

# ACOH2023

23rd Asian Congress on Occupational Health

Nov. 22 – 25, 2023 | Daegu, Korea

Healthy Work, Worthy Worker :  
From Basic Rights to Sustainable Future

## ABSTRACTS BOOK



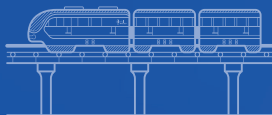
GUKCHAEBOSANG PARK



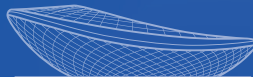
GYESAN CATHOLIC CHURCH



E-WORLD&83 TOWER



MONORAIL



THE ARC  
THE ARCHITECTURE OF RIVER CULTURE



DAEGU OPERA HOUSE



GATBAWI  
PALGONGSAN MOUNTAIN



SEOMUN MARKET



KIM GWANGSEOK STREET



The Korean Society of Occupational  
and Environmental Medicine

# CONTENTS

- ▶ KSOEM Oral Abstracts ..... 01
- ▶ KSOEM Resident Session Abstracts ..... 19
- ▶ KSOEM Poster Abstracts ..... 65

## WEDNESDAY, NOVEMBER 22, 2023

Time	Room 323
13:30-17:30	<b>Pre-course</b> Interactive Data Visualization for Occupational Health Data Exploration Using R (Unleashing Insights with Chat-GPT and R Code Processing)

Time	Gran Patio Hall, 2F, Hotel Inter-Burgo EXCO
18:00-20:00	Welcome Reception

## THURSDAY, NOVEMBER 23, 2023

Time	Grand Ballroom B
09:00-09:30	Opening Ceremony
09:30-10:10	<b>K1</b> Translating knowledge into action - technological innovations in OSH David Koh, National University of Singapore, Singapore Chair: Dongmug Kang, Pusan National University, Korea

10:10-10:30	Coffee Break (Lobby, 3F)
-------------	--------------------------

Time	Grand Ballroom B
10:30-12:00	<b>S1</b> Building a Resilient and Supportive Workplace: Strategies for Prioritizing Mental Health Chair: Abed Onn, AOEMM, Malaysia

- 10:30-10:40 **Opening and welcoming remarks**
- 10:40-10:50 **Occupational stress assessment: are we doing it right?**  
Retneswari Masilamani, Universiti Tunku Abdul Rahman, Malaysia
- 10:50-11:00 **Psychological safety, a core element in workplace culture**  
Edwin Ho, BP, Malaysia
- 11:00-11:10 **Mental well-being in the workplace for a sustainable future**  
Jaseema Begum, PETRONAS, Malaysia
- 11:10-11:20 **My organisation's mental health journey**  
Sathya Subramaniam, GSK, Malaysia
- 11:20-11:30 **Mental health: taking care of the caring profession**  
Victor Hoe, Universiti Malaya, Malaysia
- 11:30-12:00 **Open Q&A and Forum**

Time	Room 320
10:30-12:00	<b>S2</b> The application of causal inference to observational studies for workers in the Republic of Korea Chair : Inah Kim, Hanyang University, Korea

- 10:30-10:50 **Advantages and limitations of applying causal inference to observational studies for workers**  
Shinhee Ye, Occupational Safety and Health Research Institute, Korea
- 10:50-11:10 **Effects of long-term combined exposure to blood lead and blood cadmium on anemia: application of the g-formula**  
Hyunman Sim, Seoul National University, Korea
- 11:10-11:30 **The application of causal inference to observational studies for workers in the Republic of Korea**  
Seungpil Jung, Seoul National University, Korea
- 11:30-11:50 **Healthy worker survivor bias in a cohort of medical radiation worker**  
Won Jin Lee, Korea University College of Medicine, Korea
- 11:50-12:00 **Q&A**

Time	Room 321
10:30-12:00	<b>01 Decent Work and Occupational Health</b> Chairs: Anna Sofia Victoria S. Fajardo, Philippine College of Occupational Medicine, Inc, Philippines Hye Eun Lee, Hallym University, Korea
10:30-10:45	<b>Introduction of presumption principle in musculoskeletal disorder compensation in South Korea</b> Jinwoo Park, Pusan National University, Korea
10:45-11:00	<b>Health and fitness of firefighter recruits in the first month of academy life: the first step of sustainable functional fitness</b> Rosnah Ismail, Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia
11:00-11:15	<b>Analysis of factors associated with the recognition of work-related cerebrovascular diseases in Korea</b> Kyeongmin Kwak, Korea University College of Medicine, Korea
11:15-11:30	<b>Analysis of functional capacity evaluation (FCE) in workability evaluation of patients with occupational ophthalmic injury</b> Young Joong Kang, COMWEL Incheon Hospital, Korea
11:30-11:45	<b>A preliminary study on the active case management model of workers with work-related Injuries in Kaohsiung city: association between return to work, instrumental activities of daily living, and business category</b> Chen-Cheng Yang, Kaohsiung Municipal Siaogang Hospital, Taiwan
11:45-12:00	<b>Cohort profile: the national health insurance service – Korean worker’s compensation authorizer cohort (NHIS-KoWorCA)</b> Jeehee Min, Hanyang University Hospital, Korea
12:00-13:30	<b>Lunch (Room 211 &amp; Outside Restaurants)</b>

Time	Grand Ballroom B
13:30-14:10	<b>K2 Challenges and achievements of occupational health in Korea</b> Eun-A Kim, Occupational Safety and Health Research Institute(OSHRI), Korea Chair: Phil M. Pangilinan, Philippine College of Occupational Medicine, Inc, Philippines
14:10-14:50	<b>K3 New challenges in the traditional industry and the need of international cooperation</b> Muchtaruddin Mansyur, Universitas Indonesia, Indonesia Chair: Seong-Kyu Kang, Gachon University Gil Medical Center, Korea

14:50-15:50	<b>Poster Session - 1st Round (Lobby, 3F)</b>
-------------	---

Time	Grand Ballroom B
15:50-17:20	<b>S3 Special Session on Harmonization of Asian Occupational Medical Education</b> Chair : Dongmug Kang, Pusan National University, Korea
15:50-16:00	<b>Education, training and practice of occupational medicine/health in China</b> Zhijun Zhou, Fudan University, China
16:00-16:10	<b>Profile of occupational medicine training/education in India and beyond</b> Ashish Mishra, Hindustan Unilever Limited, India
16:10-16:20	<b>Occupational medicine education in Indonesia</b> Muchtaruddin Mansyur, Universitas Indonesia, Indonesia
16:20-16:30	<b>Training system for occupational and environmental medicine physicians in the Republic of Korea</b> Jongin Lee, The Catholic University of Korea, Korea
16:30-16:40	<b>Occupational medicine education/training in Japan</b> Koji Mori, University of Occupational and Environmental Health, Japan
16:40-16:50	<b>Harmonizing Asian occupational medicine education/training</b> Adul Bandhukul, Nopparat Rajathanee Hospital, Thailand
16:50-17:20	<b>Discussion</b>

Time	Room 320
15:50-17:20	<b>S4 Medical Insights into Occupational Disease Surveillance Systems: Cases from Taiwan and South Korea</b> Chair: Jaechul Song, Hanyang University, Korea
15:50-16:20	<b>Introduction of the network of occupational disease and injuries service (NODIS) in Taiwan</b> Ta-Chen Su, National Taiwan University Hospital, Taiwan
16:20-16:50	<b>Introduction of the Korean Occupational Disease Surveillance Center</b> Dong-Wook Lee, Inha University Hospital, Korea
16:50-17:20	<b>Occupational cancer surveillance system in-hospital model</b> Jun-Pyo Myong, Seoul St. Mary's Hospital, Korea

Time	Room 321
15:50-17:20	<b>O2 Current Scientific Evidence and New Technology in Occupational Health</b> Chairs: Tomohisa Nagata, University of Occupational and Environmental Health, Japan Wanhyung Lee, Chung-Ang University, Korea
15:50-16:05	<b>The red blood cell acetylcholinesterase as a biomarker of chlorpyrifos exposure and its determinant factors among male pesticide applicators in Central Java, Indonesia</b> Jen Fuk Liem, Universitas Kristen Krida Wacana (UKRIDA), Indonesia
16:05-16:20	<b>Improvement measures to overcome problems due to enforcement of hiring a health manager at workplace</b> Yeon-Ha Kim, Korea National University of Transportation, Korea
16:20-16:35	<b>Effects of digitization system on occupational health management</b> Jingwen Liu, Shanghai Occupational Health & Safety Assistances Inc., China
16:35-16:50	<b>Autoimmune diseases: is there linkage with occupational hazard factors?</b> Seunghyun Lee, Chung-Ang University, Korea
16:50-17:05	<b>Mitochondrial dysfunction in pancreatic beta-cells causing FAM3A-PDX1-mediated insulin insufficiency after carbon monoxide poisoning</b> Ying-Jan Wang, National Cheng Kung University, Taiwan
17:05-17:20	<b>Occupational and environmental noise exposure and extra-auditory effects on humans: a systematic literature review</b> Yongho Lee, Gachon University Gil Medical Center, Korea

## FRIDAY, NOVEMBER 24, 2023

Time	Grand Ballroom B
09:00-10:30	<b>S5 Best Practices in Promoting Occupational Health in the Philippines</b> Chair: Anna Sofia Victoria S. Fajardo, Philippine College of Occupational Medicine, Inc, Philippines
09:00-09:30	<b>Best practices in promoting occupational health in the Philippines - Topic #1</b> Edmyr M. Macabulos, Philippine College of Occupational Medicine, Philippines
09:30-10:00	<b>Occupational health in the academe</b> Edmyr M. Macabulos, Philippine College of Occupational Medicine, Philippines
10:00-10:30	<b>Philippines' roadmap to workplace safety, health, wellness in the future of work</b> Ma. Teresita S. Cucueco, Philippine College of Occupational Medicine, Philippines

Time	Room 320
09:00-10:30	<b>O3 Mental Health at Work</b> Chairs : Hung-Yi Chuang, Kaohsiung Medical University, Taiwan   Chunhui Suh, Inje University, Korea
09:00-09:15	<b>Roles of locally adjusted action checklists in participatory work improvement programs for varied jobs</b> Kazutaka Kogi, Ohara Memorial Institute for Science of Labour, Japan
09:15-09:30	<b>Role of sleeping time as a protective factor on commuting time toward psychological distress among workers</b> Nuri Purwito Adi, University of Occupational and Environmental Health, Japan

09:30-09:45	<b>Beyond working hours: the impact of long working hours and the use of work-related communication devices outside regular working hours on anxiety symptoms</b> Shinhyeong Kim, Gachon University Gil Medical Center, Korea
09:45-10:00	<b>How psychosocial safety climate indirectly affects the psychological health of working couples?</b> Nurfazreen Aina Muhamad Nasharudin, Universiti Putra Malaysia, Malaysia
10:00-10:15	<b>Is the prevention of loneliness at work important in occupational health and safety?: development of a concept of the connected workplace for worker well-being</b> Norito Kawakami, The University of Tokyo, Japan
10:15-10:30	<b>Burnout in emergency department personnel – a continuing concern post pandemic</b> Mei Ling Tan, National University Health System, Singapore

Time	Room 321
09:00-10:30	<b>O4 Industrial Hygiene</b> Chairs: Chih-Chieh Chen, National Taiwan University, Taiwan Dong-Wook Lee, Inha University, Korea

09:00-09:15	<b>The fit factor of alternative well-fit masks used by healthcare workers</b> Maturin Thapthim-on, Khon Kaen University, Thailand
09:15-09:30	<b>Working condition survey of plant construction workers in Korea</b> Jongin Lee, The Catholic University of Korea, Korea
09:30-09:45	<b>A challenge through joint research in Japan: development of rapid and highly accurate method to measure concentration of fibers in atmosphere using artificial intelligence and phase contrast microscopy</b> Yukiko Iida, Environmental Control Center Co., Ltd., Japan
09:45-10:00	<b>Prevention of occupational exposure to mpox among healthcare workers - role and results of telemedicine use in a national home recovery programme</b> Benjamin Seah, National University Health System, Singapore
10:00-10:15	<b>The strategy for improving work environment and working conditions among long-term health care workers in Korea</b> Mia Son, Kangwon National University, Korea
10:15-10:30	<b>Workplace adjustments for a worker with thyroid cancer and para-occupational exposure to radiation in a university hospital: a case study</b> Chung-Yen Chen, National Taiwan University Hospital Yunlin Branch, Taiwan

10:30-10:50 **Coffee Break (Lobby, 3F)**

Time	Grand Ballroom B
10:50-11:30	<b>K4 Occupational cancer epidemiology - why we need more evidence</b> Ann Olsson, International Agency for Research on Cancer (IARC/WHO), France Chair: Ashish Mishra, Hindustan Unilever Limited, India
11:30-12:10	<b>K5 Why long workhours harm health and gender equality: Insights from Australia and Germany</b> Lyndall Strazdins, Australian National University, Australia Chair: Norito Kawakami, The University of Tokyo, Japan

12:10-13:40 **Lunch (Room 211 & Outside Restaurants)**

Time	Grand Ballroom B
13:40-15:10	<b>S6 Burden of Cancers and Occupational Risk - Present and Future</b> Chair: Eun-A Kim, Occupational Safety and Health Research Institute, Korea
13:40-14:10	<b>Occupational cancer burden – benefits and challenges</b> Ann Olsson, International Agency for Research on Cancer (IARC/WHO), France

14:10-14:25	<b>Estimation of population attributable fraction of cancer incidence in Korea</b> Yunjeong Choi, National Cancer Center, Korea
14:25-14:40	<b>CAREX development and cancer burden study</b> Dong-Hee Koh, International St. Mary's Hospital, Catholic Kwandong University, Korea
14:40-14:55	<b>Preliminary results of occupational cancer PAF in Korea</b> Inah Kim, Hanyang University, Korea
14:55-15:10	<b>Q&amp;A</b>

Time	Room 320
<b>13:40-15:10</b>	<b>05 Occupational Health in Pandemic Era</b> Chairs: Edmyr M. Macabulos, Philippine College of Occupational Medicine, Inc, Philippines Kyeongmin Kwak, Korea University, Korea
13:40-13:55	<b>COVID-19 management in the large organization: ensuring health and operational continuity in the post-pandemic era</b> Rajesh Rallapalli, ICOH Scientific Committee on Occupational Health in the Chemical Industry, India
13:55-14:10	<b>Competencies required for occupational health nurses in the COVID-19 respond</b> Etsuko Yoshikawa, Japanese Red Cross College of Nursing, Japan
14:10-14:25	<b>Management of occupational mental burnout in COVID-19: a scoping review</b> Odgerel Chimed-Ochir, Hiroshima University, Japan
14:25-14:40	<b>The necessity of engineering control for COVID-19</b> Chih-Chieh Chen, National Taiwan University, Taiwan
14:40-14:55	<b>Adapting hospital environments by using the "New Normal" medical services model to mitigate COVID-19 transmission and manage healthcare-associated infections in Thai hospitals</b> Adul Bandhukul, Nopparat Rajathanee Hospital, Thailand
14:55-15:10	<b>Characteristics of confirmed cases of COVID-19 among tertiary hospital employees</b> Naesinee Chaiear, Khon Kaen University, Thailand

Time	Room 321
<b>13:40-15:10</b>	<b>06 Organ-specific Diseases at Workplace</b> Chairs: Krishna Gopal Rampal, University of Cyberjaya, India   Inchul Jeong, Ajou University, Korea
13:40-13:55	<b>Work-related musculoskeletal disorders and its associated factors among retail shop employees</b> Retneswari Masilamani, Universiti Tunku Abdul Rahman, Malaysia
13:55-14:10	<b>Job exposure matrix development for musculoskeletal disorders: a study in South Korea</b> MyongHwan Kim, Pusan National University Yangsan Hospital, Korea
14:10-14:25	<b>Case series of work-related carpal tunnel syndrome: experience in south Kaohsiung city from January 2023 to April 2023</b> Yen-Chen Hsiao, Kaohsiung Municipal Siaogang Hospital, Taiwan
14:25-14:40	<b>Interaction effect of vibration and manual handling on occupational injury among Korean blue-collar workers</b> Sanghyuk Lee, Gachon University Gil Medical Center, Korea
14:40-14:55	<b>Examining the long-term effects of whole-body vibration on musculoskeletal health through biomechanical models: a case study in an Indian mine</b> Amit Sharma, Indian Institute of Technology Kharagpur, India
14:55-15:10	<b>Relationship between obstructive sleep apnea and low back pain in night shift workers</b> Sunjin Jung, Chonnam National University Hawsun Hospital, Korea
<b>15:10-16:10</b>	<b>Poster Session - 2nd Round (Lobby, 3F)</b>

Time	Grand Ballroom B
16:10-17:40	<b>S7 Strategies to Protect Health Workers from COVID-19 by Occupational Health Physicians</b> Chair : Etsuko Yoshikawa, Japanese Red Cross College of Nursing, Japan
16:10-16:25	<b>Strategies to protect health workers from COVID-19 by occupational health profession in Thailand</b> Naesinee Chaiear, Khon Kaen University, Thailand
16:25-16:40	<b>Strategies to protect health workers from COVID-19 by occupational health physicians</b> Dwee Wee Lim, Tan Tock Seng Hospital, Singapore
16:40-16:55	<b>Protecting healthcare workers (HCWs) during the COVID-19 pandemic in a tertiary hospital in Singapore</b> John Wah Lim, Singapore General Hospital, Singapore
16:55-17:10	<b>Stage-based strategy for COVID-19 prevention and control in a manufacturing company in South Korea</b> Jae Woo Koh, Samsung Electronics, Korea
17:10-17:25	<b>Protecting health care workers during COVID-19 pandemic in a tertiary hospital in Korea</b> Seunghon Ham, Gachon University Gil Medical Center, Korea
17:25-17:40	<b>Q&amp;A</b>

Time	Room 320
16:10-17:40	<b>07 Occupational Medicine</b> Chairs: Retneswari S.Masilamani, Universiti Tunku Abdul Rahman, Malaysia Won-Jun Choi, Gachon University, Korea
16:10-16:25	<b>Aftereffects of decompression sickness and occupational accident compensation among diving fishermen ~coastal fisheries using air supply equipment imported from Japan~</b> Yoshitaka Morimatsu, Kurume University School of Medicine, Japan
16:25-16:40	<b>Global prevalence of hypertension among professional drivers: a systematic review and meta-analysis</b> Yuvaraj Krishnamoorthy, Employee State Insurance Corporation (ESIC) Medical College & Hospital (Occupational Health Centre), India
16:40-16:55	<b>Related factors of cerebro-cardiovascular diseases in Korean civil servants: analysis of 2016-2021 civil servants accident compensation approval data</b> Nahyun Kim, Ewha Womans University Mokdong Hospital, Korea
16:55-17:10	<b>Medical accessibility and under-reporting of occupational diseases: effect of travel distance and travel time</b> Ping Hui Chen, National Taiwan University Hospital Hsinchu Branch, Taiwan
17:10-17:25	<b>Systematic review and meta-analysis of the association between long working hours and hypertension risk</b> Mo-Yeol Kang, The Catholic University of Korea, Korea
17:25-17:40	<b>Outdoor agricultural workers and cataract: a cross sectional study in Taiwan</b> Ping-Ju Hsieh, National Taiwan University Hospital Yunlin Branch, Taiwan

Time	Room 321
16:10-17:40	<b>08 Occupational Health Nursing and Burden of Disease</b> Chairs: Victor Hoe, Universiti Malaya, Malaysia   ChungWon Kang, Hanil General Hospital, Korea
16:10-16:25	<b>Development of occupation-based exposure matrix of lead for korean workers: challenges and opportunities</b> Dong-Hee Koh, Catholic Kwandong University, Korea
16:25-16:40	<b>Lymphohematopoietic cancers occurred in workers with asbestos-related health disorders</b> Naomi Hisanaga, Nagoya City University Graduate School of Medical Science, Japan
16:40-16:55	<b>Two retrospective cohort studies on cancer incidence of korean healthcare workers: in nationwide data and a general hospital</b> Dong-Wook Lee, Inha University, Korea
16:55-17:10	<b>Perceptions of smoking hazards and competent of smoking cessation intervention among healthcare professionals: the role of training experience</b> Jihye Lee, Korea Occupational Safety and Health Agency, Korea



17:10-17:25	<b>Enterprises' expectation on competencies of occupational physicians and occupational health administration in Thailand</b> Pokkapat Prasatkettkarn, Nopparat Rajathanee Hospital, Thailand
17:25-17:40	<b>Shift workers, their brain</b> Wanhung Lee, Chung-Ang University, Korea

Time	Room 322A
16:10-17:40	<b>KSOEM-01</b> <i>Only available in Korean</i>
	<b>Unveiling the genomic landscape of Korean radiation workers: a comprehensive whole genome sequencing study</b> Kihun Kim, Pusan National University, Korea
	<b>Association between sleep quality and predictability of work schedule in Korean firefighters</b> Saebomi Jeong, Wonju Severance Christian Hospital, Yonsei University Wonju, Korea
	<b>Respiratory disease prevalence in relation to PAH exposure: insights from Pohang industrial complex</b> Minji Kim, Keimyung University Dongsan Hospital, Korea
	<b>The association between serum perfluoroalkyl substances(PFAS) levels and nonalcoholic fatty liver disease in Korean adults : A cross-sectional study using data from Korean National Environmental Health Survey(KoNEHS) cycle 4(2018-2020)</b> YongTae Park, Samsung Changwon Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Korea
	<b>Relationship between seasonal and regional atmospheric concentrations and 1-Nitropyrene Metabolites</b> Sun-Haeng Choi, Chungbuk National University Hospital, Korea
	<b>Relationship between MRI-based knee cartilage damage and physical workload in farmers and fishers</b> Hansoo Song, Chungbuk Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Korea

Time	Grand Ballroom B, LL, Hotel Inter-Burgo EXCO
18:00-20:00	<b>Congress Dinner</b>

## SATURDAY, NOVEMBER 25, 2023

Time	Grand Ballroom B
09:00-09:40	<b>K6 Occupational health and safety situation among marginalized workers in Thailand: a case study of immigrant and electronic waste dismantling labors</b> Kowit Nambunmee, Mae Fah Luang University, Thailand Chair: Zhijun Zhou, Fudan University, China
09:40-10:20	<b>K7 Development of a web-based participatory workplace improvement program for the primary prevention of mental health issues in small and medium sized enterprises</b> Toru Yoshikawa, National Institute of Occupational Safety and Health, Japan Chair: Abu Hasan Samad, Academy of Occupational and Environmental Medicine, Malaysia, Malaysia
10:20-10:40	<b>Coffee Break</b>

Time	Grand Ballroom B
10:40-12:10	<b>S8 Sickness Allowance System and Return to Work in Asia: Strategies for the Post-COVID-19 Era</b> Chair : Hyoung Ryoul Kim, The Catholic University of Korea, Korea
10:40-11:00	<b>The progress and status of introducing the sickness benefit scheme in the Korea NHI program</b> Heejung Kang, KIHASA, Korea
11:00-11:20	<b>Sickness allowance system and supports to returning to work for workers with occupational diseases and injuries in Taiwan</b> How-Ran Guo, National Cheng Kung University, Taiwan
11:20-11:40	<b>Sickness allowance system and RTW programs in Japan</b> Toru Yoshikawa, National Institute of Occupational Safety and Health(JNIOOSH), Japan
11:40-12:00	<b>The role of occupational medicine in sickness allowance systems and RTW</b> Yang Woo Kim, Hanyang University Guri Hospital, Korea

12:00-12:10 Q&amp;A

Time	Room 320
10:40-12:10	<b>09 Health Promotion at Workplace</b> Chairs: John Wah Lim, Singapore General Hospital, Singapore Soyoung Park, Kangbuk Samsung Hospital, Korea
10:40-10:55	<b>A realist review of effective university programs on physical activity, occupational balance, and vocal health</b> Mary-Grace Kang, University of the Philippines Manila, Philippines
10:55-11:10	<b>Changes in injury rates and types of accidents among fixed-term field workers in basic local governments in Korea: analysis of industrial accident approval data from 2016 to 2018</b> Dongwhan Suh, Ewha Womans University Mokdong Hospital, Korea
11:10-11:25	<b>Prevalence of high blood pressure in pesticide applicators and its contributing factors: a cross-sectional study at three vegetable farming centers in Indonesia</b> Jen Fuk Liem, Universitas Kristen Krida Wacana (UKRIDA), Indonesia
11:25-11:40	<b>Development for an app and web platform for managing blood pressure and diabetes mellitus</b> Donghoon Cheon, Pusan National University Yangsan Hospital, Korea
11:40-11:55	<b>Hotels 2.0: what the pandemic taught us and implications for health and safety</b> Anne Goei, National University Health System, Singapore
11:55-12:10	<b>Healthy lifestyle intervention to control cardiovascular risk of workers at an LNG site Central Celebes, Indonesia</b> Mierna Reismala, Global Assistance Healthcare, Indonesia

Time	Room 321
10:40-12:10	<b>010 Health Equity in Working Population</b> Chairs: Naesine Chaiear, Khon Kaen University, Thailand Jongin Lee, The Catholic University of Korea, Korea
10:40-10:55	<b>New and more targeted work on occupational health are expected in China</b> Zhijun Zhou, Fudan University, China
10:55-11:10	<b>Association between changes in employment type and unmet health care needs stratified by gender</b> Eunseun Han, Gachon University Gil Medical Center, Korea
11:10-11:25	<b>Job insecurity in the technology-dependent work environment : a systematic review</b> Lufi Yuwana Mursita, Universitas Hayam Wuruk Perbanas, Indonesia
11:25-11:40	<b>Prevalence of osteoporosis in female workers: impact of employment status on disease management</b> Chulyong Park, Yeungnam University, Korea
11:40-11:55	<b>Implementation of social norms: do unemployment fresh graduate trigger stress, hypertension, and GERD?</b> Vivi Usmayanti, Universitas Sriwijaya, Indonesia
11:55-12:10	<b>Occupational and leisure time physical activity in contrasting relationship to work ability and health-related productivity loss</b> Heejoo Ko, The Catholic University of Korea, Korea

Time	Grand Ballroom B
12:10-12:30	<b>ACOH 2023 Closing &amp; Award Ceremony</b>

12:30-13:30	<b>Lunch (Room 211 &amp; Outside Restaurants)</b>
-------------	---

Time	Grand Ballroom B
13:30-15:00	<b>KSOEM-R1</b> <i>Only available in Korean</i> <b>Association between work-life balance, effort-reward imbalance, and presenteeism in Korean wagedworkers</b> Sang-Hyeon Kim, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Korea

**Association between extremely short-time work and depressive symptoms: results from the 6th Korean Working Conditions Survey and the European Working Conditions Telephone Survey**

Munyoung Yang, The Catholic University of Korea, Korea

**Comparing pre- and post-COVID-19 cerebro-cardiovascular disease risk factors among male workers in a shipbuilding company**

Miso Lee, Ulsan University Hospital, Korea

**Association between shift work and the risk of hypothyroidism in adult male workers in Korea: a cohort study**

Seonghyeon Kwon, Kangbuk Samsung Hospital, Korea

**The health effect of multiple jobholding: results from the sixth Korean working conditions survey**

Seok-Yoon Son, Seoul National University, Korea

Time	Room 320
13:30-15:00	<b>KSOEM-R2</b> <i>Only available in Korean</i>

**Association between hearing loss and high-sensitivity C-reactive protein: cross-sectional and longitudinal study**

Jihoon Kim, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Korea

**Cooking oil fume exposure and Lung-RADS distribution among school cafeteria workers of South Korea**

Minjun Kim, Ulsan University School of Medicine, Korea

**Comparison of domestic and overseas prevalence of respiratory diseases in agricultural population**

Si young Kim, Soonchunhyang University Gumi Hospital, Korea

**3 cases of amyotrophic lateral sclerosis in workers at an automobile company**

Yongjin Kim, OSHRI, Korea

**A case of acute toxic hepatitis caused by chloroform-based cleaning solvent in electronic manufacturing process**

Juhyeong Kim, Hanyang University Hospital, Hanyang University College of Medicine, Korea

Time	Room 321
13:30-15:00	<b>KSOEM-R3</b> <i>Only available in Korean</i>

**Association between muscle strength and sleep efficiency in male firefighters**

Seung Jun Ryu, Wonju Severance Christian Hospital, Yonsei University Wonju College of Medicine, Korea

**The association of shift work and TyG index among workers in a chemical plant of Korea**

Gwang-In Baek, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Korea

**Case report: discoid lupus erythematosus and contact dermatitis in an individual following exposure to disinfectant 'Spor-Klenz Ready-To-Use'**

Dong-Jae Seo, Inha University Hospital, Korea

**Association between reflection of work suggestions and subjective well-being of Korean wage workers: 6th Korean Working Conditions Survey (KWCS)**

Hyundong Lee, Ajou University Hospital, Ajou University School of Medicine, Korea

**Time trends for neurodegenerative disease incidence among workers in Korea**

Myeong-Hun Lim, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Korea

**Impact of social and occupational factors on upper extremity, back, and knee disabilities in fishers**

Hyemin Kim, Chosun University Hospital, Korea

Time	Room 322A
13:30-15:00	<b>KSOEM-R4</b> <i>Only available in Korean</i>

**Training a job classification model using DistilBERT**

Taeyeon Kim, Severance Hospital, Korea

**Development of occupational health indicators I : process and result**

Taesung Lee, Kosin University Gospel Hospital, Korea

**Development of occupational health Indicators II : Delphi survey**

Yeseul Chung, Kosin University Gospel Hospital, Kosin University, Korea

**Characteristics of work-related fatal injuries among aged workers in South Korea**

Jaehyun Jang, Ulsan University Hospital, University of Ulsan College of Medicine, Korea

**The association of perfluoroalkyl substance (PFAS) exposure and risk of nonalcoholic fatty liver disease in Korean adults : results from KoNEHS 2018-2020**

Jisuk Yun, Soonchunhyang University Cheonan Hospital, Korea

**15:00-16:00 KSOEM Poster Session (Lobby, 3F)**

Time	Grand Ballroom B
16:00-17:30	<b>KSOEM-S1</b> <span style="float: right;"><i>Only available in Korean</i></span> <b>The Issues of Assessment and Determination of Noise-induced Hearing Loss</b> Chair: KyooSang Kim, Seoul Medical Center, Korea

**The need to re-establish compensation for Noise-induced hearing loss**

KyooSang Kim, Seoul Medical Center, Korea

**Current status of compensation for Noise-induced hearing loss**

Jae Sik Mun, Korea Workers Compensation &amp; Welfare Service, Korea

**Disability determination and legal precedents of Noise-induced hearing loss**

Seung Guen Yeo, Kyung Hee University, Korea

**Disability determination guidelines of Noise-induced hearing loss**

Seung Guen Yeo, Kyung Hee University, Korea

**Proposal of the Korean age correction method and its effect in Noise-induced hearing loss**

Sungwon Chae, Korea University, Korea

Time	Room 320
16:00-17:30	<b>KSOEM-S2</b> <b>Participatory Action Oriented Training as a Risk Assessment Tool</b> Chair: Jong-Tae Lee, Inje University, Korea

**Success factors for linking risk assessment and participatory action-oriented training**

Kazutaka Kogi, Ohara Memorial Institute for Science of Labour, Japan

**How to use the PAOT Action Checklist as a risk assessment tool**

Toru Yoshikawa, National Institute of Occupational Safety and Health, Japan

**Learning from good practices of active education programmes applying Participatory Action-Oriented Approach in Asia**

Toyoki Nakao, Tokyo Occupational Safety and Health Center, Japan

**Application of PAOT to risk assessment**

Jungsun Park, Catholic University of Daegu, Korea

**The spread culture of occupational Disease Prevention based on risk assessment**

Ki Hyuk Park, KOSHA, Korea

**Discussion**

Kuck Hyeun Woo, Soonchunhyang University Gumi Hospital, Korea

Time	Room 321
16:00-17:30	<b>KSOEM-S3</b> <span style="float: right;"><i>Only available in Korean</i></span> <b>Primary Care and Health Management Model for Small Businesses</b> Chair: Jong Han Leem, Inha University College of Medicine, Korea

**Welcome Remarks**

Yun-Chul Hong, Korean Society for Preventive Medicine, Korea

Dongmug Kang, Korean Society of Occupational and Environmental Medicine, Korea

Sung Sunwoo, Korean Academy of Family Medicine, Korea

**Patient centered medical home model: occupational and environmental medicine management for small businesses**

Serng Bai Pak, Ilsan Hospital, Korea

**Better payment for better performing occupational health specialist: value-based primary healthcare**

Juhwan Oh, Seoul National University College of Medicine, Korea

**Community linked health care plan for small sized enterprise workers**

Sang Baek Koh, Yonsei University Wonju College of Medicine, Korea

**Discussion**

Woosub Lim, National Health Insurance Service, Korea

Kyoungyi Han, Korea Workers' Compensation & Welfare Service, Korea

Eunkyeong Kim, Korea Worker's Compensation Welfare Service, Ansan Hospital, Korea

Time	Room 322A	
16:00-17:30	<b>KSOEM-S4</b>	<i>Only available in Korean</i>
<b>Outcomes of Environmental Health Center Research Grant Program</b> Chair : Hwan-Cheol Kim, Inha University College of Medicine, Korea		
<b>Analysis of shark consumption patterns among reproductive-age women in Gyeongsangbuk-do of South Korea using community health survey data</b> So-Young Son, Yeungnam University Hospital, Korea		
<b>Association between oxidative stress and chronic diseases: Using the 2019-2022 Ulsan Regional Resident Survey</b> Chiwon Sung, University of Ulsan College of Medicine, Korea		
<b>Relationship between the use of plastics in refrigerator food storage and urine phthalate metabolites: The Korean National Environmental Health Survey (KoNEHS) Cycle 3</b> Jisoo Kang, Soonchunhyang University Gumi Hospital, Korea		
<b>Insomnia symptoms due to low-frequency noise in individuals living near coal power plants</b> Nathan Kim, Dong-A University Hospital, Korea		
<b>Association between benzene exposure and diabetes mellitus among Korean adults: Findings from the nationwide biomonitoring data</b> Seong-Uk Baek, Severance Hospital, Korea		
<b>Association between ambient particulate matter levels and hypertension: results from the Korean Genome and Epidemiology Study</b> Sewhan Na, Korea University Ansan Hospital, Korea		

## 1ST ROUND : THURSDAY, NOVEMBER 23, 2023

P-1	Occupational Medicine
P1-1	<p><b>Demographic and clinical features of occupational injury and disease in the emergency department</b>  <b>Wan-Yin Kuo</b><sup>1</sup>, Chien-Cheng Huang<sup>1</sup>, Chien-Chin Hsu<sup>1</sup>, Hung-Jung Lin<sup>1</sup>, Shih-Bin Su<sup>3</sup>, How-Ran Guo<sup>2</sup>  <sup>1</sup> Department of Emergency Medicine, Chi Mei Medical Center, Taiwan, <sup>2</sup> Department of Environmental and Occupational Health, College of Medicine, National Cheng Kung University, Taiwan, <sup>3</sup> Department of Occupational Medicine, Chi Mei Medical Center, Taiwan</p>
P1-2	<p><b>The access system of history taking, health and workplace assessment through the patient care team collaboration in diagnosing occupational diseases</b>  <b>Adul Bandhukul</b>, <u>Wanna Chongchitpaisan</u>            Institute of Occupational and Environmental Medicine, Nopparat Rajathanee Hospital, Thailand</p>
P1-3	<p><b>Referral criteria for occupational musculoskeletal disease</b>  <b>Ping Hui Chen</b><sup>1</sup>, Pau Chung Chen<sup>2</sup>  <sup>1</sup> National Taiwan University Hospital Hsinchu Branch, Taiwan, <sup>2</sup> National Taiwan University, Taiwan</p>
P1-4	<p><b>Association between high low-density cholesterol and its related risk factors among young workers in southern</b>  <b>Chien Yuan Huang</b><sup>2</sup>, Chin Wen Hsu<sup>4</sup>, Shun xian Huang<sup>3</sup>, <u>Ya Chen Tseng</u><sup>1</sup>  <sup>1</sup> Department of Health Examination center, Chi-Mei Medical Center Liouying, Taiwan, <sup>2</sup> Department of Occupational Medicine, Chi-Mei Medical Center Liouying, Taiwan, <sup>3</sup> Department of Gynecology, Chi-Mei Medical Center Liouying, Taiwan, <sup>4</sup> Department of Family medicine, Chi-Mei Medical Center Liouying, Taiwan</p>
P1-5	<p><b>Assessment of exposure to carbon monoxide in food deliverers</b>  <b>How-Ran Guo</b><sup>1</sup>, Kun-Hua Li<sup>1</sup>, Chi-An Chen<sup>1</sup>, Chih-Hao Lin<sup>1</sup>, Ya-Yun Cheng<sup>2</sup>  <sup>1</sup> National Cheng Kung University, Taiwan, <sup>2</sup> National Sun Yat-sen University, Taiwan</p>
P1-6	<p><b>Case study: medico-legal ethical issues of fitness for work assessment</b>  <b>John Wah Lim</b>            Singapore General Hospital, Singapore</p>
P1-7	<p><b>Case report: a sanitation worker diagnosed with infectious endocarditis and Streptococcus suis bacteremia</b>  <b>Chin-Wen Hsu</b><sup>1</sup>, Chien-Yuan Huang<sup>3</sup>, Wan-Yin Kuo<sup>2</sup>  <sup>1</sup> Department of Family Medicine, Chi-Mei Medical Center, Liouying, Tainan, Taiwan, <sup>2</sup> Division of Occupational Medicine, Chi-Mei Medical Center, Tainan, Taiwan, <sup>3</sup> Division of Occupational Medicine, Chi-Mei Medical Center, Liouying, Tainan, Taiwan</p>
P1-8	<p><b>Survey of employer's recognition and practical situation on occupational safety and health disclosure in small and medium-sized enterprises</b>  <b>Hideki Fujiwara</b>, <u>Tomohisa Nagata</u>            University of Occupational And Environment Health, Japan, Japan</p>
P1-9	<p><b>Occupational diseases from biological agents: a 5-year retrospective study</b>  <b>Yu Ju Chan</b><sup>2</sup>, Chien Yuan Huang<sup>4</sup>, Shih Bin Su<sup>1</sup>, Tian Junn Cheng<sup>3</sup>, <u>Wan Yin Kuo</u><sup>1</sup>  <sup>1</sup> Department of Occupational Medicine, Chi-Mei Medical Center, Tainan, Taiwan, <sup>2</sup> Department of Family Medicine, Chi-Mei Medical Center, Liouying, Tainan, Taiwan, <sup>3</sup> Department of Neurology, Chi-Mei Medical Center, Tainan, Taiwan, <sup>4</sup> Department of Occupational Medicine, Chi-Mei Medical Center, Liouying, Tainan, Taiwan</p>
P1-10	<p><b>Sero-prevalence of coxiella burnetii infections among pig farmers in southern Taiwan</b>  <b>Chien Yuan Huang</b><sup>2</sup>, Chang Hua Chou<sup>3</sup>, <u>How Ran Guo</u><sup>1</sup>  <sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, National Cheng Kung University Hospital, Taiwan, <sup>2</sup> Department of Occupational medicine, Chi-Mei Medical Center Liouying, Taiwan, <sup>3</sup> Department of Gastroenterology, Sin Lau Hospital, Tainan, Taiwan</p>
P1-11	<p><b>Association of workplace toilet use with female urinary symptoms</b>  <b>Yu Min Lee</b><sup>2</sup>, <u>Mo-Yeol Kang</u><sup>1</sup>  <sup>1</sup> Seoul Saint Mary's Hospital, The Catholic University, Korea, <sup>2</sup> Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Korea</p>

- P1-12 A case report of occupational heat injury with acute kidney injury resulting in ischemic brain infarction**  
**Ching Chi Huang<sup>2</sup>, Wan-Yin Kuo<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Department of Occupational Medicine, Chi-Mei Medical Center, Tainan, Taiwan, Taiwan, <sup>2</sup> Chi Mei Medical Center, Taiwan
- P1-13 The prevalence of musculoskeletal pain symptoms among semiconductor workers in South Korea**  
**Hyukhwa Kwon, Jieun Heo, Gawon Kim, Wonwoong Na, Dongui Hong**  
 SK hynix Inc., Korea
- P1-14 Effect of muscle stretching on musculoskeletal discomfort among workers in a distillery –a one-year follow-up study**  
**How-Ran Guo<sup>1</sup>, Yen-Cheng Tseng<sup>2</sup>, Fan-Yun Lan<sup>3</sup>, Yau-Chang Kuo<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> National Cheng Kung University, Taiwan, <sup>2</sup> Chang Jung Christian University, Taiwan, <sup>3</sup> National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan
- P1-15 Association between job stress and work-related musculoskeletal pain symptoms among semiconductor workers in South Korea**  
**Jieun Heo, Gawon Kim, Wonwoong Na, Dongui Hong, Wonwoong Na**  
 SK hynix Inc., Korea
- P1-16 Relationship between occupational health staff activities and measures against infectious diseases (respiratory infection) in the workplace**  
**Akira Ogami**, Hajime Ando, Kazunori Ikegami  
 Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan
- P-2 Burden of Disease and Health Promotion at Workplace**
- P2-1 Relationship between health and productivity management score and occupational injury frequency rate in Japan**  
**Mizuho Morioka**, Tomohisa Nagata, Nuri Nuri Purwito Adi, Kiminori Odagami, Koji Mori  
 University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan
- P2-2 Association between hypertension and sick leave: prospective cohort study**  
**Tomohisa Nagata**, Kiminori Odagami, Masako Nagata, Shigeyuki Kajiki, Nuri Purwito Adi, Koji Mori  
 University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan
- P2-3 Integrating deep learning techniques for real-time occupational health monitoring and risk prediction**  
**Rifaldy Fajar<sup>1</sup>, Naybila Kurnia<sup>1</sup>, Tintin Karunia<sup>1</sup>, Prita Mita Nita Jayadi<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup> Computational Biology and Medicine Laboratory, Yogyakarta State University, Indonesia, <sup>2</sup> Occupational Health and Safety Research Group, Yogyakarta State University, Indonesia
- P2-4 Trends and risk factors of workplace verbal abuse among service and sales workers in Korea**  
**Kyunghee Jung-Choi<sup>2</sup>, Jinwook Bahk<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Keimyung University, Korea, <sup>2</sup> Ewha Womans University, Korea
- P2-5 Determining aerobic fitness standards for police officers required to perform self-defence: A study comparing the metabolic expenditure of 9 VIP protection officers undergoing Police Defence Tactics (PDT) versus a 2.4km run**  
**Elliot Eu<sup>1</sup>, Kuhanesh Janardanan<sup>2</sup>, Chua Kee Leng<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup> Singapore General Hospital, Singapore, <sup>2</sup> NUHS(National University Health System), Singapore
- P2-6 Exposure of carcinogens in electronics industries and strategy for control of carcinogens: using work environment measurement database (2013-2017) in Korea**  
**Mia Son<sup>2</sup>, Domyung Paek<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Wonjin Institute for Occupational & Environmental Health, Green-Hospital, Seoul, Korea; National Cancer Center, Korea, <sup>2</sup> Kangwon National University, College of Medicine, School of Medicine, Korea
- P2-7 Mandating manganese biomonitoring – a timely re-evaluation of policies?**  
**Shawn Choon Wee NG<sup>2</sup>, David Soo Quee KOH<sup>4</sup>, John Wah LIM<sup>3</sup>, Wee Hoe GAN<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> College of Public health and Occupational Physicians, Singapore, Singapore <sup>2</sup> Ministry of Health Holdings, Singapore, Singapore <sup>3</sup> Saw See Hock School of Public Health, Singapore, Singapore <sup>4</sup> National University of Singapore, Singapore

**P2-8 Study on the VDT workstation and posture affecting musculoskeletal pain of office workers in IT company**  
**Viryeong Jeong**, Koonho Rha, Hyosang Kim, Yuncheol Ha, Nara Park, Hongmin Kim, Kyungun Bae, Se-Young Bak, [Dabi Shin](#)  
 NAVER CARE, Naver Healthcare Lab, Korea

### P-3 Decent Work and Occupational Health

**P3-1 Impact of nurse staffing and work schedules on actual nurse turnover in hospitals: a systematic review**  
**Sung-Heui Bae**  
 Ewha Womans University, Korea

**P3-2 The role of skill development programs in mitigating the adverse effects of unemployment, job insecurity, and mental health: a quasi-experimental study in Yogyakarta, Indonesia**  
**Rifaldy Fajar**<sup>1</sup>, Lina Hasna Husaini<sup>2</sup>, Evita Alya Megarina<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Computational Biology and Medicine Laboratory, Yogyakarta State University, Indonesia, <sup>2</sup> Department of Psychology, Yogyakarta State University, Indonesia

**P3-3 Relationship between workplace social capital and access to medical care among workers with mental disorders**  
**Ayaka Yamamoto**, Kiminori Odagami, Nuri Purwito Adi, Koji Mori, [Tomohisa Nagata](#)  
 University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan

**P3-4 Exploring the differential impact of rotating shift work schedules and overtime hours on occupational health: a groundbreaking study in the petroleum industry of Gresik city, Indonesia**  
**Sahnaz Vivinda Putri**, Maria Rosalia, Fibri Tara Consina  
 International University Semen Indonesia, Indonesia

**P3-5 Characteristics of work-related non-fatal injuries among aged workers in South Korea**  
**Yangho Kim**<sup>1</sup>, Jungsun Park<sup>5</sup>, Jong-shik Park<sup>4</sup>, Minoh Na<sup>3</sup>, Younghoon Jung<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Ulsan University Hospital, Korea, <sup>2</sup> Pukyong National University, Korea, <sup>3</sup> Occupational Safety and Health Research Institute, Korea, <sup>4</sup> Korea Labor Institute, Korea, <sup>5</sup> Catholic University of Daegu, Korea

**P3-6 Breaking barriers in the capital: Unveiling LGBTQ+ workplace inequality in Jakarta and its impact on occupational health**  
**Sahnaz Vivinda Putri**<sup>1</sup>, Pia Laila Zaya<sup>1</sup>, Elsa Mayora<sup>1</sup>, Titouan Mayudha Jahar<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Health Management Laboratory, International University Semen Indonesia, Indonesia, <sup>2</sup> Gender Studies Research Group, International University Semen Indonesia, Indonesia

**P3-7 Are farmers a risk occupation for cardio-cerebrovascular diseases? a scoping review on the cardio-cerebrovascular disease risk factors in farmers**  
**Sunjin Jung**<sup>1</sup>, Seunghyeon Cho<sup>3</sup>, Hyeonjun Kim<sup>1</sup>, Inho Jung<sup>1</sup>, JiHwan Kim<sup>1</sup>, [Won-Ju Park](#)<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Chonnam National University Hwasun Hospital, Korea, <sup>2</sup> Chonnam National University Medical School, Korea, <sup>3</sup> Chonnam National University Hospital, Korea

## 2ND ROUND : FRIDAY, NOVEMBER 24, 2023

### P-4 Industrial Hygiene

**P4-1 Determination of serum ferritin levels in Mongolian miners and its correlation to liver function**  
**Azbayar Sukhbaatar**, Munkhjargal Baasan, Anujin Surenjav  
 Erdenet Medical Hospital, Mongolia

**P4-2 Effect of exposure to multiple heavy metals on renal tubular damage markers in Janghang refineries : Bayesian Kernel Machine Regression(BKMR) analysis**  
**Sunhaeng Choi**<sup>1,2</sup>, Kyung Hi Choi<sup>3</sup>, Jong-Uk Won<sup>2</sup>, [Heon Kim](#)<sup>1,3</sup>  
<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Chungbuk National University Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Public Health, Graduate School, Yonsei University, Korea, <sup>3</sup> Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Chungbuk National University, Korea

**P4-3 Prevalence of dyslipidemia among mining company workers in Mongolia**  
**Dolzodmaa Batbayar**, Myadagmaa Jargal, Battsetseg Dorj, Amgalanbayar Tumendelger  
 Erdenet Medical Hospital, Mongolia



<b>P4-4</b>	<p><b>The proportion comparison of insulin resistance correlation based on blood lead level: a cross sectional study on lead exposed workers in Java, Indonesia</b></p> <p><b>Ade Mutiara</b><sup>1</sup>, Muhammad Orri Baskoro<sup>2</sup>, Dini Yuliani<sup>2</sup>, Muchtaruddin Mansyur<sup>1</sup></p> <p><sup>1</sup> Doctoral Study Program, Faculty of Medicine, Universitas Indonesia, Indonesia, <sup>2</sup> IMERI, Faculty of Medicine, Universitas Indonesia, Indonesia</p>
<b>P4-5</b>	<p><b>Epidemiology of work-related injuries and occupational diseases and its relationship with workplace health and safety culture among hospital food service workers in a tertiary hospital in Singapore</b></p> <p><b>Kenneth Leong Bao Ren</b><sup>1</sup>, Ng Wee Tong<sup>2</sup>, Lim John Wah<sup>1</sup>, Gan Wee Hoe<sup>1</sup></p> <p><sup>1</sup> Singapore General Hospital, Singapore, <sup>2</sup> NUS Saw Swee Hock School of Public Health, Singapore</p>
<b>P4-6</b>	<p><b>Generation of nano-sized particles by the characteristics of the working environment in welding workplaces</b></p> <p><b>Seunghon Ham</b>, Won-Jun Choi, <b>Seong-Kyu Kang</b></p> <p>Gachon University Gil Medical Center, Korea</p>
<b>P4-7</b>	<p><b>Don't brush it off: musculoskeletal Disorder (MSD) symptoms amongst dentists in a tertiary dental centre in</b></p> <p><b>Zeenathnisa Aribou</b><sup>1</sup>, Gan Wee Hoe<sup>1</sup>, Liu Yuchun<sup>2</sup>, Jeff Hwang Yi-Fu<sup>3</sup>, Bee Tin Goh<sup>2</sup></p> <p><sup>1</sup> Singapore General Hospital, Singapore, <sup>2</sup> National Dental Centre Singapore, Singapore, <sup>3</sup> National University of Singapore, Singapore</p>
<b>P4-8</b>	<p><b>Impact of the COVID-19 Pandemic on the mental health of Vietnamese healthcare workers and associated factors</b></p> <p><b>Phuong Dao Thi Kim</b><sup>1</sup>, Xuan Le Thi Thanh<sup>3</sup>, Hoa Nguyen Lan<sup>2</sup>, Goldberg Robert<sup>2</sup>, Trung Nguyen Dinh<sup>1</sup>, Hoang Nguyen Minh<sup>1</sup></p> <p><sup>1</sup> Viet Nam National Institute of Occupational and Environmental Health, Vietnam, <sup>2</sup> Department of Population and Quantitative Health Sciences, University of Massachusetts Medical School, Worcester, MA, USA, <sup>3</sup> School of Preventive Medicine and Public Health, Vietnam</p>
<b>P4-9</b>	<p><b>Cancer cluster in a waterproof material factory in Taiwan</b></p> <p><b>Wang Ying Chuan</b>, Chung Ching Wang, <b>Ying Chuan Wang</b></p> <p>TSGH(Tri-Service General Hospital), Taiwan</p>
<b>P4-10</b>	<p><b>Association between the safety climate and occupational injury among Korean working population: a cross-sectional study</b></p> <p><b>Jeehee Min</b><sup>2</sup>, Mo-Yeol Kang<sup>3</sup>, <b>Seong-Sik Cho</b><sup>1</sup></p> <p><sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Dong-A University, Busan, Korea, <sup>2</sup> Hanyang University Hospital, College of Medicine, Hanyang University, Korea, <sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea</p>
<b>P4-11</b>	<p><b>Association of sleep problems and early turnover in newly employed female nurses</b></p> <p><b>Jihwan Kim</b><sup>1</sup>, Hyeonjun Kim<sup>1</sup>, Won-Ju Park<sup>1</sup>, <b>Seunghyeon Cho</b><sup>2</sup></p> <p><sup>1</sup> Chonnam National University Hwasun Hospital, Korea, Republic of, <sup>2</sup> Chonnam National University Hospital, Korea</p>
<b>P-5</b>	<b>Mental Health at Work</b>
<b>P5-1</b>	<p><b>Mental health in junior doctors: a systematic review and study on its implications on personal wellbeing and patient safety</b></p> <p><b>Yang Luo</b><sup>1</sup>, Zhonghui Xiong<sup>3</sup>, Nicholas Wei Sheng Quek<sup>1</sup>, Rachel Wei Ling Teo<sup>2</sup></p> <p><sup>1</sup> Resident, MOH Holdings Pte Ltd Singapore, Singapore, <sup>2</sup> National University of Singapore, Singapore, <sup>3</sup> Medical Officer, Singapore Armed Forces, Singapore</p>
<b>P5-2</b>	<p><b>Association between occupational exposure to hazards and depression in the Republic of Korea Navy</b></p> <p><b>Jaehyuk Jung</b>, Jae Bum Park, <b>Inchul Jeong</b></p> <p>Department of Occupational and Environmental Medicine, Ajou University School of Medicine, Korea</p>
<b>P5-3</b>	<p><b>Individual interventions to reduce burnout in resident physicians : A systematic review and meta-analysis</b></p> <p><b>Vithawat Surawattanasakul</b>, Wuttipat Kiratipaisarl, Wachiranun Sirikul</p> <p>Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Thailand</p>

- P5-4 Treatment status of psychiatric disorders and falls in the workplace among Japanese workers: a longitudinal study**  
**Asumi Yama**<sup>2</sup>, Kiminori Odagami<sup>1</sup>, Nuri Purwito Adi<sup>1</sup>, Masako Nagata<sup>3</sup>, Koji Mori<sup>1</sup>, Tomohisa Nagata<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Department of Occupational Health Practice and Management, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>2</sup> Department of Occupational Health Practice and Management, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>3</sup> Department of Occupational Medicine, School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan
- P5-5 Occupational future time perspective mediates the association of perceived organizational support with work engagement and learning motivation**  
**Koji Mori**, Kiminori Odagami, Purwito Adi Nuri, Tomohisa Nagata  
 University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan
- P5-6 Association between occupational stress and sleep disturbance among Korean working population: a cross-sectional study**  
**Seong-Sik Cho**<sup>1</sup>, Hoje Ryu<sup>4</sup>, Jeehee Min<sup>3</sup>, Mo-Yeol Kang<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Dong-A University, College of Medicine, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, Korea, <sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Hospital, Korea, <sup>4</sup> Department of Occupational and Environmental medicine, College of Medicine, Dong-A University, Korea
- P5-7 Type-D personality trait and sleep quality as mediators of work stress-related depression among healthcare workers in Taiwan**  
**Szu-Ying Chen**<sup>2</sup>, I-Cheng Lu<sup>4</sup>, Shih-Cheng Liao<sup>3</sup>, Ta-Chen Su<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Department of Environmental and Occupational Medicine, National Taiwan University Hospital, Taiwan, <sup>2</sup> E-Da Hospital, Taiwan, <sup>3</sup> Department of Psychiatry, National Taiwan University Hospital, Taiwan, <sup>4</sup> Division of Occupational Medicine, E-Da Hospital, Taiwan
- P5-8 The association of emotional labor and workplace violence with health-related productivity loss**  
**Heejoo Ko**<sup>1</sup>, Dohwan Kim<sup>1</sup>, Seong-Sik Cho<sup>3</sup>, Mo-Yeol Kang<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> College of Medicine, The Catholic University of Korea, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Korea, <sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental medicine, College of Medicine, Dong-A University, Korea
- P05-9 The impact of artificial intelligence in the workplace on psychosocial factors at work and mental health of workers: a cross-sectional study in Japan**  
**Norito Kawakami**<sup>1</sup>, Natsu Sasaki<sup>1</sup>, Reiko Kuroda<sup>1</sup>, Kanami Tsuno<sup>2</sup>, Kotaro Imamura<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> The University of Tokyo, Japan, <sup>2</sup> Kanagawa University of Human Services, Japan
- P5-10 The relationship between job stress and metabolic syndrome among semiconductor workers in the Republic of Korea**  
**Gawon Kim**, Wonwoong Na, Jieun Heo, Hyukhwa Kwon, Dongui Hong  
 SK hynix Inc., Korea

## P-6 Occupational Health in Pandemic Era

- P6-1 Long COVID - challenges in diagnosis and managing return-to-work**  
**Alvin Tan**  
 Ministry of Health Holdings Singapore, Singapore
- P6-2 Association preinfection psychological status and Long COVID in Japanese workers: a longitudinal cohort study**  
**Igarashi Yu**<sup>1</sup>, Tateishi Seiichiro<sup>1</sup>, Tomohisa Nagata<sup>2</sup>, Mori Koji<sup>2</sup>, Fujino Yoshihisa<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Disaster Occupational Health Center, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan <sup>2</sup> Department of Occupational Health Practice and Management, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan <sup>3</sup> Department of Environmental Epidemiology Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan
- P6-3 Situation of knowledge and practice of employees in preventing and responding to COVID-19 in manufacturing facilities in Vietnam in 2022**  
**Hoang Nguyen Minh**<sup>1</sup>, Trung Nguyen Dinh<sup>1</sup>, Phuong Dao Thi Kim<sup>1</sup>, Loan Nguyen Thi<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> National Institute of Occupational and Environmental Health, Vietnam, <sup>2</sup> Hanoi Medical University, Vietnam

- P6-4 Moving towards covid resilience: an analysis of Covid-19 staff management protocols at a tertiary hospital**  
**Mei Ling Tan<sup>2</sup>, See Ming Lim<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> National University Hospital, Singapore, <sup>2</sup> National University Health System, Singapore
- P6-5 Job insecurity and “corona blue”: The cross-sectional study between self-perceived job insecurity of employees and depressive symptoms after the COVID-19 pandemic in Korea**  
**Hi-Ju Kim<sup>2</sup>, Kyusung Kim<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Korea, <sup>2</sup> Department of Psychiatry, Yonsei University Wonju College of Medicine, Korea
- P6-6 Challenges of COVID-19 pandemic response from the perspective of public health centers in Japan: a cross-sectional study using topic model analysis**  
**Kosuke Sakai<sup>3</sup>, Yu Igarashi<sup>1</sup>, Mika Uruha<sup>7</sup>, Shuji Tounai<sup>8</sup>, Yukako Komasa<sup>9</sup>, Chika Shirai<sup>6</sup>, Yoko Tsurugi<sup>5</sup>, Maya Fujimura<sup>2</sup>, Seiichiro Tateishi<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Disaster Occupational Health Center, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>2</sup> Department of International Community Health, Graduate School of Community Health, The University of Tokyo, Japan, <sup>3</sup> University of occupational and environmental health, Japan, Japan, <sup>4</sup> Department of Occupational Health Practice and Management, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>5</sup> Kikuchi Public Health Center, Kumamoto, Japan, <sup>6</sup> Hirakata City Public Health Center, Japan, <sup>7</sup> School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>8</sup> Oita Prefecture Welfare and Public Health Department, Japan, <sup>9</sup> Department of Community and Global Health, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, Japan
- P6-7 Telecommuting-related health outcomes during the COVID-19 pandemic differ by job demand-control interaction: a national population-based cross-sectional study**  
**Seung-Woo Ryoo<sup>1</sup>, Jin-Young Min<sup>3</sup>, Dong-Wook Lee<sup>2</sup>, Juho Choi<sup>1</sup>, Baek-Yong Choi<sup>1</sup>, Seok-Yoon Son<sup>1</sup>, Kyoung-Bok Min<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Seoul National University, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Inha University Hospital, Inha University, Korea, <sup>3</sup> Veterans Medical Research Institute, Veterans Health Service Medical Center, Korea
- P6-8 Identifying stressors for public health center workers during the COVID-19 pandemic**  
**Mika Uruha<sup>1</sup>, Kosuke Sakai<sup>7</sup>, Yu Igarashi<sup>2</sup>, Shuji Tounai<sup>6</sup>, Yukako Komasa<sup>5</sup>, Chika Shirai<sup>8</sup>, Yoko Tsurugi<sup>4</sup>, Maya Fujimura<sup>3</sup>, Seiichiro Tateishi<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup> School of Medicine, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>2</sup> Disaster Occupational Health Center, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>3</sup> Department of International Community Health, Graduate School of Community Health, The University of Tokyo, Japan, <sup>4</sup> Kikuchi Public Health Center, Kumamoto, Japan, <sup>5</sup> Department of International and Community Health, Graduate School, The University of Tokyo, Japan, <sup>6</sup> Oita Prefecture Welfare and Public Health Department, Japan, <sup>7</sup> Department of Occupational Health Practice and Management, Institute of Industrial Ecological Sciences, University of Occupational and Environmental Health, Japan, Japan, <sup>8</sup> Director, Hirakata City Public Health Center, Japan

## KSOEM POSTER SESSION: SATURDAY, NOVEMBER 25, 2023

- KP1-1 Cohort among Samsung Electronics Semiconductor and Display workers**  
 Taehun Kim<sup>1</sup>, Sarah Yang<sup>1</sup>, Hyeonseok Cho<sup>1</sup>, Hyejin Kim<sup>1</sup>, Hakyung Kim<sup>1</sup>, Yunhwan Lee<sup>1</sup>, Soo-Jin Lee<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup> Samsung Electronics Health Research Institute, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, College of Medicine, Hanyang University, Korea
- KP1-2 Association between commuting time and musculoskeletal pain in the context of working hours and shift work : a cross-sectional study**  
 Hoje Ryu<sup>1</sup>, Seongsik Cho<sup>1,2</sup>, Jeongil Kim<sup>1,2</sup>, Nathan Kim<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Dong-A University Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Dong-A University College of Medicine
- KP1-3 Cancer incidence among Asbestos victims in South Korea, 2005-2020**  
 Jaeyoung Park, Seo-young Kim, Yun-Hee Lee, Yeseo Lee, Jun-Pyo Myong  
 Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Korea

**KP1-4 Long working hours and engagement in preventive healthcare services**Seong-Uk Baek<sup>1</sup>, Jin-Ha Yoon<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Department of Occupational & Environmental Medicine, Severance Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Preventive Medicine, Yonsei University College of Medicine, Korea**KP1-5 Long working hours and oral health behaviors: Findings from the 2007-2021 KNHANES**Seong-Uk Baek<sup>1</sup>, Jin-Ha Yoon<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Department of Occupational & Environmental Medicine, Severance Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Preventive Medicine, Yonsei University College of Medicine, Korea**KP1-6 Association between health-related unemployment and health or socioeconomic factors using propensity score matching results from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2015-2017)**

Ye-Seo Lee, Mo-Yeol Kang

Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

**KP1-7 The association between occupational complexity and cognitive function using KODIVA data**Baek-Yong Choi<sup>1</sup>, Seok-Yoon Son<sup>1</sup>, Seung-Woo Ryoo<sup>1</sup>, Juho Choi<sup>3</sup>, Jin-Young Min<sup>2</sup>, Kyoung-Bok Min<sup>1</sup><sup>1</sup> Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Seoul National University, Korea, <sup>2</sup> Veterans Medical Research Institute, Veterans Health Service Medical Center, Korea**KP1-8 Factors associated with subjective knee pain in farmers and fishers**Bonggyun Ju<sup>1</sup>, Chulgab Lee<sup>1</sup>, Hansoo Song<sup>1</sup><sup>1</sup> Chosun University Hospital, Korea**KP2-1 Case report : Tinea Corporis and Tinea Cruris on worker in grain silo at harbor**Wonyeop Kim<sup>1</sup>, Jungwon Kim<sup>1,2</sup>, Hyeoncheol Oh<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Kosin University Gospel Hospital, Korea, <sup>2</sup> Kosin University College of Medicine, Korea**KP2-2 Comparative study of heart rate variability (HRV) in firefighters with and without post-traumatic stress disorder (PTSD)**Hangjin Byeon<sup>1</sup>, Eunil Lee<sup>2</sup>, Jong Tae Park<sup>2,3</sup><sup>1</sup> Department of Public Health, Korea University, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational & Environmental Medicine, Korea University Ansan Hospital, Korea, <sup>3</sup> School of Public Health, Korea University, Korea**KP2-3 Awareness of priorities for prevention projects for work-related diseases among farmers**Ae-Rim Seo<sup>1,2</sup>, Ji-Youn Kim<sup>3</sup>, Bokyoung Kim<sup>1,2</sup>, Gyeong-Ye Lee<sup>1,2</sup>, Kyungsu Kim<sup>4</sup>, Ki-Soo Park<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Department of Preventive Medicine, Institute of Medical Sciences, College of Medicine, Gyeongsang National University, Korea, <sup>2</sup> Center for Farmer's Safety and Health, Gyeongsang National University Hospital, Korea, <sup>3</sup> Department of Nursing Science, Jinju Health College, Korea, <sup>4</sup> National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Korea**KP2-4 Randomized re-testing to validate urinary biomarkers in workers handling N, N-Dimethylformamide**Junmin Seong<sup>1</sup>, Kiok Baek<sup>1</sup>, Chulyong Park<sup>1,2</sup>, Joon Sakong<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Yeungnam University Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, College of Medicine, Yeungnam University, Korea**KP2-5 Occupational exposure associated with the risk of CNS cancer among the workers in the manufacture of plastic products**Kyung-Eun Lee<sup>1</sup>, Sanggil Lee<sup>1</sup><sup>1</sup> Occupational Safety and Health Research Institute**KP2-6 Occupational diseases in health workers (2010-2022)**Youngshin Lee<sup>1</sup>, Kyungeun Lee<sup>2</sup>, Shinhee Ye<sup>2</sup><sup>1</sup> Occupational Safety and Health Research Institute, Occupational Health Research Bureau, Epidemiologic Investigation Department, Korea, <sup>2</sup> Occupational Safety and Health Research Institute, Occupational Health Research Bureau, Central Area Epidemiologic Investigation Team, Korea

**KP2-7 Changes in hearing threshold in workers with asymmetric hearing loss exposed to shipyard noise: an 11-year follow-up study**

Jiho Lee<sup>1</sup>, Jeong Yook Seo<sup>2</sup>, Jin-Hee Bang<sup>3</sup>, ChangsunSim<sup>1</sup>, Joong Keun Kwon<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Occupational & Environmental Medicine, College of Medicine University of Ulsan, Korea, <sup>2</sup> Department of Public Health Service, Ulsan University Hospital, Korea, <sup>3</sup> Environmental Service Center, College of Medicine, Ulsan City, Korea,

<sup>4</sup> Department of Otorhinolaryngology, College of Medicine University of Ulsan, Korea

**KP2-8 Management practices observed through cases of mercury exposure in university lab**

Kyungho Ju<sup>1,2</sup>, Juhyeong Kim<sup>1,2</sup>, Seung Hee Woo<sup>1,2</sup>, Sooyeon Lee<sup>1,2</sup>, Jiyoung Han, Yangwoo Kim<sup>2,3</sup>, Jeehee Min<sup>1,2</sup>, Inah Kim<sup>1,2</sup>, Tae-Won Jang<sup>2,3</sup>, Jaechul Song<sup>1,2</sup>, Soo-Jin Lee<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University College of Medicine, Korea, <sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Guri Hospital, Korea

**KP3-1 Association between air pollution and deaths due to falls and other external causes**

Yangwoo Kim, Tae-Won Jang

Department of Occupational and Environmental Medicine, Hanyang University Guri Hospital, College of Medicine, Hanyang University, Korea

**KP3-2 Comparison of oxidative stress index between industrial areas and suburban areas in Ulsan – focusing on TBARS**

HanJun Kim<sup>1</sup>, Dong Yoon Kang<sup>2</sup>, Dong-Yeop Lee<sup>2</sup>, Chiwon Sung<sup>1</sup>, Jiho Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Ulsan University Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Preventive Medicine, Ulsan University Hospital, Korea

**KP3-3 Association of lead exposure and serum  $\beta$ 2-microglobulin concentration : Analysis of The Korean National Environmental Health Survey (KoNEHS) Cycle3(2015–2017) data**

Soo Hyun Jeong, Jongwon Jung, Dong Hyun Hong, Jeong Hun Jo, Ji Young Ryu, Dae Hwan Kim

Inje University Haeundae Paik Hospital, Korea

**KP3-4 Association between perfluoroalkyl substances exposure and framingham risk score : the Fourth Korean National Environmental Health Survey (2018-2020)**

Jongwon Jung, Soohyun Jeong, Dong Hyun Hong, Jeong Hun Jo, Ji Young Ryu, Dae Hwan Kim

Department of Occupational and Environmental Medicine, Inje University Haeundae Paik Hospital, Korea

**KP3-5 Associations between diurnal temperature range and acute and chronic sinusitis in Korea: a multi-city time-series analysis**

Min Young Park<sup>1</sup>, Youn-Hee Lim<sup>2</sup>, Dong-Wook Lee<sup>3</sup>, Jong-Min Oh<sup>4</sup>, Jisun Myung<sup>5</sup>, Hyun-Joo Bae<sup>6</sup>, Joonho Ahn<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Korea, <sup>2</sup> Section of Environmental Health, Department of Public Health, University of Copenhagen, Denmark,

<sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Inha University Hospital, Inha University, Korea, <sup>4</sup> Department of Environmental Medicine, Institute of Ewha-SCL for Environmental Health (IESEH), Ewha Womans University College of Medicine, Korea, <sup>5</sup> Researcher, Institute of Environmental Medicine, Seoul National University College of Medicine, <sup>6</sup> Korea Environment Institute, Korea, <sup>7</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Korea

**KP3-6 Correlation between metal mixture exposure and cognitive function in the elderly population of the United States**

Juho Choi<sup>1</sup>, Yun-Chul Hong<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine, Seoul National University, College of Medicine, Korea, <sup>2</sup> Institute of Environmental Medicine, Seoul National University Medical Research Center, Korea

**KP3-7 Comparison of maximum residue level of pine wilt Pesticide on Pine Pollen and Major Foods between Notable Countries**

Huh Sung Woo, Seongyong Yoon, Seong-yong Cho, Jinseok Kim, Daehwan Kim, Hyun Woo Park, Gayoung Kim, Jisoo Kang, Siyoung Kim

Soonchunhyang University Gumi Hospital Occupational and Environmental Medicine, Korea

**KP3-8 Internal validity of a self-assessment tool for physical workload for musculoskeletal disorders in fishers**

Soohyung Park<sup>1</sup>, Hyemin Kim<sup>1</sup>, Bonggyun Ju<sup>1</sup>, Chulgab Lee<sup>1</sup>, Song Hansoo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Chosun University Hospital, Korea

- KP4-1 Association of workplace violence and emotional labor on insomnia: analysis of mediating effects using the pre-sleep arousal scale (PSAS) and depressive symptoms (PHQ-9)**  
Seo-young Kim<sup>1</sup>, Sung-sik Jo<sup>2</sup>, Mo-yeol Kang<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Seoul St. Mary's Hospital Department of Occupational and Environmental Medicine, Korea, <sup>2</sup> Dong-A University Department of Occupational and Environmental Medicine, Korea
- KP4-2 The relationship between cadmium exposure and depression/anxiety using Korean National Health and Nutrition Examination Survey Data (KNHANES) 2016**  
Jeongheon Kim<sup>1</sup>, Sung-Kyung Kim<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> Department of Occupational Environmental Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Korea, <sup>2</sup> Department of Preventive Medicine, Yonsei University Wonju College of Medicine, Korea
- KP4-3 A study on the association between the incidence of acute appendicitis and temperature: a time series regression analysis**  
Kiook Baek, Joon Sakong, Chulyong Park  
Department of Occupational and Environmental Medicine, Yeungnam University Hospital, Korea
- KP4-4 Effects of genetic polymorphisms of metabolic enzymes on the relationship between atmospheric 1-nitropyrene level and its urinary metabolite concentrations**  
Bolormaa Ochirpurev<sup>1</sup>, Jung-Kuk Yun<sup>2</sup>, Sun-Haeng Choi<sup>3,4</sup>, Akira Toriba<sup>5</sup>, Heon Kim<sup>1,3</sup>  
<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Chungbuk National University, Korea, <sup>2</sup> Avellino Labs USA Inc., USA, <sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Chungbuk National University Hospital, Korea, <sup>4</sup> Department of Public Health, Graduate School, Yonsei University, Korea, <sup>5</sup> Department of Hygienic Chemistry, Graduate School of Biomedical Science, Nagasaki University, Japan
- KP4-5 The relationship between customer satisfaction surveys and sickness presenteeism among customer service employees**  
Changil Shin, Inchul Jeong, Jae Bum Park, Jaehyuk Jung  
Department of Occupational and Environmental Medicine, Ajou University Hospital, Korea
- KP4-6 Association between grip strength and bone mineral density among fishers**  
Mi-Ji Kim<sup>1,2,3</sup>, Gyeong-Ye Lee<sup>2</sup>, Jin Yeong Park<sup>2</sup>, Joo Hyun Sung<sup>3,4</sup>, Seok Jin Hong<sup>5</sup>, Ki-Soo Park<sup>1,2,3</sup>  
<sup>1</sup> Department of Preventive Medicine, Institute of Medical Sciences, Gyeongsang National University College of Medicine, Korea, <sup>2</sup> Center for Fishermen's Safety and Health, Gyeongsang National University Hospital, Korea, <sup>3</sup> Gyeongsangnamdo Environmental Health Center, Korea, <sup>4</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Gyeongsang National University Changwon Hospital, Gyeongsang National University College of Medicine, Institute of Medical Science, Korea, <sup>5</sup> Department of Radiology, Naval Maritime Medical Center, Korea
- KP4-7 Association of diabetes and ambient air pollutants: an analysis of data from the Korean Genome Epidemiology Study**  
Saemi Jung<sup>1</sup>, Sewhan Na<sup>2</sup>, Kyeongmin Kwak<sup>2,3,4</sup>  
<sup>1</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Pusan National University Yangsan Hospital, Korea, <sup>2</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Korea University Ansan Hospital, Korea, <sup>3</sup> Department of Occupational and Environmental Medicine, Korea University College of Medicine, Korea, <sup>4</sup> Department of Environmental and Occupational Health, Korea University Graduate School of Public Health, Korea
- KP4-8 The association between self-reported job stress, depression, and anxiety of semiconductor manufacture workers**  
Hyemin Kim<sup>1</sup>, Hansoo Song<sup>1</sup>, Chulgab Lee<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Chosun University Hospital, Korea
- KP4-9 The possibility of chronic lead poisoning from retained bullet fragments: A case report**  
Hyemin Kim<sup>1</sup>, Hansoo Song<sup>1</sup>, Chulgab Lee<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Chosun University Hospital, Korea
- KP5-1 A study on the health and work status of Ulsan plant construction workers by occupation**  
Ohwi Kwon, Jong-In lee  
Seoul ST. Mary's Hospital Occupational Environmental Medicine, Korea
- KP5-2 Prevalence and clustering risk factors of cardiovascular disease among fishermen in Busan Metropolitan City**  
Jung-Ho Kim, Young do Kim  
Busan Paik Hospital, Inje University, Korea

- KP5-3 Differences in work environments between self-employed individuals/business owners and wage workers: results from the 6th Korean Working Conditions Survey**  
Young do Kim  
*Busan Paik Hospital, Inje University, Korea*
- KP5-4 The association between working from home and health-related productivity loss (HRPL)**  
Hyo-jeong Kim<sup>1</sup>, Dong-wook Lee<sup>2</sup>, Mo-yeol Kang<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> *Seoul St. Mary's Hospital Department of Occupational and Environmental Medicine, Korea,* <sup>2</sup> *Inha University Department of Occupational and Environmental Medicine, Korea*
- KP5-5 Effect of job satisfaction on depression after adjusting for satisfaction with other life domains**  
SeongCheol Yang<sup>1,2</sup>, Ji Hoon Kim<sup>1</sup>, Minju Jung<sup>1</sup>, Hwan-Cheol Kim<sup>1,2</sup>, Jong-Han Leem<sup>1,2</sup>, Shin-Goo Park<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup> *Department of Occupational and Environmental Medicine, Inha University Hospital, Korea,* <sup>2</sup> *Departments of Social and Preventive Medicine, School of Medicine, Inha University, Korea*
- KP5-6 Analysis of the factors of loss of work productivity due to the lower urinary tract symptoms in working women**  
Hyoungseob Yoo<sup>1</sup>, Jae Yoon Kim<sup>2</sup>, Yu Min Lee<sup>3</sup>, Mo-Yeol Kang<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> *Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, Korea,* <sup>2</sup> *Department of Urology, Sanggye Paik Hospital, Inje University College of Medicine, Korea,* <sup>3</sup> *Department of Occupational and Environmental Medicine, Severance Hospital, Seoul, Korea*
- KP5-7 Workplace-based exercise program for childcare teachers to prevent low back pain**  
Hyun-ji Jung<sup>1</sup>, Woo-young Park<sup>1</sup>, Seung-hoon Lee<sup>1</sup>, Jeong-ok Kong<sup>1</sup>, Jung-wan Koo<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup> *Workers' Health Center in East Gyeonggi, Korea,* <sup>2</sup> *Department of Occupational & Environmental Medicine, Seoul St. Mary Hospital of Catholic University, Korea*
- KP5-8 Relationship between Kellgren-Lawrence grade and clinical findings in Knees of farmers and fishers**  
Hansoo Song<sup>1</sup>, Chulgab Lee<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> *Chosun University Hospital, Korea*
- KP5-9 Development of evaluation criteria for occupational health management systems: Delphi study**  
Hansoo Song<sup>1</sup>, Jaehoo Lee<sup>1</sup>, Bohyun Sim<sup>1</sup>, Hyeongryeol Kim<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> *Chosun University Hospital, Korea,* <sup>2</sup> *Catholic University, Korea*

# KSOEM Oral Abstracts



GUKCHAEBOSANG PARK



GYESAN CATHOLIC CHURCH



E-WORLD & 83 TOWER



MONORAIL



THE ARC  
THE ARCHITECTURE OF RIVER CULTURE



DAEGU OPERA HOUSE



GATBAWI  
GANGSONGSAK MOUNTAIN



SEOMUN MARKET



KIM GWANGSEOK STREET







# 국내 방사선작업종사자에서 전장유전체 분석을 통한 유전자 돌연변이 분석

김기훈<sup>1)</sup> · 강준호<sup>1)</sup> · 장서재<sup>2)</sup> · 이용현<sup>3)</sup> · 이양희<sup>2)</sup> · 윤효진<sup>2)</sup> · 양서산<sup>2)</sup> · 김승현<sup>2)</sup> ·  
이달님<sup>2)</sup> · 장원일<sup>2)</sup> · 성효주<sup>2)</sup> · 김민정<sup>4)</sup> · 서성원<sup>2)</sup> · 김윤학<sup>1)</sup>

부산대학교<sup>1)</sup>, 한국원자력의학원<sup>2)</sup>, 순천향대학교<sup>3)</sup>, FNCT Biotech<sup>4)</sup>.

## 1. 연구목적

일반적으로 누적노출량 100mSv 이하로 간주되는 저용량 방사선 노출은 최근 여러 진단기기의 사용 증가와 함께, 공중보건에서 주요 관심사로 부상하고 있다. 저용량 방사선의 건강 영향은 여전히 논쟁의 대상이며, 관련 보고서들에서 여러 부정적 측면이 보고되고 있지만, 낮은 노출에서는 면역반응에서 잠재적인 긍정적인 효과를 나타내는 것으로 보고되고 있다. 현재 전세계적으로 방사선작업종사자들의 유전자 변이를 전장유전체를 통해 평가한 연구는 없었다. 이 연구의 목적은 국내 방사선작업종사자들의 유전자 변이를 전장유전체를 통해 분석하는 것이다.

## 2. 연구방법

이번 연구에서는 65명의 국내 방사선작업종사자의 혈액샘플을 채취하여 이에 대한 전장유전체 분석을 수행하였다. 방사선작업종사자들의 누적노출량은 일차적으로 개별노출량 측정장비를 통해 확인하였으며, 추가적으로 이원 염색체(dicentric chromosome) 및 염색체전좌(chromosomal translocation) 등의 지표를 잠재적인 누적노출량 지표로 간주하여 유전자 변이와의 상관관계를 평가하였다. 유전자 변이의 잠재적 교란변수인 나이, 흡연, 음주 등에 대해 서브그룹 분석을 수행하였다. 유전자 돌연변이 분석에서 hg38를 표준 염기 서열로 선택하고, Phred score는 38로 설정하여 염기 호출 오류율(call error rate)을 보정하였다. 또한, 1000genome, dbSNP, hapmap 등의 대규모 코호트 자료를 이용하여 변이필터링(variant filtering) DNA 서열 오류율을 보정하였다. Germline resource와 Panel of Normal 등 한국인 데이터베이스를 활용하여 위양성결과(false positive)를 줄이기 위해 변이필터링을 추가로 수행하였다.

## 3. 연구결과

방사선작업종사자들의 평균 누적 노출량은 25.38mSv로 확인되었다. 대부분의 방사선작업종사자들에서 일반인 인구군에 비해 많은 돌연변이가 관찰되었다. 관찰된 변이 중 대부분은 SNP 유형이었으며, C>T 돌연변이가 가장 많았다. 또한, 관찰된 변이 중에는 APOB, CD36 등 8개의 임상적으로 관련된 변이가 있었으며, BRCA1, BRCA2, TP53 등의 발암유전자에서 변이가 관찰

대상자도 있었다. 또한 누적노출량과 돌연변이의 수는 용량-반응 관계를 나타내었으며, 이는 나이, 흡연, 음주 등의 변수에 의해서도 설명되지 않았다. 누적 노출량에 비례하여 증가하는 여러 특정 돌연변이도 확인되었으며, 이 중에는 고용량 그룹에서만 관찰된 7개의 돌연변이가 있었다. 이러한 돌연변이 중에서 PIK3CD, CLSTN1, TFB2M, STAT6의 경우 특정 위치에서만 돌연변이가 관찰되어 해당 변이는 방사선에 민감한 것으로 생각되었다.

#### 4. 고찰

암을 직접적으로 유발하는 driver mutation은 발견되지 않았지만, 누적 방사선 노출량이 증가함에 따라 돌연변이 양이 증가하였는데, 이는 방사선작업종사자의 보호 및 예방이 필요하다는 점을 시사한다. 이번 연구에서 확인된 특정 돌연변이는 추후 방사선작업종사자의 건강 영향을 예측하는 데 사용될 수 있는 표적으로 활용될 수 있을 것이다.

발표자: 김기훈 (010-2887-7603, kihun7603@redcross.or.kr)

# 소방관에서 근무의 예측 가능성과 수면의 질과의 연관

정새보미<sup>1)</sup> · 심창선<sup>2)</sup> · 장태원<sup>3)</sup> · 정경숙<sup>1)</sup> · 안연순<sup>4)</sup>

연세대학교 원주의과대학 직업환경의학교실<sup>1)</sup>,  
울산대학교 의과대학 울산대학교병원 직업환경의학과<sup>2)</sup>,  
한양대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>3)</sup>,  
연세대학교 원주의과대학 예방의학교실<sup>4)</sup>

## 1. 연구목적

소방관은 화재 현장에서 발생하는 여러 유해물질 및 고온의 물리적 상황에 노출된다. 소방관의 업무는 위험성이 높고, 직무 통제력이 낮은 특징이 있으며 교대근무가 불가피하다. 이전 연구에서 일반 인구집단과 비교하여 간호사, 경찰관, 군인 등 교대근무가 불가피한 직군에서 수면의 질이 좋지 않다는 보고가 있어 왔으며, 특히 소방관의 경우에도 약 70%에서 수면의 질이 좋지 않다고 보고한 바 있다. 수면은 생애 전체 시간의 20~30%를 차지하는 주요 생리 활동으로, 불면이 동반되는 경우 고혈압, 당뇨, 심장질환 등 신체질환뿐 아니라 우울증, 불안, 편집증 등 정신 질환이나 주의력, 학습과 기억, 실행기능 등 인지기능에 영향을 줄 수 있다. 기존 연구들에 의하면 불면증은 직장에서의 높은 결근율, 안전사고율 증가, 작업 생산성 감소 등과 연관성이 있어 직업 효율에서의 관리가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 수면의 질을 결정하는 요인으로 근무의 예측가능성에 대해 알아보고자 한다.

## 2. 연구방법

본 연구는 우리나라 소방관을 대상으로 하여 수면문제를 알아보기 위한 수면장애 패널 연구(SLEPS)의 일부이다. 2017년 10월부터 2019년 10월까지 전국 10개의 소방서 소방관을 대상으로 시행되었으며, 설문은 자기기입식으로 진행되었다. 성별, 나이, 결혼여부, 소득, 교육수준 등 일반적 특성 및 근무지역, 교대근무 형태, 주업무, 직무 자율성 등 직무 특성, 불안(GAD-7), 우울(PHQ-9), 외상후스트레스 장애(PC-PTSD), 사회적지지척도(Duke-UNC FSSQ), 하지불안 증후군에 대한 설문이 포함되었다. 근무의 예측 가능성은 '정해진 근무 시간을 회사의 요구로 변경해야 하는 경우가 발생합니까? 발생한다면, 근무시간 변경에 대해 언제 통보를 받습니까?'라는 질문으로 '1. 발생하지 않는다. 2. 발생하며, 몇 주 전에 통보 받는다. 3. 발생하며, 며칠 전에 통보 받는다. 4. 발생하며, 하루 전에 통보 받는다. 5. 발생하며, 당일에 통보 받는다. 6. 비정기적으로 발생한다.' 답변을 받았다. 근무 변경 발생이 없거나, 몇 주 전, 며칠 전에 통보 받는 경우 예측 가능성이 '높음', 하루전, 당일 혹은 비정기적으로 통보받는 경우 근무의 예측 가능성이 '낮음'으로 구분하였다. 수면의 질은 피츠버그 수면의 질(PSQI) 설문지를 이용하여 5점 초과면 수면의 질이 '나쁨', 5점 이하면 수면의 질이 ' 좋음'으로 구분하였다. 모든 통계 분석은 SPSS version 26프로그램을 사용하였다.

### 3. 연구결과

연구에 참여한 설문 응답자는 695명이었으며 그 중 분석에 필요한 문항에 대한 응답이 누락된 대상자를 제외하여 최종적으로 367명을 연구대상자로 선정하였다. 남성 참여자는 328명(39.4%), 여성은 39명(10.6%)이었다. 연구대상자의 PSQI 평균 점수는  $6.56 \pm 3.02$ 점이었으며, 수면의 질이 좋지 않은 대상자(PSQI>5)의 경우 비율은 61.3%였다. 근무의 예측가능성이 높은 집단에 속한 237명 중에서 수면의 질이 좋은 대상자(PSQI≤5)는 104명, 좋지 않은 대상자(PSQI>5)는 133명이었다. 근무의 예측가능성이 낮은 대상자 130명 중에서 수면의 질이 좋은 대상자는 38명, 수면의 질이 좋지 않은 대상자는 92명이었다. chi-square test를 통해 근무의 예측 가능성이 높은 집단과 낮은 집단에서 수면의 질에 유의하게 차이가 나는 것을 확인하였다.(*p*-value 0.006) 근무의 예측 가능성이 높은 집단의 PSQI 점수는  $6.25 \pm 2.96$ 점이었으며, 근무의 예측 가능성이 낮은 집단에서 PSQI 점수는  $7.11 \pm 3.06$ 점이었고, t-test를 통해 유의한 차이가 있음을 확인하였다.(*p*-value 0.009) 로지스틱 회귀분석 결과, 근무의 예측 가능성이 높은 집단에 비해 근무의 예측 가능성이 낮은 집단의 수면의 질이 낮을 비차비가 1.893(95% CI 1.199-2.989)으로 유의하게 높았다. 이 결과는 성별, 연령, 체질량지수, 교육 수준, 월수입, 흡연, 음주, 운동, 고혈압 과거력, 당뇨 과거력, 암 과거력, 근골격계질환 과거력, 심장질환 과거력, 하지불안증후군, 우울, 불안, PTSD, 직무, 교대근무 형태, 근무지역, 결혼상태, 사회적지지 상태를 보정한 후에도 여전히 유의한 차이를 보였다. (Odds ratios 2.250, 95% CI 1.335-3.792)

### 4. 고찰

본 연구에서는 소방관 근무의 예측 가능성과 수면의 질 간의 관련성을 탐구하였으며, 이러한 결과를 통해 몇 가지 주요 사항을 확인하였다. 근무의 예측 가능성이 낮을수록 수면의 질이 낮은 것으로 나타났다. 근무의 예측 가능성이 낮은 경우, 즉 근무자가 근무 시간 변경이 비정기적 혹은 당일 혹은 하루 전에 발생하여 예측 가능성이 낮을 때, 수면의 질이 저하된다는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 소방관이 근무 시간 변경을 사전에 조절할 수 있거나, 충분한 대체 인력을 확보할 수 있다면 수면의 질이 향상될 가능성을 시사한다. 따라서, 소방관의 근무 환경에서 근무의 예측 가능성을 높이는 것이 수면 건강을 향상시키는데 기여할 수 있을 것이다. 본 연구 결과는 소방관의 건강과 수면 복지를 고려하는 데 중요한 정보를 제공할 수 있으며, 근무 환경을 개선하고 보다 효율적인 근무 조건을 마련함으로써 직접적으로는 소방관 수면의 질을 개선하며, 장기적으로는 국가 소방 능력 향상을 위해 도움이 될 것이다. 또한, 이러한 결과를 활용하여 근무형태 개선 프로그램 및 정책을 개발할 수 있다.

본 연구는 소방청(전문기관 : 한국산업기술평가관리원) 재난현장 긴급대응 기술개발사업 (20013968)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

발표자: 정세보미 (010-6628-3512, jsbm0412@naver.com)

# Respiratory Disease Prevalence in Relation to PAH Exposure: Insights from Pohang Industrial Complex

김민지<sup>1)</sup> · 정인성<sup>1)</sup> · 하제철<sup>1)</sup> · 김현주<sup>2)</sup> · 송한수<sup>3)</sup> · 류지아<sup>4)</sup>

계명대학교 동산병원<sup>1)</sup>, 이화여자대학교 목동병원<sup>2)</sup>, 조선대학교병원<sup>3)</sup>, 가톨릭관동대학교 국제성모병원<sup>4)</sup>

## 1. 연구목적

주로 화석 연료에 의존하는 철강 산업은 다환 방향족 탄화수소(PAHs)를 포함한 상당한 대기 오염 물질을 배출한다. 5번째로 큰 철강 생산국인 한국은 포항에 300개 이상의 회사가 있는 주요 산업 단지가 있다. 따라서 포항 산업 단지 주변 인구는 광범위한 철강 생산 활동과 철강 제품의 운송으로 인해 PAHs에 지속적으로 노출되고 있으며, 이는 거주자에게 잠재적으로 건강 위험을 초래할 수 있다. 100개 이상의 화합물로 구성된 PAHs는 목재, 화석 연료 및 자동차 배기가스와 같은 불완전 연소 과정에서 주로 생성된다. low molecular PAHs는 가스 형태로 많이 존재하고, high molecular PAHs는 입자상 물질에 부착되어 존재한다. 이 화합물들은 폐에 정착하여 산화 스트레스를 유발하여 염증 반응으로 이어짐으로써 호흡기 해를 일으킬 수 있어 중요하다. 이전의 연구는 PAHs와 다양한 호흡기 질환의 관계를 알아보았으며, 본 연구는 포항 지역의 호흡기 질환에 대한 PAHs의 영향을 노출기간을 포함하여 더 자세히 조사하는 것을 목적으로 시행되었다.

## 2. 연구방법

본 연구는 국립환경과학원이 2012-2015년 사이에 실시한 포항산업단지 거주자 대상 2단계 건강영향평가 자료를 활용하였으며, 2단계는 포항시 8개 읍·면의 20세 이상 거주자를 대상으로 하였다. 2단계 표본추출방법을 이용하여 4,602명의 참여자 중 1,189명을 대상으로 PAH 대사물질의 요분석을 실시하여, 최종적으로 연구에 포함된 대상자는 1,189명이다.

노출 측정을 위해 1-hydroxypyrene, 1-hydroxyphenanthrene, 2-hydroxyfluorene, 2-naphthol의 4가지 지표지수를 선정하였으며, 호흡기 질환은 COPD, 천식, 급성 기관지염, 폐렴의 4개 호흡기 질환 진단 경험에 따라 개인을 분류했다. 잠재적 교란 변수에는 연령, 성별, 흡연, 음주, 교육, 소득, 결혼 상태, 신체 활동 및 직업적 유해요인 노출과 같은 인구 통계학적 요인 및 사회적 요인이 포함되었다. 통계 분석은 요증 PAH 대사 물질 농도의 합을 4가지 수준으로 나누어 수행되었다. 연도별로 호흡기 질환과 PAH 노출과의 연관성을 알아보기 위해 로지스틱 회귀 분석을 사용했으며 고정 효과 메타 분석을 사용하여 통합 오즈비를 산출하였다.

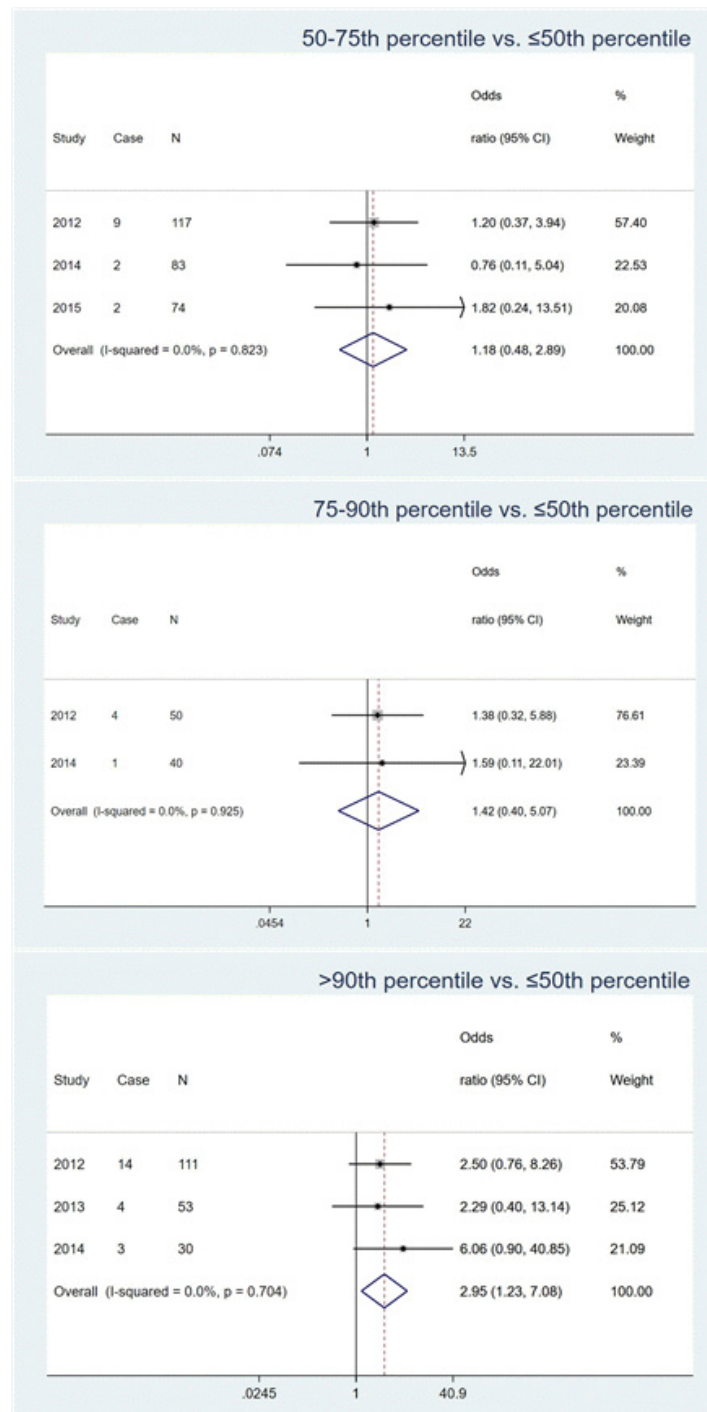


Figure 1. Odds ratio of prevalence for respiratory diseases (COPD, asthma, acute bronchitis, pneumonia) according to urinary PAH metabolite level. Horizontal lines represent 95% confidence intervals. CI, confidence interval; COPD, chronic obstructive pulmonary disease. Adjusted for age, gender, smoking habits, alcohol consumption, educational attainment, income level, marital status, physical activity, and hazardous occupational exposure

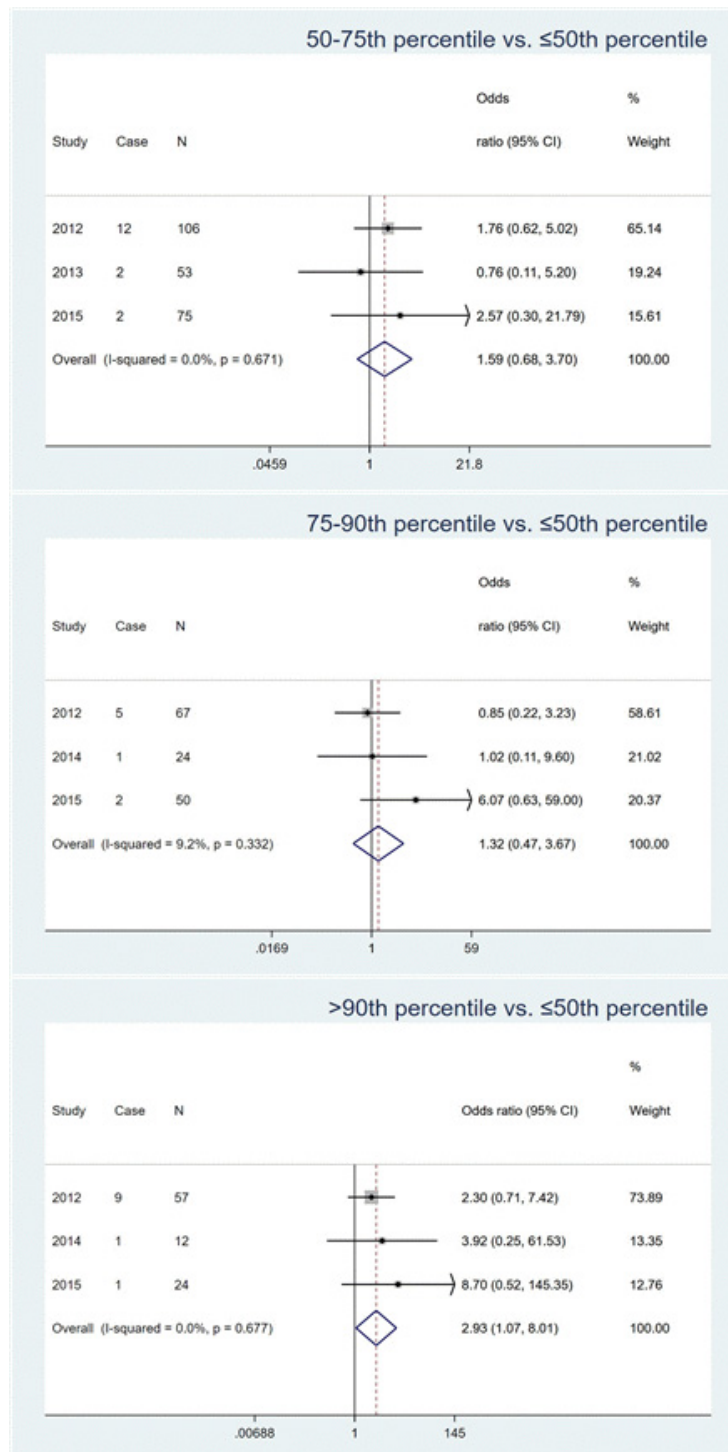


Figure 2. Odds ratio of prevalence for respiratory diseases (COPD, asthma, acute bronchitis, pneumonia) according to urinary PAH metabolite level multiplied by residence duration. Horizontal lines represent 95% confidence intervals. CI, confidence interval; COPD, chronic obstructive pulmonary disease. Adjusted for age, gender, smoking habits, alcohol consumption, educational attainment, income level, marital status, physical activity, and hazardous occupational exposure



### 3. 연구결과

1,189명의 대상자는 남성이 표본의 41.0%를 구성하고 있고, 18.3%는 현재 흡연자로 확인되었으며 48.1% 음주를 한다고 보고했다. 44.6%는 규칙적인 신체 운동에 참여했고, 80.7%는 기혼, 48.0%는 고등학교 졸업장 이상의 학력을 가지고 있다. 8.3%의 대상자는 직업적 위험에 노출되었다고 보고했다. 연도별 분포는 2012년이 359명으로 가장 많았으며, 전체 대상자의 평균 거주 기간은 14.7년이였다. 요중 PAH 대사체의 기하평균값은 4.840  $\mu\text{g/g Cr}$  이었다. 4년의 연구 기간 내에 COPD의 유병률이 1.3%, 천식 3.2%, 급성 기관지염과 폐렴 모두 0.7%였다. 종합하면 호흡기 질환의 전체 유병률은 5.0%이다.

PAH 노출과 호흡기 질환의 관계를 조사한 결과, PAH 고노출 그룹 (>90번째 백분위수)은 통계적으로 유의한 2.95 (95% CI: 1.23-7.08)의 오즈비를 보여 낮은 PAH 노출 그룹에 비해 호흡기 질환의 가능성이 거의 3배 증가했음을 시사했다. 요중 PAH 대사 물질 농도와 거주 기간을 모두 고려할 때, PAH 고노출 그룹의 오즈비는 2.90 (95% CI: 1.07-8.01)이었다.

### 4. 고찰

본 연구의 결과는 PAH 노출이 대기중 PAH 수치가 높은 것으로 알려진 포항과 같은 산업 단지 인근 지역의 건강에 미치는 영향을 밝혔다. PAH 노출이 폐 기능 감소로 이어질 수 있음을 나타내는 이전 연구와 일치하는 결과를 보여준다. 예를 들어, 중국과 북인도에서 수행된 연구는 PAH 노출이 더 높은 개인들 사이에서 폐 기능 지표의 감소를 강조했습니다.

본 연구의 장점 중 하나는 직업 인구에 초점을 맞춘 다른 연구들과는 대조적으로 산업 단지 근처의 거주 인구에 초점을 맞춘 것이다. 이 접근법은 극심한 산업 활동 지역 근처에 사는 지역 사회에 대한 잠재적인 건강 위험을 강조한다. 또한, 이 연구는 수년에 걸쳐 다양한 호흡기 질환을 조사함으로써 PAH와 호흡기 질환 관계에 대한 이해를 넓혔다.

그러나 호흡기 질환 유병률을 설문 결과에 의존하여 정확한 유병률을 포착하지 못할 수 있으며, PAH 노출 평가 기준이 4가지 물질로 제한되어 추가적인 PAH 대사체를 포함하여 연구함으로써 넓은 범위의 PAH 노출과의 연관성을 연구할 필요가 있다.

발표자 : 김민지 (010-3091-0915, alswl0915333@gmail.com)

# 대한민국 성인의 혈청 과불화화합물 수치와 비알코올성 지방간질환의 연관성

박용태 · 정의엽 · 김영옥 · 채창호 · 손준석 · 김찬우 · 박형욱 · 이준호 · 신영후 · 박승현

성균관대학교 삼성창원병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

비알코올성 지방간질환(이하 NAFLD)는 과량의 알코올 섭취 없이 간 내 지방이 5%이상 축적되는 것을 특징으로 하는 질환으로, 이들은 간 관련 사망률 및 심혈관계 사망률을 증가시키며, 간세포암을 포함한 말기 간 질환의 주요 원인이 됨. 대한민국에서 NAFLD의 유병률은 최근 수십년간 증가하는 추세이며, 서구적인 식습관 및 대사질환의 증가가 NAFLD의 유병률 증가에 영향을 미쳤지만, 일상 생활의 편의를 위해 사용되는 환경화학물질이 간 지질 항상성을 방해하고, NAFLD를 유발할 수 있음.

과불화 화합물(이하 PFAS)는 소수성, 발유성, 화학 반응에의 저항성 등의 특징으로 일상 생활에 소비재로 널리 사용되는 물질이며, 이들은 안정적인 탄소-불소 결합을 지녀 체내에서 쉽게 분해되지 않고 긴 생체 내 반감기를 지님. PFAS에의 노출은 면역체계, 신장기능, 갑상선기능 등에 영향을 줄 수 있다는 연구 결과들이 있으며, 간 역시 유해한 외부 화학물질에 대한 해독 역할을 수행하는 기관이므로 간 역시 PFAS 독성의 주요 표적 기관이 될 수 있고, PFAS에의 노출이 높은 혈청 간 효소수치와, 높은 혈청 콜레스테롤 수치와 연관이 있다는 연구 결과들이 있음.

그러나 국내에서 PFAS의 혈중 농도와 NAFLD 유병률 간의 연관성을 조사한 연구는 아직 없었으며 따라서 본 연구는 국내 성인을 대표하는 4주기 국민환경보건 기초조사를 사용하여 대한민국 성인에서 혈청 PFAS의 농도와 NAFLD 유병률 간의 연관성을 확인하고자 함.

## 2. 연구방법

2018-2020년 진행된 제4주기 국민환경보건 기초조사를 바탕으로 진행하였다, 코로나로 인하여 신체 계측 및 혈액 채취가 시행되지 않은 2020년 검사대상자 및 알코올 소비량이 많은 자, 기존 간염 또는 간질환자, AST/ALT 비율이 2를 초과하는 자, 이외 혈액검사 및 신체계측과 연구에 필요한 설문이 누락된 자들을 제외한 2595명이 최종적으로 분석에 포함되었다.

연구 대상 PFAS는 PFOA, PFOS, PFHxS, PFNA, PFDeA였으며, 총 혈청 PFAS 값은 각 화합물들의 합으로 정의하였다. Q-sight Triple Quad 고성능 액체크로마토그래피 질량분석기(Perkin-Elmer, Waltham, MA, USA)를 사용하여 정량분석을 진행하였다

NAFLD의 감별 및 중증도의 진단을 위한 gold standard는 간 조직 생검이지만, 침습적이며 고비용등의 여러 단점이 있어 본 연구에서는 Hepatic Steatosis Index(이하 HSI)를 사용하였다. 컷오프 값 36을 기준으로 피험자를 NAFLD와 non-NAFLD의 두 군으로 분류하였다.

자료를 대한민국 전체 인구 수준에서 재구성하기 위하여 표본 가중치를 포함하여 분석을 진행하였으며, 혈청 PFAS 농도 분포는 정규분포를 따르지 않아 자연로그로 변환하여 분석하였다. NAFLD와 non-NAFLD 두 군 간의 일반적 특성에 따른 차이를 비교하기 위하여 t-test 및 chi-square test, 혈청 PFAS의 농도 변화에 따른 NAFLD의 위험도 증가를 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 연령군, 음주상태, 흡연상태, 신체활동여부, 가계 수입, 학력, 고혈압, 고지혈증, 당뇨 병력을 보정하여 분석하였다.

### 3. 연구결과

총 2595명의 대상자 중 NAFLD는 827명(32%), non-NAFLD는 1768명(68%) 이었다. 남성과 현재 흡연자, 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨 유병자에서 NAFLD의 비율이 유의하게 높았으며(모두 p-value <0.001), NAFLD군은 더 높은 평균 BMI와 간 효소 수치(모두 p-value <0.001)를 보였다.

NAFLD군과 non-NAFLD 군의 혈청 PFAS 농도를 비교하였을 때, NAFLD군에서 총 혈청 PFAS와 PFOS, PFNA의 기하평균이 유의미하게 높음을 확인하였고, 혈청 PFAS의 농도에 따른 NAFLD의 유병률을 관찰하였을 때에도 PFOA와 PFHxS에서 혈청 PFAS의 농도가 증가함에 따라 NAFLD군의 비율이 유의미하게 증가함을 확인하였다.

로지스틱 회귀분석을 사용하여 로그 변환된 PFAS의 농도와 NAFLD의 위험 증가에 관한 분석에서 총 PFAS, PFOS, PFNA에서 PFAS의 농도가 증가함에 따른 OR의 증가를 확인할 수 있었다.

Serum PFAS	Crude		Model1 <sup>a</sup>		Model2 <sup>b</sup>		Model3 <sup>c</sup>	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Total PFAS	1.338	1.096 - 1.635	1.264	0.989 - 1.610	1.280	1.009 - 1.624	1.322	1.014 - 1.725
PFOA	1.092	0.869 - 1.372	0.976	0.756 - 1.260	0.985	0.767 - 1.265	1.100	0.880 - 1.374
PFOS	1.326	1.114 - 1.579	1.305	1.054 - 1.617	1.338	1.086 - 1.650	1.353	1.082 - 1.693
PFHxS	1.178	0.962 - 1.443	1.029	0.842 - 1.258	1.011	0.828 - 1.235	1.059	0.889 - 1.261
PFNA	1.246	1.029 - 1.508	1.186	0.934 - 1.505	1.217	0.965 - 1.535	1.287	1.013 - 1.636
PFDeA	1.102	0.895 - 1.357	0.983	0.756 - 1.278	1.021	0.797 - 1.309	1.089	0.831 - 1.428

Crude : Serum PFAS, NAFLD based on HSI score

<sup>a</sup>Crude + Adjusted for Age(group), Gender

<sup>b</sup>Model1 + Adjusted for Drinking status, Smoking history, Physical activity, Monthly household income, Education

<sup>c</sup>Model2 + Adjusted for Hypertension, Diabetes, Dyslipidemia

#### 4. 고찰

본 연구결과 HSI 점수에 기초한 NAFLD의 더 높은 위험은, 더 높은 일부 혈청 PFAS 수치와 유의하게 연관되었다. 혈청 총 PFAS, PFOS, PFNA에의 노출의 증가는 NAFLD의 발생 위험을 증가시키는 것으로 나타났으며, PFOA와 PFHxS, PFDeA에 대해서는 유의미한 연관성을 확인하지 못하였다. 본 연구는 대규모 국가자료를 사용하여 국내에서 최초로 혈청 PFAS 수준과 NAFLD의 위험의 연관성을 확인하였다는 점에서 의의가 있으며 PFAS의 건강 위험에 대한 분석 시 기초자료로 사용되고, 환경 보건 정책 수립의 근거로 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

# 계절별, 지역별 대기 중 1-Nitropyrene 농도와 1-Nitropyrene 대사 물질과의 관련성 Relationship between Seasonal and Regional Atmospheric Concentrations and 1-Nitropyrene Metabolites

최선행<sup>1),4)</sup> · Bolormaa Ochirpurev<sup>3)</sup> · 원종욱<sup>2)</sup> · 김현<sup>1),3),4)</sup>

충북대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 연세대학교 대학원 보건학과<sup>2)</sup>,  
충북대학교 의과대학 예방의학교실<sup>3)</sup>

## 1. 연구목적

디젤 연소 물질(Diesel Exhaust Particles)은 발암성 및 인체 건강 영향에 대해 이미 알려져 있다. 디젤 연소과정 중 nitro-PAHs가 발생한다. 1-Nitropyrene은 디젤연소로 주로 발생하는 것으로 익히 알려진 물질이나 우리나라에서의 1-NP 측정이나 대사 물질에 대한 연구가 이전에 거의 없었다. 계절과 지역에 따른 1-NP 농도와 이 대사물질을 측정하고 이 상관관계를 확인하고자 한다.

## 2. 연구방법

청주 인근지역의 대도시 인근, 소각장 인근, 농촌청정지역 인근의 세 지역에서 43명을 대상으로 연구를 실시하였다. 이들의 각각 실내 대기 중 1-NP농도와 1-NP 대사 물질로 알려진 6-OHNP(6-hydroxy-1-nitropyrene)와 1-NAAP(N-acetyl-6-hydroxy-1-aminopyrene)의 요중 농도를 측정하여 대기 농도와 대사물질과의 상관 관계를 계절과 지역에 따라 분석하였다.

## 3. 연구결과

1-NP 농도는 겨울이 여름보다 높았다. 여름철은 대도시 인근지역의 1-NP 농도가 가장 높았으나 겨울철은 소각장 인근지역이 가장 높게 측정되었다.

1-NP 대사 물질 중 6-OHNP는 요중 대사 물질 농도가 대기 중 1-NP농도와 상관관계를 보였다. 그러나 1-NAAP은 상관관계가 확인되지 않았다.

## 4. 고찰

겨울철 화석 연료 사용이 많은 영향으로 대기 중 nitroPAHs가 여름 보다 높다는 외국의 선행 연구 결과와 같이 우리나라에서도 겨울철이 더 높게 확인되었다. 이번 연구는 실내 공기를 측정하는 연구라 대기 농도가 실내 농도에도 영향을 줄 수 있는 있는지에 대한 추가 연구가 필요할 것이다. 또한 자동차 운행이 많은 대도시 인근지역에서는 여름과 겨울간의 차이가 타 지역 보다 적었으며 여름의 농도가 가장 높았다. 대사물질로 알려진 6-OHNP는 대기 농도와 유의한 상관관계를 보여 향후 biomarker로 활용 가능성에 대해 확인할 수 있었다. 이번 연구는 1-NP를 개인적으로 실내 농도를 측정하는 한계점 때문에 대상자 수의 제한이 있어 향후 대상자 수를 확대한 연구가 필요하다.

# Relationship between MRI-based knee cartilage damage and physical workload in farmers and fishers

Song Hansoo<sup>1)</sup> · Lee Chulgab<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Chosun University Hospital

## 1. Background

Farmers and fishers, who are engaged in physically demanding work, are at an increased risk of developing knee osteoarthritis due to aging. This study aims to investigate the relationship between physical workload and knee cartilage damage using MRI.

## 2. Methods

We conducted an analysis of bilateral knee MRI, lower extremity radiographs, and questionnaire responses from 545 farmers and 204 fishers aged 50 to 80, who participated in a health survey conducted by the Agricultural Safety and Health Center and the Fisheries Safety and Health Center. Two radiologists assessed knee MRI findings using the MOAKS (MRI Osteoarthritis Knee Score) system. Both the patellofemoral and tibiofemoral joints were divided into medial and lateral regions, and cartilage damage was scored. We compared the average cartilage damage scores by gender, age, BMI, and lower extremity mechanical axis. Utilizing ANCOVA, We compared the mean scores of cartilage damage by lifetime cumulative squatting time and lifetime cumulative lifting time with age and BMI as covariates, and gender as a factor.

## 3. Results

Medial cartilage damage in both the patellofemoral and tibiofemoral joints was significantly more prominent. BMI did not seem to be a significant factor contributing to cartilage damage. Lifetime cumulative squatting time demonstrated a dose-response relationship with medial knee cartilage damage in women, while lifetime cumulative lifting time did not exhibit a clear association with cartilage damage in both men and women.

## 4. Conclusion

In middle-aged and elderly farmers and fishers, cumulative exposure to squatting working postures was significantly associated with cartilage damage, particularly in the medial cartilage among women.

Presenter: Song Hansoo (010-5656-3375, oemsong@chosun.ac.kr)





# KSOEM Resident Session Abstracts



GUKCHAEBOSANG PARK



GYESAN CATHOLIC CHURCH



E-WORLD & 83 TOWER



MONORAIL



THE ARC  
THE ARCHITECTURE OF RIVER CULTURE



DAEGU OPERA HOUSE



GATBAWI  
GANGSONGSAK MOUNTAIN



SEOMUN MARKET



KIM GWANGSEOK STREET





# 한국 임금근로자의 일과 삶의 균형, 노력-보상 불균형과 프리젠티즘의 관련성

김상현 · 이용진 · 장은철 · 권순찬 · 이인호 · 민영선

순천향대학교 부속 천안병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

프리젠티즘은 출근은 했으나 신체적, 정신적 건강상의 문제로 능력을 제대로 발휘하지 못하고 그에 따라 노동생산성이 저하되는 현상으로 최근 그 중요성이 대두되고 있다. 근로자의 프리젠티즘에 영향을 미치는 일-삶의 균형, 노력-보상 불균형 상태 등 다양한 사회정신적 위험요인이 연구되었지만, 이를 동시에 고려한 연구는 제한적이었다. 따라서 본 연구는 제 6차 근로환경조사 자료를 활용하여 한국 노동인구에서 일-삶의 균형, 노력-보상 불균형 상태와 프리젠티즘의 상관관계를 탐색하고자 한다.

## 2. 연구방법

제 6차 근로환경조사의 조사대상자 50,538명 중에서 20세 미만(153명), 자영업자(15,868명), 무급 가족 근로자(1,601명), 결측인구(4,242명)를 제외한 28,674명을 표준화 가중치를 적용하여 33,117명의 자료를 분석하였다. 인구학적 특징, 직종, 사업장 규모, 근로형태, 교대근무 여부에 대한 분포를 확인하였다. 일-삶의 균형 상태를 평가하기 위해 가정생활 및 직장 외 사회생활 대비 근무시간의 정도에 대한 답으로 '매우 적당하다', '적당하다'를 고른 경우 '균형', '적당하지 않다', '전혀 적당하지 않다'를 고른 경우 '불균형'으로 분류하였다. 노력-보상 불균형 상태를 평가하기 위해 일에 대한 적절한 보상을 받는지에 대한 답으로 '매우 동의하다', '대체로 동의한다'를 고른 경우 '균형', '보통이다', '대체로 동의하지 않는다', '전혀 동의하지 않는다'를 고른 경우 '불균형'으로 분류하였다. Chi-square test, T-test를 통해 일-삶의 균형 및 노력-보상 불균형 상태에 따른 프리젠티즘 및 근로 관련 특징을 살펴보고, 일-삶의 균형, 노력-보상 불균형 상태와 프리젠티즘 간의 관련성을 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석을 시행하고 오즈비(Odds ratio)와 95% 신뢰구간(confidence interval)을 산출하였다. 통계는 SPSS for Windows 버전 26.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 사용하였다.

## 3. 연구결과

로지스틱회귀분석을 시행한 결과 일-삶의 균형 상태와 노력-보상 불균형 상태가 불균형할 경우 프리젠티즘의 빈도가 각각 유의하게 높았다. 일-삶의 균형, 노력-보상 불균형 상태가 모두 불균형한 경우 프리젠티즘에 대한 오즈비는 여성일 경우 2.21(95%CI 1.76-2.77), 남성일 경

우 2.36(95%CI 1.85-3.02)으로 확인되었다. 또한 일-삶의 균형 상태보다 노력-보상 불균형 상태가 프리젠티즘에 더 큰 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

#### 4. 고찰

본 연구 결과 일-삶의 균형 혹은 노력-보상 불균형 상태에서 불균형을 경험한 근로자에서 프리젠티즘의 빈도가 유의하게 높게 나타났다. 특히 두 상태 모두 불균형한 경우 여성보다 남성에서 더 높은 관련성을 보였다. COVID-19 팬데믹 상황에서 재택근무 활성화로 인한 근무환경의 변화로 일-가정 갈등에 민감하다고 알려진 여성에서 가정에서의 통제가 증가하여 일-가정 갈등이 완화되었을 가능성이 높아 보인다. 또한 이러한 재택근무 환경이 일-삶 균형 상태의 영향력을 줄이는 데 일조한 것으로 보인다.

본 연구는 노동자들을 대상으로 일-삶 균형 및 노력-보상 불균형 상태를 동시에 고려하여 프리젠티즘과의 연관성을 살펴본 것에 의의가 있다. 추후 프리젠티즘에 미치는 연구를 토대로 스트레스 요인을 분석, 개선하여 노동생산성을 향상시키고 병중출근을 줄이는 노력을 기울일 필요가 있다.

발표자: 김상현 (010-8417-2951, qerterer@naver.com)

# Association between extremely short-time work and depressive symptoms: results from the 6th Korean Working Conditions Survey and the European Working Conditions Telephone Survey

Munyoung Yang<sup>1)</sup> · Min Choi<sup>2)</sup> · Moyoel Kang<sup>1)</sup>

Department of Occupational and Environmental Medicine,  
Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine,  
The Catholic University of Korea, Seoul, Korea<sup>1)</sup>,  
Korea Institute of Labor Safety and Health, Seoul, Republic of Korea<sup>2)</sup>

## 1. Background

The extremely short-time workers, working less than 15 hours per week, are vulnerable working population which has been recently recognized in Korea. The number who are engaged in the extremely short-time work has been notably increased since 2018, however, they are exceptions of several provisions of the Korean Labor Standards Act. Since the number of the extremely short-time workers tends to increase at a rapid rate, understanding the workplace environment is important. We investigated the association between extremely short-time work and depressive symptoms in Korea and European countries to suggest policy implications.

## 2. Methods

This study used data from the sixth Korean Working Conditions Survey (KWCS) from 2020 to 2021 and European Working Conditions Telephone Survey (EWCTS) in 2021. For the KWCS, 31,789 participants were included in the analysis and for the EWCTS, 59,070 participants were analyzed. Depressive symptoms were assessed using the WHO-5 Wellbeing Index. A multiple logistic regression analysis was conducted to assess the association between extremely short-time work and depressive symptoms with KWCS and EWCTS data and stratified analysis for gender and age. we assessed the mediation effect of possible mediators, "income" and "employment stability" with KWCS data.

### 3. Results

In Korea, there was a statistically significant association between depressive symptoms and extremely short-time work. As being stratified, the correlation in the age group of over 60 was notable, but even in under 60, the positive relationship was shown in women. On the other hand, in European countries, the association was not remarkable. Both variables, “income” and “employment stability” partially mediated the relationship between extremely short-time work and depressive symptoms in Korea.

### 4. Conclusions

The risk of depressive symptoms was higher among extremely-short time workers than among those with standard working hours in Korea and was not higher in European countries. Korean extremely short-term workers face systemic discrimination related to job insecurity and financial rewards, which appear to contribute to depressive symptoms.

발표자: Munyoung Yang (+82 10-8653-3730, munyoungyy@gmail.com)

# 일개 조선업 회사 남성 근로자들에서 코로나 전후 뇌심혈관질환 발병 위험인자 비교

이미소<sup>1)</sup> · 성치원<sup>1)</sup> · 김아람<sup>1)</sup> · 이현<sup>2)</sup>

울산대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 울산대학교 의과대학 직업환경의학과 교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

WHO 통계에 의하면 10대 사망원인 중 1위는 허혈성 심질환, 2위는 뇌졸중으로 심뇌혈관 질환은 세계적인 공중보건 문제이다. 우리나라 통계청 자료에서도 사망원인 순위에서 2위가 심장 질환, 4위 뇌혈관 질환으로 나타났다. 2019년도부터 COVID-19 유행이 시작되며 각종 방역 조치가 각 국가에서 시행되었으며, 다양한 국가에서 방역 조치로 인한 국민들의 뇌심혈관계 질환 발병 위험이 더욱 증가하였음을 보고되었다. 이에 우리나라에서 또한 COVID-19 유행 기간 이전에 비해 이후에 뇌심혈관계 질환 발병 위험이 증가하였는지 한 조선업 회사에서 2019년도와 2021년도에 연속적으로 검진을 시행한 검진자들의 검진 결과를 비교하여 이를 확인하고자 한다.

## 2. 연구방법

2019년 검진 결과는 2019년 3월 2일부터 2019년 8월 31일 사이에 시행된 검진 결과를 추출하였다. 이렇게 추출한 남성 근로자의 검진 결과는 12616건이었고, 이중 30세 미만인 404건, 60세 이상인 1949명 그리고 흡연력 및 약복용력이 누락된 5건을 제외하였다. 같은 방식으로 2021년 검진 결과를 2021년 3월 2일부터 2021년 8월 31일 사이 시행된 검진 결과 8399건을 추출하고, 중 30세 미만인 530건, 60세 이상인 645명 그리고 흡연력 및 약복용력이 누락된 3건을 제외하였다. 위 과정을 통해 추출한 2019년과 2021년의 검진 결과를 대조하였을 때, 2019년과 2021년 검진 결과가 모두 존재하는 검진자는 6952명으로 확인되었고 이들을 연구 대상으로 선정하였다. 검진 결과는 자가로 작성된 설문지와 임상 검사를 통해 수집되었다. 2019년과 2021년 검진결과는 Paired T-test와 McNemar's chi-square test를 통해 비교 분석하였다. 추가적으로 뇌심혈관 질환, 고혈압, 당뇨 및 이상지질혈증 발생의 위험인자들을 확인하기 위해 로지스틱 회귀 분석을 시행하였다.

## 3. 연구결과

2019년도에 비해 2021년도에는 고혈압, 당뇨, 이상지질혈증 및 심장질환으로 치료 중인 검진자의 비율이 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 반면에 흡연자의 비율은 유의하



게 감소하였다. 치료 받는 검진자의 수가 증가하고 흡연자 수가 감소하였음에도 불구하고 검진자들의 BMI, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 공복혈당, 총 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤이 증가하는 경향을 보이며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

뇌심혈관계 질환의 발생은 고혈압을 2019년에 진단받은 경우 유의하게 높았다. 고혈압의 발생은 BMI가 증가한 경우 유의하게 높았다. 당뇨의 발생은 고혈압을 2019년에 진단받은 경우, 이상지질혈증을 2019년에 진단받은 경우, 그리고 2019년에 흡연을 하고 있었던 경우에 유의하게 높았다. 또한 이상지질혈증의 발생은 BMI가 증가한 경우, 당뇨를 2019년에 진단받은 경우, 그리고 2019년에 흡연을 하고 있었던 경우에 유의하게 높았다.

#### 4. 고찰

2019년도와 2021년도 검진결과를 비교하였을 때, 같은 조선업 남성 근로자 집단에서 COVID-19 유행 이후 뇌심혈관 질환, 고혈압, 당뇨 그리고 이상지질혈증의 유병률이 증가하였으며 뇌심혈관계 질환의 발병과 관련된 요소들이 악화하였다. 더 나아가, 고혈압과 이상지질혈증의 발생은 검진자의 BMI 증가와 관련되어 있었다. 이러한 변화는 COVID-19 방역 조치에 의한 운동량 저하, 식습관 변화, 스트레스 증가 등과 관련이 있을 것으로 보인다.

# 한국 성인 남성 근로자에서 교대근무와 갑상선 기능 저하증 위험의 연관성: 코호트 연구

권성현<sup>1)</sup> · 이예성<sup>2)</sup> · 서은혜<sup>1)</sup> · 김대훈<sup>1)</sup> · 정유식<sup>1)</sup> · 이재홍<sup>1)</sup> · 김지훈<sup>1)</sup> · 정진숙<sup>1)</sup> · 이원철<sup>1)</sup>

강북삼성병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 평창군보건의료원<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

교대 근무는 인체에 여러 가지 해로운 영향을 미치는 것으로 보고되어 왔다. 그러나 소수의 연구만이 교대 근무와 갑상선에 대한 이상 반응 사이의 연관성을 평가하였다. 따라서 이번 종단 연구에서는, 교대 근무와 갑상선 기능 저하증의 위험 간의 인과 관계를 평가하고자 한다.

## 2. 연구방법

본 강북삼성 코호트 연구는 2012년과 2019년 사이에 최소 한 번 이상 추적 검사를 받았고, 연구 시작 시점에서 갑상선 질환이 없는 112,648명의 남성을 대상으로 수행되었다. 표준화된 설문지를 이용하여 교대근무 현황 및 교대근무 유형을 분류하였다. 갑상선 기능 저하증은 혈청 갑상선 자극 호르몬과 유리 티록신 수치의 참고치를 기준으로 정의되었다. 갑상선 기능 저하증에 대한 위험비(HR)와 95% 신뢰구간(CI)은 주간 근무 그룹을 기준으로 콕스 비례위험 회귀분석을 사용하여 추정되었다.

## 3. 연구결과

501,237인년의 추적 조사 기간 중 6,306건의 갑상선 기능 저하증 케이스가 발생하였다 (발생밀도, 100인년당 1.26). 주간 근무 그룹과 비교하여 모든 교대 근무 유형을 포함한 그룹에 대한 갑상선 기능 저하증의 다변량 조정 위험비는 1.27 (95% 신뢰구간, 1.15 - 1.40)이었다. 고정 저녁, 고정 야간, 운번 교대 및 기타 교대 근무 그룹의 경우 다변량 조정 위험비 (95% 신뢰구간)는 각각 1.11 (0.76 - 1.61), 2.18 (1.20 - 3.93), 1.39 (1.23 - 1.56) 및 1.00 (0.82 - 1.22)이었다. 연령에 따른 하위집단 분석에서 교대근무와 갑상선 기능 저하증의 연관성은 젊은 참가자들에게서 더 두드러졌다 (<40세; 위험비, 1.31; 95% 신뢰구간, 1.16 - 1.47).

#### 4. 고찰

본 대규모 코호트 연구를 통해 특히 야간 근무를 하는 젊은 근로자들에서, 교대 근무와 갑상선 기능 저하증 발생 사이의 연관성을 확인할 수 있었다. 기존 연구들에서 비록 이러한 연관성의 기전은 정확히 밝혀지지 않았으나, 야간 교대 근무가 수면의 패턴과 질을 변화시켜 규칙적인 일주기 리듬을 방해하고 이로 인해 비정상적인 갑상선호르몬 분비를 초래할 수 있다고 추측된다. 또한 자가 면역 체계 활성화 및 불규칙한 식습관과 야식 습관 또한 갑상선호르몬 분비의 변화와 연관이 있을 것으로 사료된다. 비록 본 연구는 남성만을 대상으로 수행하여 성별에 따른 차이를 분석하지 못하였으나, 여성의 경우 여성호르몬 등의 영향으로 갑상선 기능 저하증에 더 취약한 것으로 알려져 있어 추후 연구에서는 이를 고려하여 여성 집단을 포함하여야 할 것이다. 그럼에도 불구하고 기존의 시행된 연구는 단면연구가 대부분이었으나, 본 연구는 대규모 집단을 통해 코호트 연구를 시행하였고 교대 근무 유형 및 연령에 따른 분석을 시행하여 기존 연구의 한계점들을 보완하였다. 결론적으로 본 연구를 통해 교대 근무를 하는 근로자들에게서 갑상선 질환에 대한 적절한 위험성 평가와 예방대책이 필요할 것으로 사료된다.

# 한국인 근로자에서 다중직업종사가 건강에 미치는 영향 : 제6차 근로환경조사를 활용하여

손석윤 · 류승우 · 최백용 · 최주호 · 민경복

서울대학교 의과대학

## 1. 연구목적

다중직업종사(multiple jobholding, MJH)는 기술의 발전과 고용시장의 불안정성 심화로 인하여 국내 근로자들에게서 점차 그 비중이 늘어날 것으로 전망된다. 국내에서 다중직업종사자들이 처한 건강 위험을 평가한 역학 연구는 미비한 상황이다. 본 연구에서는 다중직업종사의 건강 영향과 근로자의 다중직업종사에 임하는 동기(뭍 대 당김)에 따른 영향의 차이를 확인하고자 하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 제6차 근로환경조사 자료를 활용한 단면 연구로 설계되었다. 경제적 활동에 활발히 임할 것으로 기대되는 60세 미만인 근로자 34,175명을 연구대상자로 선별하였다. 다중직업종사 여부를 1차적인 독립변수로 설정하였고, 다중직업종사자들에 한해 '주업으로 생활비를 충당할 수 없어서' 다중직업종사에 임한다고 밝힌 이들은 '뭍 동기', 그 외의 다중직업종사자들은 '당김 동기'로 설정하여 동기를 2차적인 독립변수로 설정하였다. 근골격계 통증, 전신 피로, 두통 및 눈의 피로, 우울감, 불안감을 종속변수로 채택하였으며, 통제변수로 인구사회학적 및 직업적 특성들을 포함하였다. 설문조사 가중치를 적용 후 로지스틱 회귀분석을 통하여 건강 지표에 대한 다중직업종사의 오즈비를 계산하였고, 근로자의 다중직업종사 동기를 통한 층화 후 추가 분석을 시행하였다.

## 3. 연구결과

가중치 적용 시 238명의 근로자가 다중직업종사로 정의되었으며, 그 중 뭍 동기는 137명, 당김 동기는 92명이었다. 인구사회학적 및 직업적 통제변수를 모두 보정한 회귀분석에서 다중직업종사와 두통 및 눈의 통증 (OR 1.91, 95% CI 1.28-2.83) 및 불안감 (OR 2.14, 95% CI 1.16-3.96) 간의 유의한 연관성이 확인되었다. 뭍 동기의 다중직업종사자들에게서는 두통 및 눈의 통증 (OR 1.87, 95% CI 1.09-3.20) 및 불안감 (OR 3.14, 95% CI 1.46-6.78) 간 유의한 연관성이 유지되었으나, 당김 동기의 다중직업종사자들에서는 두통 및 눈의 통증 (OR 2.04, 95% CI 1.12-3.70)에 대해서만 유의한 연관성이 관찰되었다.

#### 4. 고찰

한국인 다중직업종사자들은 단일 직업에 종사하는 근로자들에 비하여 두통과 눈의 피로 및 불안감 등 부정적인 건강 영향의 위험이 큰 것으로 드러났다. 경제적 어려움으로 인하여 여러 직업을 가짐을 의미하는 뿔 동기의 다중직업종사자들은, 당김 동기의 다중직업종사자들에 비하여 불안감에 더욱 취약하였다. 본 연구는 단면 연구로서 가지는 인과성 입증 능력의 부족과 근로자들의 직업적 특성들이 주업 위주로 수집됨에 따른 정보 왜곡의 가능성 등이 제한점이나, 전체 한국인 근로자들을 잘 대표하는 집단을 분석하여 국내 다중직업종사자들의 부정적 건강 영향 가능성을 실증적으로 탐색했음에 그 의의가 있다. 다중직업종사의 상세한 정보 수집과 함께 다중직업종사 현상의 사회경제적 맥락에 대한 심도 있는 고찰이 이루어져야 하며, 다중직업종사의 건강 영향을 고려한 정책적 논의가 필요하다.

발표자 : 손석윤 (010-6238-0560, sso1652@snu.ac.kr)

# 청력손실과 고감도 C-반응단백의 연관성 : 단면연구 및 종단연구

김지훈<sup>1)</sup> · 이예성<sup>2)</sup> · 이원철<sup>1)</sup>

강북삼성병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 평창군 보건의료원<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

청력손실은 심혈관질환 발생 및 사망률 증가와 관련이 있다. 청력손실과 심혈관질환의 병인은 공통으로 염증반응을 포함한다. 몇몇 연구에서 청력손실 환자의 염증성 바이오마커 수치가 증가했음을 제시했으나 결과는 유의하지 않았다. 따라서 본 단면연구 및 종단연구에서는 청력손실이 심혈관질환과 어떠한 관련성이 있는지 알아보기 위해 청력손실과 염증성 바이오마커인 고감도 C-반응단백의 연관성을 연구하였다.

## 2. 연구방법

2012년부터 2018년까지 강북삼성병원에서 건강검진을 받은 18세 이상의 근로자를 대상으로 단면연구를 수행하였다 (n=566,507). 이후 2012년부터 2018년까지 강북삼성병원에서 건강검진을 2회 이상 받은 18세 이상의 근로자를 대상으로 종단연구를 수행하였다 (n=173,794). 청력손실은 3분법에 의한 순음청력역치가 양측 모두 20 dB 이상인 경우로 정의하였다. 추적관찰 동안 고감도 C-반응단백의 증가는 혈중 농도 3 mg/L 초과인 경우로 정의하였다. 청력손실 발생에 따른 고감도 C-반응단백 증가의 위험을 분석하기 위해 로지스틱 회귀분석과 일반화 추정방정식을 활용하였다. 또한 연령에 따라 계층화하여 추가적인 분석을 하였다.

## 3. 연구결과

단면연구에서 청력손실 유병률은 최종참가자 204,091명 중 0.02% 이었다. 다변량 보정 교차비는 1.17 (95% 신뢰구간 1.02-1.34) 이었다. 40세 이하와 초과인 군에서 교차비(95% 신뢰구간)는 각각 0.99 (0.80-1.22) 와 1.28 (1.08-1.53) 이었다. 종단연구에서 추적관찰 동안 고감도 C-반응단백 수치는 청력손실군 2,349 명 중 272 명, 비청력손실군 116,301명 중 11,049 명에서 증가하였다. 다변수 보정 교차비는 1.05 (95% 신뢰구간 0.92-1.19) 이었다. 40세 이하와 초과인 군에서는 각각 1.10 (0.90-1.35) 과 1.20 (1.01-1.43) 이었다.

#### 4. 고찰

본 단면연구 및 종단연구를 통해 청력손실이 있는 40세 초과 근로자에서 고감도 C-반응단백의 증가에 유의한 연관성이 있음을 확인하였다. 고감도 C-반응단백을 증가시키는 요인들을 보정한 후에도 청력손실은 고감도 C-반응단백 증가의 독립적인 위험인자로 작용하였다. 고감도 C-반응단백이 심혈관질환 위험의 지표인 점을 고려하면 청력손실이 있는 40세 초과 근로자에서 심혈관질환 위험의 증가를 고려해볼 수 있다.

이전 연구에서 청력손실과 고감도 C-반응단백의 연관성에 대해 상충하는 결과들이 있다. 본 연구는 대규모 표본을 대상으로 하였고, 단면연구와 종단연구를 실시하여 시간적 인과관계가 강하다. 또한 청력손실을 설문방식이 아니라 객관적으로 검사하여 분석했다는 장점이 있다. 하지만 청력손실의 원인을 구분하지 않았고, 소음노출과 관련된 자료가 부재하여 소음자극에 의한 고감도 C-반응단백 증가를 고려할 수 없었다.

본 연구에서는 청력손실과 C-반응단백의 연관성을 확인하였다. 향후 연구를 통해 청력손실과 고감도 C-반응단백 증가의 메커니즘을 규명할 필요가 있다.

# Cooking oil fume exposure and Lung-RADS distribution among school cafeteria workers of South Korea

Minjun Kim<sup>1)</sup> · Yang Ho Kim<sup>1)</sup> · A Ram Kim<sup>1)</sup> · Woon Jung Kwon<sup>2)</sup> ·  
Soyeoun Lim<sup>2)</sup> · Woojin Kim<sup>1)</sup> · Cheolin Yoo<sup>1)</sup>

Department of Occupational and Environmental Medicine,  
Ulsan University School of Medicine, Ulsan, Korea<sup>1)</sup>,  
Department of Diagnostic Radiology, Ulsan University Hospital,  
Ulsan University School of Medicine, Ulsan, Korea<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

고온의 기름을 이용한 요리시 발생하는 조리흡(COFs)은 폐암 발생에 영향을 줄 수 있다. 2021년부터 한국에서는 개별 학교 급식 종사자의 폐암 산업재해가 인정되고 있다. 본 연구에서는 급식 종사자들의 Lung-imaging reporting and data system (Lung-RADS) 분포를 확인하고 폐암 발생 위험도 및 위험인자를 탐색하고자 본 연구를 시행하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 대학병원에서 저선량 CT 스크리닝 촬영한 여성 참가자 217명이 대상자로 포함되었다. 나이, 흡연 여부, 간접흡연 여부, 키, 체중, 근무 년수, 마스크 착용 여부, 조리 시간, 열원, 환기 방식 등의 변수들이 조사되었다. 전체 참가자를 조리직, 비조리직으로 나누었다. 범주 3 이상의 LDCT에 대한 영향을 확인하기 위해 이분형 로지스틱 회귀분석을 전체집단, 조리직 집단에 나누어 실시했다.

## 3. 연구결과

본 연구에서 Lung-RADS양성은 17(10.2%)명에게서 발생했고 모두 조리직에 해당했다. 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 Lung-RADS결과에 유의미한 영향을 주는 변수는 확인할 수 없었다. Subgroup 분석에서 Lung-RADS 양성, 음성군은 직장 내 환기방식에서만 차이가 있었다. 이분형 로지스틱 회귀분석 결과 직장에서의 환기를 철저히 한 것 참고치로 했을 때 부적절한 환기에 대한 Lung-RADS 양성의 오드비가 14.89 (95% 신뢰구간 : 3.296-67.231) 이고 가정에서 액화연료 사용을 참고치로 했을 때 전기 요리기구 사용의 오드비는 4.59 (95% 신뢰구간 : 1.061-19.890)이었다.



Table 2. Lung-RADS distribution of participants according to work classification

Variables	Total ( n = 203)		P -value
	Exposed (n = 167)	Unexposed (n = 36)	
Lung RADS			*0.031
Negative	150 (89.8)	36 (100.0)	
Positive	17 (10.2)	0 (0.0)	

P-values were calculated using chi-square test

The P-values were analyzed using Fisher's exact test (Lung-RADS distribution)

Table 4. The adjusted odds ratios (aORs) and 95% confidence intervals (95% CIs) for the associations between different variables with Lung-RADS-positive in subgroup analyses

Variables	Crude model	Model 1
Classification		
Heat source at home		
Gas combustion	1.0 (reference)	1.0 (reference)
Electric plates and appliance	3.00 (0.738 - 12.194)	<b>*4.59 (1.061 - 19.890)</b>
Ventilation at home		
Both a fan and a window	1.0 (reference)	1.0 (reference)
Only a fan or a window	0.79 (0.096 - 6.524)	0.17 (0.015 - 1.863)
Ventilation at the workplace		
Both a fan and a window	1.0 (reference)	1.0 (reference)
Only a fan or a window	<b>**6.53 (1.885 - 22.602)</b>	<b>***14.89 (3.296 - 67.231)</b>

Bold fonts refer to statistically significant results

The adjusted odds ratio was calculated via binomial logistic regression analyses (Model 1 : adjusted for age, passive smoking, BMI, employment period, wearing a mask before COVID-19, cooking hour at the house, cooking in the workplace, recipe, recipe with Heat, ingredient)

#### 4. 고찰

실제 조리업무를 시행하는 조리직의 경우 비조리직에 비해 Lung-RADS 양성 비율이 유의하게 높았다. 또한 조리실 환경에서 환기를 철저히 하는 것이 LDCT 소견에 영향을 주었다. 타 직종을 포함한 조리직 노동자에게서 LDCT 소견에 영향을 주는 인자를 찾기 위한 더 많은 연구가 필요하다.

발표자: 김민준 (010-6505-0525, 0735501@uuh.ulsan.kr)

## 국내외 농업인의 호흡기계 질환의 유병률 비교

김시영<sup>1)</sup> · 윤성용<sup>1)</sup> · 조성용<sup>1)</sup> · 김진석<sup>1)</sup> · 김대환<sup>1)</sup> · 박현우<sup>1)</sup> ·  
김가영<sup>1)</sup> · 강지수<sup>1)</sup> · 허성우<sup>1)</sup> · 유석주<sup>2)</sup>

순천향대학교 구미병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>  
동국대학교 의과대학 예방의학과<sup>2)</sup>

### 1. 연구목적

농업인은 유기분진, 먼지, 농약 등에 노출되기 쉬우며, 만성폐쇄성 폐질환(COPD), 천식, 알레르기성 비염 등 다양한 호흡기 질환의 발생 위험이 높다. 농촌지역이 도시지역에 비해 의료기관이 부족한 의료취약지인 점 때문에 호흡기 증상이 있음에도 불구하고 실제로 의료기관을 이용하거나 호흡기증상이 있다고 보고하는 경우가 적다. 농업인들에서 호흡기계 질환들을 유발시키는 유해인자들이 잘 알려짐에도 불구하고, 질병률과 유병률을 제대로 파악하기 어렵고, 관련된 연구도 드물다. 이에 본 연구에서는 국내 농업인들의 호흡기계 질병의 유병률을 파악하고, 국외 농업인들의 호흡기계 질병의 유병률과 비교하여 농업인들의 호흡기계 질병에 대한 현황을 파악하고자 한다.

### 2. 연구방법

농촌진흥청에서 2014년부터 2022년까지 실시된 「농업인의 업무상 질병 및 손상조사」와 연세대학교 원주산학협력단에서 실시한 「국민건강보험공단 자료를 활용한 농업인과 비농업인의 질병 유병률 비교 연구」자료 및 국외 농업인 호흡기질환 유병률에 관한 논문 자료들을 이용하였다. 전체 또는 연구에 참여한 농업인들과 그 농업인들 중 호흡기질환을 진단받았거나, 호흡기계 증상을 가진 인구의 유병률을 파악하고, 국내와 국외 유병률을 비교하였다.

### 3. 연구결과

2년마다 시행되는 「농업인의 업무상 질병 및 손상조사」에서 농작업 관련 질병자수 중 호흡기계 질환자 수는 2014년에 2500명(2.2%), 2016년에 2876명(2.8%), 2018년 1364명(1.5%), 2020년에 1332명(1.5%)이었다. 2022년 「농업인의 업무상 질병 및 손상조사」설문지 문항 중 ‘작년 1년 동안 호흡기계 질환을 경험했던 적이 있습니까?’에 1356명이 ‘예’로 응답하였고 ‘선택하신 질병 중 의사로부터 진단을 받은 질병은 무엇입니까?’에 1293명이 응답하였다. 의사로부터 진단 받은 질병에는 ‘코로나 감염병,’ ‘천식,’ ‘기관지염/기관지 확장증/폐기종(만성폐쇄성 폐질환),’ ‘독감(인플루엔자),’ 등으로 응답하였다.

연세대학교 원주산학협력단에서 실시한 「국민건강보험공단 자료를 활용한 농업인과 비농업인의 질병 유병률 비교 연구」국민건강보험가입자 중 2014-2020년도에 농어촌 및 농어업인 감면 혜택을 받는 농어업인들을 ‘농업인,’ 그리고 농업인을 제외한 비농업인 집단을 ‘비농업인’으로 구분하였다. 전체 농업인과 비농업인의 질병 연령표준화 유병률을 비교해보면 두 집단에서

큰 차이는 보이지 않았다.

유럽 주요국가 농업인들의 호흡기계 질환의 유병률과 유해인자 연구 결과에서 덴마크, 영국, 독일 쉘레스비히-홀슈타인주(Schleswig-Holstein), 독일 남부 작센주(Lower Saxony), 독일 브란덴부르크주(Brandenburg), 스위스, 스페인의 농축산업 종사자 7752명에게 증상 설문조사와 폐기능검사를 시행하였다. 전체 일반인구에 비해 천식, 호흡곤란, 쉼썩거림 등의 농작업 관련 호흡기증상(Work-related Respiratory Symptoms)의 유병률이 높게 나타났다.

미국 농업건강연구소(Agricultural Health Study)에서 농업인들 44130명과 배우자들 19959명을 대상으로 한 코호트연구에서 자가보고한 호흡기증상의 유병률을 살펴보면 숨참증상은 24.2%, 쉼썩거림은 20.1%, 기침은 12.7%, 가래는 10.4%로 나타났다.

## 4. 고찰

2022년 「농업인의 업무상 질병 및 손상조사」의 농업인의 호흡기계 질환의 유병률이 높게 나타났는데, 이는 코로나(Covid-19)로 진단된 농업인(954명)이 많았기 때문에 농작업에 의해 발생한 호흡기 질환으로 보기에 한계가 있다. 또한, 연구에 참여한 농업인들이 이전에 발생한 호흡기계 질병과 관련된 내용을 회상해야 하는 설문조사형식에 따른 편차가 발생할 수 있으며, 실제 의사로부터 진단받은 질병을 증명하는 진단서나 소견서 자료가 없으므로 농업인의 호흡기계 질환 유병률을 파악하는 자료로 사용하기에는 한계가 있다.

「국민건강보험공단 자료를 활용한 농업인과 비농업인의 질병 유병률 비교 연구」에서 호흡계통의 질환의 연령표준화 유병률은 2015년도부터 2019년도까지 비슷하게 나타났으며, 2020년 농업인의 호흡계통의 질환 연령표준화 유병률은 40.9%(인구 10만명당)였고, 비농업인의 호흡계통의 질환은 42.5%(인구 10만명당)였다. 이 연구에서는 유병률 산출을 주상병코드와 부상병코드로 정의하였기 때문에 실제 유병률과 다를 수 있다.

유럽 주요국가 농업인들의 호흡기계 질환의 유병률과 유해인자 연구에서는 농작업 관련 호흡기 증상만으로 유병률을 정의하였다. 이 결과, 전체 일반 인구에 비해 농업인들에서 만성기관지염의 증상인 만성 가래, 호흡곤란 등의 유병률이 높았다. 특히, 돼지와 같이 가축을 기르는 농업인에서는 농작업 관련 호흡기 증상 유병률도 높았지만, FVC(3.25%)와 FEV1(4.44%) 감소도 함께 관찰되었다. 미국의 농업인들도 일반 인구집단에 비해 높은 호흡기증상 유병률을 보였다.

농업인들의 호흡기계 질환 유병률은 파악하기 어렵다. 의료취약지로 분류되는 농업지역의 의료접근성의 부족한 점 및 기침, 쉼썩거림 그리고 호흡곤란과 같은 비특이적 증상만으로 농업인 호흡기질환의 유병률을 조사한 경우가 많아서 연구결과들의 사례확인 및 유병률 추정에 대한 일관성이 부족하다. 농업인에게 특화된 감시체계를 도입하여 농업인의 호흡기계 질환의 유병률 파악하고, 호흡기 보호구, 농장 또는 온실작업장내의 환기 및 세균 내독소 같은 유해인자로부터 노출을 최소화하는 예방대책이 마련되어야 한다.

“본 연구는 농천진흥청 농업과학기술연구개발사업(RS-2022-RD010387)의 지원을 받아 수행되었습니다.”

발표자: 김시영 (010-7204-3485, michael924@naver.com)

## 일개 자동차 회사 근로자에서 발생한 근위축성측삭경화증 3례

김용진<sup>1)</sup> · 오종협<sup>1)</sup> · 조형열<sup>2)</sup> · 예신희<sup>1)</sup>

산업안전보건연구원<sup>1)</sup>, 에이치앤이컨설팅<sup>2)</sup>

### 1. 연구목적

일개 자동차 회사에 근무하는 3명의 근로자(□공장 1명, △공장 2명)가 근위축성측삭경화증을 진단 받았다. 산업안전보건연구원 역학조사평가위원회에서는 해당 제조 공장에서 근로자가 중금속, 유기용제, 디젤배기가스 등에 복합 노출되어 질병이 발생되었다고 판단해 업무관련성에 대한 과학적 근거가 상당하다고 인정하여 해당 사례를 보고하고자 한다.

### 2. 연구방법

본 연구는 산업안전보건연구원 역학조사평가위원회에서 근위축성측삭경화증의 업무 관련성의 과학적 근거가 상당하다고 인정된 3건의 역학조사 사례를 기반으로 하였다. 해당 역학조사에서 조사팀은 근로자 및 유족을 면담하여 직무력을 조사하고, 근로자의 과거 의무기록을 확인하였다. 또한 해당 질환이 발생한 근로자가 근무하던 자동차 제조 공장을 방문해 작업 내용 및 환경을 파악하였으며 작업환경평가자료 및 MSDS를 검토하였다. 근위축성측삭경화증과 직업적 노출과 관련한 문헌을 검토하여 해당 질환의 발생과 업무관련성을 고찰하였다.

### 3. 연구결과

근로자 A(1986.10.입사-2019.10.진단) □자동차 공장에서 주로 중형/대형엔진 가공업무 및 완성차량 검사 업무에 종사하였다. 근로자 A는 약 23년간 중형 및 대형엔진 가공업무, 용접 및 페인트칠 등 작업환경 개선을 하면서 상당한 양의 중금속(납 포함)과 유기용제에 노출되었다. 또한 엔진 출고를 위해 작업장 내 드나들던 디젤 지게차 등에 의해 지속적으로 디젤배기가스에 노출된 것으로 추정되었다. 근로자A는 2.5갑년의 흡연력 외 질병 발생 전까지 특이 과거력 없었다. 근로자 B(1988.11.입사 - 2016.04.진단)와 근로자 C(1990.08.입사 - 2020.02.진단)는 △자동차 공장에서 1990년 무렵부터 엔진조립, 착화테스트 및 엔진출하 업무를 담당하였다. 2명의 근로자는 각각 약 25년, 약 29년을 엔진 부서에서 엔진착화 테스트 작업을 하며 휘발유에 포함된 납, 벤젠 등에 노출되었고 용접 및 도장 작업 시 용접흄, 중금속, 유기용제 등에 노출된 것으로 추정되었다. 또한 근로자 B, C는 작업 중 상시 대기 중이던 물류차량에서 발생된 디젤배기가스에 지속적으로 노출되었던 것으로 확인되었다. 근로자 B, C에서 질병과 관련된 특이 과거력은 확인되지 않았다.

## 4. 고찰

근위축성측삭경화증을 발생시키는 납의 노출 수준은 아직 명확하게 알려졌지 않지만 비교적 많은 연구에서 일관되게 납 노출이 근위축성측삭경화증 발생과 관련성이 있다고 보고하였다. 2014년 산업안전보건연구원 보고서에 의하면 2000년-2013년 특수건강진단 결과에서 자동차 제조업 근로자 혈중 납 기하평균이 높게 확인되었으며, 용접 작업과 납이 피복된 물질을 태우는 작업, 스프레이 도장 작업은 납 노출의 위험이 높은 작업이라고 하였다. 유기용제(벤젠, 포름알데히드 등), 디젤배기가스 노출은 일부문헌에서 제한적으로 근위축성측삭경화증의 발생 위험도를 높인다는 근거를 제시하고 있다. 따라서, 산업안전보건연구원 역학조사평가위원회는 근로자 3명이 업무 중에 중금속, 유기용제, 디젤배기가스에 복합 노출되었고, 이 근로자들에서 발생한 근위축성측삭경화증 3례가 업무관련성의 과학적 근거가 상당하다고 판단하였다.

발표자: 김용진 (010-7323-4822, kk@kosha.or.kr)

## 세척제 사용 근로자의 급성 독성 간염 발생 사례

김주형<sup>1),2)</sup> · 주경호<sup>1),2)</sup> · 우승희<sup>1),2)</sup> · 이수연<sup>1),2)</sup> · 한지영 · 김양우<sup>2),3)</sup> · 민지희<sup>1),2)</sup> ·  
김인아<sup>1),2)</sup> · 장태원<sup>2),3)</sup> · 송재철<sup>1),2)</sup> · 이수진<sup>1),2)</sup>

한양대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 한양대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>2)</sup>,  
한양대학교 구리병원 직업환경의학과<sup>3)</sup>

### 1. 연구목적

트리클로로메탄(Trichloromethane)은 세척 공정에서 주로 사용되는 무색의 휘발성 액체로, 전자제품 등의 금속 표면을 탈지하는 용도로 사용된다. 트리클로로메탄은 흡입이나 피부 접촉을 통해 신체에 흡수되며, 고농도로 노출 시 간수치 상승, 황달, 간비대 등의 간 손상이 발생하고, 심할 경우 사망 유발 또한 가능하다. 이 연구에서는 세척제 사용 근로자의 트리클로로메탄 노출 후 발생한 급성 독성 간염의 사례를 살펴보고자 한다.

### 2. 연구방법

서울 직업병안심센터에 의뢰된 급성 독성 간염 환자의 진술 및 진료기록을 바탕으로 직업력과 노출력, 임상 검사 결과를 검토하였다. 이후 실시된 고용노동부 현장조사 결과를 참고하여 환자가 근무하였던 사업장의 작업환경을 파악하였으며, 본원에서 시행한 임시건강진단 결과를 통해 추가로 독성 간염 환자를 확인하였다.

### 3. 증례 보고

환자는 증상 발생 1개월 전부터 반도체 부품생산 회사에서 근무하였고, 과거 직업력은 없었다. 환자는 전자부품을 제조하는 공정에서 2-3시간/일 가량 석영 가공 후 절삭유가 묻은 제품을 세척액이 묻은 헝겊으로 닦아내는 업무를 하였고, 보호구는 덴탈 마스크 또는 KF-94 마스크, 목장갑 또는 라텍스 장갑을 착용하였으며, 국소배기장치는 성능이 미흡하였다고 진술하였다. 환자는 3년 전 지방간을 진단받은 과거력이 있었으며 루푸스(모) 가족력이 있었다. 1회/월, 맥주 1-2잔 가량의 음주력 조사되었고, 흡연력은 없었다.

환자는 입사 1개월 후부터 식욕부진, 붉은색 소변, 황달, 피로 증상을 호소하였고, 4일 후 본원 응급실에 내원하여 본원 소화기내과에서 7일간의 입원 치료 후 퇴원하였다. 퇴원 1주일 뒤 작업 복귀하였으며, 다시 증상이 발생하자 다음 날 퇴사하였다. 본원 외래를 통한 추적관찰 중, 퇴사 4일 후 증상 악화되어 강남세브란스병원에서 입원 치료 후, 직업성 간질환이 의심되어 서울 직업병 안심센터에 의뢰되었다.

입원 당일 시행한 간기능 검사 결과 ALT 2205로 측정되었으며, 퇴원 당일에는 560으로 감소하였다. 이후 강남세브란스병원 입원 당일 시행한 간기능 검사 결과 ALT 1

102로 측정되었으며, 퇴원 당일에는 ALT 173으로 감소하였다. 입원 중 시행한 자가면역성 간염 및 바이러스성 간염과 관련한 혈액검사에서 ANA는 음성이었으나 IgG가 1960으로 측정되었다. 영상검사에서 지방간 외에 다른 소견은 없었으며, 간생검 결과 독성 간염이 의심되나 자가면역성 간염을 완전히 배제할 수 없었다. 퇴원 후 본원 소화기내과 및 류마티스내과 추적검사상 바이러스 간염 및 자가면역성 간염 가능성은 낮은 것으로 판단하였다.

서울 직업병 안심센터에서 환자의 상병과의 업무관련성이 매우 높은 것으로 판단함에 따라, 2023년 2월 27일 독성간염 의심사례로 고용노동부 서울청 및 성남지청에 보고되어 다음 날 현장조사가 진행되었고, 세척제로 MSDS 상에 기재된 디브로모메탄이 아닌 트리클로로메탄이 사용되고 있었음을 확인하였다. 이후 유사 공정 노동자에 대해 임시건강진단을 실시하였고, 3월 21일 6명의 독성간염 환자를 추가로 확인하였다.

#### 4. 고찰

트리클로로메탄은 할로젠화탄화수소의 일종으로 호흡기, 피부를 통해 인체에 흡수되며, 체내 CYP 효소들에 의해 활성화된 라디칼이 알킬화되며 직접 간독성을 일으킨다.

본 사례에서 사업장은 2022년 5월부터 기존 세척제(BCS-NEW1000)를 변경하는 과정에서 트리클로로메탄을 55~65% 함유한 세척제(KRC-85)로 변경하였으나, MSDS에 트리클로로메탄 기제가 누락되었으며 작업환경측정기관, 보건관리전문기관 등이 적시에 세척제 변경 사실을 인지하지 못하였다.

또한, 근로자들에게 방독마스크 등의 유해물질에 적합한 보호구를 지급하지 않았고, 국소배기장치가 설치되지 않았거나 성능이 미흡하였다.

사업장은 변경된 화학물질을 사용하기 전, 해당 물질의 독성에 대해 사전 검증을 하여야 할 것이며, 근로자에게 정확한 MSDS를 제공하여 화학물질을 안전하게 사용할 수 있게 하여야 한다. 또한, 사업장은 근로자에게 적절한 보호구와 작업환경을 제공하여야 하며, 유해물질 노출 시 초래될 건강영향을 최소화할 수 있도록 조치를 취해야 한다.

아울러, 2022년도에 2차례의 트리클로로메탄에 의한 급성중독 사건이 발생하였음에도 동일한 양상의 급성중독 사고가 발생한 것에 대해, 급성중독 사례의 재발방지를 위한 감시체계를 운영 방안에 대해 재고하여야 할 것이다. 유사한 성분의 세척제를 사용하는 사업장들에 비슷한 재해가 발생하지 않도록 예방조치를 실시하고, 급성 중독 사례에 대한 경각심을 제고하는 방안도 고려해야 할 것이다.

발표자: 김주형 (010-4767-6918, oem.jhkim@gmail.com)

# 남성 소방공무원에서 근력과 수면 효율의 연관성에 대한 연구

류승준<sup>1)</sup> · 심창선<sup>2)</sup> · 장태원<sup>3)</sup> · 송욱<sup>4)</sup> · 이한준<sup>5)</sup> · 박정준<sup>6)</sup> ·  
강현주<sup>7)</sup> · 서동일<sup>8)</sup> · 정경숙<sup>1)</sup> · 안연순<sup>9)</sup>

연세대학교 원주의과대학 직업환경의학교실<sup>1)</sup>,  
울산대학교 의과대학 울산대학교병원 직업환경의학과<sup>2)</sup>,  
한양대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>3)</sup>, 서울대학교 체육교육과<sup>4)</sup>,  
울산대학교 스포츠과학부<sup>5)</sup>, 부산대학교 스포츠과학과<sup>6)</sup>, 순천향대학교 스포츠의학과<sup>7)</sup>,  
동국대학교 스포츠건강과학부<sup>8)</sup>, 연세대학교 원주의과대학 예방의학교실<sup>9)</sup>

## 1. 연구목적

신체 활동과 체력을 향상시키는 것은 양질의 수면 패턴과 관련 있다는 사실이 알려져 왔으며, 수면 장애와 저하된 신체 기능 사이에 연관성 또한 보고된 바 있다. 체력과 수면에 대한 상관관계는 기존 연구에서 주로 악력, 심폐 체력, 보행 속도와 같은 신체 기능에 초점을 맞추었다. 본 연구에서는 남성 소방공무원을 대상으로 하여, 주요 관절(어깨, 무릎, 몸통)에서 굴근·신근의 근력과 수면 효율의 연관성에 대해 알아보고자 하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 소방공무원 수면 패턴을 바탕으로 하여 추가적으로 체력 데이터 및 수면 효율이 측정된 총 81명을 대상으로 하였으며, 이 중 24시간 근무 시 수면 효율과 근력 측정을 시행한 남성 소방공무원 45명을 대상으로 분석을 실시하였다. 신체 기능을 객관적으로 평가하기 위해 가스 분석기, 등속성 동력계, 이중 에너지 x선 흡수계(DXA)가 사용되었고, 수면 효율은 액티그래프(ActiGraph) 장비를 통해 측정되었다. 신체 기능의 주요 변수에는 체지방률, 근육량, 최대산소섭취량 및 주요 관절(어깨, 무릎, 몸통)의 근력이 포함되었으며, 근력 평가에는 개인의 체중을 고려하여 상대 근력을 사용하였다. 수면 효율에 영향을 줄 수 있는 혼란변수(나이, 흡연, 음주, 우울, 스트레스)를 보정한 후 다중 선형 회귀 분석을 이용하여, 주요 관절에서의 근력과 수면 효율 사이의 연관성을 확인하였다. 통계 분석은 SPSS 26을 이용하였고 유의수준은  $p < 0.05$ 로 하였다.

## 3. 연구결과

분석대상자 45명 근력의 평균값을 비교했을 때 무릎 신근 근력(우측:215.58±64.97, 좌측:215.61±58.24), 무릎 굴근 근력(우측:115.16±38.70, 좌측:121.67±30.01), 어깨 신근 근력(우측:105.19±3.061, 좌측:97.28±26.08), 어깨 굴근 근력(우측:79.35±17.60, 좌측:74.96±16.94)으로 나타났다. 다중



선형 회귀분석에서 우측 무릎에서 굴근 및 신근의 근력과 수면 효율은 관련 있었고 ( $r = 0.439$  95% CI 0.040-0.207,  $r = 0.357$  95% CI 0.007-0.111) 좌측 무릎 굴근 및 신근에서도 비슷한 결과 값을 보였으며, ( $r = 0.409$  95% CI 0.040-0.285,  $r = 0.329$  95% CI 0.004-0.132) 상체에서는 좌측 어깨에서 굴근 및 신근의 근력이 수면 효율과 유의미한 연관성을 보였다. ( $r = 0.367$  95% CI 0.040-0.457,  $r = 0.386$  95% CI 0.038-0.301). 우측 어깨와 몸통에서 굴근 및 신근과 수면 효율 사이에는 연관성을 보이지 않았다.

**Table 1.** Association of relative muscle strength with sleep efficiency

Relative muscle strength (%)	Adjusted <sup>a</sup> $\beta$ (95%CI)	p-value	Multivariate Adjusted <sup>b</sup> $\beta$ (95%CI)	p-value
Right knee extension	0.290 (-0.003,0.099)	0.066	0.357 (0.007,0.111)	0.027
Right knee flexion	0.376 (0.022,0.190)	0.015	0.439 (0.040,0.207)	0.005
Left knee extension	0.347 (0.010,0.134)	0.024	0.329 (0.004,0.132)	0.038
Left knee flexion	0.372 (0.028,0.267)	0.017	0.409 (0.040,0.285)	0.011
Right shoulder extension	0.264 (-0.019,0.224)	0.096	0.275 (-0.017,0.231)	0.089
Right shoulder flexion	0.146 (-0.115,0.312)	0.357	0.154 (-0.118,0.325)	0.348
Left shoulder extension	0.326 (0.012,0.274)	0.033	0.386 (0.038,0.301)	0.013
Left shoulder flexion	0.288 (-0.010,0.399)	0.061	0.367 (0.040,0.457)	0.021
Trunk extension	-0.071 (-0.037,0.024)	0.656	-0.026 (-0.034,0.029)	0.872
Trunk flexion	0.190 (-0.014,0.057)	0.222	0.189 (-0.016,0.059)	0.245

Adjusted<sup>a</sup>: adjusted for age. Multivariate Adjusted<sup>b</sup>: adjusted for age, smoking, drinking, PHQ-9 score and PSS score.  $\beta$ , standardized coefficients; CI, confidence intervals.

#### 4. 고찰

본 연구에서는 주요 관절의 근력 중 양측 무릎과 좌측 어깨에서의 굴근·신근 근력이 수면 효율과 관련이 있었다. 이는 근육질지수(muscle quality index, MQI)가 증가하면 수면 장애의 위험이 낮아지고, 근육 조직에서 BMAL1 단백질의 발현이 높은 쥐가 수면 부족에서 더 빨리 회복된다는 선행 연구 결과와 일치한다. 본 연구 결과는 하체 근력이 상체 근력보다, 상체 근력에서는 좌측 어깨가 우측 어깨보다 수면과 연관성이 크다는 점을 보여준다. 좌측 어깨 근력과 수면 효율 간의 연관성은 상체의 경우 우측 팔이 주로 사용되므로 주동·비주동 간에 근력 차이가 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 본 연구 결과를 종합하면 소방공무원의 체력증진 프로그램이 당직 근무를 수행하는 남성 소방공무원의 수면 효율을 향상시키는 데 도움이 될 수 있음을 시사하며, 개인에게 알맞은 체력 향상은 궁극적으로 소방 활동 체계의 효율성을 높여 국민 소방 서비스를 개선하는데 기여할 수 있을 것이다.

본 연구는 소방청(전문기관 : 한국산업기술평가관리원) 재난현장 긴급대응 기술개발사업(20013968)의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

발표자: 류승준 (010-5129-3650, ryusjk@hanmail.net)

# 일개 사업장 근로자들의 교대근무와 TyG index와의 관련성 연구

백광인 · 장은철 · 이용진 · 권순찬 · 민영선

순천향대학교 천안병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

현대 사회에서는 다양한 직종에서 많은 사람들이 교대근무자로서 일하고 있다. 이에 따라 교대 근무의 건강 영향에 대해서는 꾸준히 연구되어 왔고, 그 중에서 당뇨의 주요 병태생리학전 원인으로 여겨지는 인슐린 저항성과의 관계에 대한 연구들이 기존에 있어 왔으며, 교대 근무와 인슐린 저항성이 관련이 있다는 연구결과가 확인되었다. 하지만, 기존에는 인슐린 저항성에 대한 연구시에 지표로 homeostasis model assessment-insulin resistance (HOMA-IR)을 이용한 연구가 대다수였고, 교대근무와 인슐린 저항성과의 연구에서도 HOMA-IR을 이용한 연구가 대부분이었다. 이러한 상황에서, 최근 인슐린 저항성의 지표 중에 하나로 TyG(Triglycerides and glucose) index가 연구되고 있는데, HOMA-IR과 TyG index를 포함한 여러 인슐린 저항성 지표들을 이용하여 predictor for DM에 대한 연구가 발표 되었는데, 기존에 인슐린 저항성 지표로 주로 이용해오던 HOMA-IR보다 TyG index가 better predictor for DM으로 결과가 나왔다. 이 뿐만 아니라 HOMA-IR을 계산할 때 필요한 공복 인슐린 측정이 TyG index에는 필요 없고, 보다 쉽게 검사 가능한 중성지방과 공복혈당만으로 TyG index를 계산 할 수 있다는 장점이 있다. 이에 본 연구는 일개 사업장 근로자들의 건강검진 결과를 토대로 하여 교대근무와 TyG index의 관련성을 알아보려고 하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 일개 사업장 근로자들을 대상으로 2019년 2월 11일부터 2019년 2월 28일까지 시행한 건강검진 결과를 토대로 3,226명의 연구 대상자를 선정하였다. 교대 근무자는 1,965명이었으며, 주간 근무자는 1,261명이었다. TyG index는  $\text{Ln}(\text{fasting glucose}(\text{mg/dl}) \times \text{triglycerides}(\text{mg/dl}))/2$  로 계산되며, Cut-off value of TyG index for predicting development of DM은 이와 관련된 연구의 결과인 4.69로 설정하였다. 교대 근무와 TyG index의 관련성을 알아보기 위해 성별, 연령, 비만, 복부비만, 흡연력, 음주력, 신체활동 수준, 고혈압, 뇌졸중, 심장병, 근무기간, 유기화합물 노출 여부, 금속류 노출 여부에 대한 보정을 하여 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

### 3. 연구결과

주간 근로자 대비 교대 근무자에서 TyG index가 cut-off value for predicting development of DM(4.69) 이상일 오즈 비는 변수들을 보정하지 않았을 때 1.479(95% 신뢰구간 : 1.281-1.708)이었으며, 성별, 연령, 비만, 복부비만, 흡연력, 음주력, 신체활동 수준, 고혈압, 뇌졸중, 심장병, 근무기간, 유기화합물 노출 여부, 금속류 노출 여부에 대한 보정을 하였을 때는 1.255(95% 신뢰구간 : 1.065-1.479) 이었다.

### 4. 고찰

본 연구의 결과로 일개 사업장 근로자들에서 shift work와 TyG index 간에 유의미한 연관성이 있음을 확인하였다. TyG index가 predictor for diabetes로서 가치가 있다는 연구들을 근거로 하여, 교대 근무자의 건강 관리 측면에서 TyG index에 관심을 두고 관리를 할 수 있는 방안을 고려할 필요가 있을 것이다.

발표자: 백광인 (010-3436-1377, qorrhkddls12@naver.com)

# 소독제 Spor-Klenz Ready-To-Use에 노출 이후 개인에게서 발병한 원판상 홍반성 루푸스 및 접촉피부염에 대한 보고

서동제 · 임종한 · 박신구 · 김환철 · 이동욱 · 문진영  
정민주 · 김지훈 · 양성철 · 김지호 · 김민선

인하대학교병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

COVID-19 감염증의 대유행 이후 위생에 대한 중요성이 부각되어 소독제 사용이 일상화 되었다. 일상에서 사용하는 소독제의 주성분으로 에탄올, 이소프로판올, 엠화벤잘코늄, 과산화수소, 과산화아세트산 등이 보고되고 있다. 하지만 이러한 소독제에 노출된 개인들에게서 습진이나 접촉피부염 등의 피부질환은 보고되고 있으나, 원판상 홍반성 루푸스 (Discoid Lupus Erythematosus 이하 DLE) 보고사례는 드물어 DLE 1건 및 같은 제품을 동일한 형태로 취급한 개인에게서 발생한 접촉피부염 1건과 함께 문헌고찰 및 사례보고를 하고자 한다.

## 2. 연구방법

한 대학병원에서 직업환경의학과에 피부병변으로 협진 의뢰된 2건의 사례를 바탕으로 차트 검토 및 환자 문진을 통해 소독제에 대한 노출 검토하였다. 문진한 내용 및 의무기록을 후향적으로 검토하여 임상경과에 대해 정보를 수집하였다. 환자가 진술한 제품명을 바탕으로 손소독제의 성분에 대해 살펴보았다. 이러한 소독제의 성분에 대해 문헌조사를 통해 해당 제품에 대한 노출이 DLE 및 접촉피부염의 발병에 기여했는지에 대해 고찰하였다.

## 3. 연구결과

### (1) DLE

한 제약회사에서 5년 이상 근무 중인 29세 남성으로 약 2년전부터 볼에 발생한 홍반을 주소로 본원 피부과 내원, 진행한 피부조직검사 상 DLE 진단 받고 업무관련성 평가를 위해 직업환경의학과에 협진 의뢰된 환자이다. 해당 질환에 대한 특이 과거력 없으며 약 2년 전부터 물품 소독을 위해 Spor-Klenz ready-to-use를 스프레이형태로 취급하였으며, 취급 시 전신에 보호구 착용하였으나 얼굴부위에는 노출이 있을 수 있다고 진술하였다. 전신 홍반성 루푸스에 대한 검사 상 원판상 홍반(discoid rash)을 제외한 이상소견 없어 전신 홍반성 루푸스 진단기준에 부합하지 않으나 피부조직검사 상 DLE에 부합하는 소견 보였다.

## (2) 접촉피부염

한 제약회사에서 약 7년 째 근무 중인 29세 남성으로 약 2년전부터 안면부에 발생한 발진으로 본인 알레르기 내과 내원, 업무관련성 평가 위해 직업환경의학과에 협진 의뢰된 환자이다. 해당 질환에 대한 특이 과거력 없으며 약 2년 전부터 물품 소독을 위해 Spor-Klenz ready-to-use를 스프레이형태로 취급하였으며, 취급 시 전신에 보호구 착용하였으나 안면부에는 노출이 있을 수 있다고 진술하였다. 해당 제품을 사용하는 공간에서 주로 안면부 발진 악화되었다고 한다. 해당 제품으로 진행한 첩포 검사 상 양성 소견 나와 접촉피부염 확진 받았다.

## 4. 고찰

Spor-Klenz ready-to-use는 과산화수소 및 과산화아세트산을 주요 성분으로 하는 소독제이다. 이에 노출된 작업자에서 서로 다른 두 피부질환이 확진되었다.

세포대사과정에서의 과산화수소 축적이 전신 홍반성 루푸스의 발병원인 중 하나로 알려져 있다. 본 연구에서는 외인성 피부노출에 의해서 전신 홍반성 루푸스의 피부병변 중 하나인 DLE가 조직검사 상 확진되어, 직업적 노출에 따라 발병한 것으로 추정된다. 과산화수소가 저분자 물질이므로 외인성 노출에 의해서도 피부장벽을 통과하여 세포수준의 손상을 줄 가능성 및 발병 기전에 대해 추가적인 연구가 필요하다.

접촉피부염은 흔하게 볼 수 있는 직업성 피부병으로 노출 후 48~72시간 이후 발생하는 지연성 알레르기 반응(제4형 과민반응)으로 첩포 검사 상 양성반응을 통해 진단할 수 있다. 본 연구에서도 첩포 검사상 해당 소독제에 대해 양성 반응을 보여 접촉피부염에 확진되었다.

이러한 2건의 보고사례는 과산화수소 및 과산화아세트산을 주성분으로 하는 소독제를 스프레이 형태로 사용하는 것이 비특이적인 과민반응인 접촉피부염을 일으킬 뿐 아니라, 특이적인 발병기전을 가지는 DLE의 또한 일으킬 가능성이 있음을 시사한다.

위생에 대해 사회적으로 재조명되고 있는 상황에서, 소독제 등의 노출에 의해서 피부질환이 발생할 수 있을 가능성을 염두에 두어야 하며 추가 연구를 통해 이를 명확히 확인할 필요가 있다.

# 한국 임금근로자의 업무 제안 반영과 주관적 웰빙의 연관성

이현동<sup>1)</sup> · 박재범<sup>2)</sup> · 정재혁<sup>2)</sup> · 정인철<sup>2)</sup>

아주대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 아주대학교 의과대학 직업환경의학과교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

한국 임금근로자의 업무 제안 반영과 주관적 웰빙간의 연관성을 밝혀 업무 제안 반영과 근로자 건강요소 중 하나인 주관적 웰빙에 어느 정도의 영향을 미치는지 알아보기 위함이 본 연구의 목적이다.

## 2. 연구방법

한국 6차 근로환경조사를 바탕으로 20세 이상 임금 근로자를 연구 대상으로 선정하였다. 업무 제안 여부에 따라 제안과 미제안 군으로 나눈 후, 제안 반영에 따라 제안 군을 반영 군, 미반영 군, 무시 군으로 나누었다.

## 3. 연구결과

업무 제안 반영은 주관적 웰빙과 연관성이 있다고 조사되었다. 미제안 근로자에 비해, 업무 제안이 반영된 근로자의 주관적 웰빙이 나쁠 위험이 낮고, 미반영, 무시된 근로자는 주관적 웰빙이 나쁠 위험이 높게 조사되었다.

## 4. 고찰

경영학에서 주로 다루어졌던 개념인 근로자 제안을 가져와 제안 반영 여부와 근로자 건강 영향과의 연관성을 밝힌 연구로 기존 연구와 차별성이 있다. 본 연구는 업무 제안 반영이 근로자 건강 증, 근로자의 웰빙에 미치는 영향을 밝혔기에, 근로자 제안의 반영이 될 수 있는 근로 환경 조성에 대한 사회적인 관심이 필요하다.

발표자: 이현동 (010-6343-7410, nornor@aumc.ac.kr)

# 빅데이터를 통한 노동자 만성 퇴행성 신경질환의 추세 파악

임명훈<sup>1)4)</sup> · 임성실<sup>1)4)</sup> · 이유민<sup>1)4)</sup> · 전교연<sup>2)</sup> · 원종욱<sup>1)4)</sup> · 윤진하<sup>1)3)4)</sup>

세브란스병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>

산업안전보건연구원<sup>2)</sup>

연세대학교 예방의학교실<sup>3)</sup>

연세대학교 의과대학 산업보건연구소<sup>4)</sup>

## 1. 연구목적

만성 퇴행성 신경질환은 뉴런 혹은 수초가 지속적으로 구조적/기능적 소실이 발생하는 질환을 말하며, 파킨슨병, 알츠하이머병 등 수십 개의 질환을 총칭하는 질환군이다. 만성 퇴행성 신경질환은 발병 원인과 완치를 위한 치료법이 명확하게 밝혀지지 않아 위험요인의 연구와 고위험군에 대한 조기 검진이 중요하다. 최근 만성 퇴행성 신경질환으로 산업재해 요양보험을 신청하는 사례가 증가하고 있다. 일례로, 근위축성 측삭경화증의 경우, 2010년 이전 산업안전보건연구원에서 심의한 업무 관련성 평가 사례가 5건이었으나, 2010년 이후 심의한 사례수는 12건으로 증가하였다. 하지만 근로자 집단에서 만성 퇴행성 신경질환의 발생률에 대한 추세 분석과 관련된 연구가 부족한 상황이다. 따라서, 본 연구에서는 시간별 만성 퇴행성 신경질환의 발생률 추세를 분석하고자 한다.

## 2. 연구방법

본 연구는 전 국민 데이터를 활용하여 만성 퇴행성 신경질환의 조작적 정의를 설정하고, 전체 근로자 집단의 질환 발생률 추이를 분석하며, 업종별 발생률을 비교함으로써 집단 역학 조사가 필요한 고위험군을 찾고자 하였다. 먼저, 만성 퇴행성 신경질환을 KCD 코드와 산정특례 코드, 약물 복용력, 진단에 필요한 검사, 배제진단을 모두 고려하여 정의하여 진단의 정확성을 높였다. 두 번째로, apc 분석을 통해 각각의 효과를 보정한 연령 효과, 기간 효과, 코호트 효과에 따른 발생률의 추이를 일반 인구 집단과 비교하여 분석하여 고위험집단을 탐색하였다. 세 번째로, 간접 표준화법을 이용한 업종별 SIR 계산을 통하여 표준인구에 비해 발생률이 높은 업종을 탐색하였다.

## 3. 연구결과

먼저, 근위축성 측삭경화증의 경우 1988년 이후 출생자에서 기준집단인 1963년 출생자보다 남성에서는 발생률이 낮았다. 하지만, 여성에서는 1988년 이후 출생자가 기준집단보다 발생률

이 더 높은 추세를 보였고 일반인구집단보다 발생률이 높았다. 특히, 여성의 정보 통신업에서 SIR과 95% 신뢰구간이 2.58 (1.04-5.33)으로 유의하게 높았다.

두 번째로, 알츠하이머병의 경우 1983년 이후 출생자에서 남성과 여성 모두 기준집단보다 발생률이 높았으나, 일반인구집단의 발생률 추세와 큰 차이가 없었다. 또한, 여성의 광업에서 SIR 2.60 (1.19-4.93), 여성의 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업에서 SIR 2.45 (1.45-3.87), 여성의 공공 행정, 국방 및 사회보장 행정에서 SIR 2.28 (1.65-3.08)으로 유의하게 높았다.

세 번째로, 파킨슨병의 경우 1988년 이후 출생자에서 기준집단보다 남성에서 발생률이 높았다. 하지만, 유의하게 높은 SIR을 보이는 업종은 없었다.

네 번째로, 다발성 경화증의 경우 1983년 이후 출생자에서 남성과 여성 모두 기준집단보다 발생률이 낮았다. 한편, 여성의 경우 55세 미만의 근로자에서는 나이가 증가함에 따라 발생률이 감소하는 추세를 보였으나, 55세 이상의 근로자에서는 나이가 증가함에 따라 발생률이 증가하는 추세를 보였다. 특히, 전체 근로자의 숙박 및 음식점업에서 SIR 2.01 (1.10-3.36)으로 유의하게 높았다. 또한, 기존 문헌에서 알려졌던 활동량이 많은 군인에서 발생률이 유의하게 높았다. 전체 근로자의 군인에서 SIR 2.08 (1.08-3.64), 여성의 군인에서 SIR 5.23 (1.42-13.38)으로 유의하게 높았다.

#### 4. 고찰

먼저, 여성의 정보 통신업에서 근위축성 측삭 경화증의 SIR이 유의하게 높았다. 정보 통신업은 정보 상품을 생산하고 통신 및 자료 처리 서비스를 제공하는 업종으로 컴퓨터를 포함한 여러 전자 기기를 다루며, 전자 기기에서 발생하는 극저주파 자기장은 근위축성 측삭경화증과 상관관계가 보고된 바 있는 위험요인이다.

두 번째로, 전체 근로자의 숙박 및 음식점업에서 다발성 경화증의 SIR이 유의하게 높았다. 이는 55세 이상의 여성이 서비스직으로 전환, 입사하면서 생기는 건강근로자 shifting에 의한 결과로 생각된다. 또, 숙박 및 음식점업은 야간 근무자 비율이 높은 업종이다. 다발성 경화증은 교대 근무 및 야간 근무와 유의한 상관관계가 밝혀진 바 있다.

향후, 본 연구에서 탐색한 만성 퇴행성 신경질환 고위험군인 여성의 정보 통신업, 군인에 대한 정밀 역학조사가 필요하다고 생각된다. 또한, 55세 이상의 여성에서 조기 보건관리가 필요할 것이다. 뿐만 아니라, SIR이 높은 업종과 발생률이 높은 출생연도 집단에서 노출된 위험요인을 탐색하여 위험요인과 만성 퇴행성 신경질환과의 상관관계를 분석하는 필요할 것으로 생각된다.

본 연구는 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원의 지원을 받은 연구 과제 결과의 일부임.

발표자: 임명훈 (010-2881-5846, limmh12345846@gmail.com)



# Impact of social and occupational factors on upper extremity, back, and knee disabilities in fishers

Kim Hyemin<sup>1)</sup> · Park Soohyung<sup>1)</sup> · Ju Bonggyun<sup>1)</sup> · Park Kiso<sup>2)</sup> ·  
Kim Junho<sup>3)</sup> · Song Hansoo<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Chosun University Hospital

<sup>2)</sup>Gyeongsang National University

<sup>3)</sup>Inje University Hospital

## 1. Background

Fishers are an occupation with a high prevalence of musculoskeletal disorders, but research on the characteristics of musculoskeletal disorders among fishers is lacking. This study explored social and occupational factors that affect disabilities in major body parts of fishermen.

## 2. Methods

The subjects of the study are fishers who participated in the fishermen's health survey conducted by three fisheries safety and health centers from 2021 to 2022. The data collected through a health survey were analyzed. The questionnaire included sociodemographic factors, occupational factors, and musculoskeletal physical burden, as well as quick DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand) assessment tool, ODI (Oswestry Disability Index), and WOMAC-SF assessment tools for patients with musculoskeletal symptoms. We defined a disease as a disease showing a disability of 25% or more in the percentile score of this evaluation tool, and used binary logistic regression to determine the relationship with each factor.

## 3. Results

The odds ratio for upper extremity disability through quick DASH increased in women, those who worked concurrently in agriculture, those engaged in bare-handed fishing, and those with high levels of hand or shoulder strain. The odds ratio of

or back disability through ODI increased in women, older age groups, low income, those who worked concurrently in agriculture, those who fished with bare hands, and those with a high level of back strain. The odds ratio for knee disability through WOMAC increased in women, older age groups, lower education levels, those who worked concurrently in agriculture, fishermen with bare hands, and those with high levels of knee stress.

#### 4. Conclusion

Elderly female fishers who engage in bare-handed fishing while also working in agriculture were the most vulnerable to all musculoskeletal diseases. Unlike the upper extremities, disability in the knees and lower back showed a positive association with increasing age. The level of physical workload showed the clearest relationship.

Presenter: Kim Hyemin (010-9887-0194, [hemin.kim@gmail.com](mailto:hemin.kim@gmail.com))

# DistilBERT를 활용한 직업분류 모델 학습

김태연<sup>1)</sup> · 윤진하<sup>2)</sup>

세브란스병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 연세대학교 예방의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

정확한 직업 분류는 노동자의 건강 및 안전 관리, 관련 정책 결정, 연구 등 다양한 분야에 있어 중요하다. 그러나 현재의 직업 분류 시스템은 어디서, 어떤 직무를 수행하는지에 대한 노동자들의 응답을 보고 조사자들이 수동으로 분류하기 때문에 비용이 많이 들고 분류의 일관성이 떨어질 수 있고, 노동자의 언어와 직업 분류에 사용되는 용어에 차이가 있어 분류 시스템의 유용성과 정확성이 줄어든다는 제한점이 있다. 본 연구의 목적은 이러한 제한을 극복하고자 자연어 처리 모델인 DistilBERT를 활용하여 직업분류모델을 학습하여 효과적인 직업분류시스템을 모색하는 데에 있다.

## 2. 연구방법

본 연구는 한국근로환경조사(KWCS) 제 5차와 제 6차 조사에서 얻은 50,000여 개의 자연어 응답에 대해 한국산업안전보건공단(KOSHA)의 조사자들이 직업 분류를 수행한 데이터를 이용하여 DistilBERT 모델을 학습시켰다. 훈련 데이터와 검증 데이터를 80:20으로 나누어 훈련 데이터로 학습을 진행한 후 검증 데이터를 바탕으로 직업 분류의 정확도를 산출하였는데, 하이퍼파라미터를 변경하며 학습을 반복적으로 진행하여 정확도를 최대화하는 하이퍼파라미터를 찾으려 하였다. 모델의 평가 도구로는 균형 정확도(balanced accuracy)와 F1 점수를 사용하였다.

## 3. 연구결과

원시데이터의 123개의 직업 범주에서 300개 미만의 표본을 가진 직업 41개를 제외하여 총 82개 직종에 대한 예측 모델을 학습하였다. 하이퍼파라미터를 변경하여 반복하여 모델을 학습한 결과 최적의 설정에서 검증 데이터에 대한 분류 정확도는 약 84.14%였으며, 균형 정확도는 0.82, F1 점수는 0.84이었다.

## 4. 고찰

본 연구를 통해 균형 정확도 0.82, F1 점수 0.84의 직업분류모델을 만들 수 있었다.

발표자: 김태연 (010-5608-7915, xodusrudyl@yuhs.ac)

## 산업보건지표 개발 I : 과정과 결과

이태성<sup>1)</sup> · 김원엽<sup>1)</sup> · 김은경<sup>2)</sup> · 윤간우<sup>3)</sup> · 이동욱<sup>4)</sup> · 정최경희<sup>5)</sup> · 김정원<sup>1)6)</sup>

고신대학교 복음병원<sup>1)</sup>, 근로복지공단 안산병원<sup>2)</sup>, 원진직업병관리재단 녹색병원<sup>3)</sup>, 인하대학교<sup>4)</sup>,  
이화여자대학교<sup>5)</sup>, 고신대학교<sup>6)</sup>

### 1. 연구목적

산업보건분야는 여러 변화에도 불구하고 정책성과를 객관적으로 평가할 지표가 부족한 상황이다. 관련 연구도 안전과 통합되어 보건분야 단독으로 구성된 지표 연구는 확인되지 않았다. 지표를 통해 산업보건정책의 적극적인 평가 및 지속적인 피드백이 가능하다는 점에서 구체적인 지표마련은 필수적이다. 기존 연구의 한계점을 보완하며, 새로운 산업보건 환경의 정책요구에도 부합하는 포괄적인 개별 산업보건지표를 개발하고자 한다.

### 2. 연구방법

지표를 제안할 때 사용되는 일반적인 방법론을 참고하여 투입-활동-산출-성과 지표를 작성하였다.<sup>1)</sup> 산업보건서비스 내용은 국제노동기구 자료<sup>2)</sup> 등을 검토하여 국내 상황에 맞게 7가지 영역으로 재구성하였다. 먼저, 국내외 문헌조사를 통해 산업보건지표에 관한 기초조사를 시행하였다. 둘째, 국내외 문헌조사를 통해 지표의 목적에 알맞은 프레임워크를 구축하였다. 셋째, 이론적 프레임워크에 따라 하위 영역별로 지표를 작성하여 지표 체계를 구축하고 선정된 지표들을 검증한다. 마지막으로, 설문조사를 통해 관련 전문가의 의견을 반영하여 재조정하였다.

### 3. 연구결과

투입 항목은 정부(고용노동부)와 산하 공단, 그리고 사업장의 인력 및 예산을 중심으로 하였다. 활동은 구체적인 산업보건정책서비스를 건수로 표현하였다. 산출항목으로 커버리지(분율)를 제안하였다. 이는 산업보건서비스 대상에 대한 모수가 분명하지 않은 국내 산업보건환경에서 모수 파악의 중요성을 고려하였다. 분모가 되는 모수를 파악하여, 포괄율을 통해 전체 틀을 조망하면서 정책방향을 함께 잡는 지표로 삼고자 하였다. 성과는 각 영역의 활동지표(건수)와 산출지표(분율)의 변화로 측정하였다. 양적 변화는 초기에는 규모파악이라는 측면에서 증가를 목표로 하였다. 일정한 기간이 지난 이후 규모파악이 일정 성과를 이루었을 때, 감소를 목표로 삼는 것으로 방향성을 잡았다. 국내외 문헌 참고<sup>3)4)5)6)</sup> 및 전문가들의 설문조사를 반영하여 개

1) , (2019).

2) International Labour Organization(n.d.). Occupational Health Services Convention, 1985 (No. 161). [https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:55:0::NO::P55\\_TYPE,P55\\_LANG,P55\\_DOCUMENT,P55\\_NODE:CON,en,C161,/Document](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:55:0::NO::P55_TYPE,P55_LANG,P55_DOCUMENT,P55_NODE:CON,en,C161,/Document)

발된 프레임워크에 따른 지표는 표 1과 같다.

표 1. 국내산업보건지표

1. 사회경제적 요인
1) 취업자 분포 2) 고용률 / 실업률 3) 사업장 분포 4) 노동조합조직률 5) 저임금노동자 분율 6) 장시간 노동분율 7) 수입 수준
2. 투입: 인력 및 예산
1) 노동부 산업안전보건본부 및공단, 기타 중앙정부 및 지자체 -주요산업보건 법률 및 제도 구축 정도 -GDP 대비 공적 영역 산업보건예산 비중 -근로감독관 수 -산업보건 자료 정보화 예산 2) 산업보건기관 및 산업보건 전문인력 - 공적 영역 산업보건 서비스 자원 - 민간 영역 산업보건 서비스 자원 - 산업보건 영역 전문가 인력 3) 사업장 - 사업장 제도 준수 여부 - 산업보건 행정 인력과 비용 - 보건관리자 선임·위탁·보건관리담당자 선임 사업장 수
3. 활동: 활동 건수
1) 법률·감독·지원 활동 - 법률, 국제협약 등 산업보건제도 활동 - 산업보건 감독 현황 - 산업보건 지원 현황 - 민간 산업안전보건기관 활동 건수 - 사업장 보건관리조직 활동 현황 파악 2) 근로자 질병 통계 - 일반 질환자 수

- 3) (2006). ( ).
- 4) (2015). 가 .
- 5) . (2016). 가 .
- 6) (2021). .

- 산재보험 가입자 수
- 산재보험 가입 사업장 수
- 산재 통계
- 산재 통계 이외 직업성 질병 통계자료원
- 직업성 질환 보고 건수
- 3) 유해인자노출 및 관리
  - 노출 규모 파악 활동(물리, 화학, 생물학, 인간공학, 직무스트레스, 사회심리적 등)
  - 작업환경측정 활동
  - 보건관리전문기관 활동
  - 위험성 평가 실시 사업장 수
  - 근골격계 유해요인조사 실시 건수
  - 뇌·심혈관계 질환 발병 위험도 평가 실시 건수
  - 실태조사(스트레스, 차별)
- 4) 건강감시(건강진단 및 관리 등)
  - 보건관리전문기관 위탁 사업장 수 및 상담근로자 수, 상담 건수
  - 근로자건강진단 통계
  - 근로자 건강행태 통계
  - 건강진단 사후관리 조치 결과 보고(규칙 제210조) 활용
  - 응급의료체계 구비 사업장 수
  - 직장에서 사고와 질병 건수
  - 질병 사망 건수
- 5) 질병 복귀 및 재활
  - 질환자 중 원직장 복귀자 수
  - 질병으로 인한 병가/결근/지각 현황
  - 산재환자 직장복귀 후 고용유지 근로자 수
  - 장애(등급결정) 발생 현황
- 6) 산업보건 교육 및 문화 변화
  - 보건 지식/인식 현황
  - 근로자 및 관리감독자 안전보건 교육 실시 현황
  - MSDS 비치 교육 사업장 수
  - 원청 기업의 사회적 안전보건 책무 노력
  - 노동자의 의무 준수 현황
  - 노동자 권리 현황
  - 노동자 참여 현황
  - 근로환경 만족도 현황
  - 직무 만족도 현황

7) 건강증진 - 건강증진 사업 현황
4. 산출: 커버리지 - 분율 * 세부지표는 활동과 동일
5. 성과: 개선 - 건수 및 분율의 증감 * 세부지표는 활동과 동일

#### 4. 고찰

본 연구는 기존의 산재보상 질병재해자 중심의 통계의 한계점을 극복하기 위해 산업보건서비스의 전반적 영역에 걸친 개별 지표를 제안하였다. 개별 지표에 따라 노사 누리(고용노동부 행정 정도 시스템), 나누리(공단 전산 시스템), 근로환경실태조사 등 지표마련을 위한 각종 자료원을 제시했다는 점에서도 의의가 있다. 이와 함께 통계 자료원의 자료 활용가능성에 대한 고찰과 개선을 위한 제안점도 일부 제시하였다. 하지만, 개별 지표의 구체적 적용을 위해서는 정부, 공단, 학계, 실무자 등 관련 이해당사자들과의 추가적인 의견 수렴이 필요하리라 본다. 개별 자료원들의 구성, 장단점과 한계 역시 충분히 검토되면서 수정될 수 있을 것이다.

\*본 연구는 한국산업안전공단 산업안전보건연구원의 연구비 지원을 받아 진행되었음.  
발표자: 이태성 (010-5061-4101, lts8896@naver.com)

## 산업보건지표 개발 II : 델파이 조사

정예슬<sup>1)</sup> · 김정원<sup>1)2)</sup>

고신대학교 복음병원<sup>1)</sup>, 고신대학교 의과대학<sup>2)</sup>

### 1. 연구목적

새로운 산업보건 환경에서 정책 성과를 객관적으로 평가할 수 있는 지표가 부재한 현 상황에서 국내 산업보건 정책을 포괄하여 평가할 수 있는 지표를 개발하고 이를 해석할 수 있는 체계를 구성하는 것이 필요하다. 이러한 목적을 바탕으로 산업보건지표 개발 연구를 수행하였다. 개발된 지표에 대하여 전문가 의견을 수렴하여 반영하고자 하였다. 이에 대한직업환경의학회, 한국산업보건학회, 한국직업건강간호학회 학회장 및 산업안전보건지표 선행 연구자 총 4인에 대해 인터뷰를 시행하여 논의된 내용을 반영하고 프레임워크 및 세부 지표에 대해 수정하였다. 이후 3대 학회 전문가를 중심으로 델파이조사를 시행하여 이에 대한 수정 및 보완점을 파악하였다.

### 2. 연구방법

본 연구는 직업환경의학, 산업간호, 산업위생 등의 분야 전문가를 대상으로 설문지를 이용하여 델파이조사를 시행하였다. 설문지는 산업보건지표 개발 프레임워크 및 세부 지표의 우선순위와 우선순위를 설정한 이유, 수정 및 보완할 점과 추가 의견을 묻는 문항으로 구성되었다. 1번부터 N번까지 각 항목에 매겨진 우선순위를 1위를 N점, 2위를 N-1점, 3위를 N-2점 등의 순으로 하여 점수화한 후, 설문지 응답자의 모든 점수를 합산하여 합계, 평균, 표준편차를 산출하였다. 중복된 응답이나 무응답은 제외하여 점수화하였다. 이를 근거로 하여 합계와 평균의 높은 점수에서 낮은 점수 순서로 우선순위를 도출하였다.

### 3. 연구결과

3대 학회의 추천을 중심으로, 35명의 대상에 대해 설문조사를 시행하였다. 전문가 델파이 조사 결과를 바탕으로 지표 우선순위를 살펴보면, 프레임워크의 가로축에서 '산출지표', 세로축에서는 '유해인자관리'가 중요하였다. 사회경제적 요인에서는 '취업자 분포'가 가장 높은 순위로 확인되었다. 아래는 영역별 세부 지표 중 가장 높은 우선순위로 도출된 지표를 정리한 표이다.



<b>투입</b>
[고용노동부 및 공단, 기타 중앙정부 및 지자체의 투입 항목] 고용노동부의 인력 및 예산
[산업보건 기관 및 산업보건 전문인력의 투입 항목] 산업보건 영역 전문가 수
[사업장의 투입 항목] 보건관리자 선임·위탁 사업장 수
<b>활동</b>
[법률·감독·지원 활동 항목] (근로감독관 포함) 노동부, 지자체 등 행정조치 및 지원 건수
[직업병 통계 활동 항목] 산재 통계
[유해인자 관리 활동 항목] 노출 규모 파악 활동
[건강진단 및 관리 활동 항목] 근로자 건강진단 실시 인원수 등 보고서 발간 통계
[질병 복귀 및 재활 활동 항목] (일반 및 직업성) 질병으로 인한 병가, 결근, 지각 등
[교육훈련 활동 항목] 근로자 및 관리 감독자 안전보건 교육 실시 현황
<b>산출</b>
[활동 사업장/근로자 분율 산출 항목] 사업장 보건관리조직 활동 사업장 분율
[산재 보험 가입률, 직업성 질환 보고율 산출 항목] 직업성 질환 커버리지
[작업환경측정·위험성 평가 실시 사업장 분율 산출 항목] 유해인자 노출 커버리지
[근로자 건강진단 실시 분율 산출 항목] 근로자건강진단 커버리지
[병가·결근 사업장 분율 산출 항목] (일반 및 직업성) 질병으로 인한 병가, 결근, 지각 등
[교육 훈련 활동 항목] 근로자 및 관리 감독자 안전보건 교육 실시 사업장 분율
<b>성과</b>
[법률·감독·지원 증감 성과 항목] 노동부, 지자체 등 행정조치 및 지원 사업장 증감
[산재 통계, 산재 외 직업병 통계 증감 성과 항목] 산재 통계 증감
[노출 유해인자의 종류, 농도, 노출 근로자 수 증감 성과 항목] 위험성 평가 개선
[질병과 사망 증감 성과 항목] 근로자 건강진단 결과 개선
[복귀 및 재활 증감, 생산성 향상 성과 항목] 산재 보상 보험 질병 승인자 중 원직장 복귀율
[산업보건 문화 변화 성과 항목] 노동자 권리
[생활 습관 개선 성과 항목] 근로환경 만족도

#### 4. 고찰

본 연구는 산업보건서비스의 전반적 영역을 포괄적으로 다룰 수 있는 산업보건지표를 제안 하며 특히, 커버리지(coverage) 형태의 산출지표를 통해 산업보건 관련 정책의 중단기적인 효

과를 확인하고자 하였다. 이번 델파이조사에서도 정책의 목표 설정 및 평가에 있어 산출지표의 현실적인 중요성이 높다는 공통된 의견들이 제시되었다. 또한 소규모 사업장을 포함할 수 있는 산업보건지표의 필요성에 대한 공통된 의견들이 있었다. 개별 지표에 대한 평가를 통해서 영역별로 우선 집중해서 개발해야 할 지표를 파악할 수 있고, 각 학회의 의견 수렴에 대해 고찰하며 이를 반영하여 연구의 프레임워크 및 세부 지표를 수정 및 보완하여 발전시킬 수 있을 것이다.

\*본 연구는 한국산업안전공단 산업안전보건연구원의 연구비 지원을 받아 진행되었음.  
발표자: 정예슬 (010-7207-9725, un\_yeseul@naver.com)

## 고령 노동자의 산재 사고사망 실태

장재현<sup>1)</sup> · 박정선<sup>2)</sup> · 남궁준<sup>3)</sup> · 박종식<sup>3)</sup> · 정영훈<sup>4)</sup> · 김양호<sup>1)</sup>

울산대학교 의과대학, 울산대학교병원 직업환경의학교실<sup>1)</sup>,  
 대구가톨릭대학교, 산업보건학과<sup>2)</sup>  
 한국노동연구원<sup>3)</sup>, 부경대학교 법학과<sup>4)</sup>

### 1. 연구목적

국내 인구의 저출산 및 급속한 고령화로 인해 고령 노동자가 늘어나고 있다. 고령 노동자의 평형 감각, 운동 제어 능력 등의 생리적 저하는 산재 사고 증가로 이어질 수 있다. 고령 노동자의 증가가 산재 사고사망을 증가시킬지, 만약 그렇다면 그 이유는 무엇인지에 대해서는 여전히 논란이 있다. 따라서 이번 연구에서는 2021년 근로복지공단 자료 및 지역별 고용조사 자료를 바탕으로 고령 노동자와 비고령 노동자의 추정 산재 사고사망의 분포 및 발생률을 성별, 업종, 직종, 고용형태 등에 따라 비교 분석하고자 한다.

### 2. 연구 방법

이번 연구는 2021년 근로복지공단 자료의 산재 사고사망자 및 그들의 성별, 업종, 직종, 고용상태별 분포를 바탕으로 하였다. ‘고령 노동자’는 고용상 연령 차별금지 및 고령자 고용 촉진에 관한 법률 시행령에서 정의한 만 55세 이상 노동자로 정의하였다. 산재 사고사망자의 연령별, 성별, 업종, 직종, 고용상태별 사망률(만인율)을 추정하기 위해 2021년 지역별 고용조사의 전체 임금 근로자 수(n=21,111,723)를 분모로 사용하였다.

Chi-square test를 사용하여 고령 노동자와 비고령 노동자 산재 사고사망의 성별, 업종, 직종, 고용 형태에 따른 분포의 차이를 검정하였다. 또한, 추정 산재 사고사망률(만인율)을 구하고, 연령군에 따른 만인율의 비를 구하였다.

모든 통계 분석에는 SPSS 버전 20(IBM Corp, Armonk, NY)이 사용되었고 p 값이 0.05 미만이면 유의미한 것으로 간주하였다.

### 3. 연구결과

고령 노동자 및 비고령 노동자의 산재 사고 사망자의 대부분은 남성이었다.(각각 97.1%, 98.3%) 2021년 지역 고용 조사 자료로 추정한 산재보험에 가입한 고령 노동자의 추정 산재 사고사망률은 비고령 노동자에 비해 4배 높았다.(0.973 vs. 0.239) 또한, 전체 고령 남성 노동자의 추정 산재 사고사망률은 전체 고령 여성 노동자에 비해 약 30배 높았다.(1.782 vs. 0.060) 고령 노동자에서 업종별 산재 사고사망의 분포를 보면 ‘건설업’(58.9%)이 가장 많았고 ‘제조업’(16.5%)이 그 뒤를 이었다. 건설업의 경우, 고령 노동자의 추정 산재 사고사망률은 비고령 노동자에 비해 약 4

배 높았다. (3.583 vs. 0.834) 직종별 산재 사고사망의 분포를 보면, 고령 노동자 중에서는 ‘단순노무 종사자’(46.1%)가 가장 많았고 ‘기능원 및 관련 기능 종사자’(30.7%), ‘장치, 기계조작 및 조립 종사자’(10.9%)가 그 뒤를 이었다. 직종별 고령 노동자의 추정 산재 사고사망률은 농림어업에서 제일 높았으나, 그 분포는 낮았다. 고용 형태별 산재 사고사망의 분포는 고령 노동자에서 ‘일용직’(60.8%), ‘정규직’(37.3%), ‘임시직’(1.9%) 순으로 높았고 추정 산재 사고사망률은 ‘일용직’(5.830)에서 가장 높았다. 산재 사고사망의 사고 유형별 분포를 분석한 결과, 고령 노동자에서 ‘추락’(49.2%)이 주요 원인이었고 ‘충돌’(9.5%), ‘끼임’(7.9%), ‘부딪힘’(7.6%) 순으로 빈번하게 발생하였다. 또한 산재 사고사망의 기인물로는 고령 노동자의 경우 ‘건물, 구조물 및 표면’(45.5%)이 주요 요인인 반면, 비고령 노동자의 경우 ‘장비 및 기계’(41.6%)가 가장 흔했다.

#### 4. 고찰

2021년 한 해 동안 한국의 고령 노동자를 대상으로 조사한 결과, ‘건설업’, ‘단순노무’, ‘일용직’에 종사하는 분포가 가장 높았으며 만인율은 ‘건설업’, ‘일용직’에서 매우 높았다. 이전 연구에서도 고령 노동자에서 ‘건설업’과 ‘농업’ 부문에서 사망률이 높았으며 이는 육체적으로 힘든 직종에 종사하는 고령 노동자가 산재 사고사망에 더 취약하다는 것을 시사한다. 그리고 고용 형태가 불안정하고 안전보전에 취약한 고용형태에 종사하는 고령 노동자일수록 산재 사고사망이 더 많이 발생하는 것 또한 알 수 있다.

최근의 체계적 문헌 고찰에 따르면 10개의 연구 중 5개의 연구에서 고령 노동자가 비고령 노동자보다 산재 사고사망 위험이 더 높다고 보고했으며, 고령이 산재 사고사망에 대한 보호인자라고 보고한 연구는 없었다. 본 연구에서 추정 산재 사고사망률은 고령 노동자(0.973)가 비고령 노동자(0.239)보다 훨씬 높았으며, 산재 사고사망의 유형별 분포를 봤을 때 고령 노동자에서는 ‘추락’(49.2%)이 주요 원인이었다. 이는 신체적 기능저하로 인해 사고사망에 더 취약함을 알 수 있었다. 다른 연구에서도 근력과 탄력성이 떨어지고 관절 운동 범위가 제한된 고령 노동자가 산재 사고사망 가능성이 더 높다고 보고했다.

본 연구의 강점은 모든 업종과 직종을 포괄하는 국가 산재 데이터베이스를 기반으로 했으며, 업종, 직종, 고용 형태에 따라 고령 및 비고령 노동자의 산재 사고사망 발생률을 추정했다는 점이다. 제한점으로는 단면적 관찰 연구이기 때문에 인과 관계를 추론할 수 없고 관련성만을 관찰할 수 있다. 또한, 산재보험에 등록된 모든 근로자의 정확한 연령 분포, 직종 및 고용 상태에 대한 정보가 없어 정확한 산재 사고사망 발생률을 산정할 수 없었기 때문에 지역별 고용조사 자료를 바탕으로 만인율을 추정하였다.

결론적으로 고령 노동자는 비고령 노동자보다 추정 산재 사고사망률이 높았으며 이는 불안정한 고용 및 신체적 취약성 등 복합적인 요인들이 원인으로 생각된다. 따라서 산재 사고사망을 예방하기 위해 고용주는 고령 노동자가 가장 많이 종사하는 업종과 직종에 대한 안전보건 기준을 개선해야 한다. 또한, 균형과 근력에 중점을 둔 고령 노동자의 신체적, 기능적 능력을 향상시키는 예방 조치가 필요하다.

발표자: 장재현 (010-3340-1863, 0736422@uuh.ulsan.kr)

# 대한민국 성인의 혈중 과불화화합물(Perfluoroalkyl substance, PFAS) 농도를 통한 비알콜성지방간 위험도 예측

윤지석<sup>1)</sup> · 이용진<sup>1)</sup> · 장은철<sup>1)</sup> · 권순찬<sup>1)</sup> · 민영선<sup>1)</sup>

순천향대학교 부속 천안병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>

## 1. 연구목적

비알콜성간질환(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)은 가장 흔한 만성간질환 중 하나로 과량의 알코올이나, 지방간을 유발하는 약물의 복용력이 없음에도 간 내 지방이 5% 이상 축적되는 질환이다. 현재 전 세계적 유병률은 약 25%이고 대한민국의 유병률은 진단법 및 인구집단에 따라 차이를 보이지만 20%~50% 사이의 유병률을 보인다. 또한 OECD 국가 중 간암 사망률은 1위를 차지하고 있으며 NAFLD는 바로 이러한 간암의 risk factor로 널리 알려져 있다. NAFLD의 원인은 여러 가지가 있으나 최근에는 환경오염물질 또한 주요한 원인 중 하나로 지적되고 있고, 특히 과불화화합물은 현재 전 세계에서 가장 주목을 받는 물질이다. 과불화화합물은 산업 및 일상생활 전반에 걸쳐 널리 사용되는 물질로, 강력한 결합력을 갖는 특유의 분자구조로(Carbon-Fluorine bond) 인해 반감기가 길어 자연적으로 분해되기가 어렵고 인체에 다양한 부정적인 영향을 끼치는 것으로 널리 알려져 있다. 대한민국은 반도체 위주의 산업구조 특성상 과불화화합물에 대한 노출이 불가피하며 전 세계적인 과불화화합물 퇴출 추세와 비교하면 규제가 늦고 경각심 또한 매우 부족하다. 따라서 대한민국 성인의 과불화화합물 노출 현황을 조사하고 NAFLD와의 관련성에 대해서 알아보고자 한다.

## 2. 연구방법

본 연구는 2018년부터 2020년까지 환경부에서 실시한 국민환경보건 기초조사를 바탕으로 시행하였다. 본 조사에는 총 4239명의 성인이 참여하였고 사전 설문을 통해 간 질환을 앓고 있다고 응답한 인원과 혈액검사 및 설문 조사에서 결측치가 있는 인원을 제외하고 총 2954명이 최종 연구대상자로 선정되었다. NAFLD의 진단 모델로는 Hepatic steatosis index(HSI)를 이용하였다. HSI는  $8 \times \text{ALT}/\text{AST ratio} + \text{BMI} (+2, \text{ if diabetes}; +2, \text{ if female})$ 로 계산하며 36점 이상을 NAFLD로 정의하였다. 과불화화합물의 혈중농도증가에 따른 HSI score의 변화를 살펴보기 위하여 5가지 과불화화합물 각각의 혈중농도 측정값을 자연로그로 변환하여 독립변수로 활용하였고 HSI score를 종속변수로 하여 선형 회귀분석을 시행하였다. Multivariable linear regression을 위한 potential confounder로는 age, sex, alcohol intake, regular exercise, BMI(Body mass index), dyslipidemia, HTN(hypertension), DM(diabetes mellitus) 변수를 정의하였고 age 변수를 제외하고는 모두 범주형으로 변환하여 분석하였다. 또한, 각 과불화화합물 혈중농도를 3분위로 나누고 분위 수 증가에 따른 NAFLD의 Odds ratio를 조사하기 위하

여 Logistic regression을 실시하였다.

### 3. 연구결과

연구 대상자 중 NAFLD로 분류된 인원은 총 918명으로 전체인원 중 약 31.1%를 차지했다. non-NAFLD로 분류된 대상자의 평균나이는  $52.44 \pm 14.99$ , NAFLD의 경우 평균나이는  $52.48 \pm 14.16$ 으로 측정되었다. 연구 대상 인구 전체의 혈중 과불화화합물 농도의(ng/ml) 중앙값(IQR)은 PFOA(perfluorooctanoic acid)의 경우 7.13(4.85, 10.17), PFOS(perfluorooctane sulfonate)는 17.06(11.09, 25.54), PFHxS(perfluorohexane sulfonic acid)는 4.33(2.73, 6.28), PFNA(perfluorononanoic acid)는 2.45(1.58, 3.62) 마지막으로 PFDeA(perfluorodecanoate)의 경우 1.04(0.70, 1.49)로 측정되었고 가장 최근에 발표된 미국의 NHANES(National Health and Nutrition Examination Survey) 2017-2018에서 조사한 미국인 성인의 과불화화합물 혈중농도의 중앙값과 비교했을 때 적게는 3배 많게는 6배까지 높게 측정되었다.

5종류 과불화화합물 각각의 농도를 자연로그 변환 이후 농도증가에 따른 HSI의 변화를 살펴보기 위한 회귀분석 결과 crude model, age, sex를 보정한 model 1 그리고 age, sex, alcohol intake, regular exercise, BMI, dyslipidemia, HTN, DM 총 8가지 변수를 보정한 model 2 모두 PFDeA를 제외하고는 모두 통계적으로 유의미한 양의 상관관계를 보였다.

5종류의 PFAS를 각각 혈중농도에 따라 3분위로 나누고 1분위와 비교하여 분위 수 증가에 따른 NAFLD의 Odds ratio를 조사한 결과 crude model의 경우 PFOA의 경우 3분위에서 1.28(1.06-1.55), PFOA의 경우 3분위에서 1.27(1.05-1.53), PFHxS의 경우 2분위와 3분위에서 각각 1.51(1.24-1.84), 1.52(1.25-1.85), PFNA의 경우 2분위와 3분위에서 각각 1.26(1.04-1.53), 1.35(1.11-1.63)으로 측정되었다. model 1에서는 PFOA의 경우 3분위에서 1.30(1.05-1.60), PFOS의 경우 3분위에서 1.36(1.08-1.72), PFHxS의 경우 2분위와 3분위에서 각각 1.50(1.23-1.84), 1.53(1.24-1.89), PFNA의 경우 2분위와 3분위에서 각각 1.35(1.09-1.68), 1.50(1.19-1.91)으로 측정되었다. 마지막으로 model 2에서는 PFOA의 경우 3분위에서 1.42(1.07-1.88), PFOS의 경우 3분위에서 1.39(1.01-1.91), PFHxS의 경우 2분위와 3분위에서 각각 1.57(1.20-2.05), 1.66(1.26-2.18), PFNA의 경우 2분위와 3분위에서 각각 1.63(1.22-2.18), 1.37(1.00-1.88), PFDeA의 경우 2분위에서 1.50(1.13-1.99)으로 측정되었다.

### 4. 고찰

NAFLD를 진단하는 가장 정확한 방법은 간생검이다. 하지만 간생검은 고비용이며 침습적이라는 치명적인 단점으로 인해 다양한 바이오마커나 영상학적 진단 장비를 이용하여 진단율을 높여려는 노력이 많아지고 있다. HSI는 한국인을 대상으로 검증한 연구에서 AUROC 0.85로 굉장히 유용한 NAFLD의 진단 지표이기 때문에 혈중 과불화화합물 농도증가가 NAFLD의 위험성 증가와 관련이 있다는 사실을 밝힌 본 연구는 상당한 의의가 있다.

과불화화합물은 유럽을 중심으로 현재 전 세계적으로 퇴출 운동을 벌이고 있다. 그러나 과불화화합물은 반도체나 자동차 제조공정에서 필수적인 물질이기 때문에 국내에서는 산업구조 특성상 국제적 흐름에 발맞추기 어렵고 현재 대체물질 또한 마땅치 않은 상황이기에 많은 논란

이 되고 있다.

본 연구를 통해 우리는 대한민국 최초로 대한민국 성인의 혈중 과불화화합물 농도증가가 NAFLD와 관련 있다는 사실을 발견하였다. NAFLD는 Liver cirrhosis 나 Hepatocellular carcinoma의 Risk factor로 널리 알려져 있고 전 세계적으로 유병률이 증가하는 추세이기 때문에 장기적인 관점에서 막대한 사회적 비용손실을 초래한다. 과불화화합물의 혈중농도가 미국 성인보다 현저히 높고 또한 대한민국의 간 질환 유병률 및 간암 사망률이 현저히 높다는 점은 우리에게 시사하는 바가 크다. 직업환경의학과 의사로서 과불화화합물의 위험성에 대해 더는 간과하면 안 될 것이며 코호트의 구축에 대해 진지한 논의가 필요한 시점이다.

발표자: 윤지석 (010-4204-7969, sfzcc@naver.com)

# KSOEM Poster Abstracts



GUKCHAEBOSANG PARK



GYESAN CATHOLIC CHURCH



E-WORLD & 83 TOWER



MONORAIL



THE ARC  
THE ARCHITECTURE OF RIVER CULTURE



DAEGU OPERA HOUSE



GATBAWI  
GANGSONGSAK MOUNTAIN



SEOMUN MARKET



KIM GWANGSEOK STREET







# 삼성전자 DS부문 및 삼성디스플레이 근로자 코호트 구축

김태훈<sup>1)</sup> · 양사라<sup>1)</sup> · 조현석<sup>1)</sup> · 김혜진<sup>1)</sup> · 김하경<sup>1)</sup> · 이윤환<sup>1)</sup> · 이수진<sup>1),2)</sup>

삼성전자 건강연구소<sup>1)</sup>, 한양대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

삼성전자 DS부문 및 삼성디스플레이는 근로자의 암 및 만성질환 발생과 직업적 연관성 확인을 목적으로, 보건복지부 지정 공용기관생명윤리위원회(IRB) 심의 승인을(21.5월) 받아 '21년부터 전향적 코호트 기반을 구축하였다.

## 2. 연구방법

기반조사 기간('21.6-'22.12) 동안 재직 근로자 대상 대면 및 온라인 시스템을 통해 동의를 취득하여, 총 65,470명(삼성전자DS 49,376명; 삼성디스플레이 16,094명)이 연구 대상자에 등록되었다. 동의 취득 이전, 사내 이메일 공지 및 동의취득 전문인력을 고용하여 연구 목적, 자료 수집 및 수행방법에 대한 충분한 사전설명을 제공하였다.

## 3. 연구결과

연구참여 동의자를 대상으로 근무형태, 근로시간, fab근무이력, 화학물질 취급, 작업환경측정 결과, 교대 및 야간근무 등의 직무노출 정보, 병결자료, 건강진단결과 등의 건강/질병정보 등 기반자료를 구축하였으며, 통합 DB관리 체계 및 보안유지방안을 수립하였다.

## 4. 고찰

향후에는 기 구축된 코호트 입적자에 대한 반복조사와 신규참여자 확장구축을 수행하고, 매해 수집되는 데이터의 표준화, 직업환경노출 위험도 평가방법 개발(JEM), 암/만성질환 등 질병발생에 영향을 미치는 위험요인에 대한 역학연구를 실시하여 삼성전자 DS부문 및 삼성디스플레이 근로자의 건강증진 및 질병 예방관리에 활용하고자 한다.

발표자: 김태훈 (031-8037-8168, cohort.sec@samsung.com)

# 노동 시간 및 교대근무 여부에 따라 통근 시간이 근골격계 통증에 미치는 영향

류호제<sup>1)</sup> · 조성식<sup>1),2)</sup> · 김정일<sup>1),2)</sup> · 김나단<sup>1)</sup>

동아대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 동아대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

이 연구의 목적은 한국의 노동인구집단에서 노동 시간 및 교대근무 여부에 따라 통근 시간이 근골격계 통증(요통, 상지 통증 및 하지 통증)에 미치는 영향을 조사하는 것이다.

## 2. 연구방법

이 연구는 제6차 근로환경조사(KWCS) 자료를 이용하여 주당 근무 시간이 35시간 이상인 근로자들을 분석하였다. 통근 시간, 노동 시간 및 교대근무 여부는 근로자의 응답을 통해 측정하였으며, 통근 시간은 60분 이하, 61-120분, 120분 초과로 분류하였고 노동 시간은 주당 35-40시간, 41-52시간, 52시간 초과로 분류하였다. 교대근무는 참가자의 응답에 따라 교대 근무자(shift worker)와 비교대 근무자(non-shift worker)로 분류하였다. 근골격계 통증은 지난 1년 동안 요통, 상지 통증 및 하지 통증에 대한 문제가 있었는지 묻는 항목을 이용하여 평가하였다. 노동 시간 및 교대근무 여부에 따라 통근 시간과 근골격계 통증 사이의 관련성을 평가하기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 실시하였다.

## 3. 연구결과

통근 시간이 60분 이하일 때에 비해 61-120분, 120분 초과로 길어짐에 따라 요통에 대한 odds ratio(OR)는 1.32(95% CI, 1.16-1.50), 2.21(95% CI, 1.66-2.95), 상지 통증에 대한 OR은 1.27(95% CI, 1.12-1.44), 2.04(1.54-2.72), 그리고 하지 통증에 대한 OR은 1.21(95% CI, 1.03-1.42), 1.33(95% CI, 1.00-1.79)로 각각 증가하였다. 장시간 노동(주당 근무 시간 52시간 초과)과 긴 통근 시간(120분 초과)에 동시 노출되는 경우 요통에 대한 OR은 2.94(95% CI, 1.02-8.47), 상지 통증에 대한 OR은 2.36(95% CI, 0.86-6.49), 그리고 하지 통증에 대한 OR은 2.30 (95% CI, 0.81-6.57)로 더욱 증가하는 경향을 보였다. 교대근무와 긴 통근 시간에 동시 노출되는 경우 요통에 대한 OR이 2.37 (95% CI, 0.97-5.81), 하지 통증에 대한 OR은 4.21(95% CI, 1.68-10.55)로 더욱 증가하는 경향을 보였다.

#### 4. 고찰

이 연구는 긴 통근 시간과 근골격계 통증 사이의 관련성을 확인하였으며, 특히 장시간 노동 및 교대근무와 긴 통근 시간에 동시에 노출되는 경우 그 영향이 더욱 커지는 것으로 조사되었다. 통근 시간은 노동 시간의 연장선으로 볼 수 있으며, 이러한 맥락 속에서 장시간 노동, 교대근무의 영향을 고려하면서 통근 시간이 건강에 어떻게 영향을 미치는지 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

발표자: 류호제 (010-3697-8802, ghwp4386@naver.com)

# 석면 피해구제제도 피해 인정자의 표준화 암발생률

박재영 · 김서영 · 이연희 · 이에서 · 명준표

가톨릭대학교 서울성모병원

## 1. 연구목적

석면은 널리 알려진 발암물질로 국제 암연구소에 따르면 폐암, 악성중피종, 후두암, 난소암 등에 충분한 근거가 있으며 인두암, 위암, 대장직장암 등에 제한된 근거가 있는 것으로 알려져 있다. 국내에서는 환경성 석면 건강 피해에 대해 2011년 석면피해구제법을 제정하여 원발성 악성중피종, 원발성 폐암, 석면폐증, 미만성 흉막비후에 대해 인정기준에 따른 심의를 거쳐 피해를 구제하고 있다. 심의를 통해 석면 노출 근거가 확인된 석면 피해 구제제도 피해 인정자들을 대상으로 석면으로 인한 암발생률이 일반인구에 비해 상승하는지 확인하고자 본 연구를 시행하였다.

## 2. 연구방법

2023.6 기준 석면 피해구제제도 승인자 중 2005.1.1.일 생존해 있었던 6,572명을 대상으로 건강보험공단 자료를 활용하여 2005.1.1.-2020.12.31.까지의 암발생을 관찰하였다. 이를 국가 암등록통계 24개 암종/성/연령(5세)별 암발생률 자료를 이용해 성/연령/연도로 층화하여 표준화 암발생률을 산출하였다.

## 3. 연구결과

표준화 암발생률을 산출한 결과 난소암 10.00(7.65-13.10), 후두암 2.08(1.20-3.19)에서 발생률 상승이 관찰되었다. 이 외에도 자궁체부암 2.28(1.26-4.12), 자궁경부암 1.96(1.20-3.19), 갑상선암 1.90(1.58-2.30) 유방암 1.75(1.35-2.26), 방광암 1.33(1.00-1.79), 위암 1.17(1.03-1.33)에서 통계적으로 유의한 상승이 관찰되었다.

## 4. 고찰

본 연구는 건강보험공단 자료를 활용하여 흡연, 음주, 운동, 식이 등 암발생에 영향을 줄 수 있는 교란 요인을 보정하지 못한 점, 석면 피해 구제제도 승인자들이 검진을 자주 받아 암 진단을 일찍 받았을 가능성(lead time bias) 등 제한점이 있으나, 국내 석면 피해구제제도 피해 승인자를 대상으로 후두암, 난소암 등에서 표준화 암발생률이 상승하는 점을 확인한 첫 연구라는데 의의가 있다.

발표자: 박재영 (010-2892-3467, jae0young.park@gmail.com)

# Long working hours and engagement in preventive healthcare services

백성욱<sup>1)</sup> · 윤진하<sup>1),2)</sup>

세브란스병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 연세대학교 예방의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적 (Objective)

We explored how working long hours are associated with engagement in preventive healthcare services.

## 2. 연구방법 (Methods)

This repeated cross-sectional study used data from the 2007 - 2012 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. The dependent variable was engagement in each of the five preventive healthcare services (health check-ups, influenza vaccination, and stomach, breast, and cervical cancer screenings).

## 3. 연구결과 (Results)

The study analyzed 19,819 workers (10,700 men and 9,119 women). The adjusted ORs (95% CI) of the association between working  $\geq 55$  h per week and engagement in preventive healthcare services among men were 0.83 (0.71 - 0.97) for health check-ups, 0.81 (0.69 - 0.96) for influenza vaccination, and 0.89 (0.76 - 1.05) for stomach cancer screening compared to working 35 - 40 h per week. Among women, the adjusted ORs (95% CI) of the association between working  $\geq 55$  h per week and engagement in preventive healthcare services were 0.64 (0.53 - 0.77) for health check-ups, 0.75 (0.62 - 0.90) for influenza vaccination, and 0.77 (0.63 - 0.95) for stomach, 0.70 (0.56 - 0.87) for breast, and 0.70 (0.58 - 0.83) for cervical cancer screenings.

## 4. 고찰 (Discussion)

Individuals working  $\geq 55$  h per week were less likely to receive preventive healthcare services, and the association was pronounced among female workers. Policy efforts aimed at promoting participation in preventive healthcare services among individuals exposed to long working hours are also required.

발표자: 백성욱 (010-3411-8697, subaek@yuhs.ac)

# Long working hours and oral health behaviors: Findings from the 2007–2021 KNHANES

백성욱<sup>1)</sup> · 윤진하<sup>1),2)</sup>

세브란스병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 연세대학교 예방의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적 (Objective)

Long working hours are associated with adverse dental health outcomes. This study explored the association between working hours and preventive oral health behaviors among Korean workers.

## 2. 연구방법 (Methods)

In total, 49,112 workers (23,243 females) from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2007 - 2021) were included. The main variable of weekly working hours was self-reported. The following three preventive oral health behaviors were set as outcomes: participation in dental check-ups; adherence to the recommended toothbrushing frequency ( $\geq$ twice a day); and use of interdental cleaning devices. We estimated odds ratios (ORs) and 95 % confidence intervals (CIs) using logistic regression.

## 3. 연구결과 (Results)

The prevalence of working  $\geq$ 55 h/week is 25.3% for men and 14.2% for women. In male workers the adjusted OR (95% CI) of the association between working  $\geq$ 55 h/week, when compared to 35 - 40 h/week, each outcome was 0.86 (0.78 - 0.94) for dental check-up, 0.81 (0.71 - 0.93) for adherence to recommended toothbrushing frequency, and 0.80 (0.73 - 0.88) for use of interdental cleaning device. In female workers, the adjusted OR (95% CI) of the association between working  $\geq$ 55 h/week, when compared to 35 - 40 h/week, each outcome was 0.79 (0.70 - 0.89) for a dental check-up, 0.87 (0.69 - 1.10) for adherence to recommended toothbrushing frequency, and 0.78 (0.70 - 0.88) for use of interdental cleaning device. Additionally, those working  $\geq$ 55 h/week were less likely to brush their teeth after lunch in both men and women.

## 4. 고찰 (Discussion)

Our study suggests that individuals who work long hours are more likely to exhibit undesirable oral health behaviors.

발표자: 백성욱 (010-3411-8697, subaek@yuhs.ac)



# Association between health-related unemployment and health or socioeconomic factors using propensity score matching results from Korea National Health and Nutrition Examination Survey (2015–2017)

Ye-Seo Lee · Mo-Yeol Kang

Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St. Mary's Hospital,  
College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

## 1. Objectives

While the association between unemployment and health is well established, the underlying mediating factors remain poorly understood. The majority of prior research has relied on observational studies, making it challenging to eliminate selection bias. The purpose of this study was to examine the factors contributing to health-related unemployment, using propensity score matching (PSM) to control for various confounding variables.

## 2. Methods

Data were obtained from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) VI (2015) and VII (2016–2017), as reasons for unemployment were no longer surveyed starting in 2018. After selecting participants aged between 19 and 79, and excluding participants with missing or unknown values, 4,140 participants (2,923 female and 1,217 male) were available for the main analysis.

Dependent variable was “health-related unemployment”, while independent variables were categorized as “health factors” and “socioeconomic factors”. Health factors were further categorized into health status, lifestyle, medical histories, and laboratory findings. Propensity scores were calculated based on two different factors: “health factors” and “socioeconomic factors”. Two distinct groups, “employment group” and “other cause-related unemployment” group, were used for comparison with the “health-related unemployment” group. Four gender-stratified 1:1 PSM were conducted: two based on health factors, one with the comparison group as the employment group, and the other with the other cause-related unemployment group; and two based on socioeconomic factors, again, one with the comparison group as the employment group and the other with

the other cause-related unemployment group. After that, logistic regression analyses were conducted to assess the correlation between health-related unemployment and health or socioeconomic factors in each matched pairs.

### 3. Results

The propensity scores of the health-related unemployment group were higher than the reference group. To minimize the differences between the comparison and experimental group, participants in each group with similar propensity scores were paired together, while unmatched participants were excluded from statistical analysis in PSM.

The results of conditional logistic regression showed that subjective poor health, arthritis, and depression were associated with health-related unemployment in the health domain, after matching propensity score based on socioeconomic factors. In the socioeconomic domain, low individual and household income, low education level, basic living demand status, and being a temporary or daily worker were linked with health-related unemployment after matching propensity score based on health factors. Gender differences were observed in relation to depression, income and being a temporary or daily worker.

### 4. Conclusions

Health-related unemployment can be influenced by both health and socioeconomic factors. Notably, not only poor health but also low socioeconomic status can elevate the risk of health-related unemployment, indicating socioeconomic inequality in health-related unemployment. Further research is necessary to comprehend the underlying mechanisms governing these connections and to identify effective interventions for health-related unemployment.

# 직업복잡성과 인지기능 사이의 연관성 : 보훈의학연구소 전향적 치매코호트 자료를 이용하여

최백용<sup>1)</sup> · 민진령<sup>2)</sup> · 손석윤<sup>1)</sup> · 류승우<sup>1)</sup> · 최주호<sup>1)</sup> · 민경복<sup>1)</sup>

서울대학교 의과대학<sup>1)</sup>, 보훈의학연구소<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

급격한 인구 고령화에 따라 치매 유병률은 전 세계적으로 증가하고 있다. 특히 OECD 국가의 치매 환자는 2017년 1,870만 명에서 2050년 4,090만 명까지 증가할 것으로 예상되고 있다. 그런데 치매 치료 약제는 증상을 조절할 뿐 치료나 예방을 하지 못하기 때문에 조기진단 및 생활습관 관리가 중요한 방안이 될 것이다. 이와 관련하여 직업적 활동이 치매의 위험에 영향을 미치는 지 여부에 관한 연구가 주목 받고 있다. 직업적 활동을 정량화하는 방법으로서 미국직업사전(DOT)의 직업 복잡성(occupational complexity) 지표가 사용된다. 직업 복잡성은 자료(data), 사람(people), 사물(thing)로 3가지 직무기능으로 나누어 평가하고 있다. Smart 등(2014), Coleman 등(2022)은 자료(data), 사람(people)과 관련하여 더 복잡성을 띤 직업일수록 더 나은 인지기능과 연관성이 있다고 보고하였다. 그런데 선행 연구는 직업 복잡성의 영향력의 중요한 요소일 수 있는 근무기간을 반영하지 않았으며, 아직까지 아시아 국가의 인구를 대상으로 연구되지 않았다는 점에서 한계가 있다. 따라서 이 연구는 가장 오래 근무한 직업의 근무기간을 반영하여 '직업 복잡성'을 평가하고 분석하였고 한국인을 대상으로 연구를 시행하였다는 점에서 의의와 목적이 있다.

## 2. 연구방법

본 연구는 2021년부터 수행된 보훈의학연구소 전향적 치매코호트 자료를 이용하였다. 위 치매코호트는 보훈병원 신경과를 내원하는 환자, 배우자 및 지역사회 거주 노인들을 대상으로 오프라인 조사를 수행하였고, 1차 년도에 706명의 연구대상자를 모집하였다. 이 중 직업력 설문지 수행되지 않은 473명, 주부나 무직과 같이 직업이 없는 52명, 인지기능평가 자료가 없는 70명을 제외한 111명을 최종 연구대상자로 선정하였다. 독립변수는 '직업 복잡성'이며, 이를 평가하기 위한 방법으로 미국직업사전을 이용하였다. 각 직무기능은 점수가 낮을수록 더 높은 복잡성을 나타낸다. 미국직업사전에서 자료(data)는 0~6점, 사람(people)은 0~8점, 사물(things)은 0~7점으로 구성되어 있다. 분석의 편의를 위해 선행연구와 마찬가지로 각 직무기능 점수들을 역산하여 가장 높은 점수일수록 높은 복잡성을 나타내도록 변환하였다. 종속변수로서 인지기능을 평가하기 위해 서울신경심리검사 단축형(SNSB-C)을 시행하였고, 영역별로 주의집중능력, 언어, 시공간기능, 기억력, 전두엽/집행기능으로 나뉜다. 또한 경도인지장애 또는 치매는 신경심리검사, 영상의학적 검사, 혈액검사, 문진 등을 통해 신경과 전문의에 의해 진단된 결과를 이용하였다. 통계분석방법으로 자료(data), 사람(people), 사물(thing)에 따른 연구대상자의 분포를 보기 위해 ANOVA 분석을 시행하였다. 다음으로 선형 회귀분석을 통해 '직업 복잡성'과 인

지기능점수와 상관을 보았으며, 로지스틱 회귀분석을 통해 ‘직업 복잡성’에 따른 정도인 지장애 또는 치매 위험을 분석하였다. 통제변수로서 성별, 연령, 소득 및 교육수준, 가장 오래 한 직업의 근무기간으로 설정하였다.

### 3. 연구결과

ANOVA 분석을 수행하였을 때, 교육수준에 따라 자료(data), 사람(people), 사물(things)의 점수가 유의하게 차이가 나는 것으로 나타났다. 자료(data), 사람(people)의 경우 교육수준이 높은 집단의 경우 높은 점수를 가지고 있었다. 그 외 성별, 연령, 소득수준에 따라 ‘직업 복잡성’이 유의한 차이를 보이지 않았다. 다음으로 미국직업사전을 이용한 선형 회귀분석을 시행하였을 때, 자료(data)와 전두엽/집행기능( =3.71,  $p=0.01$ ), 사람(people)과 주의집중력( =3.47,  $p=0.011$ ), 전두엽/집행기능( =3.06,  $p=0.037$ ), 사물(things)은 기억력( =2.71,  $p=0.025$ ), 전두엽/집행기능( =3.04,  $p=0.05$ ) 사이에 양의 방향으로 유의한 연관성을 보였다. 다만 사물(things)은 주의집중력( =-2.28,  $p=0.024$ )에 대해서 음의 방향으로 유의한 연관성을 보였다. 로지스틱 회귀분석을 수행하였을 때, 미국직업사전에서 사람(people)은 정도인지장애 또는 치매의 위험을 낮추는 것으로 나타났다(OR=0.79; 95% CI: 0.64-0.96). 그러나 교육과 소득수준을 보정하였을 때 해당 유의성은 사라졌다(OR=0.88; 95% CI: 0.71-1.07). 다음으로 근무기간을 추가로 보정하였을 때 여전히 통계적으로 유의하지 않았으나, 정도인지장애 및 치매의 위험성을 낮추는 방향으로 보정되었다(OR=0.82; 95% CI: 0.64-1.04).

### 4. 고찰

선행 연구와 마찬가지로 ‘직업 복잡성’ 중 사람(people)의 경우 복잡성이 높은 일을 할수록 인지기능이 더 유지되는 것으로 나타났다. 다른 업무보다 사람과의 대화를 하는 과정에서 뇌에 더 많은 자극하게 되고, 이는 인지예비능(cognitive reserve)을 향상 시키는 방향으로 작용할 것으로 추측된다. 복잡성이 낮을수록 기억을 담당하는 뇌 부위인 해마의 부피가 작아지며 뇌 전반의 위축이 증가된다는 연구는 이런 결과를 뒷받침한다고 할 수 있다(Boots 등, 2015). 사물(things)에 대해서는 혼합된 결과가 나왔는데, Coleman 등(2022)의 연구뿐만 아니라 대부분의 연구에서 사물(things)의 경우 연관성이 없는 것으로 보고된다는 점에서 어느 정도 일관된 결과라고 할 수 있다. 그리고 본 연구에서 사물(things) 점수가 높은 군의 경우 교육수준이 일반적으로 낮기 때문에, 교육수준에 의한 영향으로 인지기능점수가 낮게 나왔을 것으로 생각된다. 본 연구는 가장 근무한 직업의 근무기간을 반영하여 ‘직업 복잡성’을 평가하고 분석하였다는 점 및 아시아 국가 인구를 대상으로 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 다만 연구대상자의 수가 크지 않다는 점, 단면연구로서 인과성(causality)의 선후를 알 수 없다는 점에서 한계가 있다. 또한 사람(people)에서 교육 및 소득수준을 보정한 경우 유의성이 사라졌다는 점을 고려한다면, 교육이 ‘직업 복잡성’과 인지기능 두 요인 모두에게 영향을 미칠 가능성이 있으므로 위 세 가지 요인 사이의 상관관계에 관한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

발표자: 최백용 (010-8813-0216, revolugene@snu.ac.kr)

# Factors associated with subjective knee pain in farmers and fishers

Ju Bonggyun • Lee Chulgab • Song Hansoo

Chosun University Hospital

## 1. Background

Radiographic knee osteoarthritis and pain are correlated, but not all individuals with radiographic knee arthritis report pain. This study aimed to analyze factors related to multidimensional subjective knee pain.

## 2. Methods

This study analyzed health survey data from individuals registered at the Agricultural Safety and Health Center and the Fisheries Safety and Health Center. The dependent variable was defined as subjective knee pain with a WOMAC score of 29.5 or higher. Independent variables included gender and age, as well as osteoporosis, diabetes, hypertension, smoking, alcohol consumption, education, depression, occupation, and working hours. Body weight and lower extremity mechanical axis were considered to evaluate the internal load on the knee. Additionally, the levels of radiological osteoarthritis assessed by the Kellgren–Lawrence grade, cartilage damage in each knee compartment, bone edema, osteophytes, meniscus extrusion, and synovial effusion confirmed by MRI were evaluated. These independent variables were categorized, and factors related to subjective knee pain were investigated through binary logistic regression analysis.

## 3. Results

The prevalence of subjective knee pain increased with age and was higher for women. Education and occupation did not exhibit a relationship with knee pain, but the risk of knee pain was significantly higher in individuals with depression (adjusted OR 3.54, 95% CI 2.97–6.06). Health conditions such as osteoporosis, diabetes, and high blood pressure, as well as lifestyle habits like smoking and drinking, did not appear to be related to knee pain. K/L grades for radiographic arthritis, lower extremity mechanical axis (knee varus), and obesity showed a significant relationship with subjective knee pain. MRI indicators such as cartilage damage, bone edema, osteophytes, meniscus extrusion, and synovial effusion were rel

ated to knee pain when adjusted for sex and age, but when each variable was adjusted for one another, only the medial tibiofemoral joint exhibited a significant relationship (adjusted OR 6.09, 95% CI 2.98–12.43).

#### 4. Conclusion

Subjective knee pain is more common among women and increases with age. Damage to the medial tibiofemoral joint, depression, and obesity are important factors in knee pain.

Presenter: Ju Bonggyun (010-5300-1364, bong2956@gmail.com)

# 항만 곡물 사일로 내 작업자에서 전신 피부진균증 1례

김원엽<sup>1)</sup> · 김정원<sup>1),2)</sup> · 오현철<sup>1),2)</sup>

고신대학교 복음병원<sup>1)</sup>, 고신대학교의과대학<sup>2)</sup>

## 1. 연구 목적

곡물 사일로 근로자의 직업병으로 사일로 내 이산화질소로 인한 폐 손상 등의 사례는 잘 알려져 있으나, 생물학적 위험인자에 대한 보고는 제한적이다. 현행 보건체계 하에서 생물학적인 위험인자는 특수건강진단에서 제외되어 있어, 관련 질환에 대한 감시체계가 부족하다. 보건관리 측면에서도 한국산업안전보건공단에서 개발한 ‘곡물분진 및 곡분 노출 근로자의 보건관리지침’은 있으나 곡물 분진에 의한 호흡기 질환 예방 이외에 생물학적인 위험요인에 대한 관리 내용은 전무한 실정이다.

항만지역 곡물 사일로는 내부의 영양물질을 매개로 하는 곤충, 동물의 유입이 잦고, 외래생물의 국내 노출 가능성이 있다. 항만 사일로 내부와 주변은 생산자인 곡물부터 1차 소비자인 설치류 및 조류(비둘기, 참새) 등이 있으며, 이들을 소비하는 고양이, 갈매기 등의 2차 소비자 등으로 자생 생태계를 이루고 있다. 이들 먹이사슬에 따른 생물학적 위험인자 노출은 다양할 수 있고, 이들을 매개로 한 다양한 감염성 질환 등이 발생할 수 있다. 따라서 사일로 근로자는 사일로 곡물에 의한 곡물 친화적 진균 노출뿐만 아니라, 먹이사슬로 인한 동물 친화적 진균 노출, 기생충, 바이러스, 세균 감염 등의 다양한 감염성 질환의 발생가능성이 있다.

본 연구는 국내 곡물 사일로 작업자에서 전신 피부 진균증이 발생한 증례를 보고하고자한다.

## 2. 연구 방법

전신 피부 진균증 환자의 증상을 확인하고 병력 및 직업력을 조사하였으며, 현장방문을 통해 작업환경 상태를 확인하였다. 증상에 대한 검사와 조치에 대해서는 해당과 의무기록을 참고하였고, 전신 피부 진균증에 대하여 문헌고찰을 진행하였다.

## 3. 연구 결과

본 사례는 곡물 사일로에서 하역작업을 하는 55세 남성의 전신 피부진균증이다. 2021년 우측 서혜부의 경미한 피부 발진, 소양감으로 시작하여, 2022년 4월경부터 복부, 둔부로 확장되었다. 2023년 3월 수포, 따가움, 비늘 양상으로 악화되어 지역병원에서 경구 및 도포 제제의 항진균제로 5개월 간 치료받았으나 호전되지 않았다. 본원 보건관리 업무 중 상기 증상을 확인했고 업무적합성 평가 위해 내원하였다. 정확한 진단 및 치료위해 본원 피부과에 의뢰하였다.

피부과 의무기록상 피부진균증의 특징적인 버짐(ringworm)형태의 피부병변으로 KOH 검사와 진균배양검사가 진행되었으며. KOH 검사에서 진균이 확인되지는 않았으나, 진균배양검사 중 사보로 배지(Sabouraud culture)에서 *Trichophyton mentagrophytes* 이 동정되었다.

상기 환자는 특별한 과거력은 없었으며 당뇨, 면역저하 질환, 면역억제제 사용 등의 피부 진균증의 위험 요인이 없음을 확인하였다, 또한 동료 중 1인에서 수부 및 상지의 피부염으로 인근 의료기관에

서 치료중인 사실이 확인되나, 진균증 등의 여부는 명확히 확인되지 않았다. 가족 및 지인 중에서 유사한 증상을 호소하는 사람은 없었으며, 반려동물은 키우지 않았다.

2000년도부터 곡물 사일로에서 퍼져있는 곡물 분말을 삼 또는 기계로 퍼내거나 밀어내어 한쪽으로 모으는 작업을 하였고, 주 평균 50시간 근무하였다. 곡물 분말에는 밀, 옥수수 외의 다른 곡물은 없었다. 업무 중에 방진마스크, 방진복을 착용하였고 탈의 후 몸에 육안으로 보이는 분진은 확인되지 않은 것으로 청취하였다. 작업현장 방문에서 곡물 사일로 내 쥐 퇴치를 위해 고양이를 20마리 가량 풀어놓았고, 사일로 특성상 쥐와 비둘기가 많았고 이로 인한 배설물, 사체 또한 많았다. 동물, 사체, 배설물에 직접적인 신체적 접촉은 없는 것으로 청취하였다. 2023년 3월부터 인력 문제로 인해 업무량이 증가하였고 이에 따라, 업무 중 땀의 양이 증가하였고, 이후 증상이 악화되었다. 이에 일시적 업무제한의 필요성이 판단되어 하역작업에서 단순 버튼을 누르는 작업으로 업무가 전환되었다. 2023년 10월 20일 기준 증상 호전되어 발진, 소양감, 수포, 비늘 등의 증상은 소실되었고, 수포가 있던 흉터만 남았다.

#### 4. 고찰

피부진균증은 인체친화성, 동물친화성, 토양친화성으로 분류되며, 주로 사람과 동물을 통해 감염된다. 40종류가 넘는 곰팡이가 원인이 되며, 대표적으로 *Trichophyton*, *Micosporum*, *Epidermophyton* 등이 속한다. 진균은 피부의 외층을 구성하는 케라틴을 통해 영양분을 얻으며, 위험요인으로는 공공 샤워, 신체접촉, 동물 등의 접촉, 면역력 저하, 발한 등이 포함된다. 본 증례에서 사보로 배지에서 동정된 *T. mentagrophytes*는 동물친화성으로, 주로 돼지, 설치류, 쥐, 개, 고양이 등의 동물로 인해 직간접적으로 감염된다. 본 사례에서 환자가 체감하는 신체적 접촉은 없었으나, 사일로 내 고양이 및 쥐와 비둘기가 많았다, 이로 인한 배설물과 사체로 위생이 불량하고 동정균이 동물친화성을 감안할 때 이로 인한 간접감염으로 추정된다. 간접감염은 동물 사체 및 부산물 등에 존재하는 균사 또는, 주변부에 광범위하게 퍼져 있는 포자에 의한 감염에 의해 유발될 수 있다. 특히 *T. mentagrophytes*는 사일로 내의 1차 소비자인 쥐 등의 설치류와 조류, 2차 소비자인 고양이에서도 발생할 수 있을 것으로 추정된다. 진균의 감염이 대부분 무증상임을 고려할 때, 근로자간 감염의 가능성도 배제하기 어렵다.

본 사례에서 감염의 다른 원인은 항만 사일로 근무환경이 있다. 해당 업체가 부산항 항만 내부에 위치하여 습도가 높고 곡물류의 영양물질 등으로 인해, 다양한 진균류의 번식 및 전파에 유리한 환경이다. 또한 근로자들은 밀폐된 고온 환경에서 보호구 착용 등으로 인한 발한 증상으로 피부 및 의복에 진균이 번식하기 용이한 환경으로 추정된다, 본 증례에서는 보건관리역사의 판단 하에 업무 전환을 지도했고, 피부 진균증의 악화 방지 및 치유를 도모하였다.

이 사례는 기존 보고되지 않았던 곡물 사일로 내 작업자의 생물학적 위험요인의 일부인 피부진균증에 대해 보고하였지만, 이외에 곤충 및 동물류 매개의 다양한 질환에 대한 가능성도 있을 것으로 추정된다. 특히 식품으로 이용되는 곡물 사일로의 특성상 이들을 방제하기 위한 방부처리가 어렵다는 점을 고려할 때, 근로자들의 생물학적인 위험에 대한 작업환경 개선이 제한적일 것으로 보인다. 따라서 장기적으로는 특수건강진단 항목에 생물학적인 유해요인 등의 추가가 필요할 것으로 보이며, 이들 질환이 고령, 당뇨 등의 만성질환자에게 호발하는 경향 등을 고려할 때, 보건관리영역에서 근로자들의 종합적인 관리가 필요할 것으로 판단한다.

발표자: 김원엽 (010-9508-0140, paqk930419@naver.com)



## 소방공무원의 PTSD 유무에 따른 HRV 비교 연구

변항진<sup>1)</sup> · 이은일<sup>2)</sup> · 박종태<sup>2),3)</sup>

고려대학교 보건학협동과정<sup>1)</sup>, 고려대학교 안산병원 직업환경의학과<sup>2)</sup>,  
고려대학교 보건대학원<sup>3)</sup>

### 1. 연구목적

소방공무원은 여러 사건 사고를 접하는 빈도가 높아 PTSD(post-traumatic stress disorder) 유병률이 높은 것으로 알려져 있다. 이러한 PTSD는 신체에 다양하게 영향을 미치는데, 특히 이것은 자율신경계에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 이러한 자율신경계 평가 지표로서 HRV로 평가하고자 한다. 따라서 본 연구는 소방공무원의 PTSD에 따른 기본적인 정보의 차이와 심박변이도의 차이를 비교 분석하고자 한다.

### 2. 연구방법

본 연구는 소방관 총 497명을 대상으로 실시 되었다. 외상 후 스트레스 증상 유병률과 PTSD의 고위험군을 파악하기 위해 한국인에 맞게 표준화한 한국판 사건충격척도 개정판 (Impact of Event Scale-Revised Korean version, IES-R-K)을 사용하였다. 이 검진에서는 총 22개의 문항과 각 문항 당 0~4점이 배정되어 최대 88점이다. 이 도구의 점수가 커질수록 피조사자가 사건충격을 크게 느낀다는 것을 의미한다. 또한 심박변이도(Heart rate Variability, HRV) 측정을 위해서 본 연구에서는 MooYoo instrument사의 Wise-8000 기기를 사용하였다. 검사 전 10분간 충분한 안정을 취하게 하고, 장비의 전극을 양측 손목에 부착한 후 안정 상태에서 5분간 측정하였다. 본 연구에서는 17점 이하를 정상군(Non-PTSD), 18점 이상을 PTSD 군으로 정의하였다.

### 3. 연구결과

표 1은 소방공무원의 PTSD군과 정상군의 일반적 특성 비교 결과이다. PTSD군은 Non-PTSD군은 각각 209명과 288명이다. 비교 결과, PTSD군의 연령이 Non-PTSD군의 평균 연령보다 유의미하게 높았다. 또한 근무기간 또한 PTSD군이 유의미하게 길었으며, 혼인상태에서 기혼의 비율이 유의미하게 높다. 이외에 남녀 비율, 혈압, 키, 몸무게 등에서는 유의미한 차이가 없었다.

표2는 PTSD군과 Non-PTSD군 사이의 심박변이도(HRV)의 변수간의 비교이다. HRV는 크게 시간 변수 영역(Time Domain)과 주파수 영역(Frequency Domain)으로 나누었다. 유의미한 차이가 나는 것은 모두 주파수 영역의 변수들로 Total Power, VLF, LF 모두가 Non-PTSD

군이 PTSD군의 수치보다 유의미하게 높았다.

**표 1 PTSD군과 Non-PTSD군의 일반적 특성 비교**

Characteristics	PTSD(n=209)	Non-PTSD(n=288)	p-value
Age(year)	40.83 ± 7.37	36.92 ± 8.25	<0.001
Height(cm)	172.65 ± 5.22	173.02 ± 5.59	0.384
Weight(kg)	72.26 ± 8.43	71.635 ± 8.61	0.416
Gender			
Man (%)	95.69%(n=200)	94.79% (n=273)	0.643
Women (%)	4.31%(n=9)	5.21%(n=15)	
Work experience(year)	13.12 ± 7.81	9.34 ± 8.03	<0.001
Marital status			
Single (%)	15.03%(n=29)	32.5%(n=91)	<0.001
Married (%)	84.97%(n=164)	67.5%(n=189)	

**표2 PTSD군과 Non-PTSD 군의 심박변이도 변수 비교**

HRV 변수	PTSD(n=209)	Non-PTSD(n=288)	p-value
Time Domain			
SDNN(ms)	42.96 ± 27.15	45.45 ± 25.95	0.070
RMSSD(ms)	23.74 ± 12.65	25.60 ± 14.09	0.199
SDSD(ms)	40.35 ± 39.07	40.90 ± 35.78	0.331
Frequency Domain			
TP(Total Power)(ms <sup>2</sup> )	687.95 ± 1472.48	937.60 ± 1486.42	0.004
VLF(Very Low Frequency)(ms <sup>2</sup> )	257.53 ± 279.70	304.94 ± 375.37	0.035
LF(Low Frequency)(ms <sup>2</sup> )	209.59 ± 688.45	299.88 ± 631.21	0.001
HF(High Frequency)(ms <sup>2</sup> )	220.81 ± 606.25	332.78 ± 759.36	0.099
LF/HF Ratio	1.55 ± 1.69	1.828 ± 2.085	0.172

#### 4. 고찰

소방공무원의 PTSD군이 나이 및 근무 경력이 유의미하게 큰 것으로 나타났다. 이는 근무경력이 쌓임에 따라 외상사건 노출, 직무 스트레스 등에 노출이 누적됨에 따라, 유의미한 차이가 나타 난 것으로 추정 된다. 이는 이전 선행 연구에서도 동일하게 20년 이상 근무 경력 인원들에서의 PTSD 비율이 가장 높았다.[1] HRV 결과 중 TP(Total power)영역은 교감 및 부교감 신경의 활성도를 나타내는 지표로 자주 쓰인다 [2]. 따라서 PTSD 군의 전체적인 자율신경계

의 활성도가 유의미하게 Non-PTSD 군보다 떨어진다는 것을 알 수 있다. VLF는 레닌-안지오텐신계에 의존하는 변수로서 역시 교감신경계와 부교감신경계 양측에서 영향을 받아 활성도를 평가하는 지표로 종종 쓰인다. LF 또한 PTSD 군에서 유의미하게 작은 수치가 관찰되는데, 이는 주로 교감신경계의 활성도를 나타낸다고 보며, 따라서 교감신경계의 활성도가 유의미하게 낮다고 유추할 수 있다. 따라서 소방공무원의 PTSD군의 전체적인 자율신경계의 활성도가 떨어지며, 특히 교감신경계의 활성도가 더 유의미하게 Non-PTSD보다 떨어지는 것으로 보인다.

- [1] 신용식. (2015). 소방공무원의 외상후스트레스장애, 직무스트레스, 우울증에 대한 고찰 - 경기도 소방공무원을 중심으로 -. 한국방재학회논문집 , 15(2), 233-239.
- [2] 박기중, 정희정. (2014). 심박변이에 대한 평가방법. *Annals of Clinical Neurophysiology*, 16(2), 49-54.

# 농업인들의 업무상질병 예방사업 우선순위에 대한 인식도

서애립<sup>1,2)</sup> · 김지연<sup>3)</sup> · 김보경<sup>1,2)</sup> · 이경예<sup>1,2)</sup> · 김경수<sup>4)</sup> · 박기수<sup>1,2)</sup>

경상국립대학교 의과대학 예방의학교실 및 의과학연구원<sup>1)</sup>,  
경상국립대학교병원 농업안전보건센터<sup>2)</sup>,  
진주보건대학교 간호학부<sup>3)</sup>, 농촌진흥청 국립농업과학원<sup>4)</sup>

## 1. 연구목적

이 연구는 농업인의 업무상질병에 대한 예방사업을 위한 사전 연구로서 업무상질병 등 농업인들이 인지하고 있는 우선순위를 선정하고, 또한 예방사업 역시 농업인들이 인지하고 있는 주요 질병들의 사업 중 효과와 실천가능성을 파악하여 이후 농업인 안전보건사업의 근거자료로 활용하고자 한다.

## 2. 연구방법

연구 대상자는 지역에 거주하고 있는 농업인들을 눈덩이 모집 방식으로 선정하였으며 전체 671명을 대상으로 하였다. 우선순위 선정 방식은 기초우선순위평정(Basic Priority rating system, 이하 BPRS) 방법으로 하였으며, 각 업무상질병 중 근골격계 질병, 심혈관 및 호흡기계 질병 그리고 농약 중독 예방을 위한 세부 사업에 대한 농업인들이 인식하는 효과와 실천가능성을 설문 조사하였다. BPRS 방법은 세 가지 결정 기준 즉 문제의 크기, 심각성, 중재의 효과에 따라 건강 문제를 평가하게 되며, 각 기준 및 세부 기준에 점수를 매긴 후 일정의 공식에 의해 최종 점수를 구하게 된다.

문제의 크기는 애초 건강 문제를 가진 사람이라고 제시되었으나, 이후 유병률 또는 발생률로 규정하였다. 이번 연구에서는 농업인들이 생각하는 유병률 규모로 측정하였으며 10점 만점으로 규모가 크다고 생각할수록 점수를 높게 평가하도록 하였다. 심각성은 긴급성, 위중도, 경제적 손실, 다른 사람들에 대한 영향을 고려하여 10점 만점으로 계산되는데 이번 연구에서도 농업인들이 위의 내용을 고려하여 점수를 부여하도록 하였다. 중재 효과는 중재 방법의 전반적인 성공과 표적 집단의 예상 반응 정도를 고려하여 점수를 부여하여야 하는데 이 연구에서는 본인들이 인지하는 농업인 대상 중재 효과 정도를 10점 만점으로 부여하도록 하였다. 이렇게 계산된 세가지 결정 기준을 [(문제의 크기+2×심각성)×중재 효과]의 계산 공식에 따라 우선순위 점수를 계산하였다.

### 3. 연구결과

농업인 업무상질병 중 6가지(농약 중독, 근골격계질환, 심혈관계질환, 호흡기질환, 감염성질환, 피부질환)의 예방사업 우선순위는 근골격계질환이 156.5점으로 가장 높았으며, 호흡기질환 126.0점, 농약 중독 125.0점이었다. 남녀에 따른 질환별 우선순위는 남자는 근골격계질환, 호흡기질환, 농약 중독, 심혈관계질환 순이었고, 여자는 근골격계질환, 심혈관계질환, 호흡기질환, 농약 중독으로 남녀 간 우선순위 순서가 달랐다.

근골격계 질병의 세부 사업 중 ‘농작업 편이장비, 보조도구 활용’에 대해 인지하고 있는 효과 정도와 실천가능성이 가장 높았다. 농약 중독 5가지 세부 사업 중 효과는 ‘농약 방제복/장갑 등 보호장비 구비’가 67.4%로 가장 높았으며, 실천 가능성 정도는 ‘농약 사용법 준수’가 64.3%로 가장 높았다. 호흡기계 질병 예방을 위한 4가지 세부 사업 중 효과와 실천 가능성 모두 ‘분진마스크 또는 방독마스크 착용’이 65.5%로 가장 높았다.

### 4. 고찰

농업인들을 위한 안전보건사업을 수행할 때 근골격계 질병을 예방하기 위한 사업을 우선으로 하여야 할 것이며, 농약 중독, 호흡기계 질병 역시 우선순위를 고려하여야 하며, 농업인들이 인지하고 있는 효과 크기와 실천 가능성을 함께 고려하여 사업 내용을 구성하여야 할 것이다.

발표자: 서애림 (010-5306-2101, sarim2101@naver.com)

# N,N-dimethylformamide 취급 근로자의 소변시료 신뢰도 확인을 위한 무작위 재검

성준민<sup>1)</sup> · 백기욱<sup>1)</sup> · 박철용<sup>1),2)</sup> · 사공준<sup>1),2)</sup>

영남대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 영남대학교 의과대학 예방의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

N,N-dimethylformamide(DMF)는 무색의 약한 암모니아 향을 가진 액체이며 물과 대부분의 유기용제에 잘 녹아 아크릴, 의약품, 합성피혁, 합성섬유, 고무 및 플라스틱 등의 제조에 주로 사용된다. DMF는 흡입, 피부, 눈, 경구 등을 통해 인체 내로 흡수되며 주로 간에서 대사되어 소변 중 대사산물의 형태로 배설된다. DMF는 간에서 cytochrome P-450 효소계에 의해 N-(hydroxymethyl)-N-methylformamide (HMFF)로 변환된 후 탈메틸화반응에 의해 N-methylformamide(NMF)로 전환되어 소변으로 배설된다.

화학물질통계조사에 의한 DMF 국내 취급량의 연도별 추이를 살펴보면 조사가 처음 시작된 1998년에 98,579 톤을 시작으로 2002년에 290,767 톤, 2016년에는 455,371 톤으로 98년 대비 약 3~4배 높은 취급량을 지속적으로 유지하고 있는 것으로 나타났다. 업종별 사용량을 보면 고무 제품 및 플라스틱제품 제조업에 가장 많이 사용되고 있으며 화학물질 및 화학제품 제조업, 섬유제품 제조업 순으로 사용되었다.

DMF의 독성은 1950년대부터 널리 알려져 왔으며 국내에서 DMF 노출에 의한 독성간염이 1993년 처음 보고된 이후로 2000년대 들어서 사용량의 증가로 인해 독성 간염 사례가 더욱 증가하고 있다. DMF는 국내 산업안전보건법에서 관리대상 유해물질로 지정되어 있으며, 취급 근로자들은 6개월에 한 번씩 특수건강진단을 실시하고 있고 생물학적 노출지표로는 요중 NMF를 사용하고 있다.

본 연구에서는 시료의 신뢰도가 의심되는 일개 사업장에서 시행한 1차 검사 결과와 DMF 취급 근로자들에게 시료 채취 재교육을 엄격히 한 뒤 시행한 재검사 결과를 비교하여 사업장의 보건관리 실태와 검사 결과의 신뢰도 개선 방안에 대해 고찰하고자 한다.

## 2. 연구방법

2021년도 해당 사업장의 특수건강진단 문진 과정과 검사 결과에서 요중 NMF 결과의 신뢰도가 의심되는 사례가 발생하였다. 1차 검사 결과 DMF 취급 근로자 8명 중 3명에서 요중 NMF가 검출한계 미만으로 확인되었다. 이에, 본 기관에서 동 사업장의 근로자에 대해 1차 검사 2주 후, 무작위로 재검사를 시행하였다. 특수건강진단을 위해 내원한 근로자들에게 반드시 작업 종료 직후에 소변을 채취하도록 엄격히 재교육 후 시료를 확보하였다. 이후 내원 당시 채취한 시료와 재확보한 시료로 요중 NMF 검사를 시행 후 결과를 비교하였다.

### 3. 연구결과

해당 사업장의 DMF 취급 근로자 8명의 1차 특수검사 결과 요중 NMF의 평균  $2.73 \pm 2.6\text{mg/L}$ 으로 8명 모두 생물학적 노출기준을 넘지 않았으며, 특히 수치가 검출한계 미만으로 확인된 근로자가 총 3명이었다. 해당 사업장의 2020년도 하반기 작업환경측정 결과 근로자의 공기 중 DMF 농도는 최대  $4.17\text{ppm}$ 으로 1차 검사 결과의 신뢰도가 의심되는 상황으로 판단되었다. 따라서 사업장 보건관리자의 협조를 구하여 시료 소변시료 채취 시기, 방법 등을 엄격하게 재교육 후 검사를 다시 시행하기로 하였고, 총 8명에 대해 요중 NMF 재검사를 시행하였다. 재검사에서는 요중 NMF의 평균은  $8.56 \pm 7.3\text{mg/L}$ 로 증가하였으며 생물학적 노출기준을 초과한 근로자가 총 2명이었다. 특히 1차 검사에서 요중 NMF가 검출한계 미만으로 확인된 근로자들에서 각각  $1.948\text{mg/L}$ ,  $15.549\text{mg/L}$ ,  $22.494\text{mg/L}$ 로 확인되었다.

### 4. 고찰

인체 내의 DMF는 급격히 대사되어 4시간 이내에 절반 정도가 체외로 배설되고 하루가 지나면 체내에 거의 남아 있지 않기 때문에 측정에 어려움이 있다. 따라서 시료 채취 시기가 매우 중요한데 당일 작업 종료 직후에 채취해야만 노출을 가장 잘 반영하게 된다. 특수건강진단 지침에서 생물학적 노출지표에 따른 채취 시기는 엄격하게 관리되어야 하는데 DMF의 경우 '당일 작업 종료 2시간 전부터 직후'까지 채취한 소변에서 측정된 NMF  $15\text{mg/L}$ 을 생물학적 노출기준으로 제시하고 있다.

작업 종료 시기는 근로자에게 확인하고 있으나 정확한 시기 확인이 어렵다. 또한 사업장이나 근로자들이 2차 검사를 피하기 위해 작업 종료 시기를 속이거나 검진 시기에 의도적으로 DMF 취급, 노출을 피하거나 일시적 작업 전환을 한 뒤 검사를 받았을 가능성도 있다. 또한 사업장 특성상 외국인 근로자들이 다수 있어 검진의 목적과 의미, 소변 시료 채취에 대하여 정확하게 전달하기 어려운 측면이 있다. 실제 해당 사업장의 근로자 8명 중 5명이 외국인 근로자였다.

따라서 본 사례를 고찰할 때 검사 결과의 정확도 및 엄밀한 노출 평가를 위하여 검체 채취 시기 및 방법에 대해서 올바른 교육을 시행하고 이후에도 구체적인 문진을 통해 작업 종료 시기를 정확히 확인하고 검체를 적절히 채취했는지 별도로 확인하는 방식으로 지속적인 모니터링이 시행되어야 할 것이다.

발표자: 성준민 (010-2795-3212, slow0523@gmail.com)

# Occupational exposure associated with the risk of CNS cancer among the workers in the manufacture of plastic products

Kyung-Eun Lee · Sanggil Lee

Occupational Safety and Health Research Institute

## 1. Objectives

The environmental risk factors of CNS cancer are rarely known due to its low incidence among the adult population, except for non-ionizing radiation exposure. In this study, workplace exposure factors associated with CNS cancer among workers in the manufacturing of plastic products were assessed using the workers' special health screening data, compared with a group of all manufacturing workers (control group).

## 2. Methods

The business registration numbers of plastic manufacturing companies covered by the National Employment Insurance before the year 2000 were used to link with special health screening data. Ultimately, 1,851 companies were linked to the special health screening data. Occupational exposure risk was operationally defined for subjects who underwent special health examinations and were exposed to hazardous substances in their workplaces. Based on the presence or absence of hazardous substance exposure, odds ratios (OR) for the risk of CNS cancer incidence were calculated.

## 3. Results

In comparison to non-exposed (untested) group, the substance with the highest OR for the risk of CNS cancer in the exposed (tested) group was ionizing radiation (OR=7.30; 95% CI: 2.69-19.83). Among the substances included in the analysis, one of the significantly higher OR in the plastic product manufacturing was for lead (OR=2.03; 95% CI: 1.06-3.87). Despite limited sample size leading to wide confidence intervals, significant factors associated with significantly higher ORs for CNS cancer incidence included toluene



2,4-diisocyanate (OR=3.46; 95% CI 1.32-9.06), N,N-dimethylformamide (OR=5.09; 95% CI 2.07-12.53), and dichloromethane (OR=3.2; 95% CI 1.12-9.39).

## 4. Discussions

In this study, ecological research related to the risk of brain tumors in the plastic manufacturing industry was conducted using special health diagnostic data. Among the substances significantly associated with higher odds ratios for central nervous system cancer incidence in the plastic manufacturing industry, lead (inorganic dust and fumes) (OR=2.03; 95% CI: 1.06-3.87) was included. Plastic product manufacturing is known as one of the industries with a high risk of lead exposure. Despite using relatively less lead compared to other industries that extensively use lead (such as metal industries and assembly of metal products), the powder form and potential exposure during mixing processes make lead exposure in the plastic manufacturing industry a significant concern.

Epidemiological studies on lead exposure and brain tumors are lacking in sufficient scale and objective exposure indices, highlighting the need for future cohort studies. Although this study has limitations, such as the inability to account for individual characteristics (such as smoking, family history, medical history, etc.) due to its reliance on workplace level data, it offers the advantage of minimizing the exposure risk to workers' personal information. Additionally, it utilizes large-scale disease aggregations, enabling the analysis of workplace-specific characteristics.

발표자: 이경은 (010-3399-5314, kyeong85@kosha.or.kr)

# 보건업 종사자의 업무상 질병 승인 현황 (2010-2022)

이영신 · 이경은 · 예신희

산업안전보건연구원 직업건강연구실 역학조사부

## 1. 연구목적

과거 산업재해는 제조업이나 건설에서 발생했으나 경제가 성장하고 서비스업의 비중이 높아지면서 다양한 산업에서 산업재해가 발생하고 있다. 병·의원을 포함하는 보건의료업종에 종사하는 근로자들 역시 제조업에 못지않게 여러 직업적 위험요인에 노출되고 있다. 또한, 고령화 사회에 접어들면서, 고령자에 대한 활동 보조 및 간병업무의 증가로 여러 의료기관에서 진료 이외의 업무를 담당하는 근로자들의 수도 많이 늘어나고 있다. 본 연구에서는 최근 코로나 바이러스 감염증(COVID-19)의 유행으로 보건의료업 종사자들의 업무환경이 더욱 악화되었던 것으로 추정되는 상황에서 2010년부터 2022년까지 13년간 보건업 종사자에서 재해자 현황이 어떻게 변화하였는지 확인하고자 한다.

## 2. 연구방법

산업재해보상보험법 적용사업체에서 발생한 산업재해 중 산업재해보상보험법에 따른 업무상 질병으로 승인을 받은 2010년부터 2022년까지의 업무상 질병을 대상으로 한 자료에서 보건 및 사회복지사업(908)으로 분류된 업무상 질병을 추출하여 질병명 및 직종 등을 검토하였다. 7차 직업분류코드나 질병코드 상으로 분류가 잘못된 경우 재분류하였고, 검토 중 정보가 부족한 경우에는 제외하였다. 안선아 등(2020)이 보고한 보건업 종사자에 정의에 따라 의료기관을 중심으로 보건업 종사자의 질병 승인현황을 분류하여 분석하였다. 2010년부터 2022년까지 업무상 질병 요양대상자로 선정된 7,110건 중 의료기관, 의료유사기관(요양원), 재가 요양서비스 및 응급수송서비스 종사자의 산재승인 건은 총 5,237건(보건의료종사자 1,024건, 보건 관련 종사자 4,213건)이었고, 이를 대상으로 기술통계를 시행하였다.

## 3. 연구결과

2010년부터 2022년까지 보건업 종사자의 산재승인 건은 5,237건으로 보건의료 종사자의 산재승인 건은 1,024건(19.5%), 보건 관련 종사자의 산재승인 건은 4,213건(80.5%)이었다. 이 중 남성의 산재승인 건은 746건(14%), 여성의 산재승인 건은 4,491건(86%)으로 여성에서의 산재승인 건이 더 많았다. 연도별 업무상 질병 분포는 다음과 같다.

	카테고리	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
보건 의료 종사자	감염성 질환	39	26	17	28	21	22	7
	근골격계질환	24	31	23	30	19	26	24
	뇌심혈관계질환	1	2	2	5	5	2	1
	기타	2	1	3	4	1	6	3
	총	66	60	45	67	46	56	35
보건 관련 종사자	감염성 질환	11	11	14	5	7	12	12
	근골격계질환	169	182	208	184	175	169	166
	뇌심혈관계질환	6	1	5	6	4	7	8
	기타	4	2	4	4	4	5	5
	총	190	196	231	199	190	193	191
전체		256	256	276	266	236	249	226

	카테고리	2017	2018	2019	2020	2021	2022	전체
보건 의료 종사자	감염성 질환	5	10	8	51	80	204	518
	근골격계질환	16	31	31	31	30	43	359
	뇌심혈관계질환	3	5	12	9	7	4	58
	기타	5	5	12	16	16	15	89
	총	29	51	63	107	133	266	1,024
보건 관련 종사자	감염성 질환	8	10	14	61	143	336	644
	근골격계질환	177	229	336	344	485	476	3,300
	뇌심혈관계질환	14	14	15	13	16	12	121
	기타	6	4	17	24	31	38	148
	총	205	257	382	442	675	862	4,213
전체 (명)		234	308	445	549	808	1,128	5,237

2020년 이전에는 보건 의료 종사자와 보건 관련 종사자 모두에서 근골격계 질환이 가장 많았으나, 2020년 이후에는 두 집단 모두 감염성 질환 질병 승인이 크게 증가하였다. 이는 2020년에 시작된 COVID-19의 유행으로, 업무상 질병으로 승인된 COVID-19 감염 사례 총 789건(20년, 66건; 21년, 193건; 22년, 530건)에 의한 결과로 추정된다. 또한, 2010년부터 2022년까지 업무상 질병으로 인정된 기타 질환은 총 237건으로 이 중 27건(10%)은 직업성 암이었고, 생식독성으로 인한 업무상 질병 승인은 총 9건(4%)이었다. 또한, 정신질환은 총 153건(65%)이었는데, 2019년부터 정신질환으로 승인된 사례가 급격히 증가하였다.

#### 4. 고찰

최근 보건업 종사자에서 증가하고 있는 감염성 질환과 정신질환, 그리고 산재승인 건수가 많지는 않지만 질병의 심각도가 높을 것으로 추정되는 직업성 암과 생식독성 관련 질병에 대한 개입과 예방대책이 필요하다. 또한, 본 연구는 근로복지공단에 요양 급여를 신청한 사례들 중 업무상 질병으로 인정된 사례로만 분석하였으므로, 실제 보건업 종사자에서 발생한 업무상 질병 규모는 훨씬 클 것으로 추정된다.

발표자: 이영신 (010-2872-1213, lysin1213@kosha.or.kr)

# 조선업종 소음에 노출된 비대칭 난청 근로자의 청력역치변화 - 11년간의 추적조사

이지호<sup>1)</sup> · 서정욱<sup>2)</sup> · 권중근<sup>3)</sup> · 방진희<sup>4)</sup> · 심창선<sup>1)</sup>

울산대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 공공의료지원센터<sup>2)</sup>,  
이비인후과<sup>3)</sup>, 울산의대 환경보건센터<sup>4)</sup>

## 1. 연구목적

일반적으로 소음성 난청은 대칭적이라고 알려져 있다. 비대칭 난청은 소음에 노출되지 않은 일반인구집단에서는 1% 정도 발생하나 작업장 소음에 노출될 경우 36%까지도 발생할 수 있다. 이러한 결과는 청력 비대칭이 직업적 소음 노출과 관련이 있을 수 있음을 시사한다. 비대칭 청력손실이 있는 개인은 경쟁 소음이 있을 때 소리를 찾아내는 능력이 감소하고, 말을 이해하는데 어려움을 겪을 수 있고, 종종 위험신호를 놓치거나 업무수행 능력에 영향을 받게 된다.

지금까지 비대칭 난청의 연구는 대부분 단면연구이거나, 노출기간별로 비대칭의 발생정도를 비교하는 연구였으며, 비대칭이 발생한 대상자들에 대해 역치차이를 시계열적으로 추적 관찰한 연구는 거의 없었다. 이 연구에서는 비대칭 난청 대상의 추적 관찰을 통해 그 변화양상과 영향요인에 대해 파악하고자 하였다.

## 2. 연구방법

2010~2020년 동안의 건강검진 자료로부터 비대칭 난청을 조작적 정의하고 대상자를 추적 관찰하였다. 비대칭 난청의 정의는 0.5~6 kHz 주파수 중 적어도 한 가지 주파수에서 15dB 이상의 양이 청력 역치 차이가 있는 경우로 하였다. 각 대상자에 대해, 추적 시작 후 3회 이상 연속된 결측이 확인된 대상자는 분석대상에서 제외하였고 2회 이하의 연속된 결측은 선형보간 처리하였다.

근로자는 다음 기준을 충족하는 경우 이 연구에 포함되었다: (1) 두부 손상 또는 이과 수술 병력, 이독성 약물 사용, 귀 병력(중이염 등) 없음, (2) 소음이 동반된 취미활동 없음, (3) 난청 가족력 없음. 각 대상자는 매년의 건강검진과 이과적 검사를 받고 건강 관련 정보 설문지를 작성한 후 대면 인터뷰를 통해 내용을 확인하였다.

총 617명에 대해 비대칭이 발생한 귀에 따라 좌열등, 우열등 비대칭으로 구분하고, 각각에 대하여 집단 내 시점별 역치의 변화량과 시점에 따른 집단 간의 차이는 선형혼합모형(linear mixed model)을 이용하여 평가하였다. 사후검정(post hoc)으로 Bonferroni correction을 적용하였다. 모든 추정량과 검정은 SAS(Version 9.4, SAS Institute, Cary, NC)를 이용하였고, 검정은 유의수준 5%하에서 실시되었다.

### 3. 연구결과

대상자의 평균연령은 50세( $\pm 6.4$ )이며, 근무경력은 30년 이상이 44%, 29년 이하 38%, 19년 이하 15% 9년 이하 3% 순으로 분포하였다. 소음노출수준은 85 dBA 이상 75%, 85 dBA 미만 25%로 분포하였다.

대상자들의 오디오그램은 전형적인 소음성 난청의 패턴을 나타내었다. 초기연도 좌 열등 비대칭의 저주파수(500-2000 Hz) 역치는 좌 18.6 dB, 우 15.1 dB, 좌우 역치차이는 3.5 dB이고, 고주파수(3000-6000 Hz)의 역치는 좌 50.8 dB, 우 34.2 dB, 좌우 역치차이는 16.6 dB이었다. 우 열등 비대칭의 저주파수(500-2000 Hz) 역치는 좌 14.8 dB, 우 18.1 dB, 좌우 역치차이는 -3.2 dB이고, 고주파수(3000-6000 Hz)의 역치는 좌 36.2 dB, 우 50.6 dB, 좌우 역치차이는 -14.4 dB이었다.

좌우 모두 청력역치는 역치는 추적기간동안 증가하는 양상이었으며, 고주파수 영역에서 저주파수 영역보다 현저하게 증가하였다. 좌우의 역치차이는 좌 열등 및 우 열등 비대칭에서 추적기간 동안 증가하는 양상이었으나 유의한 차이는 없었다.

### 4. 고찰

근로자의 비대칭 난청 원인은 소음노출 이력이며, 왼쪽 귀에서 청력손실이 크게 나타난다. 그 기전으로는 1) 헤드셋도우 효과, 2) 무선통신기기 사용과 같은 편측 귀의 일방적 노출, 3) 청각반사 메커니즘 등으로 거론되고 있다. 이 연구에서 근로자의 청력수준은 추적기간동안 역치가 증가하였으며, 특히 소음의 영향을 가장 많이 받는 고주파수 영역(3-6 kHz)의 비대칭 차이가 증가하였다. 비대칭의 역치변화에 영향을 미치는 요인으로는 근무경력, 나이, 직종 등이었다.

청력 비대칭이 있는 경우 소방관 및 기타 공공안전에 종사하는 업무에서 중요신호를 놓칠 수 있으며, 작업장에서 위험신호 인지의 저하가 되어 업무관련 부상이 증가한다는 점을 고려하여 업무의 적합성을 고려할 필요가 있다. 향후 작업자의 소음노출특성을 고려한 청력변화정도를 연구할 필요가 있을 것으로 생각된다.

발표자: 이지호 (010-6404-0634, leejh@uuh.ulsan.kr)

# 대학 연구실에서 발생한 수은 노출 사례를 통해 본 연구실 관리 실태

주경호<sup>1),2)</sup> · 김주형<sup>1),2)</sup> · 우승희<sup>1),2)</sup> · 이수연<sup>1),2)</sup> · 한지영 · 김양우<sup>2),3)</sup> · 민지희<sup>1),2)</sup> ·  
김인아<sup>1),2)</sup> · 장태원<sup>2),3)</sup> · 송재철<sup>1),2)</sup> · 이수진<sup>1),2)</sup>

한양대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 한양대학교 의과대학 직업환경의학교실<sup>2)</sup>,  
한양대학교 구리병원 직업환경의학과<sup>3)</sup>

## 1. 연구목적

금속 수은은 주로 호흡기를 통해 체내에 흡수되어 뇌 조직에 축적되거나, 산화되어 인체 내 영향을 주는 것으로 잘 알려져 있다. 최근 계측 장비의 디지털화로 산업 전반의 수은 사용량이 감소되었으나 2017년 영광등 생산공장을 철거하는 과정에서 철거 작업에 참여한 근로자들에게 집단 수은중독 사건이 발생하는 등 여전히 근로자들의 수은 노출은 지속되고 있다. 한편, 환경부에서는 2019년 수은에 관한 미나마타협약 국내 비준 절차를 완료하였는데, 해당 협약은 비전자 계측기기 제조, 수출입 금지 등 수은첨가제품 사용 저감 조치를 포함한다. 미나마타협약 비준 후에도 기존의 수은 함유 계측장비는 여전히 사용하고 있으며, 특히 연구실에서 수은 함유 폐기물 및 폐계측장비 처리작업에 대한 연구활동종사자의 인식이 부족한 실정이다. 연구실에서 수은을 함유한 계측장비의 폐기 과정에서 금속 수은에 노출되는 사고가 발생하고 있으며, 직업병안심센터를 통한 지속적인 의뢰가 이루어지고 있다. 따라서 본 연구에서는, 직업병안심센터를 통해 의뢰된 연구활동종사자의 수은 노출 사례를 검토하고, 수은 노출자들의 임상양상을 파악한 뒤 업무관련성에 관한 고찰을 하고자 한다. 궁극적으로 본 연구를 통해 수은 취급 근로자 뿐만 아니라, 수은을 취급하는 연구종사자의 건강수준 향상 및 노출 예방을 위한 연구실 안전보건관리체계 구축에 기여하고자 한다.

## 2. 연구방법

직업병안심센터를 통해 의뢰된 연구종사자의 수은 노출 사건 2건을 검토하였다. 수은 노출자를 면담하여 직업력, 작업내용 및 작업환경을 확인하였다. 이 외에도 작업환경측정결과 검토 및 선행연구 고찰을 통해 업무관련성을 고찰하였다.

## 3. 연구결과

첫 번째 사례는 2022년 3월 경 서울 모 대학의 신소재공학관에 보관 중이던 수은 압입 기공률 분석기 폐기를 위한 운반 중 수은 노출 사고가 발생한 것으로 총 13명이 노출된 것으로 추정하며, 오한, 설사, 상복부 통증 등의 증상을 호소한 2명은 권역응급센터를 방문하였다. 수은

노출자 검진을 시행하였다. 두 번째 사례는 2022년 5월 경 서울 모 대학의 화학과 창고 바닥에 쏟아져 있는 수은을 발견하였고, 즉시 방제작업을 실시하였다. 해당 건물을 사용한 사람 중 약 49명이 수은에 노출된 것으로 추정하며 수은 노출자 검진을 시행하였다.

두 사례 모두 수은이 포함된 측정 장비 철거 또는 폐시약 보관 중 수은에 노출된 것으로 추정하며, 철거 및 방제작업 중 수은 노출자가 다수 발생하였으나, 수은 노출자 검진을 시행한 결과 혈중 및 요중 수은은 기준치 이하로 확인되었다. 따라서 작업 당시 노출 수준은 낮을 것으로 추정한다.

#### 4. 고찰

본 사례의 수은 노출 사고는 해당 실험실 기기에 수은이 포함된 것을 인지하지 못한 채 철거를 수행하던 중 기기가 파손되거나 폐시약의 관리가 미비하여 옆질러진 수은을 방치해 둔 채 연구활동종사자의 보호 조치가 적절히 수행되지 않아 발생한 사례이다. 연구실 안전환경 조성에 관한 법률에 따르면, 유해인자를 취급하는 연구활동종사자에 대하여 특수건강검진을 실시하게 되어 있으나, 폐시약 또는 수은 함유 장비의 폐기에 관한 내용은 명시되어 있지 않다. 연구실의 특성 상 수은을 포함하여 유해성, 위험성이 있는 화학 물질을 다량으로 취급하는 점 등을 고려했을 때, 폐시약, 측정 장비의 폐기 과정에 대해서도 철저한 관리가 필요하다. 이를 위해 실험실 기기의 설비명, 사용 유해물질 유무, 소유권 등의 기본정보를 파악하여 전산 DB화가 필요하며, 실험실 기기 중 유해물질을 사용하는 경우 MSDS 부착 등 위험 문구 표지 등을 부착해야 하며 연구실 특성에 맞는 물질안전보건자료를 개발할 필요가 있다. 또한, 이를 뒷받침할 수 있는 법률 체계의 보완이 필요하다. 또한, 산업안전보건법 제65조에는 유해성, 위험성이 있는 화학물질 설비 철거 시 안전 및 보건에 관한 문서를 도급인에게 제공하도록 되어 있는데, 이를 고려하여 연구실 내 설비 철거 시에도 안전 및 보건 정보를 제공하는 법률 체계의 보완이 필요하다. 또한, 연구실 전문 안전관리체계 구축을 위한 전담조직 구축 및 전담인력 확충이 필요하며, 실험실 중대사고 신속 대응을 위한 안전관리 체계의 고도화가 필요하다.

발표자: 주경호 (010-6309-7851, oem.khju@gmail.com)

# 대기 오염 지표와 추락 및 기타 외인 사망의 연관성

김양우<sup>1)</sup> · 장태원<sup>1),2)</sup>

한양대학교구리병원<sup>1)</sup>, 한양대학교 의과대학<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

- 대기오염과 손상 또는 사고 간 연관성을 대상으로 한 연구는 많지 않다.
  - 스페인 마드리드 지역에서 대기 중 PM10, NO<sub>2</sub> 농도가 증가함에 따라 실외 작업자의 사고성 산업재해(occupational accident) 위험의 크기가 커짐을 확인한 연구
  - 6개 국가를 대상으로 대기 중 PM2.5에 대한 노출에 따라 추락 손상에 대한 위험의 크기가 커진다는 연구
  - 날씨와 사고성 손상의 연관성을 다룬 연구
  - 대기오염과 날씨를 동시에 다룬 연구
- 추락사, 운수사고 사망, 자살의 사망과 기온, 대기오염 사이의 연관성을 확인하고자 한다.

## 2. 연구방법

- 데이터베이스
- 1. 통계청 사망자료
  - 사망원인 분류
    - 추락사: W10-W19 코드가 입력된 경우
    - 운수사고: V00-V99 코드가 입력된 경우
    - 자살: X60-X84 또는 Y87.0 코드가 입력된 경우
  - 2. 에어코리아 대기오염 자료
    - 대기오염 관련 변수(시간당)
      - SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10
    - 3. 기상자료개방포털 중관기상관측 자료
      - 기온 관련 변수(일)
        - 평균기온, 최고기온, 최저기온
  - 1.2. 변수 처리
    - 통계청 사망자료
      - 사망원인에 따라 범주형 변수를 구성하고, 사망일자에 대해 누적 사망자 수를 구한다.
      - 사망자 주소에 대하여 광역지방자치단체 단위로 범주형 변수를 구성하여 다른 데이터와 연계한다.
    - 에어코리아 대기오염 자료
      - 기하평균을 사용하여 일평균·광역지방자치단체평균 대기오염 관련 변수를 생성한다.

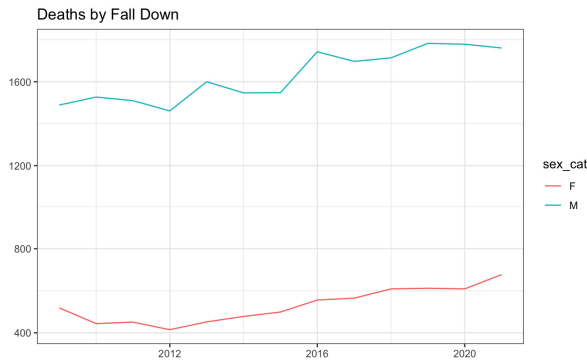
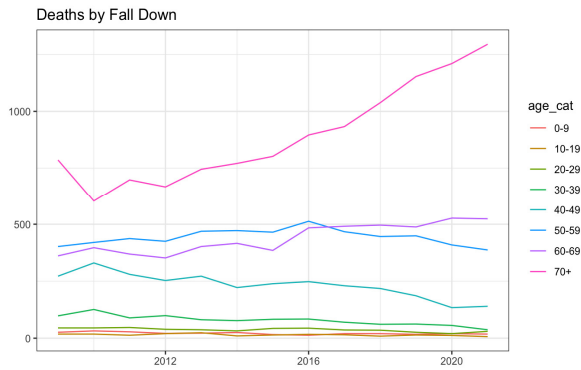
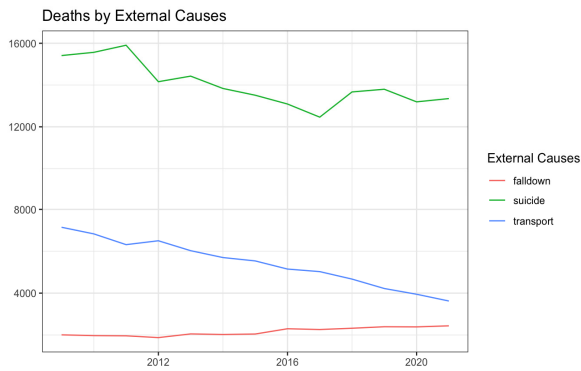


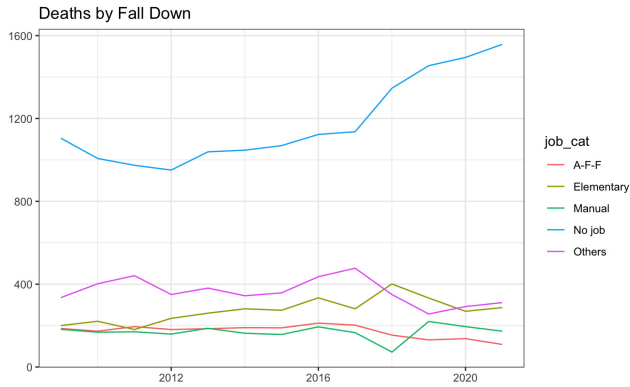
- 기상자료개방포털 중관기상관측 자료
- 기하평균을 사용하여 광역지방자치단체평균 기온 변수를 생성한다.

1.3. 통계 분석

- 일자에 대하여 시계열 분석을 수행한다.
- ARIMA, GAM 모형을 사용한다.
- 광역지방자치단체별로 회귀 모형을 사용하여 비교한다.
- 일평균, 월평균, 연평균 대기오염, 기온 데이터에 대하여 회귀 모형을 수립한다.

3. 연구결과





연도	전체 낙상	사업장 낙상	사업장 사망	산재 사망	산재 낙상
2004	3117	80	531	2,586	533
2005	2934	56	511	2,282	390
2006	3193	56	444	2,238	405
2007	2653	58	484	2,159	389
2008	2272	62	499	2,146	435
2009	1922	86	607	1,916	417
2010	1885	86	740	1,931	417
2011	1887	74	608	1,860	424
2012	1803	73	655	1,864	373
2013	1986	66	610	1,929	349
2014	1957	68	504	1,850	363
2015	1994	53	478	1,810	339
2016	2214	85	570	1,777	366
2017	2194	68	470	1,957	366
2018	2254	69	513	2,142	376
2019	2356	39	520	2,020	347
2020	2343	45	435	2,062	328
2021	2399	39	356	2,080	351

#### 4. 고찰

환경성 노출과의 연관성에 대해 직업성 질병이 아닌 직업성 손상에 대한 연구는 많지 않음. 향후 산업재해 예방에 대하여 기여할 것으로 기대됨.

발표자: 김양우 (010-4151-4568, oem.ywkim@hanyang.ac.kr)

# 울산 산단 지역 및 교외지역에서의 산화 스트레스 지표 비교 - TBARS를 중심으로

김한준<sup>1)</sup> · 강동윤<sup>2)</sup> · 이동엽<sup>2)</sup> · 성치원<sup>1)</sup> · 이지호<sup>1)</sup>

울산대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 울산대학교병원 예방의학과<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

환경성 질환은 복합적 요인이 작용하고 있지만, 대부분 개별 매체에 대한 지표만으로 한정되어 있어 그 영향을 측정하는데 한계점이 있었다. 현재 환경요인의 통합적 건강 피해를 측정하는 도구가 미비하며 정확성에 문제가 있어 많은 관심에도 불구하고 환경 오염 물질 노출에 따른 건강부담 정도를 평가하는데 대표성 있는 지표가 요구되고 있다. 산화 스트레스는 산화제와 항산화제 사이의 불균형으로 활성산소가 과다해져 잠재적으로 조직과 세포의 손상을 초래하는 것으로 정의되는 전신적 손상지표로 다양한 정신 및 신체 질환과 연관되어 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 이번 연구에서는 울산 산단 지역 및 교외지역에서의 TBARS로 대변되는 산화 스트레스 지표를 비교하여 향후 환경 부담 건강 영향 모니터링 방법에 유용한 추가적 도구를 제공하고자 한다.

## 2. 연구방법

2019년과 2022년 울산 산단 지역에서 실시한 환경 유해물질 노출 지표와 생체지표 분석 연구 대상자 각각 312명과 331명 총 643명의 성인과 2023년 울산 교외 지역에 대하여 실시한 환경 영향 조사 대상자 307명 중 성인 292명을 대상으로 하였다. 대상자는 성별, 연령, 체질량지수, 흡연력, 음주력, 운동 여부, 개인 건강상태, 개인 질병 과거력등의 자가 보고 설문조사를 제출하였으며 TBARS등을 포함한 혈액검사 및 소변검사를 받았다. 개인 질병 과거력은 의사로부터 진단을 받은적이 있는지 여부로 구분하였으며 개인 건강 상태의 경우 이동성, 자기 관리, 일상 활동, 통증이나 불편감, 불안 또는 우울 항목에 대하여 전혀 없다, 약간 있다, 중간 정도로 있다, 심하게 있다, 불가능하다 혹은 극도로 있다로 나누어 각 10, 7, 5, 3, 0점으로 계산하여 합산한 값을 사용하였다.

TBARS 수치는 크레아티닌 수치로 보정후 로그변환하여 평균값을 구하였으며 SPSS를 이용한 Chi-square test, t-test로 지역간 특성 차이가 어떻게 나타나는지와 t-test, ANOVA 및 피어슨 상관관계 분석을 이용하여 대상자 특성과 TBARS 값의 차이를 알아보았고 Scheffe를 이용해 사후분석 하였다. 이후 다중 회귀분석을 이용하여 다른 영향 변수들을 보정하였을 때 지역에 따른 TBARS값의 변화가 어떻게 나타나는지 알아보았다.

### 3. 연구결과

울산 산단지역 로그변환 TBARS의 평균값 및 표준편차값은  $1.10 \pm 0.42 \ln(\mu\text{mole/L})$ 로 나타났으며 울산 교외지역 로그변환 TBARS의 평균값 및 표준편차값은  $0.57 \pm 0.79 \ln(\mu\text{mole/L})$ 로 나타나며 p value < 0.001로 차이가 나타났다. 지역간 BMI, 음주력, 고혈압, 당뇨, 주관적 건강상태에서는 유의한 차이는 없었다. 전체 대상자의 특성 중 성별, 연령, 흡연상태, 흡연 기간, 고혈압, 당뇨, 주관적 건강상태에 따라 TBARS 값이 유의하게 차이가 나타났다. 유의한 차이가 있는 성별, 연령, 흡연기간, 고혈압, 당뇨, 주관적 건강상태를 보정하여 TBARS에 대한 다중 회귀분석 결과 산단 지역 대비 교외 지역은 B -0.616, -0.427, p < 0.001으로 나타났다.

### 4. 고찰

산단 지역은 로그변환된 TBARS 평균값이  $1.10 \ln(\mu\text{mole/L})$ 으로 교외 지역(0.57)보다 유의하게 산화스트레스 수치가 높게 나타났다. 이는 교외 지역이 상대적으로 남성이 많으며, 평균 연령은 비슷하나 분포가 다른 것이 원인일 수 있다. 전체 대상자 특성의 경우 이전 연구들에서 알려진 바와 같이 고혈압, 당뇨의 과거력이 있는 경우, 나이가 많을수록, 남성일수록, 흡연기간이 길수록 산화스트레스 수치가 높게 나타났다. 반대로 주관적 건강상태의 경우 나쁠수록 오히려 TBARS 수치가 낮게 나타났는데 이는 건강상태를 나쁘게 인식함에 따라 건강보조식품 섭취등의 건강관리에 주의하였기 때문일 수 있다. 지역분포와 종속변수에 유의한 차이를 나타낸 특성들을 보정하기 위해 시행한 회귀분석에서도 산단 지역은 교외 지역보다 산화스트레스 수치가 유의하게 높게 나타났다. 이는 이전 연구들에서 알려진 바와 같이 대기 오염 물질이 산화스트레스 수치에 영향을 주었기 때문일 수 있다. 이에 대하여 추가적으로 PM, 질소산화물, 오존등을 측정하여 대기 오염 물질도 고려한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

이번 연구는 일반인구 집단을 대상으로 지역간 산화스트레스 정도의 차이를 TBARS수치를 이용하여 비교한 첫 연구라는 장점을 갖고 있다. 그러나 대상자 연구 시점이 상이하고 대상자 집단이 자발적 참여자로 선택 편향의 가능성이 있으며 울산지역에 한정되어 있다는 한계점이 존재한다.

결론적으로 향후 지역별 환경 영향 건강모니터링을 하는데 있어서 TBARS 수치를 하나의 유용한 도구로 사용할 수 있을 것으로 생각된다.

# 납 노출과 혈청 베타2-마이크로글로불린과의 관련성 : 제 3기 국민환경보건기초조사 (2015-2017)

정수현 · 정종원 · 홍동현 · 조정훈 · 류지영 · 김대환

인제대학교 해운대백병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

납은 비철금속들을 제련하거나 정제하는데 쓰이고, 축전지나, 철이나 구리합금, 납땀, 플라스틱, 파이프에 사용된다. 환경적으로는 주변에 납 제련소가 있거나, 납이 첨가된 페인트나 장난감, 오염된 물이나 음식에 의해 노출될 수 있다. 납은 대표적인 신독성 물질 중에 하나이며, 심혈관계 손상, 신경학적 및 인지 장애에 이르기까지 다양한 질환을 일으킬 수 있다. 혈중 2-microglobulin은 근육량이나 약물 등 다양한 요인들에 영향을 적게 받는 내인성 GFR 마커로 알려져 있다. 본 연구는 제 3기 국민환경보건기초조사 (2015-2017)를 이용하여 단면연구로서 중금속 노출과 혈청 2-microglobulin과의 관련성을 파악하고자 한다.

## 2. 연구방법

제 3기 국민환경보건기초조사 (2015-2017)에 참여한 성인 남녀 중에서 신장질환자(n=11), 임신부(n=22)와 결측값을 제외한 3712명을 대상으로 하였다. 인구학적 요인과 혈중 납 농도 사분위에 따른 혈청 2-microglobulin 농도의 평균의 차이를 t-test와 분산분석을 이용해 비교하였다. 그리고 선형 회귀분석으로 혈중 납 농도와 혈청 2-microglobulin 농도와의 관련성을 알아 보았다.

## 3. 연구결과

나이, 성별에 따라 혈청 2-microglobulin 농도는 유의한 차이를 보였다.( $p < 0.001$ ) 그리고 BMI, 음주 및 흡연 여부, 고혈압 유무와 당뇨병 유무에 따라서도 혈청 2-microglobulin 농도는 각각 유의한 차이를 보였다. ( $p < 0.001$ ).

혈중 납 농도를 사분위로 나누어 분산분석을 시행하였을 때, 혈중 납 농도 사분위에 따라 2-microglobulin의 평균 농도가 유의한 차이를 보였다

성별, 나이, BMI, 흡연 및 음주 여부, 고혈압 및 당뇨 질환 여부에 대해 보정한 혈중 납 농도에 대한 혈청 2-microglobulin 농도의 선형 회귀 분석에서  $\beta = 0.038$  (95% CI : 0.013-0.062,  $p = 0.003$ ,  $R^2 = 0.320$ )으로 유의한 양의 연관성을 보였다.

## 4. 고찰

나이, 성별, BMI, 음주여부 및 흡연 여부, 고혈압 유무과 당뇨병 유무에 따라 혈중 2-microglobulin 농도가 유의한 차이가 있음을 확인했으며, 이러한 요인들을 모두 보정했을 때 혈중 납 농도와 혈중 2-microglobulin 농도가 양의 연관성을 보인다는 것을 확인하였다. 이는 혈중 납 농도와 혈청 크레아티닌 농도가 양의 연관성을 보인 이전 연구들과 일치하는 결과로 사료된다. 환경적인 저농도 노출에서도 신장기능 척도들과 유의한 연관성을 보이는 만큼, 더 주의 깊은 모니터링 및 규제, 유해한 건강영향에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

발표자: 정수현 (051-797-0359, 010-2535-1277, jshbe77@gmail.com)

# 과불화화합물 노출과 Framingham risk score와의 관계 : 제4기 국민환경보건기초조사 (2018-2020)

정종원 · 정수현 · 홍동현 · 조정훈 · 류지영 · 김대환

인제대학교 해운대백병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

과불화화합물은 탄화불소사슬로 이루어진 화학물질이다. 물, 기름에 대한 저항성을 가지며, 반감기가 길고 물리화학적 분해에 대한 저항성을 띠어 식품 포장재, 화장품, 의약품 제조 등 다양한 산업분야에서 사용된다. 과불화화합물 노출은 고지혈증이나 당뇨 등 여러 질환의 발생 위험을 증가시키는 것으로 알려져 있으며, 특히 심혈관계질환 발생에도 영향을 준다는 가설이 제기되고 있다. 하지만 현재까지 국내에서 과불화화합물과 심혈관계질환의 연관성에 대한 연구 결과는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 심혈관계질환 발생 예측 도구인 Framingham risk score(FRS)를 사용하여 과불화화합물 노출과 심혈관계질환 발생 위험과의 관련성에 대해 평가하고자 한다.

## 2. 연구방법

제 4기 국민환경보건기초조사(2018-2020)에 참여한 대상자 중 심혈관질환자와 결측값을 제외한 30-74세의 남성 1132명과 여성 1495명을 대상으로 성별과 연령(30-45세, 46-60세, 61-74세)군으로 층화하여 분석을 수행하였다. 혈중 과불화화합물은 perfluorooctanoic acid(PFOA), perfluorooctyl sulfonates(PFOS), perfluorohexanesulfonic acid(PFHxS), perfluorononanoic acid(PFNA), perfluorodecanoic acid(PFDeA)으로 측정값을 자연로그 처리하여 분석하였다. FRS는 나이, 콜레스테롤, 혈압, 당뇨 유무, 흡연 여부에 따라 계산되었다. 음주여부, 신체활동 여부, 체질량지수를 보정하였으며, 인구학적 요인 및 과불화화합물 농도에 따른 FRS 평균의 차이를 t-검정 및 분산분석을 이용해 비교하였다. 그리고 복합표본 일반선형모형 분석을 통해 과불화화합물과 FRS와의 관련성을 파악하였다.

## 3. 연구결과

음주여부, 신체활동여부, 체질량지수를 보정한 일반선형모형 분석결과, 30-45세 여성그룹에서는 PFOA( =2.842,  $p<0.001$ ), PFHxS( =0.853,  $p=0.034$ ), PFNA( =3.091,  $p<0.001$ ), PFDeA( =2.750,  $p<0.001$ )에서 FRS와 유의한 양의 연관성을 보였다. 46-60세 여성그룹에서는 PFOA( =1.049,  $p=0.018$ ), PFOS( =1.778,  $p<0.001$ ), PFHxS( =0.723,  $p=0.012$ ), PFNA( =1.483,  $p<0.001$ ), PFDeA( =1.235,  $p=0.006$ )에서 FRS와 유의한 양의 연관성을 보였다. 남성 전체 그룹

과 61-74세 여성그룹에서는 보정 전과 후 모두 유의한 연관성이 관찰되지 않았다.

#### 4. 고찰

본 연구에서 30-45세, 46-60세 여성그룹에서 과불화화합물 노출 정도와 FRS와의 관련성을 알 수 있었다. 현재까지 과불화화합물 노출에 의한 심혈관질환 발생기전의 명확한 연구결과는 부족한 실정이다. 본 연구결과를 통해 여성에서 과불화화합물 노출에 의해 심혈관질환 발생 위험이 증가한다고 볼 수 있으나, 단면 연구라는 한계점을 고려하였을 때 앞으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

발표자: 정종원 (010-6808-7681, jtothej1@naver.com)



# 일교차와 급성 및 만성 부비동염의 연관성 : A multi-city time-series analysis

박민영<sup>1)</sup> · 임윤희<sup>2)</sup> · 이동욱<sup>3)</sup> · 오종민<sup>4)</sup> · 명지선<sup>5)</sup> · 배현주<sup>6)</sup> · 안준호<sup>7)</sup>

서울성모병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 코펜하겐대학 보건학과<sup>2)</sup>, 인하대학교병원 직업환경의학과<sup>3)</sup>,  
이화여자대학교 의과대학 환경의학교실<sup>4)</sup>, 서울대학교 의과대학 환경의학연구소<sup>5)</sup>,  
한국환경연구원<sup>6)</sup>, 강북삼성병원 직업환경의학과<sup>7)</sup>

## 1. 연구목적

본 연구는 국민건강보험자료를 이용하여 일교차가 급성 및 만성 부비동염에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다.

## 2. 연구방법

2006년부터 2019년까지 16곳의 행정구역에 걸친 국민건강보험자료에서 급성 및 만성 부비동염 병원 방문 데이터를 추출했다. 일교차의 급성 및 만성 부비동염 영향을 확인하기 위해 일반화가법모형(Generalized additive model)과 메타분석을 통한 2단계 분석접근을 사용하여 행정구역별과 전체 통합 상대위험도를 구하였다. 또한 성별, 연령군, 일평균 기온 백분위수, PM10 연평균 농도를 사용한 하위그룹 분석을 수행하였다.

## 3. 연구결과

이동평균을 이용한 시차 분석에서 4일 차를 기준으로 할 때, 일교차와 급성 및 만성 부비동염의 상대위험도는 각각 1.0074 (95% CI 1.0060-1.0089), 1.0082 (95% CI 1.0064-1.0101)로 나타났다. 남성, 15~65세 연령군, 25-75 및 75-95 백분위수의 평균 기온, PM10 연평균 농도가 낮은 지역에서 일교차에 의한 부비동염 영향이 더 두드러졌다.

## 4. 고찰

본 연구를 통해 일교차와 부비동염의 관련성을 확인했다. 연구의 결과는 부비동염에 대한 예방대책을 세우는 데 근거를 제공할 수 있을 것이다.

ㄷㄷ This research was supported by the Inha University Hospital's Environmental Health Center for Training Environmental Medicine Professionals funded by the Ministry of Environment, Republic of Korea (2023).

This work was supported by the Korea Environment Industry & Technology Institute (KEITI) through the Digital Infrastructure Building Project for Monitoring, Surveying, and Evaluating Environmental Health, funded by the Korea Ministry of Environment (MOE) [grant number 2021003330002]

발표자: 박민영 (010-9320-8540, pmy0906@gmail.com)

# Correlation between Metal Mixture Exposure and Cognitive Function in the Elderly Population of the United States

최주호<sup>1)</sup> · 홍윤철<sup>1),2)</sup>

서울대학교 의과대학 예방의학교실<sup>1)</sup>, 서울대학교 의과대학 환경의학연구소<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

Exposure to a mixture of metals during perinatal periods, infancy, or adolescence has been shown to impact the development of cognitive functions. In adults, exposure to high doses of individual heavy metals is associated with a decline in cognitive function and an increased incidence of cognitive disorders. However, there is limited evidence on the effects of low-dose metal exposure on cognitive function in adults and the elderly, particularly in settings of multiple exposures. Therefore, this study aims to explore the association between blood metal levels and cognitive function in the general elderly population of the United States, utilizing a nationwide and cross-sectional dataset.

## 2. 연구방법

We analyzed data from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) collected between 2011 and 2014 in the United States. The study population comprised individuals aged 60 and above, for whom blood metal concentrations were measured and cognitive functions were assessed. The final study population consisted of 1,626 participants.

As exposure variables, we considered blood concentrations of cadmium, lead, mercury, manganese, and selenium. Covariates included gender, age, BMI, race, educational level, smoking status, and alcohol consumption.

Cognitive function was evaluated using three assessment tools: 1) the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD), 2) the Animal Fluency Test, and 3) the Digit Symbol Substitution Test (DSST).

To analyze the impact of combined exposure to metals on cognitive function, we utilized Bayesian Kernel Machine Regression (BKMR).

## 3. 연구결과

In the analysis of cognitive function assessments, varied associations were observed across different tests.

For the CERAD, a positive but non-significant overall association was found. Specifically, selenium showed a positive association, particularly significant in the lower half of the concentration range. Additionally, an interquartile range increase in selenium demonstrated a positively significant effect when other metal mixtures were set at the 75th percentile. Notably, there was an interaction with Se in high concentrations of other blood metals.

The AFT displayed a positive association in the lower half of the overall metals, though it was not statistically significant. The single exposure-response and effects of IQR increase showed negative associations, and no significant interactions were observed.

In the DSST, a positive and significant association was identified under the 65th percentile of concentration. The single exposure-response function revealed an inverted U-shape as association for selenium and lead, a positive linear association for mercury, and a negative linear association for cadmium. For the effects of IQR increase, positive significance was found for mercury and selenium, while a negative significance was observed for cadmium. No significant interactions between exposures were noted.

#### 4. 고찰

In this study, positive correlations between selenium and cognitive function were identified in the DSST and CERAD assessments, especially in the high concentrations of other metals, except in the AFT. Previous research using the same dataset has established a strong positive correlation between selenium and cognitive function, while cadmium and lead showed negative correlations with cognitive function (Sasaki, 2022). In a study conducted on the elderly population in China, no correlations or interactions were observed between blood metal levels of lead, mercury, manganese, and cognitive function (Lilli, 2021). Additionally, less cognitive decline was reported in individuals taking selenium supplements (Li, 2019). These findings appear consistent with our results, suggesting that the intake of selenium, an essential nutrient, may mitigate the toxic effects of heavy metals.

However, it is important to note that this study is based on cross-sectional data, which limits causal relationship. The relatively low concentrations of metals in our study population might have also contributed to the less apparent interactions observed. Furthermore, the positive correlation between lead and cognitive function observed in our study challenges existing knowledge and lacks biological plausibility, necessitating further investigation.

In summary, we found out the complex and nuanced impacts of metal exposure on various aspects of cognitive function in the elderly, highlighting the need for a comprehensive understanding of these relationships.

발표자 : 최주호 (02-740-8340, 010-5905-7430, tmzpdld@gmail.com)

# 송화가루와 주요 식품들에 대한 소나무재선충 살충제의 주요 국가들 간 최대 잔류 허용치 비교

허성우 · 윤성용 · 조성용 · 김진석 · 김대환 · 박현우 · 김가영 · 강지수 · 김시영

순천향대학교 구미병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

최근 국립산림과학원을 통해 조사한 『소나무재선충병 선제적 맞춤형 방제전략 및 기술연구 2016~2019』 보고서에 따르면, 송화가루 내 살충제의 잔류량이 에마멕틴 벤조에이트 0.09 mg/kg, 티아메톡삼 1.145 mg/kg, 설펡사플로르 1.609 mg/kg 만큼 관찰되었다. 티아메톡삼 (Thiamethoxam), 설펡사플로르 (Sulfoxaflor), 에마멕틴 벤조에이트 (Emamectin Benzoate) 3가지 물질 모두 살충제로 소나무재선충(*Bursaphelenchus xylophilus*)에 의해 발생하는 소나무재선충병 예방을 위해 사용되고 있다. 티아메톡삼은 급성 신손상이 유발하고, 만성적으로 노출된 경우 발열, 두통, 신경학적 이상 증상을 유발한다. 설펡사플로르는 대사성 산증 증상과 위장관 계열 증상을 유발하며, 에마멕틴 벤조에이트에서는 전신근간대성발작 및 대사성 산증을 일으킬 수 있다. 이번 연구에서는 송화가루 및 주변 식품들에 대한 소나무재선충 살충제의 최대 잔류 허용치(Maximum Residue Level, MRL)을 국가 간 비교 조사하고자 한다.

## 2. 연구방법

이 연구는 Codex Alimentarius Pesticide Database (WHO), Title 40 of Code of Federal Regulations (USA), 일본식품화학연구진흥재단 (Japan Food Chemical Research Foundation, Maximum Residue Limits List of Agricultural Chemicals in Foods) (Japan), EU Pesticides database (EU), 식품의약품안전처 잔류물질정보(Korea)를 참고하여 각 화학 물질 별로 송화가루 및 주요 식품들의 최대 잔류 허용치를 국가 간 비교하였다. EU의 경우 2026년부터 기준치가 바뀌기 때문에 변경될 예정인 경우 변경되는 값으로 비교하였다.

## 3. 연구결과

각 살충제의 최대 잔류 허용치를 세계보건기구, 미국, 일본, 유럽, 그리고 우리나라와 비교해 본 결과, 우리나라의 기준치는 타 국가들과 비교해 봤을 때 허용치가 높다. 허용치들을 보면, 설펡사플로르에서 wheat만 제외하고는 타 국가들과 비교해 보았을 때, 높은 허용치를 형성하고 있는 것이 확인되었다. 티아메톡삼이나 에마멕틴 벤조에이트에서도 우리나라의 최대 잔류 허용치가 높게 나타난다. 하지만, 우리나라를 포함하여 세계보건기구 및 다른 국가에서도 송화가루에 대한 최대 잔류 허용치는 찾을 수 없었다.

## 4. 고찰

송화가루는 일반적으로 소나무에서 4월 초에서 6월 초까지 날리며, 몇몇 사람들에게는 알레르기성 결막염 또는 알레르기성 비염과 같은 반응을 일으키기도 한다. 국립산림과학원에서 발간한 『소나무재선충병 선제적 맞춤형 방제전략 및 기술연구 2016~2019』 보고서에서 송화가루 내에서 살충제들이 검출된 것으로 조사되었다.

티아메톡삼은 2세대 neonicotinoid계 살충제로, 농업, 원예 그리고 산림업에서 사용되고 있다. 니코틴성 아세틸콜린 수용체의 작용제로서 작동하고, 곤충 중추신경계의 시냅스에 영향을 미치며, 넓은 범위의 살충 활성, 낮은 적용 비율, 식물 내 탁월한 흡수 및 이동, 새로운 작용 메커니즘 등으로 다양하게 사용되고 있다. 설폭사플로르는 sulfoximine 계통의 살충효과를 나타내는 농약으로, 곤충의 신경계를 목표로 작동하고, 신경전달물질인 아세틸콜린의 축적을 유도하고, 마비 및 사망을 일으키는 약물이다. 접촉과 위장관을 통한 흡수를 통해 효과가 발생하고, 포유류에 비해서 곤충의 신경 수용체에 더 강하게 결합하여 작용한다. 에마멕틴 벤조에이트는 아베크티류 살충제로, 레피도프테라계의 해충을 퇴치하기 위해 개발되었다. 신경전달물질을 방해하며, 불가역적인 마비를 유발한다. 그 후, 잎 조직에 침투하여 처리된 잎 안에 저장고를 형성하며, 이로 인해 잎을 먹을 때 노출된 해충에 대해 잔류 활성을 제공한다.

송화가루의 살충제에 대한 최대 잔류 허용치는 우리나라를 포함하여 세계적으로 정립되지 않았다. 송화가루를 섭취하거나 흡입 노출될 가능성이 있으므로, 추후 송화가루 내의 살충제의 최대 잔류 허용치를 정립하기 위한 추가 연구가 필요하다.

# Internal validity of a self-assessment tool for physical workload for musculoskeletal disorders in fishers

Park Soohyung · Kim Hyemin · Ju Bonggyun · Lee Chulgab · Song Hansoo

Chosun University Hospital

## 1. Background

It is difficult to evaluate ergonomic factors in epidemiological studies of musculoskeletal disorders targeting atypical work. In this study, we sought to determine whether self-reporting of one's workload was valid in predicting musculoskeletal disorders.

## 2. Methods

The results of musculoskeletal health examinations conducted on 329 fishers were analyzed. The burden of each physical workload was scored according to a self-assessment tool developed by the researchers, and these were categorized according to level. Musculoskeletal health examination covered five musculoskeletal diseases. The diagnosis was made by combining the symptom questionnaire, physical examination by occupational physicians, disability evaluation, and radiography results according to a predefined protocol. When adjusted for sex and age, the relationship between physical workload level and musculoskeletal disorders was confirmed through logistic regression analysis.

## 3. Results

The prevalence of each musculoskeletal disease was 16.7% for hand osteoarthritis, 21.3% for epicondylitis, 10.3% for shoulder rotator cuff syndrome, 14.9% for degenerative lumbar disease, and 9.1% for knee osteoarthritis. The prevalence of each disease by exposure level in the corresponding body part showed a dose-response relationship.

## 4. Conclusion

The self-assessment tool is appropriate for assessing the level of exposure to physical workload for occupations that have a high level of physical strain and perform atypical work, such as fishers.

Presenter: Park Soohyung (010-3169-6388, kantagola@gmail.com)

# 직장폭력, 감정노동이 불면증에 미치는 영향과 수면 전 각성 척도(PSAS), 우울 증상 척도(PHQ-9)를 이용한 매개효과 분석

김서영<sup>1)</sup> · 조성식<sup>2)</sup> · 강모열<sup>1)</sup>

가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>  
동아대학교 직업환경의학과<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

최근 서비스 산업의 발달로 인해 직장 내 폭력, 감정 노동과 같은 스트레스 요인이 현대 직장인의 정신적 부담으로 부상하고 있다. 여러 연구에서 이러한 스트레스 요인과 우울증, 불안장애 등의 정신질환 간의 관계가 활발히 탐구되었지만, 수면장애 중 하나인 불면증에 대한 관련 연구는 상대적으로 부족하다. 본 연구의 목적은 임금 근로자를 대상으로 한 설문 조사를 바탕으로, 직장 내 폭력과 감정 노동이 불면증에 어떠한 영향을 미치는지 분석하는 것이다. 또한, 매개 효과 분석을 통해 수면 전 각성상태와 우울 증상이 이들 사이의 관계를 얼마나 매개하는지 알아보고자 한다.

## 2. 연구방법

본 연구는 2022년 7월에 온라인 설문조사를 통해 19세 이상의 임금 근로자를 대상으로 진행하였다. 직장 폭력 분석 시, 교대 근무자와 수면 장애(불면증, 폐쇄성 수면무호흡증, 하지불안 증후군, 기면증)를 진단을 받은 사람들을 제외한 4072명을 분석 대상으로 하였다. 반면, 감정노동 분석에는 고객 응대를 하지 않는 사람들까지 추가로 제외하여 2157명을 분석하였다. 직장 폭력과 감정노동 설문에는 한국형 직장 폭력 평가도구(K\_WVS®13)와 한국형 감정노동 평가도구(K\_ELS®11)를 활용하여 총점 및 세부 문항 점수를 도출하였다. 이후 정상군과 위험군으로 분류하고, 로지스틱 회귀분석을 통해 직장폭력, 감정노동과 불면증 증상( $ISI \geq 15$ ) 간의 관계를 파악하였다. 수면 전 각성 척도(인지적, 신체적)와 우울 증상( $PHQ-9 \geq 10$ )의 불면증에 대한 매개 효과도 분석하였다. 모든 데이터는 연령, 성별, 교육수준, 동거인 여부, 직종, 고용형태, 근무 시간 등을 보정하여 분석하였으며, 통계 분석에는 SAS 9.4 프로그램을 사용하였다.

## 3. 연구결과

전체 참가자 중에서 직장 폭력의 위험군은 1703명(42%), 감정 노동의 위험군은 1247명(58%)였다. 인구사회학적 특성과 업무 관련 요인을 보정한 후의 다중 로지스틱 회귀분석 결과, 위험군에서의 불면증 오즈비(OR)는 직장 폭력에서 2.25(95% 신뢰구간[CI]: 1.93-2.62), 감정 노동에



서 2.21(95% 신뢰구간[CI]: 1.75-2.80)로, 이는 정상군에 비해 높게 나타났다. 세부 문항 분석 결과, 고객에게 정신적 또는 성적 폭력을 당했거나 감정 부조화가 강한 경우에 불면증의 오즈비가 가장 높았다. 매개 효과 분석에서 수면 전 인지적 및 신체적 각성 척도(PSAS-C,S)와 우울증상이 모두 직장 폭력 및 감정 노동과 불면증과의 관계를 매개하는 것으로 나타났으며, PSAS-C는 직장 폭력에서 55%, 감정 노동에서 49%를, PSAS-S는 직장 폭력에서 68%, 감정 노동에서 10%를, 그리고 우울증상은 직장 폭력에서 59%, 감정 노동에서 66%를 매개하였다.

#### 4. 고찰

본 연구 결과에 따르면 인구사회학적 특성, 근무 특성 등을 보정한 후에도 직장폭력, 감정노동의 각 스트레스 변수들의 위험군이 정상군에 비해 불면증상의 위험도가 증가하는 것으로 나타났다. 이에 대한 매개 효과 분석에서는 수면 전 인지적, 신체적 각성척도와 우울 증상이 불면 증상을 부분적으로 매개하는 것으로 나타났다. 이는 직장 내 폭력과 감정 노동의 위험군에서 수면 전 각성상태에 대해 완화요법을 취하고 우울 증상의 초기에 치료적 개입을 하는 것이 근로자들의 수면 장애의 예방 및 치료에 효과적일 수 있음을 시사한다.

# 국민건강영양조사 데이터를 이용한 중금속 노출과 우울/불안과의 관련성 연구

김정현<sup>1)</sup> · 김성경<sup>2)</sup>

연세대학교 원주의과대학 직업환경의학교실<sup>1)</sup>, 연세대학교 원주의과대학 예방의학교실<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

우울증 및 불안장애는 대표적인 정신과적 질환으로 현대사회에서 지속적으로 증가하는 추세다. 건강보험 심사평가원의 2022년 자료에 따르면, 2021년 우울증 및 불안장애 환자수는 각각 2017년 대비 35.1%, 32.3% 증가한 것으로 나타났다. 이전 연구들에서 중금속 노출과 신경학적 질환과의 관련성이 밝혀져 왔으며, 최근에는 우울증 및 불안장애 증가와 관련 중금속 노출과 연관지어 알아보려는 시도들이 있어 왔다. 그러나, 국외에 비해 국내에서는 이와 관련한 연구들이 아직 미미한 실정이다. 따라서, 이번 연구에서는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 중금속 노출과 우울 및 불안과의 관련성을 조사하였다.

## 2. 연구방법

이번 연구는 제 7기 국민건강영양조사(KNHANES) 원시자료를 이용하였으며, 중금속 자료 활용이 가능한 제 7기 조사 중 PHQ 9, EQ 5D, 우울증 의사진단여부 자료가 포함되어 있는 2016년 자료를 이용하였다.

중금속 변수로 우울증 선별도구인 PHQ-9, EQ 5D, 우울증 의사 진단여부 데이터를 이용하였다. PHQ-9은 우울증을 선별검사로, 총 9개의 문항으로 점수의 합계는 0점에서 27점까지다. 본 연구에서는 PHQ 9 총점이 0-4점인 우울증상이 없는 군과 5점 이상인 우울증상이 있는 군으로 이분하여 분석하였다. EQ-5D는 삶의 질을 평가하는 지표로, 5가지 항목으로 구성되어 있으며, 이 중 불안/우울 문항을 중금속변수로 이용하였다. 각 항목당 지장이 없음, 다소 지장이 있음, 지장이 많음과 같이 3가지 선택지 중에 1개를 골라 응답하는 방식이다. 본 연구에서는 지장이 많다고 응답한 참여자가 적어 다소 지장이 있음과 지장이 많음을 합쳐 지장이 없음과 있음으로 2분위하여 통계분석에 사용하였다. 우울증 의사 진단 여부에 따라, 연구 대상자를 우울증군과 비우울증군으로 분류하여 분석하였다. 의사에게 우울증 진단을 받은 적이 있다고 응답한 군을 우울증군, 없음이라고 응답한 군을 비우울증군으로 정의하였다.

중금속 노출 관련 변수를 지정하기 위해 수은,납,카드뮴의 혈중 농도를 독립변수로 설정하였다. 혈중 중금속 농도는 4분위수를 이용하여 4그룹으로 나누었다. 중금속 그룹의 4그룹 중 1분위 그룹을 참조기준으로 설정하여 통계 분석을 진행하였다. 모든 통계분석은 IBM SPSS 26.0을 이용하여 복합표본분석을 수행하였다. 통합가중치 산정 및 복합표본분석은 국민건강영양조사\_제7기(2016-2018)\_원시자료\_이용지침서를 이용하여 시행하였다.

### 3. 연구결과

2016년 KNHANES 조사의 참여자 총 8150명 중 분석에 사용 가능한 데이터를 갖추지 못한 결측치를 가진 대상자를 제외하여 최종적으로 2371명을 연구대상자로 선정하였다. 남성 참여자는 1099명(46.4%), 여성 참여자는 1272명 (53.6%) 이었다. chi-square test를 통해 수은 노출이 높은 군과 그렇지 않은 군에서 EQ 5D 응답율이 통계적 유의하게 차이가 나는 것을 확인하였다. ( $P < 0.001$ ) 카드뮴 노출이 높은 군에서 우울증 의사진단 유병율이 통계적 유의하게 차이가 나는 것을 확인하였다. ( $P = 0.031$ )

혈중 중금속 농도 변수와 EQ5D 불안/우울 문항, 의사진단 우울증 유병률과의 관련성에 대해 복합표본 로지스틱 분석을 시행하였다. 모델 1은 중금속 농도와 중금속변수를 이용하여 분석하였고, 모델 2는 나이, 연령을 보정하여 분석하였으며, 모델 3은 나이, 성별, 직업, 소득4분위 수, 가구소득, 교육수준, 흡연, 음주, 거주지, BMI를 보정하여 관련성을 분석하였다. 혈중 중금속 농도와 EQ5D 불안/우울 변수를 분석하였을 때, 연령,나이를 보정하였을 때 수은 노출 그룹의 4분위 그룹에서 1분위 그룹에 비해 EQ5D 불안/우울 항목에 불안/우울하다고 응답한 수가  $OR = 0.496$  (95% CI 0.280-0.881 ; p-value 0.017)으로 통계적 유의하게 감소하는 것이 관찰되었다. 혈중 중금속 농도와 의사 진단 우울증 유병률의 관련성을 분석하였을 때, 카드뮴과 의사진단 우울증 진단여부를 보정없이 분석하였을 때, 카드뮴 노출 그룹의 2분위 ( $OR = 3.370$  ; 95% CI 1.141-9.951), 3분위 ( $OR = 3.655$  ; 95% CI 1.382-9.663), 4분위 ( $OR = 4.356$  ; 95% CI 1.597-11.879)에서 1분위 그룹에 비해 의사진단 우울증이 통계적 유의하게 증가하는 것으로 나타났다.

인구집단을 직업군별로 나누어 따로 분석하였다. 농림어업 숙련종사자를 대상으로 chi-square test를 실시하여 카드뮴 노출이 높은 군과 그렇지 않은 군에서 PHQ-9 점수가 통계적 유의하게 차이나는 것을 확인하였다. ( $p = 0.016$ ) 교란변수를 보정하여 로지스틱 회귀 분석을 실시한 결과, 3분위 ( $OR = 53.764$  ; 95% CI 3.108-929.974), 4분위 ( $OR = 30.273$  ; 95% CI 2.384-384.477)에서 1분위 그룹에 비해 PHQ-9 점수가 통계적 유의하게 차이나는 것을 확인하였다.

### 4. 고찰

본 연구는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 혈중 중금속 농도와 우울, 불안과의 연관성을 비교하고자 하였다. 그 결과 카드뮴 노출과 의사진단 우울증 여부에 응답한 수가 일부 그룹에서 통계적 유의하게 상승하는 것이 관찰되었다. 수은 노출의 경우, 일부 그룹에서 EQ5D에 불안, 우울하다고 응답한 수가 통계적 유의하게 감소된 것이 관찰되었다. 이는 영양 및 식품 등의 변수가 제대로 조정되지 않아 이러한 결과가 나타난 것으로 보이며 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

카드뮴은 체내에서 배설되지 않고 축적되어 다양한 기관에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 특히, 뇌-혈관 장막이나 비강 점막, 후각 경로를 통해 중추신경계로 이동할 수 있다. 또한 여러 연구에서 카드뮴은 카테콜아민/세로토닌 시스템의 교란을 통해 우울증 및 불안장애의 원인이 될 수 있는 것으로 알려져 있으며 이는 이번 연구의 결과와 일치한다.

우울, 불안에 대한 연구는 전세계적으로 다양하게 진행되어 왔다. 미국에서 국민건강영양조사 자료를 이용하여 중금속 노출과 불안 장애의 관련성을 조사한 연구에서 카드뮴 노출이 불안과 양의 상관관계를 보이는 연구가 있었다. 이번 결과는 카드뮴 노출이 우울 및 불안장애의 위험 요인일 가능성에 대한 기초 자료가 될 수 있다. 향후 전향적 코호트 연구를 통한 인과관계 규명이 필요할 것으로 사료된다.

발표자: 김정현 (010-8757-6984, honey1023k@naver.com)

## 급성 충수돌기염 발생과 기온과의 관련성 연구

백기욱<sup>1)</sup> · 사공준<sup>1,2)</sup> · 박철용<sup>1,2)</sup>

영남대학교 병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 영남대학교 의과대학 예방의학교실<sup>2)</sup>

### 1. 연구목적

최근 범지구적인 기후변화로 인해 온도의 변화로 인해 영향받는 여러 질환들에 대해 관심이 높아지고 있다. 과거 여러 연구에서 급성 충수돌기염은 계절에 따른 발생의 차이가 있다는 보고가 있으며, 주로 여름철에 더 많이 발생하는 질환으로 보고되고 있다. 그러나 기온과 급성 충수돌기염의 발생이 단기적으로 미치는 영향에 대해 연구한 문헌은 제한적이다. 이에 본 연구에서는 국민건강보험공단 청구자료를 활용하여 시계열 회귀분석을 수행해 기온 및 강수량이 단기적으로 급성 충수돌기염 발생에 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 하였다.

### 2. 연구방법

국민건강보험공단 청구자료를 활용하여 2010년에서 2020년까지의 서울지역 일별 충수돌기염 환자수를 수술여부와 상병명을 통해 확인하였다. 이를 서울지역의 일별 기상자료(최고온도, 최저온도, 평균온도)과 시계열 회귀분석을 활용하여 그 관계를 분석하였다. 통계 분석방법으로는 Distributed lag non-linear models (DLNM)을 사용하였으며, 최종 DLNM 모델에는 다음과 같은 식을 사용하였다. Knot는 상위 5% 및 95%로 선정하였다. Lag은 최대 6일까지 분석하였다.

### 3. 연구결과

11년간의 총 165,077건의 일간 급성 충수돌기염 발생건수를 Natural spline으로 회귀한 선을 보았을 때, 연간 온도 변화와 유사한 변동을 확인할 수 있었다. Non-linear effect를 보기 위한 DNLM 분석에서는 일별 평균, 최대, 최저 온도와 급성 충수돌기염이 비선형적인 관계를 보이고 있었으며, 평균온도 기준 약  $-10^{\circ}\text{C}$  에서  $0^{\circ}\text{C}$  사이에서 통계적으로 유의미한 선형의 관계를 보이는 양상을 나타내었다. 최고온도 및 최저온도를 이용한 분석에서도 온도 범위는 다르지만 대체로 저온에서 유의미한 양의 상관관계를 보였다.

## 4. 고찰

급성 충수돌기염은 온도와 상관관계가 있는 질환으로 보인다. 특히 평균온도 기준, 섭씨 0도 미만의 저온에서 섭씨 10도의 범위에서 양의 상관관계를 보인다. 최근 범지구적인 기후변화로 유럽을 중심으로 겨울철 온도의 상승이 문제되고 있으며 이로 인한 건강영향은 주로 감염병에 대해 이루어져 있다. 그러나 충수돌기염은 원인이 정확히 밝혀지지 않았음에도 겨울철 온도 상승에 영향을 받을 수 있는 것으로 보이며, 지역 및 의료기관에 수술에 대한 부담을 증가시킬 가능성이 있다. 본 결과를 통해 기후변화에 대한 건강영향이 우리가 기존에 인식하고 있는 것 이상으로 넓은 범위에서 나타날 수 있다는 것을 알 수 있었다.

# Effects of genetic polymorphisms of metabolic enzymes on the relationship between atmospheric 1-nitropyrene level and its urinary metabolite concentrations

Bolormaa Ochirpurev<sup>1)</sup> · Jung-Kuk Yun<sup>2)</sup> · Sun-Haeng Choi<sup>3),4)</sup> · Akira Toriba<sup>5)</sup> · Heon Kim<sup>1),3)</sup>

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Chungbuk National University<sup>1)</sup>,  
Avellino Labs USA Inc., Menlo Park, CA, 34025, USA<sup>2)</sup>,  
Department of Occupational and Environmental Medicine, Chungbuk National University Hospital<sup>3)</sup>,  
Department of Public Health, Graduate School, Yonsei University<sup>4)</sup>,  
Department of Hygienic Chemistry, Graduate School of Biomedical Science, Nagasaki University<sup>5)</sup>,

## 1. Study purpose

The metabolite composition of urine will vary by the polymorphism of the metabolic enzymes, which are not usually considered in epidemiological studies. This study aims to investigate the relationship between 1-NP exposure levels and the urinary concentrations of its major metabolite 6-hydroxy-1-nitropyrene (6-OHNP), and the effect of metabolic enzyme polymorphism on this relationship.

## 2. Study method

Sixty-nine Cheongju residents expected to be occupationally exposed to traffic-related DEP were recruited as the subjects of this study. Air sampling, and blood and urine collection, were performed between June 14, 2018, and March 21, 2019. The levels of metabolites of 1-nitropyrene in the first urine of the day following air sampling were measured. The urinary metabolites measured were 6-OHNP. For the analysis for SNPs (CYP1A1 rs1048943, CYP1A1 rs2606345, CYP1A1 rs4646903, CYP1B1 rs1056836, CYP1B1 rs10012, CYP1B1 rs1056827, EPHX1 rs1051740, EPHX1 rs2234922, NQO1 rs1800566) sequencing were performed with DNA extracted from peripheral blood. All GLM analyses were controlled for age, sex, smoking habits, season, road adjacency, diesel car ownership, and outdoor activity.

### 3. Study result

The average concentration of 6-OHNP was 1.284 ng/g creatinine, and there was a statistically significant difference according to the occupation and season ( $p=0.041$  and  $p<.0001$ ). There was no significant difference in 1-NP according to general characteristics. There was a significant difference between the ratio of urinary 6-OHNP level/1-NP level and the metabolic enzyme CYP1A1 rs4646903 SNP type. In multiple regression analysis investigating the relationship between the genotype and the ratio of 6-OHNP excretion levels to 1-NP exposure level, significant associations were observed for individuals with the CYP1A1 rs4646903 TT type ( $p=0.043$ ) and NQO1 rs1800566 GG type ( $p=0.025$ )(Table 1).

**Table 1. Multiple regression model of the association between 6-hydroxy-1-nitropyrene/1-nitropyrene ratio with demographics and genetic polymorphisms**

6-OHNP (pg/g creatinine)/1-NP (pg/m <sup>3</sup> )	Beta	P-value
Intercept	0.494	0.200
Age	0.016	0.001
Sex, male	-0.068	0.518
Smoking, smokers	-0.307	0.003
Season, high	-0.070	0.408
Road adjacency, <50m	-0.051	0.533
Diesel car owned, yes	-0.085	0.327
Outdoor activity, ≤8 hr	-0.142	0.139
CYP1A1 rs4646903		
TT	0.177	0.043
CC + CT	0	.
NQO1 rs1800566		
GG	0.186	0.025
GA + AA	0	.

### 4. Discussion

In this study, 6-OHNP, the major metabolite of 1-NP, was detected in the urine of all the subjects. The urinary concentration of 6-OHNP (1.284ng/g creatinine) was within the range of previous study results. To gain further insights into the effects of 1-NP exposure, it is imperative to analyze its metabolites in conjunction with an individual's genetic polymorphism. In addition, the results of this study can be used to estimate individual exposure to 1-NP using inverse multiple regression equations (Table 1). Therefore, this regression e



quation can be used to predict the level of exposure to 1-NP based on the urinary concentration of 6-OHNP and the polymorphisms of metabolic enzymes.

In conclusion, 6-OHNP can be used as an exposure biomarker for 1-NP or DEP. When estimating the level of inhalation exposure to 1-NP using urinary 6-OHNP level, and the polymorphisms of CYP1A1 rs4646903, and NQO1 rs1800566.

## 고객 응대 근로자의 고객 만족도 조사와 프리젠티즘의 연관성 (6차 근로환경조사를 이용하여)

신창일<sup>1)</sup> · 정인철<sup>1),2)</sup> · 박재범<sup>1),2)</sup> · 정재혁<sup>1),2)</sup>

아주대학교병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 아주대학교병원 직업환경의학교실<sup>2)</sup>

### 1. 연구목적

최근 산업안전보건법 ‘고객 응대 근로자 보호조치’가 시행되는 등 고객 응대 근로자의 정신 건강에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다. 기존 연구에 따르면 고객 응대, 감정 노동 그리고 고객에 의한 폭언, 폭행 경험이, 근로자의 정신 건강과 부정적인 연관성이 있다는 것이 알려진 바 있다. 또한 아픈데도 참고 일하는 상황을 의미하는 프리젠티즘은 근로자의 건강과 생산성 감소, 사회적 비용 손실로 이어지는 중요한 보건학적, 사회적 문제 중 하나로, 기존에 고객 응대 근로자의 감정 노동이 프리젠티즘과 연관성이 있다는 것이 밝혀져 있다. 하지만 제품 및 서비스 개선이나 인사고과 등을 목적으로 폭넓게 시행되고 있는 고객 만족도 조사가 그 평가 대상인 고객 응대 근로자의 건강에 어떤 영향을 미치는지 기존에 연구된 적이 없다. 따라서 이번 연구에서는 고객 만족도 조사가 고객 응대 근로자의 프리젠티즘에 어떤 영향을 미치는지 확인하고자 한다.

### 2. 연구방법

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 2020년 시행한 6차 근로환경조사 자료를 기반으로 분석을 시행하였다. 총 50,538명의 조사 대상자 중 20세 이상의 고객 응대 임금 근로자 (n=17,519)를 선별해서, 이번 연구에 포함된 변수에 결측값이 존재하는 경우(n=6,719)를 제외해 최종적으로 고객 응대 근로자 10,800명을 대상으로 연구를 진행하였다.

### 3. 연구결과

먼저 고객 응대 근로자에 대한 고객 만족도 조사 시행 여부에 따른 프리젠티즘의 비율의 차이를 확인한 교차분석 결과, 고객 만족도 조사 시행 여부에 따른 프리젠티즘 비율의 차이가 있음을 확인할 수 있었다(14.6% vs 24.3%,  $p<0.001$ ). 또한 고객 만족도 조사 시행 여부에 따른 프리젠티즘의 위험도를 로지스틱 회귀분석을 통해 보정 분석한 결과, 고객 만족도 조사 시행은 프리젠티즘의 위험도를 1.77배 유의하게 상승시키는 것으로 나타났다(95% 신뢰구간 1.59-1.96,  $p<0.001$ ). 추가로 대상자를 고객 만족도 조사 시행 여부 및 감정 노동 경험 유무에 따라 총 네 개의 군으로 나누어 로지스틱 회귀분석한 결과, 고객 만족도 조사와 감정 노동 경험이 모두 없는 군과 비교했을 때 고객 만족도 조사 없이 감정 노동만 경험한 군은 1.41배, 고

객 만족도 조사를 시행했지만 감정 노동을 경험하지 않은 군은 1.69배, 고객 만족도 조사를 시행하고 감정 노동을 경험한 군은 2.40배 프리젠티즘 위험도가 유의하게 높아지는 것으로 나타났다.

#### 4. 고찰

고객 응대 근로자를 대상으로 한 고객 만족도 조사 수행은 근로자가 프리젠티즘을 경험할 위험도를 유의하게 높였다. 또한 고객 만족도 조사를 시행하는 경우 감정 노동을 경험하는 비율이 높은 것으로 나타난 것(해당 자료는 생략)은, 고객 만족도 조사 시행이 근로자들의 감정 노동으로 이어졌을 가능성을 시사한다고 보았다. 따라서 고객 만족도 조사 시행 여부 및 감정 노동 경험 유무에 따른 프리젠티즘의 위험도를 재분석하였다. 그 결과, 고객 만족도 조사와 감정 노동은 개별적으로 프리젠티즘의 위험도를 높이고, 두 가지를 모두 경험하는 근로자는 각각의 위험도를 더한 것보다 위험도가 더 많이 높아지는 상승효과(synergistic effect)를 보이는 것으로 확인되었다. 다시 말해, 고객 만족도 조사는 그 자체만으로도 고객 응대 근로자에서 프리젠티즘 위험도를 높이고, 이것이 감정 노동과 동반되는 경우에는 프리젠티즘 위험도를 더 많이 상승시킨다고 정리할 수 있다. 추후 연구를 통하여 고객 만족도 조사가 어떤 과정을 통해 고객 응대 근로자의 프리젠티즘의 위험도를 높이는지를 분석하여, 고객 응대 근로자의 프리젠티즘을 줄이는데 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

# Association between Grip Strength and Bone Mineral Density among Fishers

Mi-Ji Kim<sup>1),2),3)</sup> · Gyeong-Ye Lee<sup>2)</sup> · Jin Yeong Park<sup>2)</sup> · Joo Hyun Sung<sup>3),4)</sup> ·  
Seok Jin Hong<sup>5)</sup> · Ki-Soo Park<sup>1),2),3)</sup>

Department of Preventive Medicine, Institute of Medical Sciences, Gyeongsang National University College of Medicine, Jinju, Republic of Korea<sup>1)</sup>,  
Center for Fishermen's Safety and Health, Gyeongsang National University Hospital, Jinju, Republic of Korea<sup>2)</sup>,  
Gyeongsangnamdo Environmental Health Center, Jinju, Republic of Korea<sup>3)</sup>,  
Department of Occupational and Environmental Medicine, Gyeongsang National University Changwon Hospital, Gyeongsang National University College of Medicine, Institute of Medical Science, Jinju, Republic of Korea<sup>4)</sup>,  
Department of Radiology, Naval Maritime Medical Center, Changwon, Republic of Korea<sup>5)</sup>

## 1. Objective

Fishers are vulnerable to musculoskeletal disorders in their working environments. The objective of this study is to investigate association between grip strength with bone mineral density (BMD) in Korean fishers.

## 2. Methods

This is a cross-sectional study conducted in 2021 among residents living in the southern part of South Korea. A total of 147 fishers (83 men and 64 women) participated in the survey. The primary outcome was femoral neck BMD in mg/cm<sup>2</sup>. We used multivariable linear regression models to analyze the association between grip strength and BMD. The models were adjusted for confounding variables, including Ln-blood cadmium, gender, age, education level, income level, smoking behavior, drinking behavior, family history of hip fracture, use of calcium supplements, use of vitamin D supplements, hypertension, diabetes, body mass index, and regular exercise. Generalized additive model (GAM) and smooth curve fittings were performed to examine the non-linear relationship between grip strength and femoral neck BMD.

### 3. Results

The association between grip strength and femoral neck BMD in multivariable linear regression analyses is as follows. Positive associations were found in the adjusted model ( $\beta$ : 4.68, 95% CI: 0.87, 8.49). In the subgroup analyses stratified by gender, this association was still positive in men ( $\beta$ : 6.64, 95% CI: 1.35, 11.93). However, the association between grip strength and femoral neck BMD became not significant in women. Instead, there were positive association between younger age and use of vitamin D supplements and femoral BMD. The association between grip strength and femoral neck BMD were further confirmed by GAM and smooth curve fittings.

### 4. Conclusion

Our results confirm the association between grip strength with BMD among male fishers. A hazardous working environment including unsafe postures and handling heavy loads increases the risk of musculoskeletal disorders in fishers. As the aging of rural areas is ongoing and worsening, fishers are also more susceptible to risk of bone diseases. To prevent musculoskeletal disorders in fishers and improve their quality of life, dietary and exercise interventions that can increase muscle strength are necessary, along with further research on their bone health.

발표자: 이경예 (010-3838-7780, [punggae@naver.com](mailto:punggae@naver.com))

# Association of diabetes and ambient air pollutants: an analysis of data from the Korean Genome Epidemiology Study

Saemi Jung<sup>1)</sup> · Sewhan Na<sup>2)</sup> · Kyeongmin Kwak<sup>2),3),4)</sup>

Department of Occupational and Environmental Medicine,  
Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan, Republic of Korea<sup>1)</sup>,  
Department of Occupational and Environmental Medicine,  
Korea University Ansan Hospital, Ansan, Republic of Korea<sup>2)</sup>,  
Department of Occupational and Environmental Medicine,  
Korea University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea<sup>3)</sup>,  
Department of Environmental and Occupational Health,  
Korea University Graduate School of Public Health, Seoul, Republic of Korea<sup>4)</sup>

## 1. Background

The association between air pollutants and diabetes has garnered substantial support in recent studies in Korea. Particulate matter is widely recognized as a significant contributor to diverse disease, including cardiovascular and respiratory disease. But there is a few cohort study about the between air pollution and diabetes. This study aims to analyze the change of prevalence and severity of diabetes from the Korean Genome and Epidemiology Survey (KoGES).

## 2. Methods

The study was conducted 9,149 participants living in Anseong-si and Ansan-si aged 20 or older in the KoGES data, from 2007 to 2019 with 8 times of measurement. The variable was used with fasting glucose levels, and HbA1c, with PM10 and PM2.5. Survival analysis was conducted on the diagnosis and worsening level of diabetes with short term and long term exposure of each PM2.5 and PM10.

## 3. Results

Among 9,149 participants with 924 diabetus and 8558 non-diabetus. The cut-off value of PM2.5 and PM10 is 56.63 and 30.40, which is the 3rd quatile exposure. In PM10, the

hazard ratio of diabetes with high exposure was 1.11 (95% confidence interval 1.01-1.21), compared to areas with low exposure area, which was statistically significant. In PM2.5, the hazard ratio of diabetes with high exposure was not significant.

## 4. Discussion

Our results demonstrate a statistically significant hazard ratio for diabetes associated with high PM10 exposure, when compared to areas characterized by low exposure. This outcome suggests that long-term exposure to PM10 is linked to an increased risk of diabetes, reinforcing the growing body of evidence on the health impacts of air pollution.

Our study provides the evidence supporting that particulate matter is associated with changes in the prevalence and severity of diabetes. The increased risk of diabetes associated with long-term exposure adds further weight to establish healthcare policies for disease management.

발표자: 정세미 (010-2594-7068, saemi.bright@gmail.com)

# The Association between Self-Reported Job Stress, Depression, and Anxiety of Semiconductor Manufacture Workers

Kim Hyemin · Song Hansoo · Lee Chulgab

Chosun University Hospital

## 1. Background

This study aimed to examine the association between job stress and depression and anxiety through a survey conducted on workers in a three-shift manufacturing plant, where the majority of workers are female and there's a notable prevalence of depression.

## 2. Methods

From March to June 2023, a self-reported survey was conducted among 266 workers (Male:Female ratio 0.28) at a semiconductor packaging and test plant, focusing on job stress, mental health, and working conditions. The survey included the KOSS®19, PHQ-9, GAD-7, and questions related to labor conditions. The 'high-risk group' for job stress was determined based on the guidelines of KOSHA GUIDE. Those scoring 10 or above on the PHQ-9 were categorized as the 'depression group', and those scoring 10 or above on the GAD-7 were categorized as the 'anxiety group'. A binary logistic regression analysis was conducted after adjusting for demographic and job-related factors.

## 3. Results

In the survey, 13.9% of respondents were identified with depression, over twice the national rate of 5.3%. Meanwhile, 6.0% were categorized with anxiety, aligning with the national rate of 5.7%. After demographic and job condition adjustments, significant job stress subdomains linked to depression included physical environment (aOR 2.64), job control (aOR 3.29), social support (aOR 2.96), job stability (aOR 4.11), and notably, work-life balance (aOR 6.99). Anxiety was significantly associated with job demand (aOR 3.28).

Additionally, when considering interrelations among job stress subdomains and adjusting for them, significant associations with depression were observed in job control (aOR 2.77), job stability (aOR 3.53), and work-life balance (aOR 5.77). However, in this case, the association between job stress and the anxiety group was not statistically significant.



## 4. Conclusion

This study revealed a significant correlation between 'work-life balance' and depression, a factor that had been overlooked in previous research. This association is believed to be influenced by various factors, including the demographic characteristics of the workers, the nature of shift work, and societal changes in perceptions of life. To generalize these findings and delve deeper into the underlying causes, further research is considered necessary. Additionally, while this study confirmed a clear association between job stress and depression, the relationship with anxiety was not as evident. This finding differs from previous studies, and further research is needed to clarify the reasons.

Presenter: Kim Hyemin (010-9887-0194, hemin.kim@gmail.com)

# The possibility of chronic lead poisoning from retained bullet fragments: A case report

Kim Hyemin · Song Hansoo · Lee Chulgab

Chosun University Hospital

## 1. Background

There is a lack of research on the chronic effects of gunshot wounds in civilians in Korea. This study examines the potential lead toxicity and health effects in six patients who sustained gunshot wounds 42 years ago.

## 2. Methods

Six patients who underwent bullet removal surgery in 1980 were reevaluated in 2022. The investigation involved blood and urine tests, including biological monitoring. Radiographs were taken to assess the gunshot wound area, and a questionnaire was administered to gather information on subjective symptoms and medical history. Individual interviews and psychological tests were conducted for psychological evaluation.

## 3. Results

Common findings were observed in all cases. Radiographs revealed widespread distribution of fine metal fragments (<2mm) in the soft tissues, along with larger metal fragments (5–10mm) located within bones or deep within the body. In the questionnaire, patients reported various physical symptoms and expressed concerns about lead poisoning caused by retained bullet fragments. Blood lead level (BLL) ranged from 2.4 µg/dL to 6.4 µg/dL, within the normal range. Clinical results did not indicate any abnormalities in the urinary or hematopoietic systems. Psychological evaluation led to the diagnosis of chronic post-traumatic stress disorder (PTSD), with extreme somatization symptoms, depression, and anxiety.

## 4. Conclusion

Following bullet removal, retained bullet fragments can chronically elevate BLLs above the domestic average (2.0 µg/dL) within the normal range, but it is not considered a risk fa

ctor for lead toxicity by significantly increasing BLL. Differentiating somatization symptoms resulting from PTSD due to gunshot wounds from physical symptoms of lead toxicity is crucial. However, this study is limited in confirming long-term changes in BLL due to a lack of periodic follow-up.

Presenter: Kim Hyemin (010-9887-0194, hemin.kim@gmail.com)

# 울산 플랜트건설 노동자의 직종별 건강 및 근무 현황 조사

권오휘 · 이종인

서울성모병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

2022년 <플랜트건설 노동자의 산업보건 예비조사>를 통해 플랜트건설 노동자들이 다양한 보건 문제에 노출될 수 있으나, 구조적인 문제와 고유한 특성으로 인해 기존의 보건관리 시스템에 포함되지 못하는 한계가 확인되었다. 현재 구체적인 건강실태조사를 위해 <플랜트건설 노동자의 산업보건 기초조사>가 진행 중이며 본 연구에서는 이들을 대상으로 수행한 설문 연구에 대한 분석을 하고자 한다.

## 2. 연구방법

설문은 근로환경조사를 참고하여 기초 직업력 및 유병률, 건강진단경험 등을 조사하는 항목으로 구성하였다. 전국 각 노동조합 지부의 소규모 모임 시간에 설문지를 배포하는 방식으로 설문을 진행하였다. 본 연구에서 분석할 데이터는 초회본으로, 울산 지역의 플랜트건설 노동자 187명에 대한 설문 결과이다.

## 3. 연구결과

남성, 40-50대, 비계 직군의 비율이 높았으며 검진은 배치 전 위주로 받았고 고혈압의 비율이 약간 높았다. 건강상 문제 중 상지근육통, 요통의 호소 비율이 높았고 주당 근로일 수는 5일 이상 6일 미만, 월별 근로 일수는 21일 이상 25일 이하가 높았다. 정기 특검은 용접의 수검 비율이 높았고 고혈압 진단 비율은 보온에서 낮았다. 용접에서 하지 근육통, 두통 및 눈의 피로, 전신 피로를 호소 비율이 높았다.

## 4. 고찰

본 연구에서 플랜트건설 세부 직종 간 수검 비율이나 건강 문제의 차이가 있는 것이 확인되었다. 플랜트건설 노동자의 건강을 증진하기 위해 직종별로 차별화된 접근법이 필요할 것으로 사료된다.

발표자: 권오휘 (010-8988-0291, ohwikwon123@gmail.com)

## 부산시 어업인들의 심혈관계 질환 위험 요인 유병과 군집

김정호<sup>1),4),6)</sup> · 김영도<sup>1)</sup> · 여현동<sup>1)</sup> · 김정욱<sup>1)</sup> · 이강욱<sup>1)</sup> · 하나영<sup>1)</sup> ·  
예병진<sup>1),4)</sup> · 서춘희<sup>1),4)</sup> · 이채관<sup>1),4)</sup> · 손병철<sup>1),4)</sup> · 류지영<sup>5)</sup> · 김대환<sup>5)</sup> ·  
김현동<sup>2),6)</sup> · 한나미<sup>2),6)</sup> · 이선주<sup>3),6)</sup> · 추혜정<sup>3),6)</sup>

인제대학교 부산백병원 직업환경의학과<sup>1)</sup>, 인제대학교 부산백병원 재활의학과<sup>2)</sup>,  
인제대학교 부산백병원 영상의학과<sup>3)</sup>, 인제대학교 환경산업의학연구소<sup>4)</sup>,  
인제대학교 해운대백병원 직업환경의학과<sup>5)</sup>, 인제대학교 부산백병원 어업안전보건센터<sup>6)</sup>

### 1. 연구목적

심혈관계 질환은 어업인들의 작업 관련 주요 사망 원인 질환중 하나이다. 부산광역시 어업인들의 심혈관계 질환 위험 요인 유병률과 위험 요인들의 군집(clustering)을 평가하여, 어업인들의 심혈관계 질환 예방 및 관리를 위한 대책 수립에 기초자료를 제공하고자 본 연구를 하였다.

### 2. 연구방법

부산지역에서 어선어업, 양식어업 및 나잠어업을 하는 어업인 211명(남자 106명, 여자 105명)을 대상으로 2021년부터 2022년까지 사회인구학적 특성, 어작업 관련 특성, 심혈관질환 위험 요인에 대한 면접 설문조사 및 건강 검진을 실시하였다. SAS(v6.4)를 이용하여 심혈관계 질환의 주요 5가지 위험 요인(고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 비만 및 흡연) 유병과 그 위험 요인의 군집(clustering)에 대한 분석을 하였다.

### 3. 연구결과

조사대상 어업인들의 평균 연령은 64.7세(표준편차 9.9)이었고, 어업기간은 평균 36.5년(표준편차 15.3)이었다.

심혈관계 질환의 주요 위험 요인인 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증, 비만 및 현재 흡연의 유병률은 각각 63.0%, 22.3%, 46.9%, 50.7% 및 21.3%으로 높았다.

5가지 심혈관계 질환 위험 요인이 하나라도 있는 어업인은 90.5%이며, 하나인 경우는 23.2%, 2개 31.1%, 3개 26.1%, 4개 9.5% 및 5개 0.5%이다. 위험 요인 군집은 여자보다 남자, 고연령, 해녀에서 더 많았다.

### 4. 고찰

부산지역 어업인들의 심혈관계 질환 위험 요인 유병률과 위험 요인의 군집률은 높았으며,

특히 남성, 고연령 및 해녀 어업인에서 심혈관계 질환 위험 요인 군집률이 높았다.

새로운 노동력의 유입이 거의 없는 현실에서, 어업인들은 점차 고령화 되어가고 있으며, 향후 어업인들의 노동 부담이 증가하고 어작업 기간이 더 길어짐에 따라, 심혈관계 질환 발병 위험이 높아질 수 있으므로, 심혈관계 질환 위험 요인 감소를 위한 예방 정책 수립과 적극적인 위험 요인 관리 활동이 필요할 것으로 사료된다.

**키워드 :** 어업인, 심혈관계 질환 위험 요인

발표자: 김영도 (051-890-6160, 010-5826-1175, oemkyd@gmail.com)

# Differences in work environments between self-employed individuals/business owners and wage workers: results from the 6th Korean Working Conditions Survey

김영도

인제대학교

## 1. 연구목적

We conducted this study to compare work environments between self-employed workers/business owners and wage workers using a nationwide cross-sectional dataset.

## 2. 연구방법

The 6th KWCS(Korean Working Conditions Survey) was performed between October of 2020 and April of 2021, and it collected responses from workers aged  $\geq 15$  years; its subjects include waged workers, unpaid family workers and the self-employed. Due to the COVID-19 pandemic, the 6th KWCS was performed as an one-on-one online interview without direct contact between interviewer and interviewee. Hence, it finally included a total of 50,538 workers aged  $\geq 15$  years. The 6th KWCS encompasses diverse aspects, such as working hours (regular working hours, overtime hours, weekend work status and night work status), wages, employment types, forms of employment, working arrangements (e.g., shift work), workplace hazards, health conditions, stress, job satisfaction, industrial accidents, personal characteristics, workplace characteristics and work environment. The current analysis was limited to two groups: self-employed individuals/business owners, primarily engaged in their lifelong occupation, and wage workers. Through this process, the final sample size for the analysis is 36,230 individuals. Then, the current study compared the work environments between self-employed individuals/business owners and wage workers using the raw data from the 6th KWCS.

## 3. 연구결과

A total of 36,230 subjects were included in the current study. They comprise 18,876 men (52.1%) and 17,354 women (47.9%). There were significant differences in type of current work, length of work experience, side job, level of exposure to risk factors, working

pattern, working speed, team work, hazardousness of work, health effects of work and monthly income between self-employed individuals/business owners and wage workers ( $P < 0.05$ ).

#### 4. 고찰

The current results suggest that policymakers should consider differences in work environments between self-employed individuals/business owners and wage workers and thereby endeavor to address the inequality in social class that may have an important impact on the health of workers in society.

발표자: 김영도 (010-5826-1175, oemkyd@gmail.com)



# The association between working from home and health-related productivity loss

김효정 · 강모열

서울성모병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

After the pandemic of COVID-19, the widespread adoption of working from home, or teleworking, has prompted extensive research into its effects on work productivity and the physical and mental health of employees. In this context, our study aims to investigate the association between working from home and health-related productivity loss (HRPL).

## 2. 연구방법

An online survey was conducted on a sample of 1,078 workers. HRPL was estimated by the Work Productivity and Activity Impairment Questionnaire: General Health version (WPAI:GH). Workers that have been working from home in the last 6 months were categorized into “Work from home” group. Generalized linear models were used to compare the mean difference of HRPL between “Work from home” group and “No work from home” group. Stratified analyses were conducted based on various factors: gender, age, income level, occupation, education level, previous diagnosis with chronic disease, presence of preschool child, living in studio apartment, living alone, commuting time, working hours and regular exercise.

## 3. 연구결과

The mean difference of productivity loss due to absenteeism was 2.11 (95% CI: -1.65-5.52), and 1.93 (95% CI: 0.09-8.01) for presenteeism. The overall HRPL mean difference was 4.05 (95% CI: -0.05-4.28). Stratified analyses revealed that workers with chronic diseases experienced higher productivity loss due to absenteeism if they worked home (mean difference: 3.14, 95% CI: 0.69-8.98). The mean difference for workers who do not live alone was 2.54 (95% CI: 0.17-4.91). There was no significant difference in presenteeism. The overall HRPL was significantly different in three subgroups: workers with chronic diseases (mean difference: 8.22, 95% CI: 0.35-16.08), workers living with others (mean difference: 4.84, 95%

CI: 0.35-9.33), and workers that do not exercise regularly (mean difference: 4.98, 95% CI: 0.13-9.83).

#### 4. 고찰

Working from home is associated with increased HRPL among Korean working population, especially for those with chronic diseases, who do not live alone, and do not exercise regularly.

발표자: 김효정 (010-7280-6863, [hyojeong.kim23@gmail.com](mailto:hyojeong.kim23@gmail.com))

# 삶의 다른 영역의 만족도들을 고려한 일 만족도가 우울에 미치는 영향

양성철 · 박신구 · 임종한 · 김환철 · 김지훈 · 정민주

인하대학교병원 직업환경의학과

## 1. 연구목적

과거의 많은 연구들에서 일 만족도와 우울 사이에 연관성이 있음이 밝혀졌다. 그러나, 삶의 다른 영역의 만족도들 또한 우울에 영향을 미칠 수 있다. 현재까지 삶의 다른 영역의 만족도들까지 고려하여 일 만족도가 우울에 미치는 영향을 조사한 연구는 없었다. 이번 연구는 삶의 다른 영역의 만족도들을 보정한 후 일 만족도와 우울 사이의 연관성을 평가하였다.

## 2. 연구방법

본 연구는 한국복지패널의 16차 조사자료를 활용하였다. 우울증을 진단받은 적이 없고 설문을 완료한 총 3568명의 임금 근로자가 선정되었다. 우울은 축약형 CES-D를 이용하여 평가했으며, 일 만족도를 포함한 총 7개의 만족도들은 5점 리커트 척도로 구성된 단일 문항으로 평가했다. 삶의 다른 영역의 만족도들에 대해 보정하여 일 만족도와 우울간의 연관성을 분석하기 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 모든 통계 분석은 IBM SPSS statistics 25.0을 사용하여 분석하였다.

## 3. 연구결과

보정되지 않은 모형에서 우울에 대한 오즈비는 남성의 경우 일 만족 그룹에 비해 일 불만족 그룹에서 7.90 (95% CI: 4.11-15.23), 여성의 경우 7.12 (95% CI: 4.40-11.50)였다. 사회인구학적 요인, 건강 요인, 일 관련 요인에 대해 보정했을 때도 남성에서 오즈비 6.20 (95% CI: 3.10-12.41), 여성에서 오즈비 6.28 (95% CI: 3.79-10.40)이었다. 그러나 추가로 삶의 다른 영역의 만족도들에 대해 보정하여 분석했을 때는, 여성에서만 일 만족도와 우울 간에 유의미한 연관성이 나타났다 (OR=3.55, 95% CI: 1.93-6.50). 또한 여성에서는 일 만족도가 낮아질수록 오즈비가 증가하는 용량-반응 관계를 보였다. 남성에서는 건강 만족도 (OR=5.54, 95% CI: 2.55-12.04)와 여가 만족도 (OR=2.36, 95% CI: 1.05-5.33)가 우울과 유의미한 연관성을 나타냈으며, 여성에서는 일 만족도 외에 건강 만족도 (OR=3.49, 95% CI: 1.98-6.14)와 사회관계 만족도 (OR=3.16, 95% CI: 1.41-7.12)가 우울과 유의미한 연관성을 보였다.

## 4. 고찰

삶의 다른 영역의 만족도들을 고려하여 분석했을 때 일 만족도와 우울 사이의 연관성은 여성에서는 유지되었지만 남성에서는 연관성이 사라졌다. 이에 대한 해석으로 4가지 정도를 고려해볼 수 있다. 첫째, 여성의 경우 남성에 비해 직무스트레스에 취약하고 직무 스트레스는 일 만족도 및 우울과 연관성이 있기 때문에 같은 업무에 종사하더라도 여성 근로자가 남성 근로자보다 우울 위험이 높을 수 있다. 둘째, 일 만족도가 낮아졌을 때 여성이 남성보다 번아웃을 겪는 경향이 더 클 수 있고, 이는 우울 위험의 증가로 이어질 수 있다. 셋째, 남성과 여성의 전통적인 사회적 역할의 차이로 인해, 남성의 경우 일보다는 건강이나 여가생활과 같은 다른 영역의 만족도를 더 중시하는 경향이 클 수 있다. 넷째, 이 연구에서 여성은 사회관계 만족도가 낮아질수록 우울 위험이 높아지는 양상을 보였는데, 사회관계 만족도가 낮은 여성 근로자의 직장 내 인간관계에 대한 불만족이 일 만족도에 영향을 줘서 일 만족도의 우울에 대한 영향력을 높이는 방향으로 작용할 수 있다.

본 연구를 통해, 여성 근로자에서 일 만족도의 저하는 우울의 위험을 높일 수 있다는 것이 드러났다. 여성 근로자의 우울을 예방하기 위해 직장에서 여성 근로자들에 대해 정기적으로 일 만족도를 확인하고 관리해야 할 필요성이 있다.

# Analysis of the factors of Loss of Work Productivity due to the Lower Urinary Tract Symptoms in Working Women

Hyungseob Yoo<sup>1)</sup> · Jae Yoon Kim<sup>2)</sup> · Yu Min Lee<sup>3)</sup> · Mo-Yeol Kang<sup>1)</sup>

Department of Occupational and Environmental Medicine, Seoul St.Mary's Hospital<sup>1)</sup>

Department of Urology, Sanggye Paik Hospital, Inje University college of medicine<sup>2)</sup>

Department of Occupational and Environmental Medicine, Severance Hospital, Seoul, Republic of Korea<sup>3)</sup>

## 1. 연구목적

요실금, 과민성방광 등의 하부요로기계증상은 여성들에게 흔하고, 정신건강 및 업무 생산성에 지장을 주는 것으로 알려져 있다. 배뇨증상으로 인한 업무생산성 손실과 관련된 교정가능한 배뇨 증상의 직업적 위험인자를 파악해보려고 한다.

## 2. 연구방법

2022년 11월 직장에 다니는 여성을 대상으로 온라인 설문조사를 통해 개인적 위험인자와 여러 직업적 위험인자들을 조사하였다. 또한 OABSS, ICIQ-SF 도구를 통해 배뇨 증상과 WPAI-urinary symptoms를 통해 업무생산성 손실 정도를 조사하였다. 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 확인된 하부요로기계증상의 직업적 위험인자와 업무생산성 손실과의 상관관계를 일반화 선형회귀분석 방법을 통해 분석하였다.

## 3. 연구결과

총 1057명의 연구대상자 중 260명(24.6%)와 294명(27.8%)에서 각각 과민성방광과 요실금 소견이 확인되었다. 로지스틱 회귀분석 결과 하부요로기계증상의 위험인자로 확인된 교대근무, 직무스트레스, 직장 내 신체활동이 많거나, 근골격계 위험작업 중 중장비 운전, 차량 운전, 무릎 구부리거나 쪼그려있기, 중량물 취급 등에 노출되는 경우 업무 생산성 손실과의 상관관계가 확인되다.

## 4. 고찰

교대근무, 직무 스트레스, 직장 내 신체활동 및 근골격계 부담작업을 초점으로 하부요로기계증상의 예방적 접근을 통해 증상 조절 및 그로 인한 업무 생산성 손실을 개선시킬 수 있을 것으로 보이며, 인과성 확인을 위한 추후 연구가 필요해보인다..

발표자: 유형섭 (010-2557-5448, yoohyoungseob@gmail.com)

# 보육교사 요추부 통증 관리를 위한 사업장 기반 운동프로그램 적용 사례

정현지<sup>1)</sup> · 박우영<sup>1)</sup> · 이승훈<sup>1)</sup> · 공정옥<sup>1)</sup> · 구정원<sup>1),2)</sup>

경기동부근로자건강센터<sup>1)</sup>, 가톨릭대학교 서울성모병원 직업환경의학과<sup>2)</sup>

## 1. 연구목적

보육교사 직종은 작업 특성상 부자연스러운 자세 및 중량물을 들어올리는 자세를 반복 수행함으로써 요통 등의 작업관련성 근골격계질환에 노출되고 있다(산업안전보건공단, 2017).

2022년도 경기동부 근로자건강센터 근골격계질환예방실을 이용한 여성 노동자 1,194명 중 보육교사(382명)의 통증 호소율은 90.1%(344명)로 비 보육교사(75.4%)보다 1.2배 높았다. 그중에서도 보육교사의 요추부 통증 호소율은 37.7%(144명)로 비 보육교사(16.7%)에 비해 2.3배 높게 나타났다.

따라서 보육교사의 요추부 통증 완화 및 예방 목적의 근골격계 관리프로그램을 개발하여 적용하였다.

## 2. 연구방법

보육교사의 요추부 통증 관리프로그램은 다음의 세 가지 사항에 중점을 두어 고안하였다.

첫째, 직종 특성을 고려한 맞춤형 운동프로그램을 개발하였다. 보육교사는 작업 특성상 부자연스러운 자세와 영·유아를 들어 올리는 등의 중량물 취급 자세를 반복적으로 취하므로 이를 고려하여 운동을 선정하였다.

둘째, 노동자에게 접근성을 높이도록 하였다. 업무시간 상 스스로 시간을 내어 관리하기 어려운 노동자들에게 맞추어 사업장에 방문하여 운동프로그램을 진행하였다.

셋째, 일회성의 단발적 운동이 아닌 4~6회차의 지속적 개입을 통해 운동의 지속성을 유도하였다.

대상 사업장은 경기동부 지역 내에서 본 센터를 이용하는 어린이집 중 신청 사업장으로 선정하였다. 근골격계질환 전문가가 2023년 1월~7월 사이에 4~6주 동안 주 1회 사업장에 방문하여 30분간 운동프로그램을 시행하였고, 프로그램 전·후 시각적통증척도평가(VAS)를 실시하였다.

## 3. 연구결과

보육교사 맞춤형 운동프로그램은 척추기능의 회복과 유지를 위한 관절 가동성 운동과 척추 주변 근육의 근력강화 운동으로 구성하였다.

보육교사의 근골격계 관리프로그램 시행 결과 총 12개소의 사업장을 각 4-6회씩 총 64회 개

입하였고, 이용자수는 747명이었다. 시각적통증척도평가(VAS) 결과는 사전 평균 5.2점에서 사 후 평균 2.7점으로 2.5점 감소하였고, 65.6%가 통증이 감소한 것으로 나타났다.

#### 4. 고찰

작업 특성상 근골격계 유해요인에 노출되어 있는 보육교사에게 근골격계 관리프로그램은 통증 완화 및 예방에 효과적인 개입이라고 할 수 있다. 노동자 맞춤형 운동을 고안하여 사업장에 직접 찾아가 시행함으로써 접근성을 높이고, 지속성 있게 관리를 유도한 것에 의의가 있다. 향후 노동자 스스로가 지속적으로 관리를 할 수 있도록 후속 관리프로그램이 필요하다. 또한 근골격계 유해요인에 대한 노출을 줄일 수 있도록 작업 환경을 개선 시킬 수 있는 사업장 기반의 관리프로그램이 필요하다.

발표자: 정현지 (010-9073-8229, gdwhc09@gmail.com)

# Relationship between Kellgren–Lawrence grade and clinical findings in Knees of farmers and fishers

Song Hansoo · Lee Chulgab

Chosun University Hospital

## 1. Background

The Kellgren–Lawrence grade is a widely used tool for grading radiological knee osteoarthritis. However, radiographs only indirectly depict the condition of osteoarthritis. This study aimed to determine the dose–response relationship and characteristics between Kellgren–Lawrence grade and various clinical findings.

## 2. Methods

We analyzed health survey data of farmers and fishermen registered at the Agricultural Safety and Health Center and the Fishery Safety and Health Center. A total of 1,948 knees from 749 subjects were studied. Two readers evaluated the Kellgren–Lawrence grade, and decisions regarding discordant images were reached through consensus. Clinical findings included MRI indices based on MOAKS, lower extremity mechanical axis, isokinetic muscle strength, WOMAC, and CES–D as continuous variables. ANCOVA was performed with sex and age as covariates.

## 3. Results

In the subjects of this study, the Kellgren–Lawrence grade was grade 0 in 571 cases, grade 1 in 517 cases, grade 2 in 330 cases, grade 3 in 51 cases, and grade 4 in 29 cases. Age and WOMAC scores increased linearly with increasing K/L grade. CES–D also exhibited an increasing trend, although the increase was not substantial. Mechanical axis, cartilage loss, bone marrow lesion, osteophyte, synovial effusion, and meniscus extrusion tended to increase according to K/L grade. There was a gradual increase up to grade 2, followed by a steep increase from grade 3 onwards. After adjusting for age, muscle strength increased up to grade 2 but exhibited a decreasing trend at grade 3.



## 4. Conclusion

Kellgren-Lawrence grade exhibited a tendency for significant clinical changes, particularly starting from grade 3.

Presenter: Song Hansoo (010-5656-3375, oemsong@chosun.ac.kr)

# Development of Evaluation Criteria for Occupational Health Management Systems: Delphi Study

Song Hansoo<sup>1)</sup> · Lee Jaehoo<sup>1)</sup> · Sim Bohyun<sup>1)</sup> · Kim Hyeongryeol<sup>2)</sup>

Chosun University Hospital<sup>1)</sup>

Catholic University<sup>2)</sup>

## 1. Background

Based on the PDCA model, evaluation methods for various occupational safety and health management systems are being used. However, compared to the safety domain, the health domain is presented simply and does not reflect the unique context and connectivity of occupational health. The purpose of this study is to develop evaluation standards to assess a company's occupational health system and establish improvement directions.

## 2. Methods

The literature was reviewed, and occupational health system evaluation items were selected. A two-round Delphi survey was conducted, involving 20 panelists in the field of occupational environmental medicine and industrial hygiene. The evaluation items were newly formulated based on the results of the first-round Delphi survey, written opinions submitted by experts, and focus group interviews with company health management managers. The formula for calculating the content validity ratio (CVR) was used:  $CVR = (N_e - N/2)/(N/2)$ , where N represents the total number of panelists, and  $N_e$  represents the number indicating "essential," defined as the frequency of responses rated as either Likert 4 (valid) or Likert 5 (very valid). If the CVR of each evaluation item was less than 0.42, it was rejected.

## 3. Results

The first Delphi survey questionnaire consisted of 36 evaluation criteria in five areas according to PDCA based on the literature review. These areas included 5 Plan items, 6 Do items, 4 Check items, 3 Action items, and 12 Occupational Health Service items. Nineteen experts participated in the first Delphi survey. As a result of the first Delphi survey, out of a total of 36 evaluation items, 10 items exhibited excellent content validity with a score of 0.7 or higher, 25 items demonstrated good content validity with a score lower than 0.7 but higher than 0.474, and 1 item had poor content validity with a score lower than 0.474. The

evaluation items underwent significant revisions through the incorporation of written opinions from experts and feedback obtained from focus group interviews with health managers. The main change involved the establishment of the Plan-Do-Check-Action concept, along with the deletion of the Occupational Health Service Domain. Plan refers to establishing policies and plans, Do refers to the organization and operation of the business, Check refers to monitoring and inspection through indicators, and Action refers to deriving improvement plans through analysis and evaluation. Accordingly, the items were rearranged, and duplicate items were removed. The second Delphi survey questionnaire presented 31 evaluation criteria in four areas, and 20 experts participated. Three items did not meet the CVR standards, and 28 items in four areas were finally selected

## 4. Conclusion

Through this study, evaluation standards for the occupational health management system were developed. Using this evaluation tool, the company's health management director will be able to continuously monitor and improve the system by evaluating the 'system' that produces performance rather than evaluating 'performance'.

Presenter: Song Hansoo (010-5656-3375, oemsong@chosun.ac.kr)

