

# 한 3차 병원에서 2년간 전향적으로 등록된 DILD 환자의 원인, 진단 시기 및 치료 현황

성균관대학교 의과대학 내과학교실 삼성서울병원 호흡기내과

권용수, 정만표, 전경만, 류연주, 유창민, 최재철, 강은해, 고원중, 서지영, 김호중, 권오정

## Etiologic Distribution, Diagnostic Tests and Treatment in Prospectively Registered Patients with DILD for Two Years in a Tertiary Medical Center

Yong Soo Kwon, M.D., Man Pyo Chung, M.D., Gyeong Man Jeon, M.D., Yeon Ju Lyu, M.D., Chang Min Yu, M.D.,

Jae Chul Choi, MD. Eun Hae Kang, MD., Won-Jung Koh, MD., Gae Young Suh, MD., Hjocong Kim, MD., O Jung Kwon, MD.

Division of Pulmonary and Critical Care Medicine, Department of Medicine, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

**Introduction** : Diffuse interstitial lung diseases (DILD) comprise of a large group of lung diseases with diverse etiologies. They are classified into four categories based on the etiology and pathological findings. In Korea, epidemiological data on DILD has never been reported in a prospective manner.

**Method** : From May 2002 to April 2004, total 487 patients with DILD were prospectively registered at Samsung Medical Center. The prospective observational analysis of the etiologies, its classification based on 2002 ATS/ERS (American Thoracic Society/European Respiratory Society) guidelines, as well as diagnostic tests and the retrospective analysis of the treatment modalities were carried out. Any infectious and malignant causes were excluded.

**Results** : 1) The patients were classified into idiopathic interstitial pneumonia (IIP) in 269 patients (55.2%), known causes of DILD in 168 patients (34.5%), sarcoidosis in 27 patients (5.5%), other forms of DILD in 14 patients (2.9%), and undetermined DILD in 9 patients (1.9%). 2) The diagnostic test showed that most patients had undergone chest high resolution computed tomography (HRCT) and pulmonary function test (PFT) (97%, 89%). Transbronchial lung biopsy (TBLB) and surgical lung biopsy (SLB) were performed in limited patients (38%, 29%). 3) Among 269 patients with IIP, 220 (82%) had idiopathic pulmonary fibrosis (IPF) while 23 (9%) had nonspecific interstitial pneumonia. SLB was carried out in 36% of patients with IIP. 4) Symptomatic supportive care was given to 67% of IPF, but specific medical treatment including corticosteroids was administered to 89% of non-IPF patients.

**Conclusion** : A nationwide registry of DILD patients is required to determine the annual incidence, etiology, and practice pattern of diagnosis and treatment in Korea. (*Tuberc Respir Dis 2005; 58: 570-575*)

**Key words** : Interstitial lung disease, Registry, Etiology, Classification

### 서 론

미만성 간질성 폐질환(Diffuse interstitial lung disease, 이하 DILD로 약함)은 원인 및 발병기전이 명백히 밝혀지지 않고 용어와 분류가 일정하지는 않지만<sup>1-4</sup>,

Address for correspondence : **Man Pyo Chung, M.D.**  
Division of Pulmonary and Critical Care Medicine,  
Department of Medicine, Samsung Medical Center,  
Sungkyunkwan University School of Medicine,  
50 Ilwon-dong, Kangnam-gu, Seoul 135-710,  
Republic of Korea

Phone : 02-3410-3429 Fax : 02-3410-3849

E-mail : mpchung@smc.samsung.co.kr

Received : Mar. 8. 2005

Accepted : May. 2. 2005

2002년 미국과 유럽 호흡기학회(American thoracic society/European respiratory society, 이하 ATS/ERS로 약함)에서 공동으로 발표한 지침에 의하면, 원인이 밝혀진 DILD(DILD of known causes), 특발성 간질성폐렴(Idiopathic interstitial pneumonia, 이하 IIP로 약함), 육아종성 DILD(Granulomatous DILD), 기타 형태의 DILD(Other forms of DILD)의 4가지 큰 분류로 나누어 진다<sup>5</sup>. DILD의 진단을 위해서는 자세한 병력 청취, 이학적 검사, 단순 흉부 방사선 검사, 폐기능 검사가 기본이고 흉부 전산화 단층촬영(High-resolution computed tomography, 이하 HRCT로 약함), 기관지 폐포세척술(Bronchoalveolar lavage, 이하 BAL로 약함), 경기관지 폐생검(Transbronchial lung biopsy, 이

하 TBLB로 약함)을 시행할 수 있고, 외과적 폐생검도 고려할 수 있다<sup>16,7</sup>. 특히, 외과적 폐생검은 전신마취하에 시행되는 침습성 진단 수기로써 합병증 발생률 및 사망률로 인해 일부에서만 시행되고 있으나, 전체 DILD 환자에서 얼마나 시행되고 있는 지에 대한 국내 보고는 없는 실정이다.

DILD 역학에 대한 국외 보고는 미국, 벨기에, 독일과 이탈리아에서 조사된 바 있는데, 이들 모두 다기관 전향적 등록에 의해 조사되었고 유육종증과 IIP가 비교적 흔한 질환이었으나 나라마다 각 질환들의 빈도가 다르게 보고되었다<sup>8-10</sup>. 국내에서는 1990년 결핵 및 호흡기학회 주관 전국 다기관 조사 보고<sup>11</sup>가 있었으나, 조사 기간이 병원마다 서로 다른 후향적 조사이고 진단기준도 각 병원마다 다르며 속립성 폐결핵을 비롯한 감염 및 악성종양까지 DILD에 포함시킨 문제점이 있었다. 1996년 임 등<sup>12</sup>에 의한 단일기관 보고에서도 폐조직검사가 시행된 경우만을 조사한 한계가 있었다. 그 외에는 대부분 산발적인 증례 보고나 일부 질환에 대한 보고만 있었고 DILD의 전향적 등록에 의한 국내 역학 연구는 없었다. 이에 저자들은 한 3차 병원에서 2년간 전향적으로 DILD 환자들을 등록하여 각 질환의 분포와 빈도를 알아보고 진단수기 및 치료 방법의 실태에 대해 파악하고자 본 연구를 시행하였다.

## 대상 및 방법

2002년 5월부터 2004년 4월까지 총 2년간 삼성서울병원 호흡기내과 간질성 폐질환 클리닉 및 외래/입원 환자, 그리고 다른 진료과에서 협진 의뢰된 환자 중에, 18세 이상이면서 아래 DILD 진단 기준을 만족하는 환자 487명을 전향적으로 등록하여 원인적 분류 및 진단 수기에 대해서는 전향적 조사를 하였고, 치료 방법에 대해서는 후향적으로 환자의 차트를 검토하여 조사하였다. DILD의 진단 기준은 1) 기침과 노작성 호흡곤란이 주요 호흡기 증상, 2) 단순 흉부방사선 검사상 미만성 간질성 침윤이 양측폐에서 관찰, 3) 폐기능검사상 제한적 폐기능 장애의 소견, 4) 폐조직검사가 시행된 경우에 병리소견상 염증과 섬유화가 관찰

되는 것을 모두 만족하는 경우로 했고, 감염과 악성종양이 최종 원인으로 밝혀진 경우는 제외하였다. DILD의 분류는 직업력, 흡연력을 포함한 환경인자, 약물 복용력, 동반된 교원혈관병, 방사선 노출력, 이학적 소견과 진단적 검사들(HRCT, 폐기능검사, BAL, TBLB, 외과적 폐생검)의 소견에 의해 2002년 ATS/ERS 분류에 근거하여 분류하였다. DILD of known causes 중 교원혈관병과 연관된 DILD가 의심될 경우는 류마티스내과에 협진 의뢰하여 미국 류마티스 학회 진단 기준에 따라 교원혈관병을 진단하였다. 진단 방법으로 사용된 검사는 HRCT, 폐기능검사, BAL, TBLB, 외과적 폐생검술 시행 여부에 대해 조사하였고, 외과적 폐생검술은 개흉 폐생검과 흉강내시경 폐생검으로 나누어 조사하였다. IIP의 세부 분류는 외과적 폐생검 소견을 기준으로 하였으나 이를 시행하지 못한 환자는 HRCT 진단을 기준으로 하였다. 치료 방법은 대증치료와 스테로이드 단독 치료, 스테로이드와 세포독성제(azathioprine, cyclophosphamide)의 병합 치료, 세포독성제 단독 치료, 감마인터페론 주사 치료, 폐이식으로 나누어 후향적으로 조사하였다.

## 결 과

### 1. DILD의 원인적 분류

총 487명의 DILD 환자의 중앙 연령은 61세(18 ~ 87세)이고 남녀 비는 1.6:1로 남자가 많았다. DILD의 원인적 분류는 IIP가 269명(55.2%)으로 가장 많았고, DILD of known causes가 168명(34.5%), granulomatous DILD가 27명(5.5%), other forms of DILD가 14명(2.9%), 분류가 불확실한 환자들 9명(1.9%)이었다(Figure 1). DILD of known causes에는 교원혈관병이 129명(76.8%)으로 가장 많았고, 직업이나 환경적 원인에 의한 경우가 25명(14.9%), 약물에 의한 경우가 12명(7.1%), 과민성 폐렴이 2명(1.2%)이었다. 원인이 되는 교원혈관병에는 류마티스성 관절염이 36명(27.8%), 피부근염이 23명(17.8%), 전신성 경화증이 22명(17.1%), 혈관염이 17명(13.2%)이었고, 그 외 쇼그렌씨 증후군, 혼합결체조직질환, 전신성 홍반성낭창 등이 있었다

(Figure 2). IIP의 세부 분류로는 특발성 폐섬유화증 (idiopathic pulmonary fibrosis, 이하 IPF로 약함)이 220명(81.8%)으로 가장 많았고, 비특이성 간질성 폐렴 (nonspecific interstitial pneumonia, 이하 NSIP로 약함)이 23명(8.5%), 특발성 기질화성 폐렴(cryptogenic organizing pneumonia, 이하 COP로 약함)가 8명(3%),

급성 간질성 폐렴(acute interstitial pneumonia, 이하 AIP로 약함)가 4명(1.5%)이 있었다(Figure 1). Other forms of DILD에는 랑게한스세포조직구증(Langerhans' cell histiocytosis) 4명, 폐림프관평활근증(lymphangiomyomatosis) 3명, 폐포단백증(pulmonary alveolar proteinosis) 3명, 호산구성 폐렴 4명이 있었다.

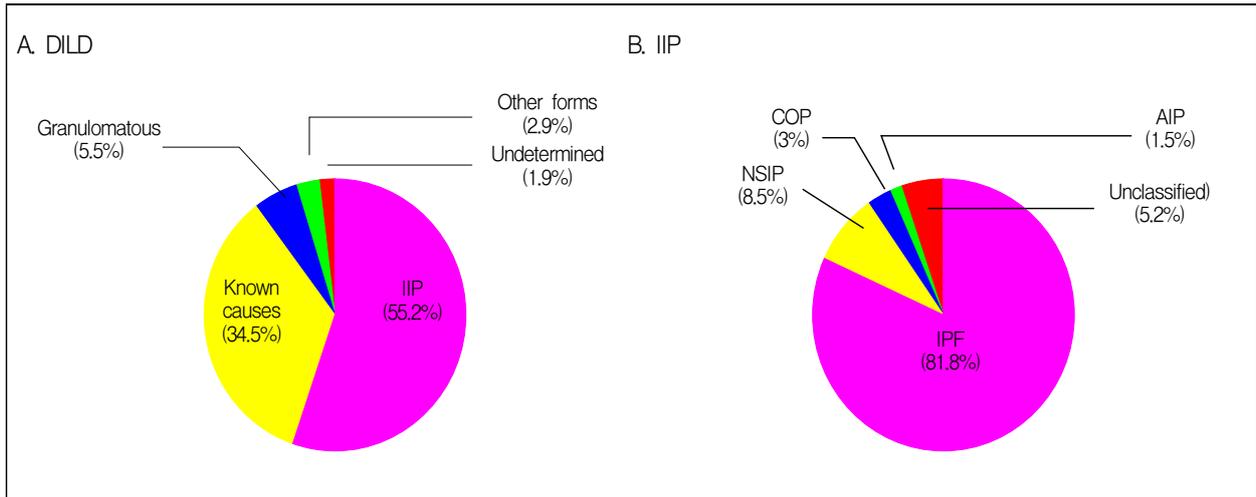


Figure 1. Etiologic distribution of the 487 patients with diffuse interstitial lung disease  
Abbreviation, AIP; acute interstitial pneumonia, COP; cryptogenic organizing pneumonia, IIP; idiopathic interstitial pneumonia, ILD; interstitial lung disease, IPF; idiopathic pulmonary fibrosis, NSIP; nonspecific interstitial pneumonia

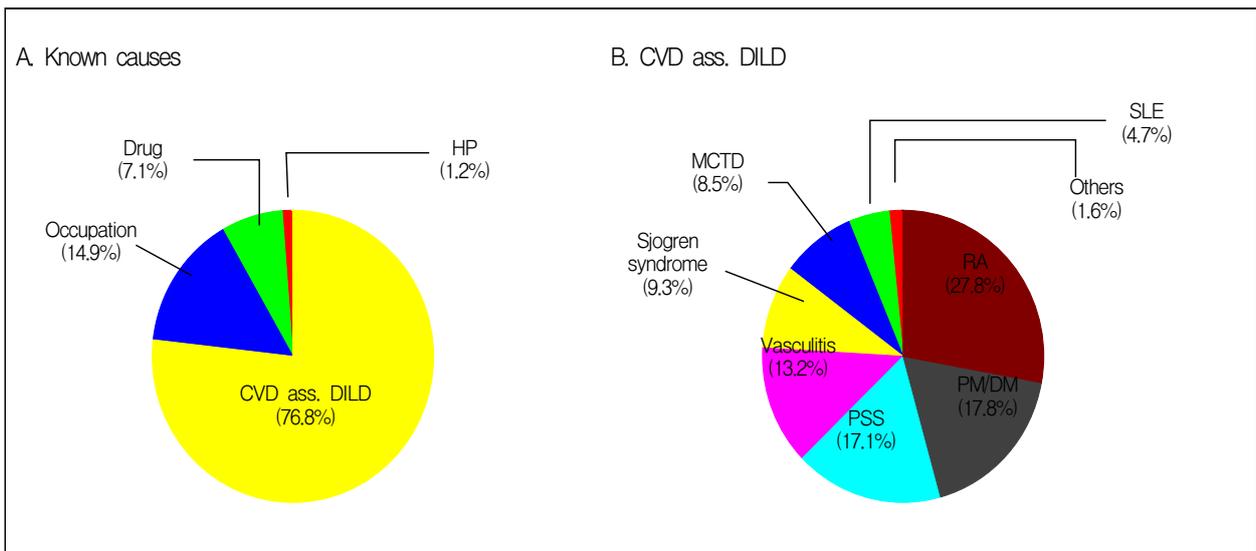


Figure 2. Etiologic distribution of the 68 patients with known causes of DILD  
Abbreviation, CVD; collagen vascular disease, DILD; diffuse interstitial lung disease, HP; hypersensitivity pneumonia, MCTD; mixed connective tissue disease, PM/DM; polymyositis/dermatomyositis, PSS; progressive systemic sclerosis, RA; rheumatoid arthritis, SLE; systemic lupus erythematosus

Table 1. Treatment for idiopathic interstitial pneumonia

	IPF (n=220)	NSIP (n= 23)	COP (n=8)	AIP (n=4)	Others (n=14)
CS alone(%)	10	22	88	100	43
CS + CTT(%)	3	43	0	0	28
CTT alone(%)	9	26	0	0	0
IFN-gamma(%)	11	0	0	0	0
Supportive case only(%)	67	9	12	0	29

Abbreviation, AIP; acute interstitial pneumonia, COP; cryptogenic organizing pneumonia, CS; corticosteroid, CTT; cytotoxic agent, IFN-gamma; interferon-gamma, IPF; idiopathic pulmonary fibrosis, NSIP; nonspecific interstitial pneumonia

## 2. 진단 시기

전체 환자에서 HRCT와 폐기능검사는 대부분(각각 97%, 89%), BAL은 214명(44%), TBLB가 187명(38%)에서 시행되었으며, 외과적 폐생검은 139명(29%)에서 시행되었다. 외과적 폐생검은 IIP에서 36%(98/269명), DILD of known causes에서 17%(29/168명), granulomatous DILD에서 7%(2/27명), other forms of DILD에서 57%(8/14명)에서 시행되었다. 외과적 폐생검의 시행은 DILD의 진단 목적으로 88.5%에서 시행되었으며 이들 모두 흉강내시경 폐생검술을 이용하였고, 폐암과 같은 다른 동반질환의 치료 중 개흉 폐생검이 이루어진 경우가 11.5%였다. 외과적 폐생검이 시행된 IIP 환자들은 시행되지 않은 환자들보다 평균 연령이 더 낮고(57.8세 vs. 68.2세,  $p<0.001$ ), 심장 질환, 뇌혈관 질환, 악성종양 등과 같은 심각한 동반 질환이 더 적었으며(16.5% vs. 69%,  $p<0.001$ ), HRCT 진단이 non-IPF로 진단된 경우가 더 많았다(33.7% vs 9.2%,  $p<0.001$ ).

## 3. 치료 방법

전체 환자의 50%에서는 대증치료만 받았고, 28%에서는 스테로이드 단독요법, 10%에서는 스테로이드와 세포독성제의 병합요법, 7%에서는 세포독성제 단독요법, 5%에서는 감마인터페론 치료, 0.2%(1명)에서는 폐이식을 각각 받았다. 대증 치료 이외의 다른 치료법(스테로이드, 세포독성제, 감마인터페론, 폐이식)은 DILD of known causes의 67%, IIP의 43%, granulomatous DILD의 53%, other forms of DILD의 36%에서

받았다. IIP환자 중에서는 IPF 환자의 67%가 대증 치료만을 받았으나, NSIP, COP, AIP 환자에서는 스테로이드를 포함한 다른 치료를 더 많이 받았다( $p<0.001$ ) (Table 1).

## 고 찰

DILD는 조사 대상 지역과 진단하는 의사에 따라 유병률에 많은 차이를 보일 수 있다. 외국에서 연구된 전향적 등록에 의한 DILD의 역학 조사에는 나라에 따라 차이가 있으나 유육종증이 상대적으로 많은 빈도를 보였지만, 유육종증을 제외하면 IIP가 가장 많고 교원혈관병과 연관된 DILD와 과민성 폐장염도 많은 것으로 보고되고 있다<sup>8-10</sup>. 외국에서 시행된 연구 중 미국 역학 조사는 뉴멕시코주에서 일차진료 의사와 호흡기 의사에 의해 환자들을 등록하였고 병리 소견, 퇴원 기록, 사망 기록, 부검 결과 등을 검토하여 정리한 비교적 정확한 연구라고 할 수 있다. 이 연구에서는 DILD의 유병률이 10만명당 74.1명으로 드물지 않은 것으로 조사되었고, 원인적 분류에서 IIP가 23%로 가장 많은 것으로 되어 있고, 진폐증이 14%, 교원혈관병과 연관된 DILD가 13.8%, 유육종증이 12%의 순서로 많았다<sup>9</sup>. 국내 연구는 1990년 결핵 및 호흡기 학회에서 시행한 다 기관 연구가 있으며 속립성 결핵이 원인 질환 중 38%로 가장 많은 것으로 나타났으나 원인으로 감염을 제외하면 IIP(27%)와 교원혈관병과 연관된 DILD(15%)가 많았다<sup>11</sup>. 본 연구에서도 DILD의 원인 분류 중 IIP가 가장 많은 빈도를 보였고, 교원혈관병과 연관된 DILD가 다음으로 많은 것으로 되어 있어

상기 연구들과 유사한 빈도를 나타내었다. 그러나, 전체적인 환자 분포 차이는 3차 병원에서의 환자 등록이라는 단점이 작용하였을 것으로 추정된다. 이런 DILD의 역학 연구결과는 인구 집단에 따라 다르게 나타나는데 특히 직업성 폐질환은 해당 지역사회의 주요 산업이 무엇이나에 따라 다른 빈도로 나타날 수 있고, 과민성 폐장염 또한 지역마다 유병률에 많은 차이를 보이는데 기후와 계절, 흡연, 직업 등에 영향을 받기 때문이다<sup>13</sup>. 더구나 DILD의 역학 연구는 등록 환자의 선택 오차를 가질 수 있는데, 후향적 등록에서 더 많이 나타날 수 있다고 알려져 있다. 실제 이탈리아에서 연구된 역학 조사를 보면, 후향적 조사에서는 유육종증이 53%로 가장 많은 것으로 나타났으나 전향적 조사에서는 30%로 IIP(37%)보다 적은 것으로 조사되었다<sup>14</sup>. DILD의 진단에서 HRCT는 단순 흉부 방사선 검사에 비해 DILD에 대한 민감도가 더 높고<sup>15</sup> 폐가 정상인지 아닌지 구별하는데 더 우수하며<sup>16</sup>, 폐병소의 범위를 알아내고 BAL, TBLB 및 외과적 폐생검의 위치를 결정하는데 중요한 정보를 제공하므로, 단순 흉부 방사선 검사와 병력에서 특정 진단이 강력히 의심될 경우를 제외하고는 모든 환자들에게 시행하는 것이 좋을 것이다. 임상 정보와 HRCT 소견을 종합하면 DILD의 진단률이 80% 이상이 되며, 임상 정보와 HRCT 소견이 특징적이면 폐조직 검사 없이도 진단할 수 있다고 알려져 있다<sup>15,17</sup>. 본 연구에서도 HRCT는 DILD 환자의 대부분인 97%에서 시행하였고, 외과적 폐생검이 이루어지지 않은 환자들의 대부분은 임상 정보와 HRCT에 의해 진단되었다. 외과적 폐생검은 DILD의 원인을 확인하여 불필요한 치료와 그에 따른 합병증을 줄일 수 있다<sup>5</sup>. 외과적 폐생검의 방법으로 흉강내시경 폐생검이 최근 주로 사용되고 있는데, 흉강내시경 폐생검은 개흉 폐생검에 비해 진단 정확도는 비슷하지만 수술 합병증이 적고 입원기간이 짧다는 장점이 있다<sup>1</sup>. 본 연구에서는 외과적 폐생검이 29%에서 시행되어 외국 연구(7-25%)와 국내 연구(7%)에 비해 비교적 많이 시행되었으나, 대부분 흉강내시경 폐생검으로 시행되었기 때문에 개흉폐생검보다 안전하였고 외과적 폐생검이 이루어진 환자들의 HRCT 소견상 IPF 이외의 진단이 많았기 때문에 확진을 위해 적

절히 시행한 검사라고 사료된다. DILD의 치료는 각각의 질병에 따라 다르고, 치료하는 의사에 따라 많은 차이를 보이고 있다. 본 연구에서의 치료는 각 환자들의 차트를 후향적으로 분석한 것으로 DILD의 치료 지침이 될 수는 없다. 다만 치료효과가 입증된 약제가 없는 IPF 환자의 2/3는 대증 치료만 받았다. 본 연구는 단일 3차 병원에서 조사되었고 일정한 인구 집단에서의 발생한 환자를 조사한 것이 아니기 때문에 유병률을 알 수 없으며 본 연구에서 조사된 DILD의 원인적 빈도가 전체 인구에서 동일하게 나타난다고 할 수는 없지만, 국내 연구 중 전향적 등록에 의한 첫 연구로서 3차 병원에서의 DILD의 원인 분포를 알려준 데 의미가 있다고 하겠다. DILD의 유병률, 발생률, 원인적 분포 및 진단 시기, 치료방법의 연구를 위해서 국내에서도 전국적인 다기관 전향적 등록 사업이 필요할 것으로 사료된다.

## 요 약

### 배 경 :

국내에서 전향적으로 DILD를 등록하여 원인 분류한 보고가 없고 진단 시기 및 치료에 대한 보고도 전무하여, 한 3차 대학병원에서 2년 동안 전향적으로 진단된 DILD의 원인, 진단 시기 및 치료현황에 대한 실태를 파악하고자 본 연구를 시행하였다.

### 방 법 :

2002년 5월부터 2004년 4월까지 2년간 삼성서울병원에서 전향적으로 등록된 DILD 환자 487명을 대상으로, 2002년 ATS/ERS 분류에 따른 원인, 진단에 이용된 시기, 치료 방법에 대해 후향적 조사를 시행하였다.

### 결 과 :

1) 전체 487명중 DILD of known causes 168명, IIP 269명, granulomatous DILD 27명, other forms of DILD 14명이었고, 분류가 불확실한 환자 9명이었다. 2) 진단 시기는 HRCT가 97%, 폐기능검사가 89%, BAL이 44%, TBLB가 38%, 외과적 폐생검이 29%에서 이용되었다. 3) 269명의 IIP 환자 중 IPF가 222명(82%), NSIP 23명(9%)이었고, 진단시기는 HRCT가 97%, BAL이 42%, 외과적 폐생검이 36%에서 받았다. 4) IIP

환자 중 폐생검을 받은 환자는 받지 않은 환자에 비해 평균연령이 더 낮고(57.8세 vs 68.2세,  $p < 0.05$ ) 심장질환 등의 동반 질환이 적었으며(16.5% vs 69%,  $p < 0.001$ ), HRCT 소견상 non-IPF인 경우가 더 많았다(33.7% vs 9.2%,  $p < 0.001$ ). 5) IPF 환자는 67%에서 대증적 치료만을 받았으나 non-IPF 환자에서는 89%에서 스테로이드 등의 약물치료를 받았다.

#### 결론 :

국내에서도 DILD 질환 등록 사업 및 적절한 검사를 통한 정확한 진단이 필요하고 이에 따른 치료가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

#### 참고 문헌

1. *The diagnosis, assessment and treatment of diffuse parenchymal lung disease in adults: introduction. Thorax* 1999;54(Suppl 1):S1-14.
2. Joint Statement of the American Thoracic Society (ATS), the European Respiratory Society (ERS). *Statement on sarcoidosis: Joint Statement of the American Thoracic Society (ATS), the European Respiratory Society (ERS) and the World Association of Sarcoidosis and Other Granulomatous Disorders (WASOG) adopted by the ATS Board of Directors and by the ERS Executive Committee, February 1999. Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:736-55.
3. American Thoracic Society (ATS), and the European Respiratory Society (ERS). *Idiopathic pulmonary fibrosis: diagnosis and treatment: international consensus statement. Am J Respir Crit Care Med* 2000; 161:646-64.
4. du Bois RM, Wells AU. *Cryptogenic fibrosing alveolitis/idiopathic pulmonary fibrosis. Eur Respir J Suppl* 2001;32:43s-55s.
5. American Thoracic Society/European Respiratory Society. *American Thoracic Society/European Respiratory Society International Multidisciplinary Consensus Classification of the Idiopathic Interstitial Pneumonias: this joint statement of the American Thoracic Society (ATS), and the European Respiratory Society (ERS) was adopted by the ATS board of directors, June 2001 and by the ERS Executive Committee, June 2001. Am J Respir Crit Care Med* 2002;165:277-304.
6. Raghu G. *Interstitial lung disease: a diagnostic approach: are CT scan and lung biopsy indicated in every patient? Am J Respir Crit Care Med* 1995;151: 909-14.
7. Song JS. *Diagnostic approach in idiopathic interstitial pneumonia. Tuberc Respir Dis* 2003;54:251-9.
8. Thomeer MJ, Costabe U, Rizzato G, Poletti V, Demedts M. *Comparison of registries of interstitial lung diseases in three European countries. Eur Respir J Suppl* 2001;32:114s-8s.
9. Coultas DB, Zumwalt RE, Black WC, Sobonya RE. *The epidemiology of interstitial lung diseases. Am J Respir Crit Care Med* 1994;150:967-72.
10. Coultas DB, Hughes MP. *Accuracy of mortality data for interstitial lung diseases in New Mexico, USA. Thorax* 1996;51:717-20.
11. Kim JH, Choi SJ, Kim DS, You JH, Kang HM, You SH, et al. *The etiology of the diffuse infiltrative disease of the lung in Korea. Tuberc Respir Dis* 1991; 38:1-7.
12. Lim GI, Lee KH, Jeong SW, Uh ST, Jin SY, Lee DH, et al. *Clinical features of interstitial lung diseases. Korean J Intern Med* 1996;11:113-21.
13. Liscoet-Loheac N, Andre N, Couturaud F, Chenu E, Quiot JJ, Leroyer C. *Hypersensitivity pneumonitis in a patient taking pravastatin. Rev Mal Respir* 2001; 18:426-8.
14. Rizzato G, Bariffi F. *Inchiesta epidemiologica sulle interstiziopatie polmonari in Italia: dati e risultati a macchia di leopardo. L'Internista* 1999;7:20-24.
15. Padley SP, Adler B, Muller NL. *High-resolution computed tomography of the chest: current indications. J Thorac Imaging* 1993;8:189-99.
16. Padley SP, Hansell DM, Flower CD, Jennings P. *Comparative accuracy of high resolution computed tomography and chest radiography in the diagnosis of chronic diffuse infiltrative lung disease. Clin Radiol* 1991;44:222-6.