

[SS017]

직업성 암 감시 시스템

주제: 산업보건 & 환경 감시

날짜: 6월 1일 (월)

시간: 14:15-15:45

장소: 307B

좌장: Kim, Eun-a (대한민국)

책임자: Kim, Eun-a (대한민국)

직업성 암은 대부분의 선진국에서 가장 중요한 이슈 중 하나이다. 이 스페셜 세션에서 아시아와 유럽의 연사들은 직업성 암의 감시 시스템과 예방 전략을 직업성 암의 감시 시스템에 대한 국제 비교와 함께 소개할 것이다. 국제 전문가들은 이 시스템의 구축, 성과 및 성취와 과제에 대해 자신들의 경험을 교환할 것이다.

## 한국의 직업성 암 감시 시스템

Sang gil Lee, Eun-A Kim

산업보건연구과, 산업안전보건연구원, 안전보건공단, 울산, 대한민국

배경:

직업성 암 감시 시스템의 목적은 직업성 암의 중재 및 예방을 위한 기본적인 정보를 제공할 뿐 아니라 사업장에서 교육 및 홍보의 기준을 제공함으로써 직업성 암 예방에 기여하는 것이다. 이 연구의 목적은 직업성 암, 특히 폐암과 조혈계암에 대해 자료 수집, 분석, 관리에 있어 체계적, 지속적이고, 정보를 제공하는 감시 시스템을 구축하는 것이다.

감시 시스템 설계: 연구자들은 증례 정의를 표준화하고, 작업 관련성을 평가하기 위한 프레임워크를 만들고, 상호 토의 및 문헌 검토를 통해 표준화된 연구 방법을 개발했다. 폐암과 조혈계암 모두에 대해 진단, 발암물질에 대한 노출 가능성, 잠복기 및 노출의 양과 강도로 구성된 증례 정의가 직업과의 관련성에 대한 의사결정에 사용되었다. 본 연구에서는 한국의 21개 병원의 호흡기 및 종양학 전문가, 심장흉부외과, 직업 및 환경의학 전문가들로 구성된 보고 시스템을 만들었다. 각각의 병원에서 암으로 진단된 환자의 위치와

수를 고려하여 병원을 선정했으며, 참여 병원을 방문한 폐암 또는 조혈계암 환자를 각 병원의 연구자들이 인터뷰하여 보고했다. 보고된 증례는 직업 및 환경의학 전문가와 산업위생사에 의해 작업 관련성 및 노출된 인자를 확인하기 위해 평가되었다. 그리고 이 평가는 동료 검토에 의해 확인되었다. 이 전체 과정은 웹사이트를 통해 진행되었고, 확인된 증례는 데이터베이스에 저장되었다.

토의:

본 연구에서는 폐암과 조혈계암 발생에 대한 직업 요인의 영향을 조사하기 위해 감시 시스템 모델을 제안했다. 그리고 이 감시 시스템을 이용함으로써 통계적 결과를 제시했다.

## 스웨덴에서 직업과 흉막과 복막의 중피종 - 다른 북유럽 국가에서의 발생률과 영국에서의 사망률에 비해 1961-2009년에 남성과 여성에서 업데이트된 암 발생률

Nils Plato, Jan Ivar Martinsen, Pr Sparn, Elisabete Weiderpass

환경의학연구소, 카롤린스카 연구소, 스톡홀름, 스웨덴

배경:

이 연구의 목적은 북유럽 국가들에서 악성 중피종 발생률의 차이를 조사해 영국과 비교하는 것이다.

방법:

본 연구에서는 현재 진행 중인 북유럽 직업성 암 연구 프로젝트(NOCCA)의 자료를 사용했다. 직업 명칭은 1960년, 1970년, 1980년, 그리고 1990년의 북유럽 국가들 인구주택조사에서 확인하였다. 국가 노출 데이터베이스와 전문가의 평가를 사용해 1945년부터 1994년까지 283개 직업에 대한 구체적인 노출 수준을 가진 25개 발암물질을 포함하여 직업 노출 매트릭스(JEM)가 특별히 개발되었다. 1961-2005년에 북유럽 국가의 모든 중피종 증례(ICD-7 복막에 대한 158건 그리고 흉막에 대한 162.2건)가 국가 암 등록부와 연결을 통해 식별되었다. 본 연구에서는 남성과 여성에 대해 53개 직업/직종에 대해 중피종의 표준발생비(SIR)를 계산하고 NOCCA - JEM과 연결시켰다. 영국에서 2002-2010년에 중피종 사망률 자료는 안전보건청(Health and Safety Executive)으로부터 입수했다.

## 결과:

1961~2005년에 북유럽에서 총 7,899명이 중피종으로 진단받았고, 그 중 23.8%가 여성이었다(연간 8-29% 범위). 남성에 대해서는 53개 직업/직종 중 15개에서 중피종의 증가된 유의한 SIR이 있었고 여성에 대해서는 9개 직업에서 그러하였다. 남성의 위험이 더 높은 것은 전통적인 남성 지배적인 직업에서 관찰되었고 총 261건의 증례가 관찰된 배관공에서 가장 높았다(SIR 4.64, 95% CI 4.09 ~ 5.24). 영국에서 2002-2010년에 중피종으로 사망한 8135명의 환자 중 총 1335명(16.4%)이 여성이었다.

## 결론:

본 연구에서는 모든 북유럽 국가에서 석면 노출에 관련된 직업을 가진 남성들 사이에서 조사 결과의 큰 일관성을 발견했다. 여성들에 대해서는 여러 북유럽 국가에서 조사결과 범위가 더 넓었고 석면 노출과 관련 없는 직업에서 증가된 중피종 위험이 발견되었다. 이와 유사한 위험 패턴이 영국에서 관찰되었다.

## 핀란드에서 직업성 암 관리

Harri Uolevi Vainio

행정부, 핀란드산업보건연구원, 헬싱키, 핀란드

사람들은 일반적으로 개인에 의해 직접 통제될 수 없는 노출을 통해 사업장에서 다양한 잠재적인 암 유발 인자에 노출될 수 있다. 여러 화학물질, 금속, 먼지, 섬유, 그리고 직업이 폐, 피부, 방광의 암과 중피종 같은 특정 암의 증가된 위험과 인과적으로 관련이 있는 것으로 확인되었다. 직업적 노출에 대한 핀란드 정보 시스템(핀란드 직업-노출 매트릭스, FINJEM)이 1990년대에 만들어졌다. FINJEM은 직업성 암 위험에 대한 인구조사 기반 역학 연구를 위해 직업 이력을 발암물질에 대한 노출의 양적 추정치로 변환할 필요성에 의해 만들어지게 되었다. FINJEM은 핀란드 사업장에서 발생하는 여러 인자 또는 요인에 대한 노출의 직업상 추정치와 시간별 추정치를 포함하는 직업-노출 매트릭스이다. 여러 직업적 인자의 경우, 가장 효과적인 대책은 노출을 줄이고 제거하는 것을 목적으로 하는 보호 조치이다. 따라서 사업장 및 개인이 보호와 함께 관련 노출을 제거하고 감소시키는 것을 목표로 하는 조치 지원에 적극적이도록 동기를 부여하기 위해 직업상 발암물질에 대한 인식을 높이는 것이 중요하다. 암을 비롯한 업무상 질병이 핀란드산재보험회사연합

(핀란드어로 TVL)에 의해 등록된다. 자료는 핀란드산업보건연구원(FIOH)에 의해 추가 확인되고 매년 발표된다. 결과로서 얻어지는 등록부인, 핀란드 업무상 질병 등록부(즉, FROD)는 업무상 질병 예방 목적뿐 아니라 연구 목적에 사용되는 등록이다. 2012년에 직업상 석면 노출에 기인한 것으로 의심되는 암 총 121건의 증례가 핀란드에서 보고되었다. 호흡기 암과 중피종의 신고된 증례 수는 각각 72건과 49건이었다. 또한 실리카나 역청처럼 석면 외의 물질에 기인한 암으로 신고된 증례가 5건이었다.

## 대만에서 직업성 암의 감시

Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee, Yueliang Leon Guo, Jung-Der Wang

환경보건산업의학부, 국가위생연구원, 주난, 마오리, 대만

직업성 암(OC)은 예방 가능할 수 있다. 그러나 그 암이 직업에서 기인한 것인지 아닌지 구별할 확실한 증거가 부족하다. 문헌 검토에 따라 인구기여위험도(population attributable fraction, PAR)를 적용하여 OC의 질병 부담이 2010년에 대만에서 업무 관련 암이 약 5,000건이라는 것을 보여 준다고 추정할 수 있다. OC는 2008년 5월 이후 대만에서 법으로 보상 가능한 업무상 질병에 등재되었다. 그러나 소수의 암 사례만 보상 가능한 OC로 인정된다. “병원 감시와 환경노출 평가를 통한 OC 인정”이라는 연구 프로젝트가 국가위생연구원(NHRI)의 지원을 받아 국립대만대학에 의해 2008년부터 시작되었다. 후두암, 폐암, 흉막암, 간암, 요도암, 갑상선암, 유방암, 피부암 그리고 혈액계암을 포함하는 OC와 관련되는 20여 종의 산업 발암물질을 인정하는 “5대 기준”에 대한 실질적인 인증 지침이 2009~2012년 동안 개발되었다. 의심되는 업무상 질병에 대한 인터넷 기반 신고 시스템을 포함하는, 9개 일차의료센터와 그에 딸린 위성 협력병원으로 구성된 업무상 질병과 상해 서비스 네트워크(NODIS)가 2007년부터 구축되었다. 지난 7년(2007-2013) 동안 총 85건의 OC 사례가 있었는데, 평균 연령(SD)은 57.7(11.1)세였고, 주로 폐암(n=40)과 흉막 MM(n=30)이 이 시스템을 통해 보고되었다. 보고된 OC의 대부분은 석면과의 구체적인 인과관계 때문에 보다 쉽게 인정되었다. 그러나 다른 유형의 OC는 수십 년 전에 산업보건이들이 직업적 노출에 대해 불충분한 증거를 대하고 있었기 때문에 거의 보고되지 않았다. 대만암등록사업소(TCR)의 자료가 몇몇 OC를 모니터링하는데 사용될 수 있다. 그리고 특별히 석면과 관련되는 악성 중피종(MM)의 증가 추세가 발견되었다. 간의 혈관육종(ASL)의 이례적인 증가가 최근 관찰되었다. 안타깝게도, 직업 정보는 대만암등록사업소(TCR) 자료에 포함되어 있지 않다. TCR과의 자료 연계를 사용한

직업 코호트 연구에서 최소 20년의 잠복기 후 석면 관련 공장에서 근무한 근로자들 가운데 남성 흉막 MM의 표준발생비(SIR) 증가가 발견되었다. 폐암과 중피종은 선박 해체 산업에 종사하는 대만 근로자들에서 많이 나타났고 용량 의존적 관계를 보였다. 본 연구에서는 만성 간염과의 잠재적인 상호작용을 고려하여 간암, 간경변의 위험성을 평가하기 위해, TCR 및 국립건강보험조사 데이터베이스(NHIRD)와 연계하여 염화비닐(VCl)에 노출될 가능성이 있는 직업 집단을 추적조사할 것이다. 요약하면, OC의 과소진단과 과소보고가 대만에서 심각한 문제이다. OC 인정의 어려움을 최소화하기 위해, 본 연구에서는 다음과 같이 제안한다.

- (1) TCR에 직업/산업의 정보를 포함시킬 것
- (2) 사업장 모니터링 데이터와 근로자의 정기 건강검진에 대한 국가 데이터베이스를 마련할 것
- (3) 독자적으로 근로자 보상 보험이나 법을 마련하고 노출 증거 제공 책임을 사업주에게 돌릴 것

현재의 시스템은 제한적이고 불완전하다. OC 조사에 대한 국가적 네트워크와 함께 OC에 대한 더 나은 감시 시스템이 대만에 절실히 필요하다.

## Occupational Cancer Surveillance System

Topic: Occupational Health & Environmental Surveillance    Date : June 1 (Mon.)

Time : 14:15-15:45

Location : 307B

Chair : Kim, Eun-a (Republic of Korea)

Responsible Person : Kim, Eun-a (Republic of Korea)

Occupational cancer is one of the most important issues for most industrialized countries. In this special session, speakers from Asian and Europe will present surveillance system and the occupational cancer prevention strategy, along with International comparison of surveillance system of occupational cancer. The international experts will exchange their experience regarding building of the system, output and the achievement and challenge.

### **Occupational cancer surveillance system in Korea**

Sang gil Lee, Eun-A Kim

department of occupational health research, Occupational safety and health research institute,  
Korea Occupational Safety and Health Agency, Ulsan, Republic of Korea

#### Background:

The aim of occupational cancer monitoring system is to contribute in preventing occupational cancers by providing basic informations for mediation and prevention of occupational cancers as well as providing a reference for education and promotion at workplaces. The purpose of this study is to establish an occupational cancer monitoring system, especially for lung cancer and hematopoietic cancer, that is systematic and continuous with data collection, analysis, management and providing informations. Surveillance system design: The researchers standardized case definitions, created a framework to assess work-relatedness and developed standardized research methods through mutual discussion and review of literature. Case definition, constituted with diagnosis, exposability to carcinogen, latency and amount and strength of exposure, for both lung and hematopoietic cancer was adopted in making decision of relevancy to occupation. We made reporting system consists of respiratory and oncology specialist, cardiothoracic surgery and occupational and environmental medicine specialist in 21 hospitals in Korea. We selected hospitals considering the location and number of patients

diagnosed with cancer in each hospital. Lung or hematopoietic cancer patients visiting the participating hospital were interviewed and reported by the researchers at each hospital. Reported cases were evaluated to check work-relatedness and exposed agents by occupation and environmental medicine specialist and industrial hygienist. And those were confirmed by peer review. This whole process were conducted through the web site, and confirmed cases had been saved in the database.

#### Discussion:

In this study, we proposed a surveillance system model to investigate the impact of occupational factors for occurrence of lung cancer and hematopoietic cancer. And by operating this system, we exhibited the statistical results.

### **Occupation and mesothelioma of the pleura and peritoneum in Sweden - Updated cancer incidence for men and women 1961-2009, compared with incidence in the other Nordic countries and mortality in Great Britain**

Nils Plato, Jan Ivar Martinsen, Pr Sparn, Elisabete Weiderpass

Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

#### Background:

The purpose of this study was to study differences in incidence of malignant mesothelioma between the Nordic countries and compare with Great Britain (GB).

#### Methods:

We used data from the ongoing Nordic Occupational Cancer Study (NOCCA). Occupational title was obtained from the countries' population and housing censuses in 1960, 1970, 1980 and 1990. A job-exposure matrix (JEM) was especially developed, including 25 carcinogens with specific exposure levels for 283 occupations for years 1945 to 1994, using national exposure databases and expert assessments. All mesothelioma cases (ICD-7 158 for peritoneum and 162.2 for pleura) in the Nordic countries from 1961-2005 were identified through linkages with national cancer registers. We calculated Standardized Incidence Ratio (SIR) of mesothelioma for 53 occupations/occupational categories for men and women and linked with

the NOCCA - JEM. Data of mesothelioma mortality in Great Britain 2002-2010 was obtained from Health and Safety Executive.

#### Results:

A total of 7899 people were diagnosed with mesothelioma within the Nordic cohort from 1961 to 2005, of which 23.8% were women (range 8-29 % per year). There was an increased significant SIR of mesothelioma among 15 of the 53 occupations/occupational categories for men, and for nine different occupations for women. The men's excess risk was observed in typical male-dominated occupations, and was highest amongst plumbers (SIR 4.64, 95% CI 4.09 to 5.24), with a total of 261 cases. In GB, a total 1335 of the 8135 subjects (16.4%) who died in mesothelioma in 2002-2010 were females.

#### Conclusions:

We found great consistency of findings among men with occupations associated with asbestos exposure in all Nordic countries. Among women, there was a greater range of findings in different Nordic countries, and increased mesothelioma risks were found in occupations not associated with asbestos exposure. Similar risk patterns were observed in Great Britain.

## **OCCUPATIONAL CANCER CONTROL IN FINLAND**

Harri Uolevi Vainio

Administration, Finnish Institute of Occupational Health, Helsinki, Finland

People can be exposed to a range of potential cancer causing agents at the workplace through exposures that normally cannot be directly controlled by the individual. Several chemicals, metals, dusts, fibres, and occupations have been established to be causally associated with an increased risk of specific cancers, such as cancers of the lung, skin and urinary bladder, and mesothelioma. The Finnish Information System on Occupational Exposure (Finnish Job-Exposure Matrix, FINJEM) was constructed in the 1990's. FINJEM was prompted by the need to translate occupational histories into quantitative estimates of exposure to carcinogens for a census-based epidemiological study on occupational cancer risks. It is a job-exposure matrix that contains occupational and time-specific estimates of exposure to various agents or factors, which occur in Finnish workplaces. For many occupational agents, the most effective control



measures are protective actions aimed at reducing and eliminating the exposures; therefore it is important to raise awareness about occupational carcinogens in order to motivate workplaces and individuals to be proactive in protection and supporting initiatives aimed at eliminating and reducing relevant exposures. Occupational diseases, including cancers, are registered by the Finnish Federation of Accident Insurance Institutions (TVL in Finnish). The data are further checked and published annually by the Finnish Institute of Occupational Health (FIOH). The ensuing registry, the Finnish Register of Occupational Diseases (i.e. FROD) is a registry that is used for the purposes of prevention of occupational diseases as well as for the research purposes. In 2012, a total of 121 cases of cancer suspected to have been caused by occupational asbestos exposure was reported in Finland. The number of notified cases of respiratory cancer and mesothelioma was 72 and 49, respectively. There were also five notified cases of cancer caused by something else than asbestos, such as silica and bitumen.

### **Surveillance of occupational cancer in Taiwan**

Lukas Jyuhn-Hsiarn Lee, Yueliang Leon Guo, Jung-Der Wang

Division of Environmental Health and Occupational Medicine, National Health Research  
Institutes, Zhunan, Miaoli, Taiwan

Occupational cancer (OC) is potentially preventable. However, there is a lack of definite evidence to differentiate occupational origin or not. By applying population attributable fraction based on literature review, disease burden of OC may be extrapolated to suggest about 5,000 cases would be work-related cancer in Taiwan in 2010. OC has been listed in occupational diseases compensable by law in Taiwan since May 2008. But only a few cancer cases are recognized as compensable OC. “Recognition of OC through hospital surveillance and environmental exposure assessment”, a research project has been initiated from 2008 by the National Taiwan University (NTU), supported by the National Health Research Institutes (NHRI). Practical certification guidelines with “five criteria” of recognition of more than 20 kinds of occupational carcinogen-associated OC have been developed for during 2009~2012, including cancer of larynx, lung, pleura, liver, urinary tract, thyroid, breast, skin, and hematological system. The Network of Occupational Diseases and Injuries Service (NODIS) has been established from 2007, which include an internet-based notification system of

suspected occupational diseases consisting of 9 primary medical centers with their satellite cooperating hospitals. During the past 7 years (2007-2013), a total of 85 OC cases with mean age (SD) of 57.7 (11.1) years, mainly lung cancer (n=40) and pleural MM (n=30), were reported through this system. Majority of the reported OC were recognized more easily due to a specific causal association with asbestos. But other type of OC was rarely reported because occupational physicians have faced insufficient evidence of occupational exposure several decades ago. Data from the Taiwan Cancer Registry (TCR) can be used to monitor some OC, and an increasing trend of malignant mesothelioma (MM) specifically associated with asbestos was discovered. An unusual increase of angiosarcoma of the liver (ASL) was observed in recent years. Unfortunately, occupational information is not included in the TCR. Occupational cohort studies using data-linkage with the TCR found an increased standardized incidence ratio (SIR) of male pleural MM among workers in asbestos-related factories after a minimal latency of 20 years. Lung cancer and mesothelioma were seen in excess in Taiwanese shipbreaking workers with a dose-dependent relationship. We will follow up an occupational cohort potentially exposed to vinyl chloride (VC) with link to the TCR and National Health Insurance Research Database (NHIRD) for assessing risk of cancer, cirrhosis of the liver with consideration of potential interaction with chronic hepatitis. In summary, under-diagnosis and underreporting of OC is a severe problem in Taiwan. To minimize the difficulties of recognition of OC, we suggest to (1) include information of occupation/industry in the TCR; (2) set up a national database of workplace monitoring data and worker's regular physical examination; (3) establish a worker's compensation insurance or law independently and shift the responsibility of providing exposure evidence to the employers. The current system is limited and incomplete and a better surveillance system of OC with a national network of OC research is urgently needed in Taiwan.