

## 진폐환자에서 연도별 활동성 폐결핵 유병률과 현황 조사의 필요성

황주환\*

근로복지공단 직업환경연구원 발병기전연구부

## Annual Prevalence of Active Pulmonary Tuberculosis among Dusty Workers who Diagnosed with Pneumoconiosis in Korea

Joo Hwan Hwang\*

*Department of Pathogenic Laboratory Research, Institute of Occupation and Environment, the Korea Workers' Compensation and Welfare Service, Incheon, Korea*

### ABSTRACT

**Objectives:** Active pulmonary tuberculosis (active PTB) is manifested in one of the complications of pneumoconiosis, but statistics are not available. The objective of the present study was to identify the incidence of active PTB among dusty workers who were diagnosed with pneumoconiosis by year.

**Methods:** The present study was performed using the results of the Pneumoconiosis Examination Council's assessment from the Korea Workers' Compensation and Welfare Service (KCOMWEL) database between January 1, 1984, and December 31, 2017. Pneumoconiosis is defined as Category 1 or more. Active PTB was defined as a positive result for active PTB in the result of the Pneumoconiosis Examination Council's assessment. The annual incidence rate of pneumoconiosis and active PTB were analyzed by age standardization.

**Results:** The number of retired dusty workers who received the health examination for work-related pneumoconiosis increased every year. However, the incidence of pneumoconiosis among retired dusty workers and active PTB among patients with pneumoconiosis decreased every year.

**Conclusions:** To effectively manage pneumoconiosis and active PTB among patients with pneumoconiosis, the annual status of them in retired dusty workers who received the health examination for work-related pneumoconiosis was required.


**Key words:** active pulmonary tuberculosis, pneumoconiosis, retired dusty workers

### I. 서 론

질병관리본부(Korean Centers for Diseases Control and Prevention, KCDC)에서 발표한 2021년 결핵환자 신고현황 연보에 따르면 국내 결핵 발생률은 2011년 신고 결핵 신환자(과거에 결핵치료를 한 적이 없는 결핵 신규 환자)율은 78.9명/10<sup>5</sup>명으로 최고치를 기록한 후 2012년부터 매년 지속적으로 감소하여 2021년

35.70명/10<sup>5</sup>명으로 감소하였다. 신고 결핵 신환자 수의 경우에도 2011년 39,557명에서 2021년 18,335명으로 53.6%가 감소한 것으로 나타났다. 반면에 2022년 신고 결핵 신환자의 51.3%, 도말양성 폐결핵 환자의 58.2%가 65세 이상 고령층에서 발생하였고 특히, 65세 이상 고령인구에서는 연령이 증가함에 따라 결핵 발생률이 증가하고 있는 것으로 나타났다(KCDC, 2021). 결핵은 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률(감염예방

\*Corresponding author: Joo Hwan Hwang, Tel: 032-540-4983, E-mail: [aquz0708@comwel.or.kr](mailto:aquz0708@comwel.or.kr)  
2F Incheon Labor and Welfare Complex, 478, Munemi-ro, Bupyeong-gu, Incheon  
Received: February 17, 2023, Revised: April 20, 2023, Accepted: May 30, 2023

 Joo Hwan Hwang <https://orcid.org/0000-0001-8849-3740>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

법)[법률 제18893호, 2022.06.10. 일부개정]에 따라 2급 감염병으로 지정되었다. 제2급 감염병이란 전파 가능성을 고려하여 발생 또는 유행 시 24시간 이내에 신고하여야 하고, 격리가 필요한 결핵, 수두, 홍역, 콜레라, 장티푸스, 파라티푸스, 세균성이질, 장출혈성 대장균 감염증, A형간염, 백일해, 유행성이하염, 풍진, 폴리오, 수막구균 감염증, b형헤모필루스인플루엔자, 폐렴구균 감염증, 한센병, 성홍열, 반코마이신 내성 황색포도알균(VRSA) 감염증, 카바페넴내성장내세균속균종(CRE) 감염증, E형간염과 갑작스러운 국내 유입 또는 유행이 예견되어 긴급한 예방·관리가 필요하여 질병관리청장이 보건복지부 장관과 협의하여 지정하는 감염병을 포함한다. 결핵의 경우 전국 보건소 및 병원에서 진단 혹은 치료하는 결핵(의사) 환자 정보를 분석하고 그 결과를 근거로 국가 결핵관리 정책을 기획, 실행 및 평가하기 위해 1976년 통계 작성이 승인되고(통계승인번호 제15107호) 2002년 결핵환자 신고현황 연보를 최초 발간하여 현재까지 매년 결핵환자 신고현황 연보를 작성 및 발간하고 있다.

일반적으로 활동성 결핵환자의 접촉에 의해 결핵이 발생된다고 알려져 있고 만성질환을 앓고 있는 면역력이 약화된 환자들에게서 많이 발생하게 되지만 분진작업과 같은 직업적 노출에 의해 발생하는 호흡기 질환 환자에서 합병증 형태로 발생되기도 한다(Go et al, 2016). 진폐(pneumoconiosis)의 경우 진폐의 예방과 진폐근로자의 보호 등에 관한 법률(진폐 예방법) 시행규칙 제2조에서는 활동성 폐결핵(active pulmonary tuberculosis, active PTB)을 진폐의 합병증 중 하나로 명시하고 있다(Park et al, 2014). 그리고 진폐 예방법 제3장제1절에 따라 분진작업 경력이 있는 근로자에서 진폐 요양신청에 따른 건강진단을 현재까지 실시하고 있다. 근로복지공단(Korea Workers' Compensation and Welfare Service, KCOMWEL)에서는 2003년부터 2010년까지 연도 별 산재보험 및 고용징수 실적 분석을, 2011년 이후부터는 산재보험 및 고용 징수 실적에 대한 연도별 통계연보를 작성 및 발간하고 있다. 하지만 통계연보에는 진폐요양환자 현황(증감현황)에 대한 내용만 있을 뿐 연도 별 진폐건강진단 수진자 수, 진폐환자 및 진폐와 관련된 9종의 합병증[active PTB, 흉막염(가슴막염), 기관지염, 기관지확장증, 기흉(공기 가슴증), 폐기종(폐공기증), 폐성심, 원발성 폐암, 비정

형 미코박테리아(non-tuberculosis mycobacteria, NTM) 감염] 환자 수 현황에 대한 통계 자료는 제공하고 있지 않고 있다.

따라서 이번 연구에서는 1984년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 근로복지공단에 진폐로 요양 신청하여 진폐 건강진단을 받은 분진작업 근로자(진폐 건강진단 수진자)를 대상으로 연구를 진행하여 진폐환자에서 active PTB 연도별 유병률을 확인하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구대상

진폐 건강진단 수진자에서 active PTB 발병률 및 발병 위험요인을 분석에 대한 연구는 직업환경연구원 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 연구 윤리 및 연구계획에 대한 심의 승인(Approval No. 219993-201710-HR-03-01) 후 연구를 진행하였고 이번 연구에서는 추가적으로 진폐환자에서 active PTB 연도 별 발생률에 대한 연구를 진행하였다.

이번 연구는 진폐 예방법과 산업재해보상보호법(산재보험법)에 따른 분진작업 경력이 있는 근로자에서 진폐 요양신청에 따라 실시된 2차 건강진단 결과를 이용하여 연구를 진행하였다. 근로복지공단 경영정보부로부터 1984년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 실시된 2차건강진단 결과를 요청하여 진폐 건강진단 수진자 37,946명의 건강진단 결과를 이용하여 진폐 건강진단 수진자에서 active PTB 발병률 및 발병 위험요인을 분석하였고(Hwang, 2019), 후속 연구로써 진폐환자에서 active PTB 연도별 유병률을 분석하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 진폐 및 활동성 폐결핵 진단

진폐 진단은 국제노동기구(International Labor Organization, ILO)의 진폐 엑스선사진 국제분류법에서 규정하는 정밀 분류법(ILO, 2011)과 국내 진폐 예방법 및 산재보험법에 따른 분류에 따라 흉부방사선결과 0/0은 정상, 0/1은 의증, 1/0, 1/1, 1/2는 제1형, 2/1, 2/2, 2/3은 제2형, 3/2, 3/3, 3/+은 제3형, 대음영 A, B, C는 제4형으로 하고 있다(ILO, 2011). 그리고 산재보험법 시행령 제83조의제1항 및 별표 11의 2에 따른 진폐 장애등급 기준은 진폐 병형이 1형 이상이

거나 진폐 병형이 제1형 이상이면서 심폐기능에 장애가 있는 경우로 규정하고 있다. 따라서 이번 연구에서는 흉부 방사선결과 진폐 병형이 제1형 이상을 진폐로 정의하였다.

분진작업 경력이 있는 근로자에서 진폐 요양신청에 따른 건강진단에서 1차 건강진단 결과 진폐의 소견이 있는 자 중 active PTB가 의심되는 경우 진폐 예방법 제13조 관련(2010년 11월 24일 개정) 하여 2차 건강진단 시 객담 항산균 도말, 배양 및 동정 검사를 실시하고 검진 의사가 필요 여부를 판단하여 분자생물학적 검사(신속 동정 포함) 등을 실시하고 있다. 이번 연구에서는 진폐 건강진단 결과 active PTB로 진단받은 경우 active PTB로 정의하였다.

## 2) 연령표준화에 따른 연도 별 진폐 및 active PTB 유병률

연령표준화에 따른 진폐 및 active PTB 유병률은 질병관리청에서 실시한 2020 국민 건강통계-국민 건강영양조사 제8기 2차년도(2020) 보고서의 연령표준화 방법을 참고하였다(KNHANES, 2022). 이번 연구에서 연령표준화 유병률은 2000년도 주민등록 연앙인구[한 해의 중간인 7월1일의 인구를 의미하며, 캘린더의 7월 1일 인구가 아닌 연초(1월 1일)와 연말(12월 31일) 인구의 산술평균 개념을 사용하여 계산된 인구를 국가통계포털(Korean Statistical Information Service, KOSIS) [https://kosis.kr]에서 조회하여 이를 표준인구로 사용하였다. 연령 표준화 유병률은 연구 대상자 전체, 남성, 여성으로 분류하여 산출하였다. 이전 연구결과(Hwang, 2019)에 따르면 연구 대상자의 연령 범위가 22-95세로 나타나 기준 연령구간은 24세 이하, 25-29세, 30-34세, 35-39세, 40-44세, 45-49세, 50-54세, 55-59세, 60-64세, 65-69세, 70-74세, 75-79세, 80-84세, 85세 이상으로 분류하였다.

진폐 건강진단 수진자에서 진폐 유병률은 해당 연도의 연령구간 별로 진폐로 진단받은 진폐건강진단 수진자수를 당해 연도 진폐 건강진단 수진자수로 나누고 그 결과를 진폐 건강진단 수진자 1,000명당으로 나타내었다. 그리고 연령표준화는 연령구간별 진폐 유병률과 표준인구 비율을 곱한 값을 합하여 산출하였다.

진폐 유병률 =

$$\frac{\text{진폐로 진단받은 진폐건강진단 수진자 수}}{\text{진폐건강진단수진자 수}} \times 1,000$$

연령표준화 진폐 유병률 =

$$\sum_{K=1}^K K\text{번째 연령구간의 (진폐 유병률} \times \text{표준인구비율)}$$

진폐 건강진단 수진자에서 active PTB 유병률은 해당 연도의 연령구간 별로 active PTB로 진단받은 진폐 건강진단 수진자수를 당해 연도 진폐건강진단 수진자수로 나누고 그 결과를 진폐 건강진단 수진자 1,000명당으로 나타내었다. 그리고 연령표준화는 연령구간별 active PTB 유병률과 표준인구 비율을 곱한 값을 합하여 산출하였다.

Active PTB 유병률 =

$$\frac{\text{active PTB로 진단받은 진폐건강진단 수진자 수}}{\text{진폐건강진단수진자 수}} \times 1,000$$

연령표준화 active PTB 유병률 =

$$\sum_{K=1}^K K\text{번째 연령구간의 (active PTB 유병률} \times \text{표준인구비율)}$$

진폐환자에서 active PTB 유병률은 해당 연도의 연령구간 별로 active PTB로 진단받은 진폐환자 수를 당해 연도 진폐환자 수로 나누고 그 결과를 진폐환자 1,000명당으로 나타내었다. 그리고 연령표준화는 연령구간별 active PTB 유병률과 표준인구 비율을 곱한 값을 합하여 산출하였다.

진폐환자에서 active PTB 유병률 =

$$\frac{\text{active PTB로 진단받은 진폐환자 수}}{\text{진폐환자 수}} \times 1,000$$

진폐환자에서 연령표준화 active PTB 유병률 =

$$\sum_{K=1}^K K\text{번째 연령구간의 (active PTB 유병률} \times \text{표준인구비율)}$$

정상자(흉부방사선결과 제1형 미만)에서 active PTB 발생률은 해당 연도의 연령구간 별로 active PTB로 진단받은 정상자 수를 당해 연도 정상자 수로 나누고 그 결과를 정상자 1,000명당으로 나타내었다. 그리고 연령표준화는 연령구간별 active PTB 유병률과 표준인구 비율을 곱한 값을 합하여 산출하였다.

정상자에서 active PTB 유병률 =

$$\frac{\text{active PTB로 진단받은 정상자 수}}{\text{정상자 수}} \times 1,000$$

정상자에서 연령표준화 active PTB 유병률 =  
 $\sum_{K=1}^K K \text{번째 연령구간의 (active PTB 유병률} \times \text{표준인구비율)}$

### III. 결 과

#### 1. 연도별 진폐건강진단 수진자 수

1984년부터 2017년까지 진폐로 요양 신청하여 2차 건강진단을 받은 전체 수진자 수는 1984년(427명)부터 2010년(1,596명)까지 증가하였고 그 이후에는 2013년(1,477명)까지 감소하였다. 반면에 2014년(1,789명) 이후에는 급속히 증가하는 것으로 나타났다.

남성의 경우에는 1984년(416명)부터 1987년(192명)까지 감소하였고 그 이후에는 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 2014년(1,738명) 그 이후에는 급속히 증가하는 것으로 나타났다. 여성의 경우에는 1984년(11명)부터 1987년(7명)까지 감소하였고 그 이후부터 2005년(206명)까지 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 2006년(164명) 이후부터는 감소하는 것으로 나타났다(Figure 1).

#### 2. 연도별 진폐 유병률

1984년부터 2017년까지 진폐로 요양 신청하여 2차

건강진단을 받은 근로자 중에서 진폐로 진단받은 수진자는 1984년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 39.8명으로 가장 높은 유병률을 보여주었지만 이후 매년 감소하는 경향을 보여 2017년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 6.2명으로 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다.

남성의 경우에는 1984년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 39.8명으로 가장 높은 유병률을 보여주었지만 이후 매년 감소하는 경향을 보여 2017년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 5.1명으로 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다. 여성의 경우에는 1984년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 33.4명으로 가장 높은 유병률을 보여주었고 그 이후 감소하여 2014년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 0.2명으로 가장 낮은 유병률을 보여주었다. 하지만 그 이후에는 증가하는 것으로 나타났다(Figure 2).

#### 3. 진폐건강진단 수진자에서 연도별 active PTB유병률

1984년부터 2017년까지 진폐로 요양 신청하여 2차 건강진단을 받은 근로자 중 active PTB로 진단받은 수진자는 1984년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 1.58명에서 이후 매년 증가하여 1994년 진폐 건강진단

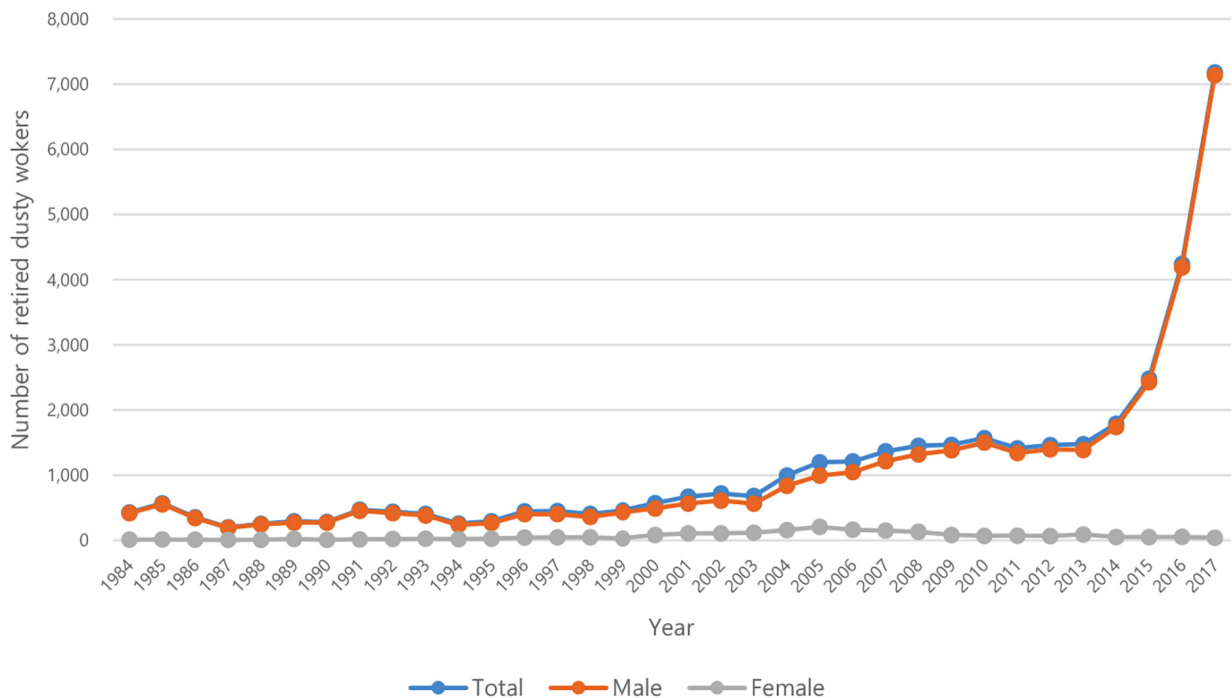
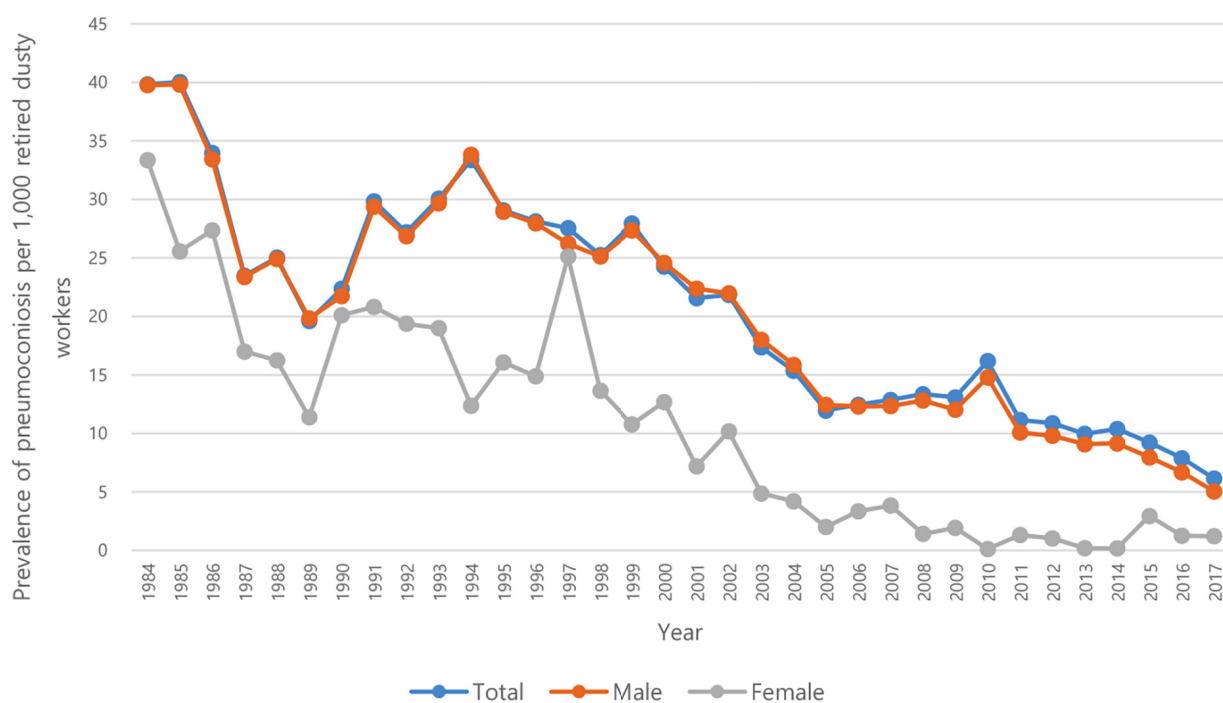
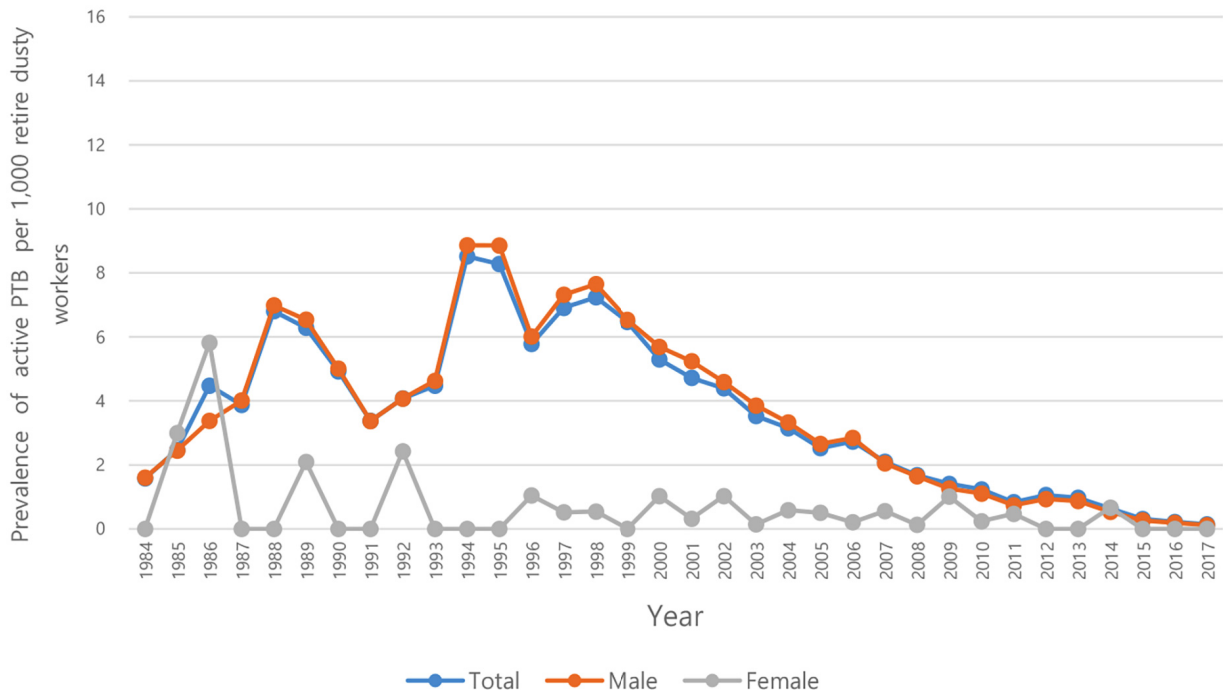


Figure 1. Number of retired dusty workers who received the health examination for work-related pneumoconiosis per year.



**Figure 2.** Prevalence of pneumoconiosis among retired dusty workers who received the health examination for work-related pneumoconiosis per year.



**Figure 3.** Prevalence of active PTB among retired dusty workers who received the health examination for work-related pneumoconiosis per year.

PTB, pulmonary tuberculosis



수진자 1,000명당 8.52명으로 가장 높은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다. 하지만 이후 매년 감소하는 경향을 보여 2017년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 0.14명으로 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다.

남성의 경우에는 1984년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 1.60명에서 1984년과 1985년 진폐건강진단 수진자 1,000명당 8.86명으로 가장 높은 유병률을 보여주었지만, 이후 매년 감소하는 경향을 보여 2017년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 0.12명으로 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다. 여성의 경우에도 1992년 진폐 건강진단 수진자 1,000명당 2.43명으로 가장 높은 유병률을 보여주었지만 이후 꾸준히 감소하는 경향을 보여주는 것으로 나타났다(Figure 3).

#### 4. 진폐환자에서 연도별 active PTB 유병률

1984년부터 2017년까지 active PTB로 진단받은 진폐환자는 1984년 진폐환자 1,000명당 2.10명에서 1989년 진폐환자 1,000명당 13.29명으로 가장 높은 유병률을 보여주었다. 하지만 이후 매년 감소하는 경향을 보여주었고 2017년 진폐환자 1,000명당 0.32명으

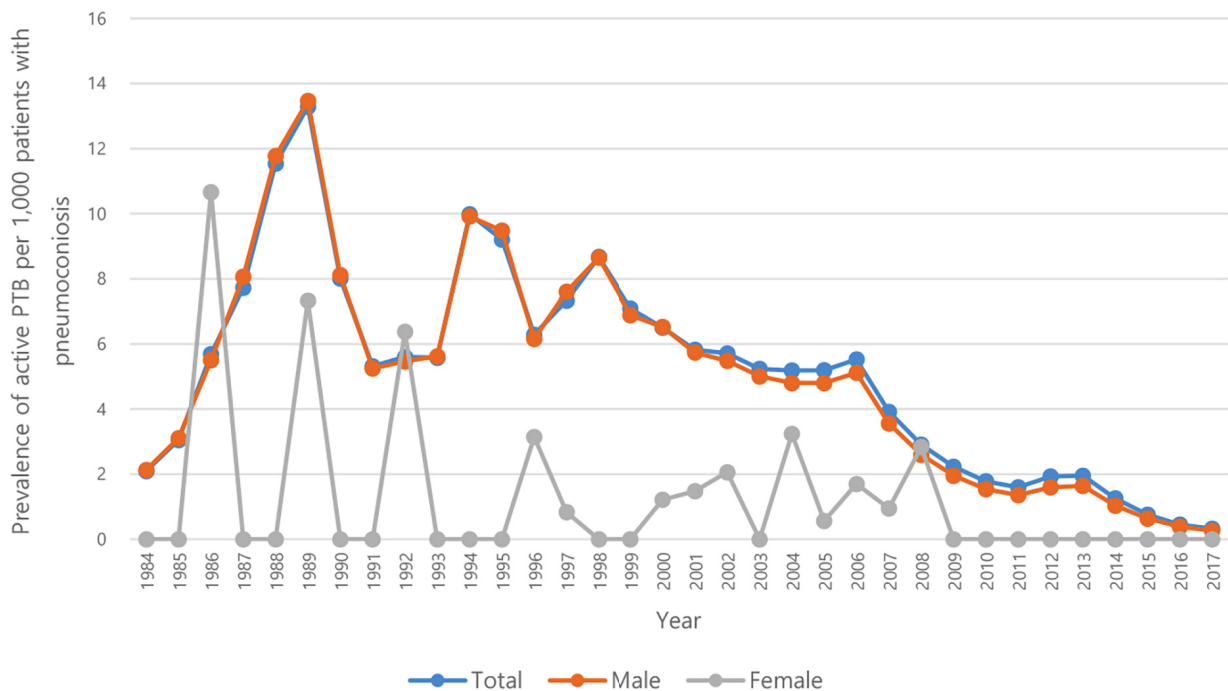
로 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다.

남성의 경우에는 1984년 진폐환자 1,000명당 2.13명에서 1989년 진폐환자 1,000명당 13.47명으로 가장 높은 유병률을 보여주는 것으로 나타났지만, 이후 매년 감소하는 경향을 보여주어 2017년 진폐환자 0.26명으로 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다. 여성의 경우에는 1986년 진폐환자 1,000명당 10.67명으로 가장 높은 유병률을 보여주는 것으로 나타났지만, 이후 매년 감소하는 경향을 보여주는 것으로 나타났다(Figure 4).

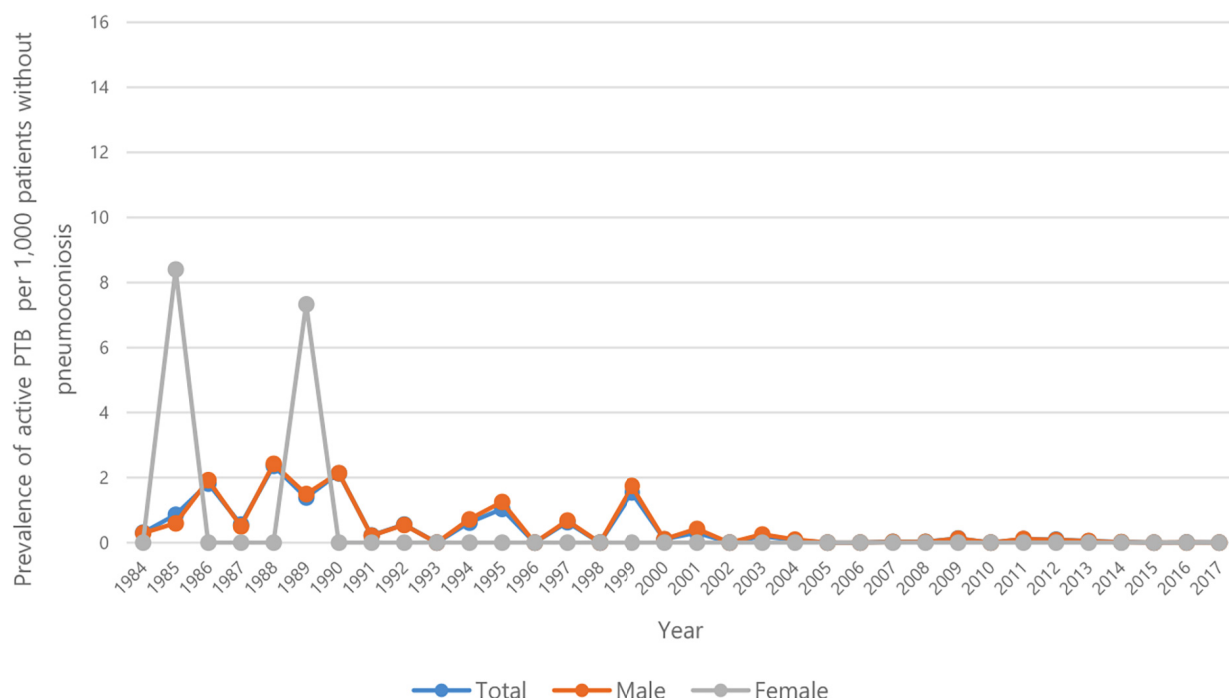
#### 5. 정상자에서 연도별 active PTB 유병률

1984년부터 2017년까지 active PTB로 진단받은 정상 근로자는 정상자 1,000명당 1984년 0.31명에서 매년 증가하는 경향을 보여주었고 1988년 정상자 1,000명당 2.36명으로 가장 높은 유병률을 보여주었다. 하지만 이후 매년 감소하는 경향을 보여주었다.

남성의 경우에는 1984년 정상자 1,000명당 0.29명으로 매년 증가하는 경향을 보여주었고 1988년 정상자 1,000명당 2.42명으로 가장 높은 유병률을 보여주는 것으로 나타났지만 이후 매년 감소하는 경향을 보여주



**Figure 4.** Prevalence of active PTB among retired dusty workers who diagnosed with pneumoconiosis per year.  
PTB, pulmonary tuberculosis



**Figure 5.** Prevalence of active PTB among retired dusty workers who diagnosed without pneumoconiosis per year.  
PTB, pulmonary tuberculosis

는 것으로 나타났다. 여성의 경우에는 1985년(정상자 1,000명당 8.40명)과 1989년(정상자 1,000명당 7.33명)을 제외하고는 active PTB로 진단받은 근로자는 없는 것으로 나타났다(Figure 5).

#### IV. 고 찰

진폐 예방법 제3장 건강관리 제1절 건강진단에 따라 분진작업에 종사할 근로자를 채용하기 전, 분진작업에 종사하는 근로자에 대하여 매년 1회 이상 정기적으로 건강진단을 실시하도록 하고 있다. 또한 합병증으로 1년 이상 요양을 위하여 휴직한 근로자가 복직이 가능하다는 의사의 소견서를 제출하고 복직을 신청하거나 그 밖에 고용노동부령으로 정하는 사유가 발생한 경우 임시 건강진단을 실시하고 고용노동부령으로 정하는 기간 이상 분진작업에 종사한 근로자가 이직 후에 이직자 건강진단을 신청하면 이직자 건강진단을 실시하도록 하고 있다. 진폐 예방법 시행규칙 제13조(정기·임시 및 이직자 건강진단의 검사 항목 및 대상)와 제14조(정기·임시 및 이직자 건강진단의 절차·방법 등)에 따라 정기

·임시 및 이직자 건강진단은 제13조제1항제1호에 따라 제1차 검사 항목[과거 병력, 직업 경력 및 자각·타각증상(시진·촉진·청진 및 문진), 혈압·요당·요단백 및 빈혈검사, 청력 및 색신, 흉부 방사선 직접 촬영(후전면 및 측면), 혈청 지오티 및 혈청 지퍼티, 총 콜레스테롤, 호흡기의 자각증상 및 타각 증상이 있는 경우 진폐의 유무에 관한 흉부 임상검사(제1차 검사항목 검사결과 진폐증 호흡기 질환의 소견이 있는 자만 해당)]에 대한 검사(제1차 건강진단)를 실시한다. 제1차 건강진단 결과 진폐의 소견이 있거나 진폐가 의심되는 경우, 진폐병형에 변화가 있는 경우, 제2조에 따른 합병증이 의심되는 경우, 지방고용노동관서 또는 산재보험법에 따른 근로복지공단이 필요하다고 판단되는 경우 폐기능 검사 및 9종의 합병증별 검사(제2차 건강진단)를 실시하고 있다.

근로복지공단 경영정보부로부터 1984년 1월 1일부터 2017년 12월 31일까지 진폐 예방법과 산재 보호법에 따른 분진작업 경력이 있는 근로자에서 진폐 요양신청에 따라 실시된 2차 건강진단 수진자 수는 37,946명으로 확인되었다(Whang, 2019). 이영만이 2015년에

발표한 고려대학교 노동대학원 석사학위 논문에 따르면 1996년부터 2007년까지 진폐 예방법과 산재 보호법에 따른 진폐 건강진단을 받은 근로자는 약 3만 9천 명으로 나타났다(Lee, 2016). 진폐 건강진단을 받은 기간이 다르고 1차 건강진단 혹은 2차 건강진단인지 확인이 불가능하였지만 이번 연구결과와 유사한 수를 보였다고 할 수 있다. 2차 건강진단 결과 건강진단 수진자는 1984년부터 2010년까지 증가하다가 2013년까지 감소하는 경향을 보였다. 반면에 2014년 이후에는 급속히 증가하는 경향을 보여주었다. 이러한 원인으로 산재 보호법 시행령 개정(산재보호법 시행령 제34조제3항 [별표3] 제3호 사목, 2013년 7월 1일 시행)에 따라 장기간·고농도의 석탄·암석 분진, 카드뮴 흙 등에 노출되어 발생한 만성폐쇄성폐질환(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)을 업무상 질병으로 인정함에 따라 COPD로 근로복지공단에 요양신청 증가에 따른 결과로 추정이 가능하였다. 반면에 제2차 건강진단 수진자에서 진폐 유병률은 매년 감소하는 경향을 보여 2017년에는 가장 낮은 유병률을 보여주는 것으로 나타났다.

질병관리청에서 발간한 2021 결핵환자 신고현황 연보에서는 2006년부터 2017년까지 폐결핵과 도말양성 폐결핵으로 진단받은 신고 결핵 신환자율은 인구 10<sup>6</sup>명당 2006년 62.0명과 23.6명, 2007년 60.5명과 22.2명, 2008년 57.4명과 22.4명, 2009년 58.2명과 22.7명, 2010년 56.5명과 21.6명, 2011년 60.1명과 23.4명, 2012년 61.7명과 24.1명, 2013년 56.8명과 22.0명, 2014년 55.0명과 20.6명, 2015년 50.1명과 18.3명, 2016년 48.3명과 17.2명, 2017년 43.6명과 15.0명으로 나타났다(KCDC, 2021). 분석 방법의 차이로 인해 이번 연구 결과와는 직접인 비교가 다소 어렵지만 제2차 건강진단 수진자에서 활동성 폐결핵 환자율은 2006년부터 2014년까지는 일반 인구에서의 폐결핵 신환자율, 2006년부터 2016년까지는 일반 인구에서의 도말양성 폐결핵 신환자율 보다는 높지만 2016년 이후부터는 폐결핵 신환자율, 2017년에는 도말양성 폐결핵 신환자율보다 낮은 것으로 나타났다. 진폐환자에서 활동성 폐결핵 환자율의 경우 2006년부터 2017년까지는 일반 인구에서의 폐결핵 신환자율, 2006년부터 2016년까지는 일반 인구에서의 도말양성 폐결핵 신환자율 보다는 높지만 2016년 이후부터는 폐결핵 신환자율 보

다 낮은 것으로 나타났다.

진폐환자 유병률의 감소는 진단 방법의 발달과 더불어 진폐 건강진단 수진자의 대부분이 고령이기 때문에 연령과 질병으로 인한 사망이 주 요인이라고 판단된다. Active PTB 유병률 감소의 경우에는 국가 결핵관리 종합계획에 따른 결과라 판단된다. 2013년부터 결핵관리 종합계획을 수립 및 실시하여 2011년 신규 결핵환자 수는 39,557명에서 2021년 18,335명으로 2011년 대비 53.6% 감소하는 것으로 나타났다(KCDC, 2021). 특히 65세 이상 결핵 신환자 비율이 51.3%로 신규 결핵 환자 수의 절반 이상을 차지하고 있는 것으로 나타나 의료급여수급 및 재가외상환자를 포함한 만 65세 이상 어르신인 경우 가까운 보건소 또는 이동검진[대한결핵협회(질병관리청 위탁검진기관)에서 시설 및 지역사회 등으로 찾아가는 결핵검진 실시]을 통해 연 1회 이상 무료로 결핵검진을 받도록 권고하고 있다(KCDC, 2021). 2015년 이전까지는 일반 인구에 비해 진폐 건강진단 수진자와 진폐환자에서 active PTB 환자율이 높지만 그 이후에는 일반 인구에 비해 낮은 경향을 보여주고 있다고 할 수 있다. 그리고 이전 연구결과에 따르면 진폐 건강진단 수진자에서 active PTB 발병률은 여성보다는 남성에서 4.1배[95% confidence interval (CI) 2.8-6.1], 진폐병형이 정상 혹은 의증에 비해 제1형에서 5.2배(95% CI 4.5-6.0), 제2형에서 8.6배(95% CI 7.4-10.1), 제3형에서 11.8배(95% CI 9.3-14.9), 제4형에서는 7.1배(95% CI 6.0-8.4)배 높은 것으로 나타났다, 하지만 연령의 경우 연령이 증가할수록 active PTB 발병은 감소하는 것으로 나타났다(Hwang, 2019). 진폐환자에서 TB 발병은 HIV 감염자를 제외한 결핵 고위험군인 당뇨병환자, 규폐환자 등(Lönnroth et al, 2010)과 COPD 환자(Byrne et al, 2015)에 비해 상대적으로 발병 위험도가 높은 것으로 나타났지만 이번 연구를 통해 2016년 이후 진폐환자에서의 active PTB 유병률은 일반인구에 비해 낮은 것으로 나타났기 때문에 진폐환자에서 발생하는 TB 환자에 대한 현황 조사가 필요하다고 판단된다.

이번 연구결과를 통해 진폐환자 및 진폐환자에서 active PTB 유병률은 매년 지속적으로 감소하는 것으로 나타났다. 한국보건사회연구원의 전국 의료기관을 대상으로 조사한 퇴원환자조사 자료를 이용한 연구에서 2008년부터 2011년까지 퇴원 요약지에 주진단명이 진



폐증으로 진단된 환자 중 산재보험 지불수단 환자 3,094명에서 재원일수 181일 이상 환자는 222명으로 이들의 평균 재원일수는 1448.1일로 장기입원을 하는 것으로 나타났다(Youn, 2016). 분진작업 근로자(이직자 포함)가 근로복지공단에 진폐로 요양 신청하여 입원이 승인되면 사망시까지 계속 입원하는 경우가 많고, 이로 인해 장기입원에 따른 환자관리 대책이 필요하다고 판단된다. KOSIS [https://kosis.kr]에서 2017년부터 2020년까지 제10차 한국표준산업분류 차에 따른 광업종사자 수를 확인한 결과 2017년 13,910명, 2018년 13,207명, 2019년 13,426명, 2020년 12,850명으로 매년 점진적으로 감소하는 경향으로 나타났기 때문에 분진작업 종사자에서 신규 진폐 요양 신청자 수 역시 감소할 가능성이 있다고 할 수 있다. 하지만 분진작업 이직 근로자 중 진폐 건강진단을 받지 않은 근로자가 다수 있을 수 있고 진폐 건강진단 결과 정상으로 진단 받은 수진자에서 시간이 지나면서 진폐가 발병할 수 있다는 점, 그리고 이전까지는 분진작업의 대부분이 탄광부 근로자가 대부분이었지만 광업 이외에 건설업 제조업 등에서 분진작업에 종사하는 근로자들의 진폐 요양 신청으로 인해 건강진단 수진자 수가 증가할 것으로 판단된다(Lee, 2016).

이번 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 결핵에 방법 제8조 및 감염예방법 제11조 내지 제13조 및 제15조에 따라 결핵환자 발생 시 24시간 이내에 결핵에 방법 시행규칙 별지 제1호서식의 결핵환자 등 신고·보고서 및 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률 시행규칙 별지 제1호의5서식의 병원체 검사결과 신고를 작성하여 제출해야 한다. 결핵환자 등 신고·보고서의 경우 환자 및 사망자 인적사항, 검사, 결과, 진단 치료정보, 신고·보고자 등을 기재하게 되었다. 특히 진단 및 치료 약제 항목에서는 질병코드와 환자구분(신환자, 재치료자 여부), 결핵종류(폐결핵, 폐외결핵)를 기재하도록 하고 있다. 진폐 건강검진에서도 진폐예방법 시행규칙 별지 제16호의 서식에 따라 진폐건강진단 소견서를 작성하여 근로복지공단에 제출하도록 하고 있다. 하지만 항산균 도말, 항산균 배양, PCR 결과에 대한 결과만 기재하도록 되어 있다. 결핵 진단에 있어서 검사 결과 확인도 중요하지만 결핵환자 등 신고·보고서에서처럼 질병코드와 환자구분(신환자, 재치료자 여부), 결핵종류(폐결핵, 폐외결핵)를 기재하는 것이 더 필요하다고 판

단된다. 질병코드를 통해 결핵 진단에 이용된 검사 방법 확인이 가능하고 환자구분을 통해 해당 환자가 신환자인지 재치료자인지 확인도 가능하기 때문이다. 한국 표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Disease, KCD) 코드에 따르면 결핵을 세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기 결핵(A15), 세균학적 및 조직학적으로 확인되지 않은 호흡기 결핵(A16), 신경계통의 결핵(A17), 기타 기관의 결핵(A18), 좁쌀결핵(A19)으로 분류하고 있다. 세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기 결핵(A15)의 경우 배양 유무에 관계없이 가래 현미경 검사로 확인된 폐결핵(A15.0), 배양만으로 확인된 폐결핵(A15.1), 조직학적으로 확인된 폐결핵(A15.2), 상세불명의 수단으로 확인된 폐결핵(A15.2) 등으로 세분화하여 분류하고 있다. 2014년 상반기에 신고된 결핵 신환자 1,126건을 10th revision of the International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10) code로 분류한 결과 A15가 632건으로 56.1%를 차지하였고 A15인 632건 중 A15.0이 460건으로 77.5%를 차지하는 것으로 나타났다(Jeong et al, 2012). 두번째, 진폐 건강진단에서 제1차 건강진단 결과 진폐의 소견이 있거나 진폐가 의심되고 active PTB 또는 NTM 감염이 의심되는 경우 제2차 건강진단에서 결핵 진단을 위해 2010년 11월 24일 개정된 진폐 예방법 시행규칙 [별표 2]의 제2차 정밀검사항목별 검사대상 및 세부 검사항목(제13조제2항 관련)에 따라 객담 항산균 도말, 배양 및 동정검사와 분자생물학적 검사(신속동정 포함) 등과 같은 선택검사를 실시하고 있다. 하지만 개정 이전 제2차 정밀검사항목별 검사대상 및 세부 검사항목에는 결핵균 도말검사, 엑스선 촬영검사, 투베르쿨린 반응검사, 결핵균 배양검사(진폐담당자가 필요하다고 인정하는 경우에 한함), 기타 노동부장관이 정하는 검사를 선택검사를 실시하고 있다. 진폐 건강진단에서 객담 항산균 도말 검사 결과만 가지고 active PTB으로 진단하였다 하더라도 KCD 코드에 따라 배양 유무에 관계없이 객담 항산균 도말 검사로 확인된 폐결핵(A15.0)에 해당하지만, active PTB와 NTM 감염 모두 진폐의 합병증으로 명시되어 있고 이들 질환의 감별진단을 위해서는 배양 및 동정검사가 필수적이다. Jeong 등(2012)이 발표한 연구결과에서 세균학적 및 조직학적으로 확인된 호흡기 결핵(A15) 중 배양 유무에 관계없이 가래

현미경 검사로 확인된 폐결핵(A15.0)이 77.5%를 차지하고 있고 진폐 예방법 시행규칙 개정 이전(2014년 11월 24일 개정)에는 진폐 건강진단에서 진폐담당의가 필요한 인정하는 경우에만 배양검사를 실시했기 때문에 진폐 건강진단에서 결핵 검사의 경우 배양 검사보다는 객담 항산균 도말 검사만으로 진단을 내리고 이로 인해 NTM 감염환자를 active PTB 환자로 진단하는 잘못된 진단을 내릴 가능성이 높다고 할 수 있다. 2007년 4월부터 2008년 4월까지 가톨릭병원에 요양 중인 탄광부 진폐증자 중 결핵감염이 의심되는 129명을 대상으로 결핵진단을 실시한 결과 35명(27.1%)에서 배양 양성으로 나타났고 이들 중 active PTB가 14명(40.0%), NTM 감염 21명(60.0%)로 확인되어, 탄광부 진폐환자에서 active PTB보다는 NTM 감염 비율이 높은 것으로 나타났다(Kim et al, 2009). 따라서 진폐 예방법 시행규칙 개정 이전에 진단받은 active PTB 및 NTM 감염환자를 대상으로는 재검사가 필요하다고 판단된다.

## V. 결 론

진폐 건강진단 수진자에서 진폐 및 active PTB 유병률은 매년 꾸준히 감소하고 있지만, active PTB는 감염예방법에서 제2급감염병으로 지정하고 있을 뿐만 아니라 진폐 예방법에서도 진폐의 합병증으로 명시하고 있다. 이들 질환의 예방과 효과적인 관리를 위해서는 현황 파악이 우선적으로 선행되어야 하기 때문에, 근로복지공단에서 매년 실시하고 있는 통계연보 작성 및 발간에서 연도 별 산재보험 및 고용징수 실적분석과 진폐 요양환자 현황(증감현황)과 더불어 연도 별 진폐 건강진단 수진자 수, 진폐환자 및 진폐환자에서 active PTB 환자 수 및 유병률에 대한 현황 자료 추가가 필요하다고 판단된다.

## References

- Byrne AL, Marais BJ, Mitnick CD, Lecca L, Marks GB. Tuberculosis and chronic respiratory disease: a systematic review. *Int J Infect Dis*. 2015 Mar; 32:138–46. doi: 10.1016/j.ijid.2014.12.016
- Go LH, Krefft SD, Cohen RA, Rose CS. Lung disease and coal mining: what pulmonologists need to know. *Curr Opin Pulm Med*. 2016 Mar;22(2):170–8. Review.;
- Laney AS, Weissman DN. Respiratory diseases caused by coal mine dust. *J Occup Environ Med*. 2014 Oct;56 Suppl 10:S18–22. Review
- Hwang JH. Attack rate of active pulmonary tuberculosis among dusty workers who were diagnosed with pneumoconiosis in Korea. *Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene*. 2019; 29(4): 582–589. <https://doi.org/10.15269/JKSOEH.2019.29.4.582>
- International Labor Organization (ILO). Occupational safety and health series No. 22 (Rev. 2011) – Guidelines for the use of the ILO international classification of radiographs of pneumoconiosis, revised edition 2011 [Internet]. International Labor Organization [cited 2011. Nov 17]. Available from: [https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publication-s/WCMS\\_168260/lang-en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/resources-library/publication-s/WCMS_168260/lang-en/index.htm)
- Jeong I, Kim HJ, Kim J, Oh SY, Lee JB et al. Diagnostic accuracy of notified cases as pulmonary tuberculosis in private sectors of Korea. *Respiratory Diseases. JOURNAL OF KOREAN MEDICAL SCIENCE*. 2012; 27(5):525–531. doi: 10.3346/jkms.2012.27.5.525
- Kim YM, Kim M, Kim SK, Park K, Jin SH et al. Mycobacterial infections in coal workers' pneumoconiosis patients in South Korea. *Scand J Infect Dis*. 2009;41(9): 656–62
- Korean Disease Control and Prevention Agency (KCDC). Annual report on the notified tuberculosis in Korea, 2021 [Internet]. Korean Disease Control and Prevention Agency (KCDC) 2021 [cited 2022 Mar]. Available from: <https://tbzero.kdca.go.kr/tbzero/board/boardView.do>
- Korean National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES). Korean Health Statistics 2020: Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-2) [Internet]. Korean National Health & Nutrition Examination Survey 2022 [cited Jan 2022]. Available from: [https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04\\_04\\_01.do](https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/sub04/sub04_04_01.do)
- Lee YM. Study on legal issues of the pneumoconiosis compensation [Internet]. Graduate School of Labor Studies Korea University 2016 [cited Feb 2016]. Available from: [http://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p\\_mat\\_type=be54d9b8bc7cdb09&control\\_no=e7deb12e2a6b957affe0bdc3ef48d419&outLink=K](http://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p_mat_type=be54d9b8bc7cdb09&control_no=e7deb12e2a6b957affe0bdc3ef48d419&outLink=K)
- Lönnroth K, Castro KG, Chakaya JM, Chauhan LS, Floyd

K et al. Tuberculosis control and elimination 2010–50: cure, care, and social development. *Lancet*. 2010 May 22;375(9728):1814–29. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60483-7

Park SY, Kim HR, Song J. Workers' compensation for occupational respiratory diseases. *J Korean Med Sci*. 2014 Jun;29 Suppl:S47–51. doi: 10.3346/jkms.2014.29.S.S47

Youn KI. Health care utilization patterns of workers'

compensation pneumoconiosis patients with a long length of stay. *The Korean journal of health service management*. 2016 Mar;10(1):39–51. <http://dx.doi.org/10.12811/kshsm.2016.10.1.039>

#### <Authors information>

Joo Hwan Hwang (Researcher)