Radiology, Asan Medical Center,
University of Ulsan College of Medicine 388-1 Poongnap-Dong, Songpa-ku,
Seoul 138-040, Korea TEL. (82-2)480-3338 FAX. (82-2)476-4719

'94년도 연세의대 진단방사선과 연수교육 안내

- (1) 일정 : ① 3월 27일(일) - Musculoskeletal
② 6월 19일(일) - Breast
③ 9월 11일(일) - Nuclear Medicine
④ 11월 6일(일) - Head and neck

(2) 문의 : 연세의대 신촌세브란스병원 방사선과 사무실 (361-5837)

'94년도 울산의대 진단방사선과학교실 연수교육 안내

복부초음파 및 도플러초음파

일 시 : 1994년 4월 16(토) - 17(일)
장 소 : 서울중앙병원

Spiral CT

일 시 : 1994년 5월 22일(일)
장 소 : 서울중앙병원

MR in Medicine, Update 1994

일 시 : 1994년 7월 5일(화) - 8일(금)
장 소 : 서울중앙병원

중재적방사선과학, STENT

일 시 : 1994년 9월 4일(일)
장 소 : 서울중앙병원

AMC REP, Physics

일 시 : 1994년 10월 29일(토) - 30일(일)
장 소 : 서울중앙병원

AMC REP, Physics

일 시 : 1994년 11월 5일(토) - 6일(일)
장 소 : 서울중앙병원