

연구보고서

근로자 표준 대조집단 구축 및 활용-건강위험 선별프로그램 개발(2)

윤진하·유기봉·이완형·이종인·강모열·이원철·이동욱·
백성욱·윤병윤·김서영·심주호·김양욱·하제철·이원태·김민석·임명훈·
이우리·오주연

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



제 출 문

산업안전보건연구원장 귀하

본 보고서를 “근로자 표준 대조집단 구축 및 활용-건강 위험 선별 프로그램 개발(2)”의 최종보고서로 제출합니다.

2022년 11월

연구진

연구기관 : 연세대학교 산학협력단

연구책임자 : 윤진하 (교수, 연세대학교)

연구원 : 유기봉 (교수, 연세대학교(원주))

연구원 : 이완형 (교수, 가천대학교)

연구원 : 이종인 (교수, 가톨릭대학교)

연구원 : 강모열 (교수, 가톨릭대학교)

연구원 : 이원철 (교수, 강북삼성병원)

연구원 : 이동욱 (교수, 서울대학교)

요약문

- 연구기간 2022년 05월 ~ 2022년 11월
- 핵심 단어 표준 대조집단, 선별 프로그램, 대조집단 구축
- 연구과제명 근로자 표준 대조집단 구축 및 활용-건강위험 선별 프로그램 개발(2)

1. 연구배경

• 다양한 근로자 대상 연구 및 역학조사가 수행되고 있으나 체계적인 대조집단이 설정되지 않아 상호 비교 가능하고 표준화된 연구 결과가 도출되지 못하고 있다. 2017-2019 직업건강 빅데이터 코호트가 구축됨에 따라, 업종/직종별 건강위험도를 산출할 수 있게 되었다.

• 손상 질환은 근로자에게 중대한 결과를 초래하는 질병 중 하나임에도 불구하고, 성/연령/시기에 따른 손상 수준에 대한 체계적인 발병 위험도 분석은 없다. 또한 근골격계 질환에 대한 연구가 필요하므로, 각 층화집단 별 손상 수준에 대한 대조집단을 구축하여 산업보건 연구 및 사업에 활용될 수 있는 대조집단 구축이 시급하다.

2. 주요 연구내용

• 먼저 손상 및 근골격계 역학 연구의 최근 동향을 확인하고 적절한 통계 분석 및 위험도 파악을 위한 연구 방법론을 검토한다. 이를 바탕으로 건강보험 자료를 활용하여 손상 중심의 근로자 표준 집단을 구축한다. 이

과정에서 분석을 위해 손상 질환 정의 및 근로자 집단 정의를 검토한다. 마지막으로 대조 집단을 이용한 건강위험 분석을 위한 활용 지침을 개발하고 빅데이터를 활용한 근골격계 질환 대조집단 개발 방법에 대해 제안한다. 또한 암 발환 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도를 검증한다.

3. 연구 활용방안

• 손상 중심의 질환에 대해서 근로자 표준 대조집단을 정의하고 선정함으로써 적절한 대조집단이 구축되었음을 기대할 수 있다. 또한 본 연구로 구축되고 분석된 표준 대조집단 자료를 통해 차후의 연구의 신뢰도를 검증하고 상호 비교할 수 있는 기반을 마련하였다. 본 연구는 성, 연령, 시기에 따라 손상 질환 발생 빈도를 분석하였다.

4. 연락처

- 연구책임자 : 연세대학교 의과대학 교수 윤진하
- 연구상대역 : 산업안전보건연구원 역학조사부 최준혁 과장
 - ☎ 052) 703. 0874
 - E-mail radio@kosha.or.kr

목 차

I. 서 론	1
1. 연구배경 및 필요성	3
2. 연구 목표	4
3. 기대효과 및 활용방안	4
II. 연구방법	7
1. 손상 역학의 국내외 동향 및 방법론 검토	9
2. 빅데이터를 이용한 손상 중심 근로자 표준 집단 구축 ·	10
3. 성/연령/시기별 손상 대조 집단표 개발	12
4. 대조 집단을 통한 건강위험분석을 위한 활용 지침	14
5. 암 질환 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도 검증 (학술지 투고 등)	14
III. 연구 결과	17
1. 손상 역학 및 선행 대조집단 구축 과정 검토	19

목 차

1) 손상 역학 연구의 국내외 동향	19
2) 손상 역학과 관련한 주요 연구사례 정리	26
3) 미국 LTAS 표준대조집단 구축 과정 검토 및 적용	44
4) 근골격계질환 연구 제안	44
2. 국민건강보험 청구자료를 활용한 근로자 대조집단 및 질환 정의 검토	47
1) 국민건강보험 청구 자료 검토	47
2) 대조집단 연구 방법론 고찰	50
3) 근로자 대조집단 정의	52
4) 손상 질환 정의	59
3. 질환 분류별 층화 지표 설정 및 층화 집단별 질환 발병 집계	61
1) 표준 대조집단의 성, 연령 층화 전체 손상 질환 발병 집계 ...	61
2) 성, 연령, 시기 층화집단에 따른 세부 손상 질환 발병 집계 ..	66
4. 대조집단을 이용한 건강위험분석을 위한 활용 지침 개발	116
1) 손상 질환에 대한 표준 대조집단 데이터 활용 지침	116
2) 암 질환에 대한 표준 대조집단 데이터 활용 지침	118

5. 암 질환 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도 검증 124

- 1) 학술적 신뢰도 검증의 필요성 124
- 2) 국내/국제 학술지 투고 124
- 3) 학술대회 발표 127
- 4) 학술 세미나 개최 128

IV. 고찰 및 결론 131

- 1) 고찰 및 한계점 131
- 2) 결론 및 제언 133

참고문헌 124

부 록 136

- 1. 국민건강보험공단 및 표준산업분류 업종 호환표 136
- 2. 한국질병분류에 따른 손상 질환 분류표 169

표 목차

<표 III-1> 손상 발생과 손상 요인 존재 여부에 따른 연구 대상자 분류	25
<표 III-2> LTAS 활용 해외 연구 사례	39
<표 III-3> 추정의 원칙 대상 근골격계질환과 대상 직종	42
<표 III-4> 추정의 원칙 대상 근골격계질환과 KCD-8 코드 예시	43
<표 III-5> 국민건강보험공단 빅데이터 내 직업 관련 변수	50
<표 III-6> 전체근로자 및 공무원 대조집단의 성 및 연령별 관찰 인년	55
<표 III-7> 전체근로자 및 공무원 대조집단의 성, 시기별 포함 명수	57
<표 III-8> 한국표준질병 분류에 따른 손상 질환 분류 코드	61
<표 III-9> 전체 대조집단의 전체 손상 질환에 따른 입원 발생률	63
<표 III-10> 공무원 대조집단의 전체 손상 질환에 따른 입원 발생률	64
<표 III-11> 전체 근로자 대조집단의 년도별 전체 손상 질환 발병 건수	65
<표 III-12> 공무원 대조집단의 년도별 전체 손상 질환 발병 건수	66
<표 III-13> 전체 근로자 집단의 성, 연령에 따른 세부 손상 질환 발생	67
<표 III-14> 공무원 근로자 집단의 성, 연령에 따른 세부 손상 질환 발생	76
<표 III-15> 전체 근로자 집단의 년도, 성 별 세부 손상 질환 발생	85
<표 III-16> 공무원 근로자 집단의 년도, 성별 세부 손상 질환 발생	93
<표 III-17> 암 질환 대조집단 연구 국내 학술지 (KCI) 게재 실적	125
<표 III-18> 암 질환 대조집단 연구 국제 학술지 (SCIE) 게재 실적	126
<표 III-19> 국내 학술대회 발표 실적	127

[그림 III-1] 질환별 잠재수명손실년수 (YPLL)	20
[그림 III-2] 모든 손상 원인에 의한 연령별 입원률 위험비	35
[그림 III-3] 모든 손상 원인에 의한 연령 및 산업별 입원률 위험비	36
[그림 III-4] 질병 코드 별 진단 빈도 비교	40
[그림 III-5] 코호트 구축을 통한 종단적 근로자 집단 정의의 예시	51
[그림 III-6] 전체 근로자 대조군의 성, 연령 분포	56
.....	57
[그림 III-7] 전체 근로자 대조군의 성, 연령 분포	57
[그림 III-8] 전체 근로자 대조군의 성, 년도별 분포	58
[그림 III-9] 공무원 근로자 대조군의 성, 년도별 분포	58
[그림 III-10] 전체 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 1	73
[그림 III-11] 전체 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 2	74
[그림 III-12] 공무원 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 1	81
[그림 III-13] 공무원 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 2	82
[그림 III-14] 전체 근로자의 성별 층화 년도별 세부 손상 질환 입원률 - 1	90
[그림 III-15] 전체 근로자의 성별 층화 년도별 세부 손상 질환 입원률 -	

그림목차

2	91
[그림 III-16] 전체 근로자의 성별 층화 년도별 세부 손상 질환 입원률 - 1	98
[그림 III-17] 전체 근로자의 성별 층화 년도별 세부 손상 질환 입원률 - 2	99
[그림 III-18] 전체 남성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	100
[그림 III-19] 전체 남성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	101
[그림 III-20] 전체 여성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	102
[그림 III-21] 전체 여성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	103
[그림 III-22] 전체 남성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	104
[그림 III-23] 전체 남성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	105
[그림 III-24] 전체 여성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	106
[그림 III-25] 전체 여성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	107

[그림 III-26] 공무원 남성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	108
[그림 III-27] 공무원 남성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	109
[그림 III-28] 공무원 여성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	110
[그림 III-29] 공무원 여성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	111
[그림 III-30] 전체 공무원 남성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	112
[그림 III-31] 전체 공무원 남성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	113
[그림 III-32] 공무원 여성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1	114
[그림 III-33] 공무원 여성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2	115

I. 서론



I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

최근 학계나 연구단체 등에서는 빅데이터를 활용하여 특정 위험 물질 노출 근로자 집단의 질병 발생위험도에 대한 역학연구가 활발하게 진행 중이며, 특히 빅데이터 연구가 활성화되는 추세이다.

산업안전보건연구원에서는 빅데이터를 활용한 연구로 『역학조사 우선순위 의사결정 지원을 위한 빅데이터의 활용 (2020)』, 『직업성 질환 코호트 노출평가 모델 개발 및 위험군 분석 (2019)』, 『국민건강보험공단 자료를 활용한 직업코호트 구축(2018)』이 있으며, 특히 『근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 (2021)』 연구를 통해 건강보험공단 자료를 통해 표준 대조집단을 구축하여 근로자 집단의 암 발생을 연구한 바 있다. 그러나, 다양한 역학조사에서 대조집단이 표준화되지 못해, 상호 비교가 가능한 연구 결과를 도출하지 못하는 한계점이 지적되고 있다.

특히 근로자의 손상은 사회적 관심사가 높은 질환임에도 불구하고 성/연령/시기별 손상 정도에 대한 대조집단이 없으며, 이에 따라 체계적인 발병현황 조사 및 분석이 제한적임. 따라서, 본 연구를 통해 손상 중심의 근로자 표준 대조집단과 건강위험 선별 프로그램을 개발하여 직업 건강 분야의 전문가와 실무자가 근로자 건강 증진을 위한 의사결정에 사용할 수 있는 과학적 근거 마련에 중점을 둘 것이다.

2. 연구 목표

먼저 손상 및 근골격계 역학 연구의 최근 동향을 확인하고 적절한 통계 분석 및 위험도 파악을 위한 연구 방법론을 검토한다. 이를 바탕으로 건강보험 자료를 활용하여 손상 중심의 근로자 표준 집단을 구축한다. 이 과정에서 분석을 위해 손상 질환 정의 및 근로자 집단 정의를 검토한다. 마지막으로 대조 집단을 이용한 건강위험 분석을 위한 활용 지침을 개발하고 빅데이터를 활용한 근골격계 질환 대조집단 개발 방법에 대해 제언한다. 또한 암 발환 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도를 검증한다.

3. 기대효과 및 활용방안

1) 기대효과

(1) 손상 중심 근로자 표준 대조집단 방법론 검토 및 설계

가) 손상 및 근골격계 역학의 국내외 동향 및 방법론 검토

나) 표준 대조집단 정의 및 표준 대조집단 선정

(2) 건강보험공단 청구자료 바탕으로 빅데이터를 성, 연령, 시기 등 층화 변수별 손상 질환 발생 건수 및 발병 빈도 도출

(3) 차후 근골격계 질환 대조집단 설계를 위한 방법론 검토 및 제언

(4) 직업성 암 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도 검증

가) 손상 및 근골격계 역학의 국내외 동향 및 방법론 검토

나) 표준 대조집단 정의 및 표준 대조집단 선정

2) 활용방안

<p>연구성과 활용구분 (해당항목에 (V) 표시)</p>	<p>1. 논문게재 및 발표 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 특허 출원·등록 등 <input type="checkbox"/> 3. 후속사업추진 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 사업계획 반영 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 법·제도 등 반영 <input type="checkbox"/> 6. 기타목적활용(교육, 연구) <input checked="" type="checkbox"/> 7. 단행본 발간 <input type="checkbox"/> 8. 일간지 등 보도 및 기사 게재 <input type="checkbox"/> 9. 기타 <input type="checkbox"/></p>
<p>연구성과 활용계획</p>	<p>1. 빅데이터를 기반으로 한 건강위험 선별 프로그램 개발 2. 빅데이터를 기반으로 한 손상 질환의 발생 현황 및 위험도 분석 3. 효율적 역학조사 우선순위 활용을 위해 필요한 제반사항에 대한 검토</p>

II. 연구방법

.....

II. 연구방법

1. 손상 역학의 국내외 동향 및 방법론 검토

1) 손상역학의 방법론

손상의 결과를 정의하기 위하여 다양한 척도가 사용된다. 본 항목에서는 잠재수명손실년수, 표준화 발생비, 표준화 사망률 등 기존 선행연구에서 자주 사용되었던 통계적 방법론과 용어를 정의하였다. 먼저 손상 연구에 있어 필요한 주요 척도를 정의하고, 손상 질환을 예방하기 위한 국가적 감시체계에 대한 연구 방법론을 검토한다. 또한 손상 질환 연구의 신뢰성을 높이기 위한 질병코드 (국제표준질병코드, 한국표준질병코드) 들을 검토하고 인과 추론을 위한 연구 방법론과 인과 추론을 오용하여 적용할 경우 나타날 수 있는 방법론적 오류에 대해서도 검토한다. 추가적으로 손상 역학 연구의 설계 방식을 다양하게 검토하고 위험성에 대한 지표를 정의하여 본 연구에 어떤 적용점이 있을지 확인한다.

2) 손상 역학과 관련한 주요 연구 사례 정리

본 항목에서는 손상 역학과 관련한 주요 연구사례를 정리한다. 연구 사례의 정리와 검토는 손상 연구에 대한 다수의 경험이 있는 외부 전문가와 본 연구진이 함께 수행하였다. 검토할 연구 사례들은 다음과 같다:

(i) Ahn, Joonho, et al. "Comparison of work environment and occupational injury in direct and indirect employment in Korea and Europe." *Annals of occupational and environmental medicine* 31.1 (2019)

(ii) Ahn, Joonho, et al. "Comparative analyses of occupational injuries among temporary agency worker and direct contract workers: Findings from the Korea Health Panel 2009–2018." *Journal of occupational health* 64.1 (2022): e12326.

(iii) Lim, Sung-Shil, et al. "Injury epidemiology of workers by age, sex and industrial classification using the medical claim data of National Health Insurance in South Korea, 2012–2015: a population-based retrospective study." *BMJ open* 9.9 (2019): e029413.

(iv) 배순옥, and 강길원. "건강보험 청구 질병코드와 퇴원손상환자심층조사 질병코드 비교 연구." *보건행정학회지* 24.4 (2014): 322–329.

해당 선행 연구들을 검토함으로써 본 손상연구의 방법론과 결론 도출에 참고할 수 있을 논의들을 정리하였다.

3) 미국 LTAS 표준 대조집단 구축 과정 검토 및 적용

본 연구에서는 미국 국립 직업안전위생연구소 (NIOSH)가 1980년대 개발한 LTAS (Life Table Analysis System) 구축 과정을 검토하고 이를 적용할 수 있는 방안을 논의하였다.

2. 국민건강보험 청구자료를 활용한 근로자 대조집단 및 질환 정의 검토

1) 국민건강보험 청구자료 검토

기본적으로 선행연구인 『근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 (2021)』에서 사용되었던 건강 보험 빅데이터 연구 자료

를 본 연구에 응용하여 적용하여 진행하였다. 국민건강보험의 경우 ‘표본 코호트’, ‘건강검진 코호트’, 직장 여성 코호트’를 구축하고 있으며 각 코호트 데이터별로 전향적인 의료 기록을 추적할 수 있는 전 국민에 대해 대표성을 가진 코호트로 알려져있다. 특히, 2017년부터 대한직업환경의학회는 국민건강보험공단과의 협력을 통해 ‘직업성 질환 코호트’을 구축함에 따라 업종 및 직종별 건강위험도를 산출할 수 있는 빅데이터 체계를 마련하였다. 건강보험공단 빅데이터는 전국민을 포괄하고, 질병 발생률을 알 수 있는 자료이다. 해당 코호트 자료는 전 국민을 아우르는 대표성이 큰 코호트라는 점에서 큰 장점이 있으며, 근로자의 정의에 대한 고찰 역시 기존에 논의된 사항이므로 근로자 집단 정의에 활용 가능성이 높다.

2) 대조집단 연구 방법론 고찰

기존 직업성 암에 대한 선행 연구의 경우, 전통적 코호트 정의, 시작시점 코호트 정의, 다이내믹 코호트 정의, 고정 업종 코호트 정의로 나누어 종단적 위험도를 산출하는 방법론을 취했다. 하지만 본 연구의 검토 결과 손상 질환의 특성은 위험도가 높은 시기/성별/나이에 속하는 근로자가 반복적으로 손상 질환에 노출될 위험성이 높은 것으로 판단하였다. 본 항목에서는 본 연구의 연구 대상자 추출 방법과 그 근거를 논의하였다.

3) 근로자 대조집단 정의

표준 대조집단 정의는 『근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 (2021)』에서 사용되었던 대조집단 구축 방식을 본 연구에 반영하여 적용하였다. 직업코호트에서 대조군을 선정한 방식은 크게 전체근로자 집단과 공무원집단 두가지이다. 공무원 집단은 상대적으로 안정된 환경에서 근무하고, 유해물질이나 위험한 작업 환경에 노출될 위험이 상대적으로 적은 것으로 알려져 있다. 또한 상대적으로 충분한 여가 시간과 비교적 자유로운 병가 사용으로 질병을 초기 진단·치료하는 특성

이 있다. 따라서, 특정 위험도의 건강 영향을 평가하기 위해서는 공무원 집단과 같이 건강 관리가 비교적 잘 되는 근로자와 비교할 필요가 있다. 공무원 집단의 경우 정무직, 일반직, 기능직, 공안직, 경찰소방직, 1,2종 고용직, 경노무 고용직, 교육직, 일용직, 군인, 연구직, 공중보건의, 전임 전문직, 청원경찰, 지도직, 원어민 영어교사, 계약직, 공익수의사 등으로 나누어지는데, 과거 선행 연구를 반영하여 이중 비교적 안정적인 직종인 일반직과 교육직을 대조군으로 선정하였다. 근로자 전체 집단은 공무원 수보다 전체 근로자 수가 약 100배 이상 많으므로 대조군 대상자 수가 적어서 유의하지 않았던 질병 연관성을 찾을 수 있다. 대조군을 근로자 전체 집단으로 정의하느냐 공무원 집단으로 정의하느냐에 따라 건강 영향의 차이가 발생하게 되는데 이론적으로 근로자 전체 집단은 공무원 집단보다 건강하지 않은 환경의 노출이 높을 것으로 추정된다. 표본 숫자도 전체 근로자 집단이 크므로, 건강 영향은 근로자 전체 집단을 대조군으로 선정하는 것이 공무원 집단을 대조군으로 선정하는 것보다 크게 나타날 가능성이 있다.

4) 손상 질환 정의

손상의 경우 그 위치와 중증도에 따라 외래에서 진료 가능한 손상과 입원 치료가 필요한 손상으로 나뉠 수 있다. 선행 문헌 검토 상 외래 손상의 경우 건강 보험 청구 자료의 KCD 코드의 진단명의 정확도와 신뢰도가 떨어진다는 지적이 있었다. 그러나 입원 손상 질환 코드의 경우 손상 질환 KCD 코드의 정확도가 높은 것으로 보고되었다. 이를 바탕으로 본 연구의 대상 질환이 되는 손상 질환을 입원 손상으로 한정하고 분석하였다. 경증의 외래 손상에 대한 분석은 KCD 진단 코드의 정확성과 신뢰성을 높이는 방안과 함께 차후 연구에서 진행될 것으로 기대하였다.

3. 질환 분류별 증화지표 설정 및 질환 발병 집계

1) 표준 대조집단의 성, 연령 증화 전체 손상 질환 발병 집계

본 장에서는 이전 항목에서 논의된 연구 방법론과 근로자 대조집단 정의, 손상 질환 정의를 바탕으로 실제 손상 질환 건수 사례를 비교하였다. 2008년부터 2015년까지 모든 손상 질환으로 인한 입원(Hospitalization due to all-cause injury)을 집계하여 대략적인 성별 및 연령군별 질환 발생 상황을 분석하였다.

2) 성, 연령, 시기 증화 집단에 따른 세부 손상 질환 발병 집계

본 장에서는 전체 근로자 집단과 공무원 집단의 두 개의 대조 집단을 바탕으로 성, 연령, 시기(년도, 월별)에 따른 세부 손상 질환의 발병을 집계하고 분석하였다.

먼저 세부 손상 질환을 성, 연령에 따라 증화하여 어떠한 손상 질환이 특정 연령이나 성별에서 특히 위험하게 발생하는지 파악하였다. 다음으로 이를 년도별로 증화하여, 년도에 따라 해당 세부 손상 질환들이 증가하는 추세인지 혹은 감소하는 추세인지 파악하였다. 마지막으로 세부 손상 질환 발생 빈도를 월별로 나누어 분석함으로써 특정 손상 질환이 자주 발생하는 계절적, 월별적 요인이 존재할 것인지에 대한 가능성을 탐구하였다.

4. 대조집단을 이용한 건강위험분석을 위한 활용 지침 개발

1) 손상 질환에 대한 표준 대조집단 데이터 활용 지침

성별, 연령에 대해 층화되어 계산한 본 연구의 성과를 바탕으로, 연구 집단의 위험성을 파악하기 위해 대조 집단 간 위험성의 적절한 비교가 필요하다. 조율(crude rate)은 대조 집단의 손상 발생에 대한 개괄적인 현황을 엿볼 수 있는 수치이며, 연령 보정을 통해 비교 집단 사이의 연령 구조를 보정함으로써 상대적인 위험도를 계산할 수 있다.

2) 암 질환 표준 대조집단 데이터 활용 지침

본 보고서에서는 2021년 '근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 연구'에서 구축된 표준 대조집단을 바탕으로 업종별 암 표준화 발생비를 자동적으로 계산해주는 어플리케이션을 개발하였다. 더 나아가 본 어플리케이션은 업종과 질환을 병합하여 표준화 위험도를 산출할 수 있다, 따라서, 3자리 업종 코드 외에도 중분류, 대분류 코드에 따른 암 질환 위험도 발생을 산출하여 보고할 수 있다.

5. 암 질환 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도 검증

1) 학술적 신뢰도 검증의 필요성

학술적 신뢰도 검증 방법은 여러 가지가 있다. 이번 연구에서는 두가지

방법을 적용하였다. 첫 번째는 학술지 출판으로 국내학술지 (KCI) 및 국제학술지 (SCIE) 수준의 학술지에 데이터에 대한 개요 및 다양한 분석 결과를 출판하여 신뢰도를 확보한다. 두 번째는 학술대회 발표다. 데이터는 생산뿐 아니라 해석, 소비, 재생산되어야 생명력을 가진다. 다양한 학술적 관심을 갖는 연구자들에게 자료를 소개하고 분석 결과를 공유함으로써 데이터의 학술적 신뢰도 구축과 함께 결과를 함께 고찰하였다.

2) 학술지 투고

학술지는 국내 학술지와 국제 학술지 모두에 출판을 목표로 진행하였다. 관심 독자 및 관련 기관이 한국이라는 점을 감안해 가장 큰 범위를 아우르는 결과를 국내 학술지에 투고하였다. 또한 국제 학술지 개제를 통해 학술적 신뢰도를 검증받고 결과를 발표하였다. 주요 결과는 자료의 규모와 내용, 근로자의 전체암 위험도를 위주로 큰 개요를 제시였다. 특정 암의 위험도를 함께 제시함으로써 결과의 학술적 신뢰도를 확보하였다.

3) 학술대회 발표

국내 KCI, 국제 SCIE 급 학술지 출판 외에도, 다양한 연구진이 참여한 이번 주요 연구결과를 관련 학회에 발표하였다. 이를 통해 데이터 구축의 홍보와 더불어 우리나라 연구자들에게 결과를 공유함으로써 데이터의 해석, 소비, 재생산의 기회를 가질 수 있다.

4) 학술 세미나 개최

관련 전문 학술단체인 대한직업환경의학회 빅데이터 위원회를 중심으로 온·오프라인 세미나를 개최하여 관련 결과를 직업환경의학과 전문의를 비롯한 전문가와 토의하였다.

III. 연구결과



III. 연구 결과

1. 손상/근골격계 역학 및 선행 대조집단 구축 과정 검토

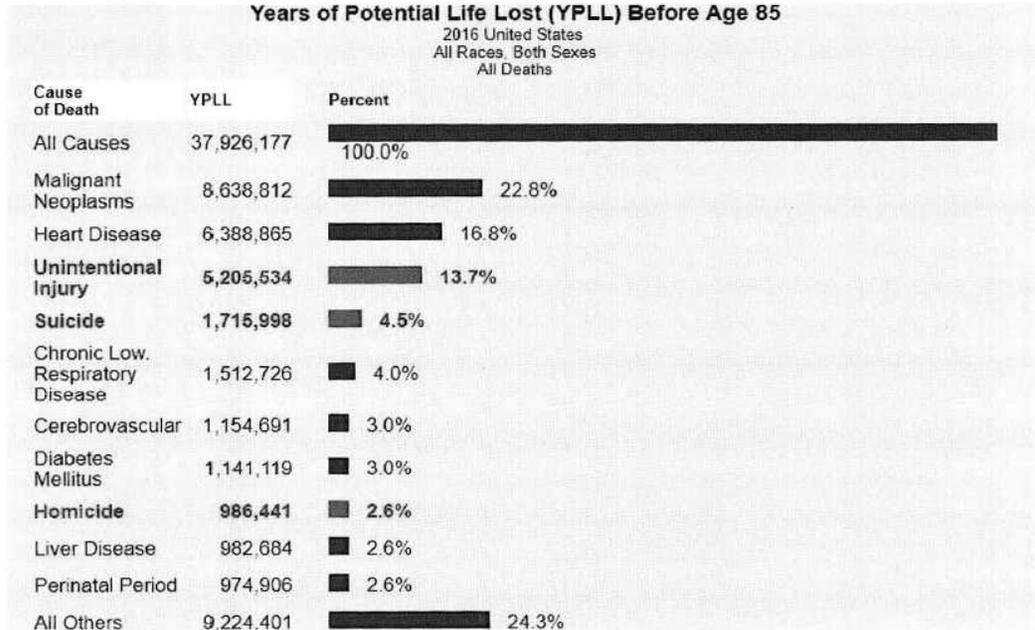
1) 손상역학의 방법론

(1) 주요 척도의 정의

손상의 결과를 정의하기 위하여 다양한 척도가 사용된다. 통계적으로 손상은 ‘입원 및 보행과 같은 특정 범주의 숫자를 세어 얻은 중증도별 분포 또는 관심 중증도 척도’로 정의될 수 있다. 예를 들어, 부상 중증도는 피라미드 형태로 분포되어 상단에 사망, 중간에 입원, 하단에 기타 유형이 분포하는 것으로 설명된다.

잠재수명손실연수(Years of Potential Life Lost: YPLL)도 주된 손상 정도를 정의로 활용된다. 각 사인에 대해 사망한 사람 연령을 평균 사망 연령에서 빼고, 총 손실 연수를 합산하여 계산할 수 있다. 예를 들어, 미국 CDC에서의 통계표는 아래 [그림III-1]과 같이 각 질환별 YPLL을 제시하고 있다. YPLL을 기준으로 하였을 때, 악성신생물, 심장질환에 이어 세 번째 질병 부담을 차지하고 있는 것으로 이해할 수 있다. 게다가, 타살과 자살을 다른 부상 사망과 합산하면 손상으로 인한 YPLL은 심장질환의 수치에 육박하며, 85세 전 YPLL 중으로는 악성신생물 다음 2위로 집계된다. 손상의 YPLL이 이처럼 높은 이유는 부상으로 사망하는 사람들이 암 등 주요 사망 원인으로 사망하는 사람들보다 평균적으로 평균 수십 년 젊기 때문이다.

Figure 5-1. Years of Potential Life Lost Prior to Age 85 in 2016. Source: Centers for Disease Control and Prevention



[그림 III-1] 질환별 잠재그림 수명손실년수 (YPLL)

이보다 더 간단한 척도로 손상률(injury rate)을 제시할 수 있다. 손상을 정의는 부상자 수를 해당 집단 인구 수로 나누어 계산한 값이다. 이 경우, 인구집단 간의 손상률 그 자체를 비교하는 것은 손상 위험이 되는 물리적 에너지에 노출되는 사람들의 수의 차이가 고려되는 것은 아니다. 물리적 에너지 노출을 보정하기 위해 손상은 종종 인구당 비율로 보고되거나, 자동차 부상의 경우 주행 마일당, 항공기 부상의 경우 비행 시간당과 같은 다른 분모로 보고되는 경우가 많다. 손상률 통계의 정확성을 담보하기 위하여, 분자에서 부상당한 사람들이 분모의 인구에 모두 포함되어야 하면서, 분자와 분모 모두 정확하게 측정되었다는 전제가 필수적이다. 모집단이 부정확한 경우 집계된 정의 자체에 문제가 있으므로 통계적인 오류를 유발할 수 있다.

(2) 국가 감시체계

감시체계(surveillance)란 누가, 언제, 어디서, 때로는 어떻게 사람들이 질병에 걸리거나 부상을 입는지에 대한 데이터 수집을 의미하는 역학적 용어이다. 감시체계를 통하여 손상 당한 사람이 누구인지, 언제, 어디서, 어떻게 부상을 당했는지에 대한 자세한 데이터가 있는 경우 손상을 어떻게 예방할지에 관한 정책에 대한 근거로 사용될 수 있다.

주어진 유형의 부상 경향을 측정하려면 연구 기간 동안 유형의 정의가 변경되지 않아야 하며 유형의 모든 부상을 계산할 수 없는 경우 표본추출 방법이 계수의 비교 가능성을 바꾸는 방식으로 변경되지 않아야 한다. 예를 들어, 과거에 사용된 국제질병분류(ICD)에는 부상에 대한 두 가지 유형의 코드, 진단 코드(때로는 N 코드라고도 함)와 "외부 원인" 코드인 E 코드가 포함되어 있었다. 1968년에 E 코드에 "우발적이거나 고의적으로 가해진 부상인지 알 수 없는 부상"에 대한 범주가 추가되면서 영아 살해 경향의 불연속성이 보고되었다.

상기 주요 척도에 대한 정의 부분에서 언급했듯이, 손상을 다른 요인과 연관시키기 위해 감시체계 자료 또는 데이터를 사용하려면 분류 문제와 부상 통제와의 관련성에 주의하여야 한다. 비율을 계산할 때는 조사기간동안 노출된 인구의 변화나 노출 측정의 변화가 고려되어야 한다. 예를 들어, 인구당 부상 경향은 인구의 연령 분포 변화에 따라 달라질 수 있다. 집단의 연령분포조차도 시간의 흐름에 따라 변화할 수 있는데, 예를 들어 자동차 부상이나 알코올 중독의 경우 운전자의 연령제한 또는 법적 알코올 사용 연령 제한이 변경되는 경우, 단순한 통계적 보정이 연령대 별 노출의 변화를 설명하기에 부적절할 수 있다.

또한 지리적 영역별로 특정 부상의 군집을 찾는 것은 특정 부상을 통제하는 것에 매우 중요하다. 특정 지역의 부상 분포는 국가 또는 기타 더

큰 지역에서 표시한 것과 매우 다른 우선 순위를 제시할 수 있습니다. 예를 들어 한 병원에서 (화상 전문 병원이 아님에도) 화상이 주요 입원 상병으로 기록되는 경우, 전체적인 통계 기술을 검토하기보다는 해당 병원이 속한 세밀한 지역에서의 요인을 찾는 것이 바람직할 것이다.

미국의 경우 사망진단서에 대한 신뢰성에 대한 지적이 지속되고 있다. 일례로 미국의 한 주에서는 의도적 살인으로 분류된 아동 사망 사건의 약 4건 중 1건이 타당성이 의심스럽다고 여겨졌는데, 뺑소니 운전자에 의해 사망한 보행자의 사례와 총을 가지고 놀다가 사망한 어린이의 사례가 모두 ‘의도적 살인’으로 분류된 바가 있다. 하지만 이러한 경우들이 의도적 살인이었을 가능성은 거의 없다. 국내의 경우 사망진단서에 기반한 통계청 사망원인에 대해 전문용역을 통해 검토가 이루어진 후 통계가 생성되지만, 사망원인이 세밀하게 검토되는지에 대한 문헌적 근거가 더 필요하다.

질병코드의 변경은 통계 해석에서 고려해야 할 또 다른 지점이다. 이는 정기적으로 개정되기 때문에 연구자는 코드의 개정 경향을 신중하게 조사해야 한다. 코드는 부상의 일부 원인에 상대적으로 구체적이지만 만약 더 정교한 범주가 필요한 경우에는 원인 집계가 어려울 수 있다. ICD의 경우, 현재 사용하고 있는 최신판인 ICD-10에서는 과거에 사용되던 사고원인 특정코드인 E 코드가 없다. (ICD-11이 가장 최신판이지만 그 이전에 널리 사용된 버전은 ICD-10이고, 현재 국내에도 ICD-10을 변안한 KCD-8을 사용하고 있으므로 이에 맞추어 서술하였다.)

(3) 인과 추론의 오용

최근 손상역학 뿐 아니라, 역학의 다양한 분야에서 인과추론에 대한 활발한 고찰이 이루어지고 있다. 이는 학문의 새로운 영역은 아니지만, 그 간의 많은 역학 연구들이 단순한 관련성을 규명하는 것 이상으로 벗어나지 못하면서 인과성을 뒷받침하기 위한 근거들의 수집에는 미흡하였다는

반성이 배경으로 자리하고 있다.

그러나 이러한 인과적 탐색 작업은 때때로 지엽적인 문제로 논의를 진전시켜 나가며 오히려 문제의 분명한 해결책을 제시하는 데 방해가 되기도 한다. 예를 들어 ‘알코올은 일관되게(consistently) 비의도성 사고사망과 관련되어 있다. 따라서 알코올 남용(alcohol abuse)은 사고로 인한 사망과 장애를 줄이기 위하여 감소되어야 한다.’는 주장은 일견 옳아 보일 수 있다. 그러나 알코올 남용을 감소시키기 위한 것이 과연 사고사망을 줄이기 위한 최우선의 대책일까? 알코올 남용이 중요한 보건학적 문제임은 분명하지만 손상을 탐구하는 데 있어서 핵심 주제는 아닐 수 있다. 현재까지 실제 교통사고 손상으로 인한 사망률을 줄인 조치는 자동차의 내구성 강화, 안전벨트 의무화, 카시트 의무화, 도로 조명 개선, 임시 도로 안내표지(chaneling traffic) 등 조치이며 운전자 자체에 대한 조치가 아니었다.

인과추론에는 다양한 모형들을 제시하는데, 널리 사용되는 모형 중 하나가 인과 그물망(causal web) 이론이다. 인과 그물망은 다양한 위험인자들간의 상호작용을 상정한 개념으로, 각각의 변수들과 그 상호작용항에 대한 복잡한 분석을 필요로 한다. 하지만 인과 그물망에 대한 인식이 질병과 사고의 다양한 원인의 복잡성에 대한 주의를 환기하기 위해 필요하지만, 예방에 대해 생각하는 것을 어렵게 만들 수 있다는 주장이 있다.

예를 들어 고층빌딩에서 아동 사망을 줄인 가장 극적인 조치는 고층 발코니의 창 밖에는 반드시 일정 높이 이상의 장애물을 두도록 한 조치였다. (국내의 경우 대부분 펜스의 형태로 설치된다.) 어른의 부재, 어른의 약물중독, 어른의 주의를 산만하게 하는 다른 요인들, 아동의 호기심, 아동의 과다행동, 아동의 다른 수많은 특성들은 고층빌딩에서 아동의 추락 사망과 관련된 위험 인자일 수 있다. 그러나 인과 그물망 이론에만 천착하여 이런 주변 인자들의 교정에만 노력했다 한들, 보호 펜스 설치 의무화보다 효과가 적었을 것이다. 이러한 다인자(multi-factorial)에 대한 분

석이 오히려 이성적인 예방 정책을 막는 효과에 대해서는 1960년대 McMahon 등에 의해 지적된 바 있으나 현대에 와서도 이러한 내용이 망각되고 있다.

(4) 손상 역학 연구의 설계

다른 역학 분야와 마찬가지로, 통제된 실험연구(controlled experiments), 환자-대조군 연구(case-control studies), 후향적 코호트 연구(retrospective cohort studies), 전향적 코호트 연구(prospective cohort studies), 단면 연구(cross-sectional studies), 생태학적 연구(ecological studies), 그리고 혼합된 설계(mixed designs)가 모두 사용될 수 있다. 각 연구의 증거수준 위계 또한 다른 역학 분야와 크게 다르지 않다.

손상역학에서 주목하는 지표 중 가장 특징적인 것은 그 목적이 예방에 있다는 것이다. 약물 중재역학 등은 치료효과에 초점을 맞추고 있으나, 질환의 위험요인을 다루는 다른 역학 연구와 마찬가지로 예방을 초점을 맞추고 있기 때문에 이와 관련한 지표가 중요하다.

아래 표를 기준으로 하였을 때, 손상 역학에서 사용되는 각 지표는 다음과 같이 정의된다.

<표 III-1> 손상 발생과 손상 요인 존재 여부에 따른 연구 대상자 분류

	손상 발생	손상 미발생	계
요인 존재	a	b	a + b
요인 비존재	c	d	c + d
계	a + c	b + d	N = a + b + c + d

- 민감도(sensitivity) = $a/(a+c)$
- 특이도(specificity) = $d/(b+d)$
- 오즈비(odds ratio) = ad/bc
- 위험 인자가 가정되었을 경우:
 - 발생률 차이(rate difference) = $[a/(a+b)] - [c/(c+d)]$
 - 인구초과위험도(population excess risk) = $[(a+c)/N] - [c/(c+d)]$
 - 기여위험도(attributable risk) = $[a/(a+b) - c/(c+d)]/[a/(a+b)]$
 - 인구기여위험분율(attributable fraction in population) = $[(a+c)/N - c/(c+d)]/[(a+c)/N]$
- 예방 인자가 가정되었을 경우:
 - 미예방시 초과위험(excess risk if unprotected) = $c/(c+d) - a/(a+b)$
 - 인구 초과위험(population excess risk) = $(a+c)/N - a/(a+b)$
 - 미예방집단의 예방가능분율(preventable fraction of the unprotected) = $[c/(c+d) - a/(a+b)]/[c/(c+d)]$
 - 인구집단의 예방분율(prevented fraction in the population) = $[c/(c+d) - (a+c)/N]/[c/(c+d)]$
 - 인구집단의 예방가능분율(preventable fraction in the population) = $[(a+c)/N - a/(a+b)]/[(a+c)/N]$

2) 손상 역학과 관련한 주요 연구사례 정리

직업적 손상 세미나에서는 최근에 수행되어 발표된 직업성 손상 관련 연구사례를 살펴보았다. 특히, 건강보험공단 청구자료의 직업성 손상 연구에 활용 가능성을 염두에 두고 문헌을 선정하여 고찰하였다.

(1) Comparison of work environment and occupational injury in direct and indirect employment in Korea and Europe¹⁾

가) 연구목적

본 연구는 고용계약 형태에 따른 간접고용 근로자의 손상 위험도를 조사하였다. 블루칼라 근로자가 타업종 근로자에 비해 직업적 손상을 겪을 가능성이 높기 때문에, 이 업종을 대상으로 분석하였다. 또한 고용계약 형태에 따른 근로환경과 노출을 비교하고, 직업적 손상의 원인을 조사하였다. 국가마다 결과가 다를 수 있다는 점을 고려하여 한국과 유럽의 고용계약에 따른 현황을 비교하였다.

나) 연구방법

본 연구는 2014년 제4차 한국근로환경조사(KWCS)와 2015년 제6차 유럽근로환경조사(EWCS)의 자료를 사용하였다. KWCS는 EWCS를 벤치마킹하였기 때문에 유럽과 한국의 작업 환경에 대한 많은 비교 연구가 가능하였다.

연구대상자는 2014년 KWCS에서 50,007명, 2015년 EWCS에서

1) Ahn, Joonho, et al. "Comparison of work environment and occupational injury in direct and indirect employment in Korea and Europe." *Annals of occupational and environmental medicine* 31.1 (2019).

43,850명이었다. 이 인구 중에서 적격 인구는 19세에서 64세 사이의 임금 노동자와 블루칼라 노동자(예: 공예 노동자, 조립공, 공장 및 기계 운영자, 초등 노동자)로 정의하였다. 무급 근로자(KWCS $n = 19,254$, EWCS $n = 12,900$), 비블루칼라 근로자(KWCS $n = 20,239$, EWCS $n = 18,120$), 18세 미만 또는 65세 이상 근로자(KWCS에서 $n = 1,725$, EWCS에서 $n = 227$)는 제외하였다. 고용계약 기록, 산업재해 이력, 연령, 성별(KWCS $n = 188$, EWCS $n = 268$)에 대한 정보가 없는 대상자를 제외하고 분석한 최종 표본은 KWCS 참여자 8,599명, EWCS 참여자 12,335명이었다.

본 연구에서는 고용계약을 독립변수로 하였는데, 근로기준법의 정의에 따라 “원 직장이거나 파견업체, 용역업체에서 급여를 받았습니까?”라는 질문으로 직간접 고용계약을 구분하였다. 참여자가 “원 직장”이라고 답한 경우, 직접고용으로 정의하였다. 마찬가지로 ‘파견기업’이나 ‘서비스기업’이라고 답하면 간접고용으로 정의했다. EWCS에서 연구참여자들이 “주요 급여업무에 해당하는 항목을 선택하십시오”라는 질문에 “인력 대행업체에서 급여를 지급한다”라고 응답한 경우 간접고용으로 정의하였다.

본 연구에서 종속변수는 직업적 손상이었다. KWCS 및 EWCS에는 지난 12개월 동안 자가 보고한 건강 문제에 대한 질문이 있는데, 그 중 업무상 사고에 대한 질문이 있었다. 직업변수는 고용계약형태, 근로시간 유형, 사업장 규모, 조합 가능성, 주당 근로시간 등으로 KWCS와 EWCS의 설문항목을 활용하였다.

또한 유럽과 한국의 고용계약 형태에 따른 잠재적 위협에 대한 직업적 노출을 비교하였다. 노출변수는 작업장에서의 물리적, 화학적, 생물학적, 인체공학적, 심리적 요인과 작업장 위협에 대한 자가평가를 포함하였다. 물리적, 화학적, 생물학적, 인체공학적 요인에 대해 7점 Likert 척도로 응답을 선택했다. 1) 항상; 2) 거의 항상; 3) 시간의 약 3/4; 4) 시간의 약 절반; 5) 시간의 약 1/4; 6) 거의 없다. 7) 절대 없다. 1-5를 선택하면

노출이 있는 것으로 분류하고 6-7을 선택하면 노출이 없음으로 분류하였다. 직무요구와 직무자율성의 심리적 요인으로 측정하였다. 기존 KWCS 및 EWCS 논문과 마찬가지로 직무요구 및 자율성 질문에 대한 참여자의 답변을 점수화하여 중간값을 기준으로 낮음과 높음으로 구분하였다. Robert Karasek에 따르면 직무 요구와 자율성은 4가지 직무 스트레스 범주로 분류되었다.

작업장에서의 안전 관행, 교육 및 지원도 조사되었다. 안전 관행에는 "필요할 때 보호 장비를 사용할 수 있다" 및 "직업의 건강 및 안전 위험 정보를 제공받고 있다"라는 설문항목이 포함되었다. 훈련에 대한 질문은 "지난 12개월 동안 기술 향상을 위해 다음 유형의 훈련을 받은 적이 있습니까?"였다. 교육과 관련된 항목은 '회사에서 제공하는 교육'과 '현장교육'의 2가지 항목으로 각각 '예' 또는 '아니오'의 2가지 응답으로 구분하였다. 또한, "관리자의 업무에 대한 피드백"을 조사했다. 지원 항목은 참여자에 따라 '동료의 도움 및 지원' 또는 '상급자/관리자의 도움 및 지원'으로 구분하였다.

KWCS 데이터와 EWCS 데이터를 별도로 분석하여 한국의 연구참여자와 유럽의 연구참여자를 비교했다. 간접고용 근로자(사례군)와 직접고용 근로자(대조군)의 특성을 비교할 때 범주형 변수와 연속형 변수에 대해 각각 χ^2 검정과 t-검정을 사용하였다. 직업적 손상 여부를 결과 변수로 하고, 고용 계약(간접고용 대 직접고용)을 설명변수로 하여 단순 및 다중 로지스틱 회귀분석을 수행하였다. 공변량으로는 사회인구학적 요인(나이, 성별)과 업무관련 요인(한국표준직업, 근로시간, 사업장 규모)을 사용하였다. 소득도 공변량으로 간주될 수 있지만 본 연구에서는 소득을 매개변수로 취급했다.

다) 연구 결과

한국과 유럽의 고용계약 기록에 따른 사회경제적 지위와 직업환경을

살펴보면, 유럽과의 가장 큰 차이점은 한국의 간접고용에서 상대적으로 고령, 저소득, 더 낮은 노조조직률을 보였다는 점이다. 간접고용의 경우 한국과 유럽의 인구분포 패턴이 서로 다른 양상을 보였다. 유럽의 간접고용은 주로 19세에서 34세 사이에 분포되어 있는 반면, 한국의 간접고용은 주로 50세에서 64세 사이에 분포되어 있었다. 한국과 유럽 모두에서 직접고용은 소득이 낮은 곳에서 높은 곳으로 고르게 분포되어 있었지만, 한국의 간접고용은 유럽과 달리 중·하위 소득 4분위에 집중되어 있었다. 유럽에서는 직간접 고용의 차이 없이 노조조직률이 상대적으로 높았다. 그러나 한국은 전체적으로 노조조직률이 낮았다. 그 중에서도 간접고용이 직접고용보다 유의하게 낮은 비율을 보였다. 근무시간 형태를 살펴보면 유럽의 간접고용은 전일제 근로자 비율이 상대적으로 낮고 주당 근로시간이 상대적으로 짧았다. 반면 한국의 간접고용은 정규직 비율과 주당 근로시간에서 직접고용과 큰 차이가 없었다.

고용계약과 업무상 유해요인 노출 간의 결과를 살펴보면, 물리적, 화학적, 인체공학적 요인 측면에서 한국과 유럽의 간접고용근로자가 유해요인에 더 많이 노출되어 있다. 그리고, 한국과 유럽의 고용계약에 따른 작업장 안전수칙, 훈련, 지원을 살펴보았을 때, 한국과 유럽의 간접고용의 공통적인 문제점은 회사에서 제공하는 교육의 부족, 동료의 도움과 지원 및 상사/관리자의 도움과 지원이 부족한 데 있었다. 특히 한국의 간접고용의 문제는 유럽과 달리 현장교육과 상사/관리자의 업무 피드백 부족이었던 반면, 유럽의 간접고용의 문제점은 직업에 대한 안전보건 위험정보를 수신하는 비율이 낮다는 점이었다.

승산비(ORs)를 통해 고용계약에 따른 직업적 손상의 유병률과 위험을 추정해보면, 한국에서는 간접고용(3.66%)의 직업적 손상 유병률이 직접고용(1.99%)보다 1.8배 높은 것으로 추산된다. 그러나 유럽에서는 간접고용과 직접고용 모두 유사한 유병률을 보였다. 간접고용의 직업적 손상 위험은 한국에서 유의하게 더 높았지만(AOR: 1.876; 95% CI:

1.259~2.724), 유럽에서는 그렇지 않았다(AOR: 1.038; 95% CI : 0.511~1.868).

라) 결론

한국에서 간접고용된 블루칼라 근로자는 직접고용된 경우에 비해 위험한 작업환경에서 근무하는 경향을 보였고, 직업적 손상의 위험이 더 높은 것으로 나타났다. 하지만 이는 유럽에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

(2) Comparative analyses of occupational injuries among temporary agency worker and direct contract workers: Findings from the Korea Health Panel 2009–2018²⁾

가) 연구방법

본 연구에서 저자들은 한국 인구를 대표하는 대규모 종단 표본인 한국 의료패널자료를 분석하여 간접고용 근로자에 대한 직업적 손상 위험을 평가하였다.

나) 연구방법

본 연구는 한국보건사회연구원과 국민건강보험공단에서 수집한 한국의료패널 1.7 베타 버전을 사용하였다. 한국의료패널조사의 주된 목적은 의료이용에 관한 정보뿐만 아니라 이에 영향을 미치는 다양한 요인들을 심층적으로 분석할 수 있는 추적조사 데이터를 구축하는 것이다. 한국의료패널자료는 2008년부터 2018년까지 공개되었으나 고용계약에 관한 정보는 2009년부터 수집되었다. 따라서 본 연구에서의 대상 인구는 새로운

2) Ahn, Joonho, et al. "Comparative analyses of occupational injuries among temporary agency worker and direct contract workers: Findings from the Korea Health Panel 2009–2018." *Journal of occupational health* 64.1 (2022): e12326.

유입을 제외하고 2009년 참가자를 기반으로 했으며, 2009년부터 2018년까지의 데이터가 이 연구에 포함되었다. 비근로자, 고용주, 직원이 있는 자영업자, 무급 가족 근로자, 군인 및 숙련된 농림어업 근로자, 19세 미만 및 65세 이상의 근로자, 실종 근로자 또는 직업 정보 제공을 거부한 근로자 등을 제외하고, 분석에 활용된 대상자 수는 2009년 4,936명, 2018년 3,407명, 2009~2018년 8,298명이었다.

연도별 직업성 손상 여부가 본 연구의 주요 종속변수였다. 한국의료패널은 응급실 방문 사유와 손상 장소를 조사하는데, 작업장에서 손상이 발생한 경우 연도별 업무상 재해로 정의하였다. 또한 응급실을 방문하게 된 손상의 사유에 대한 답변에는 '운송사고', '화재사고', '뜨거운 물질에 의한', '낙하', '낙하/미끄러짐/충돌', '낙하물사고', '중독', '질식', '절단' 중 답변해야 함 / 침투', '동물/곤충 물린', '압박' 및 '기타'가 있었다. 응급실을 방문할 때마다 부상의 원인을 조사하였고, 고용계약에 따른 원인을 분석하였다.

독립변수인 고용계약은 “현재 직업(직장)과의 고용관계는 어떠한가?”라는 질문에 대한 답변에 따라 “직접계약직”과 “간접고용 근로자”로 분류하였다.

본 연구에 사용된 분석방법은 고정효과를 갖는 패널로지모델이었다. Hausman 검정은 수정된 모형에 대해 고정효과 또는 임의효과를 선택하기 위해 수행되었다. 패널로지모델을 사용함으로써, 시간불변 개인효과를 통제할 수 있다는 장점이 있었다.

계층화 변수로는 연령군과 성별을 사용하였다. 시간불변 변수(예: 성별)의 영향은 고정효과 모델로 추정할 수 없으므로 성별의 영향은 계층화 분석을 통해 확인되었고, 민감도 분석에서는 부상위험이 가장 높은 블루칼라 근로자를 연구 모집단으로 정의하고 동일한 분석을 수행하였다.

다) 연구결과

우선, 2009년부터 2018년까지 간접고용 근로자의 특성을 살펴보면, 모든 해에 걸쳐 여성의 비율이 더 높았고 남성과 여성이 각각 간접고용 근로자의 5-6%와 7-9%를 차지했으며 가장 흔한 연령대는 35-49세였다.

전체 연구집단의 수정모형에서 Hausman 검정의 p-값은 0.0345이었으므로, 고정효과모델로 분석하였다. 연구 참여자 중 265명이 한 번 이상 직업적 손상을 경험하였고, 288건의 직업적 손상이 등록되었다. 전체 인구에서 고용계약과 직업적 손상 사이에 유의미한 차이는 발견되지 않았으나(AOR 0.920, 95% CI 0.600~1.411), 연령대별로는 유의한 차이를 보였다. 특히, 간접고용 근로자의 "19-34"세 그룹에서 직업적 손상위험이 크게 증가했다(AOR 2.744, 95% CI 1.103~6.825). 민감도 분석을 위해 블루칼라 근로자 모집단을 사용하여 동일한 분석을 수행한 결과도 전체 모집단의 결과와 유사하였다. 고용계약에 따른 직업적 손상 사유를 분석해본 결과, 직접고용과 간접고용 근로자 모두에서 "낙상/미끄러짐/충돌"이 부상의 대부분을 차지했다.

라) 결론

본 분석 결과에 따르면 간접고용 근로자는 특히 젊은 연령대에서 직업적 손상의 위험이 훨씬 더 높았다.

(3) Injury epidemiology of workers by age, sex and industrial classification using the medical claim data of National Health Insurance in South Korea, 2012-2015: a population-based retrospective study³⁾

3) Lim, Sung-Shil, et al. "Injury epidemiology of workers by age, sex and industrial classification using the medical claim data of National Health Insurance

가) 연구목적

한국의 국민건강보험에 가입한 근로자의 청구 데이터를 사용하여, 근로자가 고용된 산업 분류에 따라 한국판 국제질병분류(ICD)-10에서 S00-T98 코드로 식별되는 모든 원인의 부상으로 인한 입원 위험을 조사하였다.

나) 연구방법

국민건강보험 시스템은 한국에서의 단일 보험사로서 2014년 기준 대한민국 영토 인구의 약 98%에게 보편적인 보장을 제공하므로, 본 연구는 국민건강보험 청구 데이터를 활용하였다.

산업을 분류하기 위해 모든 경제 활동의 국제표준산업분류(ISIC)를 사용했다. ISIC는 경제 활동에 대한 통계 데이터를 비교하기 위해 국제적으로 이러한 산업 유형에 따른 통계를 보고하는 데 사용되고 있다. 국민건강보험은 ISIC 개정판(Rev) 3.0.13을 채택하여 계속 사용하고 있다. 각 회사는 ISIC Rev 3.0에 따라 회사의 산업분류를 국민건강보험에 보고한다. 국민건강보험은 피보험자가 일하는 경우 성별, 연령(5년 범주), 사회경제적 특성 및 산업분류를 포함한 일반 정보를 포함하도록 하고 있는데, 매년 1월 1일 피보험자의 특성을 반영한다. 본 연구에서도 근로자의 산업분류를 ISIC Rev 3.0에 따라 분류하였다. 근로자는 매년 1월 1일에 근로자가 고용된 산업 분류의 각 1단계에서 1년(1인년) 동안 근무한 것으로 가정하였다.

입원이 필요한 모든 국민건강보험 청구는 2012년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지 확인되었다. 부상, 중독 및 외부 원인의 기타 특정 결과(이 시점부터 '모든 원인 부상'이라고 함)로 인한 입원은 다음과 같이 정

in South Korea, 2012–2015: a population-based retrospective study." BMJ open 9.9 (2019): e029413.

의되었다: 한국표준질병분류(KCD)-7 코드를 사용하여 S00-T98의 주요 진단을 받은 모든 종류의 입원. 부상이 작업장에서 발생했는지 여부와 관계없이 모든 원인 부상을 포함되었다.

연령과 성별을 조정하기 위해 입원률을 직접 표준화하는 방법을 사용하였다. 근로자의 산업 분류와 부상 사이의 연관성에 대한 입원을 (hospitalisation rate ratio, HRR)을 추정하였다. 연령이 손상에 미치는 영향을 확인하기 위해 산업별 근로자의 HRR을 금융중개업의 25~29세 근로자와 비교하여 성별로 계산하였다.

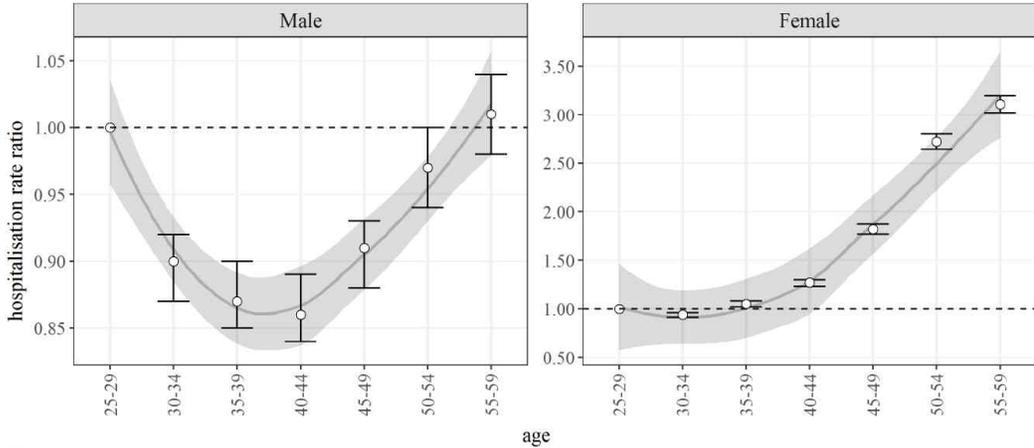
다) 연구결과

분석결과, 2012년부터 2015년까지 49,005,984인년 중 남성은 30,900,712인년(63.1%), 여성은 18,105,272인년(36.9%)이었다. 2012년부터 2015년까지 788,575건의 부상 중 탈구, 염좌(254,039건, 32.2%)이 가장 흔했고 다른 사지 골절(203,020건, 25.8%)이 그 뒤를 이었다. 2012년과 2015년 사이에 30,900,712인년(100,000인년당 1,828.8) 동안 남성 근로자에서 100,000인년당 565,107건의 모든 원인 부상이 있었고 18,105,232인년 동안 여성 근로자에서 100,000인년당 223,468건의 부상이 발생하였다.

금융 중개와 비교하여, 남성 근로자의 연도 조정 및 연령 조정 HRR 기준 상위 5개 산업 분류는 농업, 수렵 및 임업(HRR=2.09, 95% CI 1.98~2.20), 채광 및 채석(HRR=2.05, 95% CI 1.92~2.19); 건설(HRR=1.74; 95% CI 1.68~1.81); 어업(HRR=1.68; 95% CI 1.57~1.80) 및 운송, 저장 및 통신(HRR=1.62; 95% CI 1.56~1.68)이었다. 여성 근로자의 경우 금융 중개와 비교하여 상위 5개 HRR에 해당하는 것은 어업(HRR=1.71, 95% CI 1.51~1.93) 채광 및 채석(HRR=1.54, 95% CI 1.27~1.87); 농업, 수렵 및 임업(HRR=1.53, 95% CI 1.40~1.67); 건강 및 사회 사업(HRR=1.52, 95% CI 1.46~1.58); 그

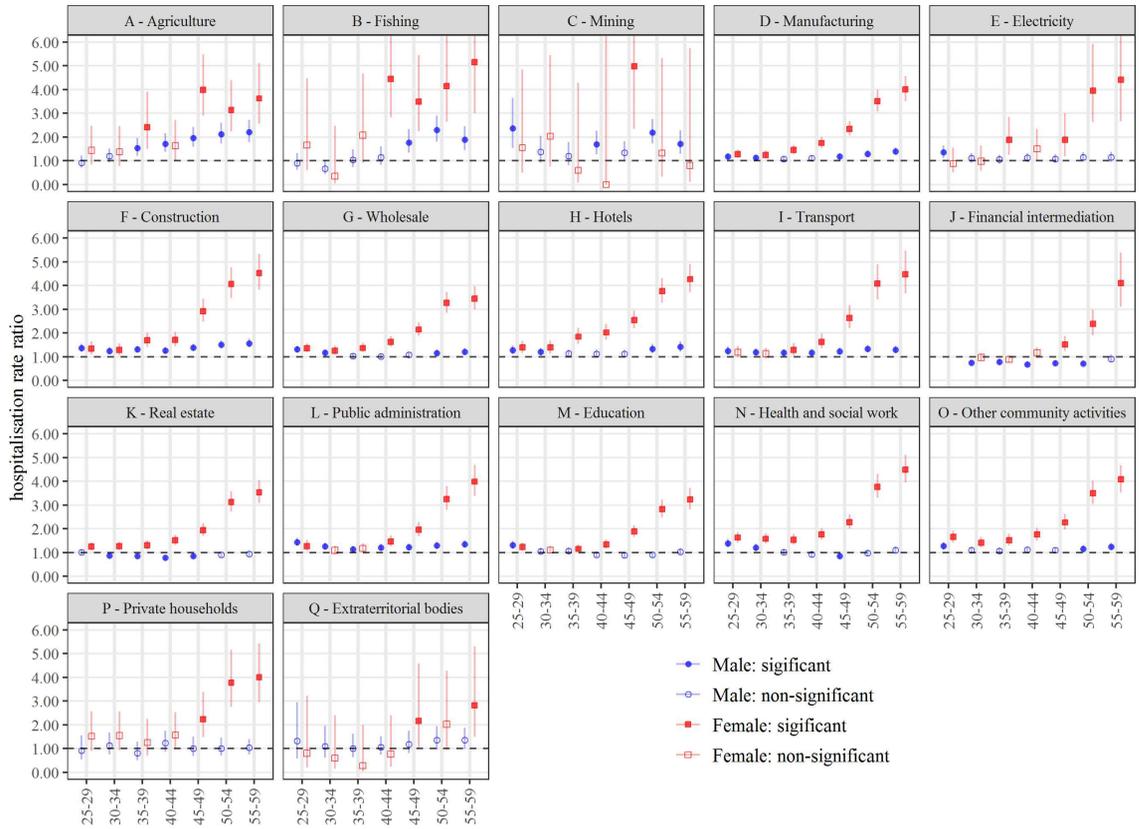
리고 호텔과 레스토랑 (HRR=1.47; 95% CI 1.40~1.54)이었다.

남성 근로자보다 여성 근로자의 연령과 모든 원인 부상 사이에 더 강한 긍정적인 경향이 있었다. 그러나 남성의 경우 연령과 모든 원인 부상에 대한 입원 사이에 U자형 관계가 나타났다.



[그림 III-2] 모든 손상 원인에 의한 연령별 입원률 위험비

연령과 산업분류를 구분하여 조사한 결과, 농업, 수렵 및 임업을 제외한 모든 산업에서 여성 근로자의 연령에 따른 모든 원인 상해의 강한 선형관계와 남성 근로자의 U자형 관계를 보여준다.



[그림 III-3] 모든 손상 원인에 의한 연령 및 산업별 입원률 위험비

라) 결론

본 연구에서 25~59세 근로자 중 국민건강보험의 인구 기반 청구 데이터를 기반으로 한 연구에서는 산업 분류와 손상 중독 및 외부 원인의 특정 기타 결과로 인한 입원 위험 사이의 관계를 평가하였다. 남녀 모두에서 모든 원인으로 인한 부상으로 입원할 위험이 있는 상위 5개 산업에는 농업, 수렵 및 임업이 포함되었다. 이 상위 5개 산업 중 성별에 따라 다른 사업으로는 남성의 경우, 건설(F), 운송, 저장 및 통신(I), 호텔 및 레스토랑(H) 업종이 있었고, 여성 근로자에서는 건강 및 사회사업(N) 업종이 포함되었다.

3) 미국 LTAS 표준 대조집단 구축 과정 검토 및 적용

(1) 미국 LTAS 구축 과정 및 체계 검토

역학 연구자는 직업 및 기타 원인으로 인한 노출과 질병 발생 간의 연관성을 구하기 위해서 전문적인 연구 방법론과 통계 소프트웨어를 필요로 한다. 특히, 코호트 연구에서는 추적기간(인년)을 파악하고 발생한 사건의 수를 분석함으로써 특정 노출에 대한 위험을 수치화하여 표현할 수 있다. 표준화 사망률, 표준화 발생률과 같이 표준화된 특정 사건의 발생 비율은 일반 모집단 혹은 코호트 내의 그룹 사이를 비교하여 표준화된 위험 비율을 산출하기 위해 계층으로 층화되어 분석된다.

1970년대 이후, 미국의 국립직업안전위생연구소(National Institute of Occupational Safety and Health; NIOSH)는 코호트 데이터를 바탕으로 종단적 분석을 시행하기 위해 생명표 분석 시스템(Life Table Analysis System; LTAS)를 구축하고 이를 유지해왔다. LTAS의 특징적인 기능은 4개로 분석될 수 있는데, (1) 자동화된 데이터 편집 기능, (2) 복수의 사망 원인 범주에 따른 미국 전체 국민의 사망률 분석 기능, (3) 특정 개인 추적 일수에 대한 노출의 할당, (4) 노출 수준에 대해 데이터를 계층화할 수 있는 기능을 골자로 한다. LTAS에 포함되어 있는 주요 변수로는 고용 기간, 최초 노출 이후 경과 시간 및 달력 년도 (calendar year)이다. 본 LTAS 프로그램은 위와 같은 주요 변수에 따라 관찰된 총 인년 수를 계층화하는 작업을 거쳤다. 이후 각 성별, 인종, 나이 및 달력 년도에 따른 계층에 대한 예상되는 사망자 수를 계산한 다음 모든 계층에 걸쳐 합산하였다.

관측된 사망자 수를 표준화 사망률(Standardized Mortality Ratio; SMR)을 구하기 위해 예상 수로 나눈 후, 포아송 분포에 기초한 신뢰 구간이 추정되었다. 분석 결과는 고용 기간, 최초 노출 이후 노출 수준과 시

간, 성별, 인종, 연령 및 달력 기간에 따라 고유화된 계층 변수에 따라 제시되었다.

본 LTAS 프로그램은 1980년도에 새로 업데이트 되었다. 업데이트된 기능은 크게 7가지로, (1) 첫 번째 노출 또는 노출 이후 시간 사이의 위험을 비교하기 위해 직접방식으로 표준화된 SRR을 계산하는 기능, (2) 노출 또는 노출 수준의 범주에 걸쳐 표준화된 비율에 대한 Rothman 추세 테스트 추가, (3) 다중 사망 원인을 분석하기 위한 기능, (4)인년 발생이 아닌 사망 원인 분포를 기초로한 비례 사망률 계산을 위한 기능, (5) 지연 노출 반응 고려 기능, (6) 분석에서의 유연성 향상, (7) 포아송 회귀 분석을 위해 계층화된 인년 및 사망을 표시하는 기능이다.

LTAS 프로그램을 통해 [표 III-2]와 같은 연구들이 해외 논문들이 발표되었다

<표 III-2> LTAS 활용 해외 연구 사례

출판년도	저자	제목	저널
1977	Infante PF 등	Leukaemia in benzene workers.	lancet
1976	Waxweiler RJ 등	Neoplastic risk among workers exposed to vinyl chloride	Ann N Y Acad Sci
1983	Dement 등	Exposures and mortality among chrysotile asbestos workers. Part II: Mortality.	Am J Ind Med
1987	Beaumont 등	Lung cancer mortality in workers exposed to sulfuric acid mist and other acid mists	J Natl Cancer Inst
1987	Rinsky 등	Benzene and leukemia. An epidemiologic risk assessment	NEJM
1989	Wu W 등	Cohort and case-control analyses of workers exposed to vinyl	J Occup Med

		chloride: An update	
1989	Roscoe RJ 등	Lung cancer mortality among nonsmoking uranium miners exposed to radon daughters	JAMA
1994	Brown 등	Mortality patterns among female and male chrysotile asbestos textile workers	J Occup Med
1991	Fingerhut 등	Cancer mortality in workers exposed to 2,3,7,8-tetrachloro-p-dioxin	NEJM
1997	Checkoway 등	Dose-response associations of silica with nonmalignant respiratory disease and lung cancer mortality in the diatomaceous earth industry	Am J Epidemiol

(2) 연구 방법론 구축 시 적용 사항

사망 자료를 이용한 연구는 다른 형태의 자료보다 확보하기 용이하다. 일례로, 국내에서도 통계청 사망 자료를 활용하여 SMR 구해볼 수 있다. 또한 LTAS의 경우 각 층화된 집단에 따라 SMR을 도출하고 있는데, 이를 응용하여 각 층화 집단에 따라 SIR을 계산하는 방법을 구현해 볼 수 있을 것이다. 마지막으로 LTAS는 각 층화집단 별 기대 사망수와 관측 사망수를 비교하여 SMR 수치와 신뢰구간 계산하는 과정을 자동화하여 수행하고 있다. 이 방식을 R shiny 등을 활용하여 자동화하여 서버에 구축하여 개인 이용자들이 표준 집단에 비해 질환 발생 위험을 비교할 수 있도록 구현하는 작업 또한 이루어질 수 있을 것이다.

4) 근골격계질환 연구 제안

(1) 근골격계질환에서의 추정의 원칙

고용노동부에서는 고용노동부고시 제2022 - 40호 「뇌혈관 질병 또는 심장 질병 및 근골격계 질병의 업무상 질병 인정 여부 결정에 필요한 사항」 일부개정 고시를 통하여 업무상 근골격계질환에 대한 이른바 ‘추정의 원칙’을 개정하여 2022년 7월 1일부로 시행한 바 있다(표000). 이 원칙이 수립되기까지 기존 조사의 정리와 전문가들의 의견 수립이 이루어진 바 있으며, 근골격계부담이 상당한 직종이 포함되어 특정 직종에게서 발생한 근골격계질환은 업무관련성 판단에 소요되는 시일이 대폭 줄어든다.

업무상재해 신청 건수가 많고, 심사 경험이 다수인 직종은 이 원칙에 포함되었으나 상대적으로 신청 건수가 많지 않은 직종의 경우에는 이들 직종에 비해 업무강도가 더 높지만 이 원칙의 대상이 되지 않을 수 있다. 따라서 후속 연구에서는 빅데이터를 이용하여 이들 추정의 원칙에 포함된 직종들이 다수 존재할 것으로 생각되는 업종들, 그리고 그 밖의 업종들에 대한 상병별 비교 분석을 통해 위험도를 정량화할 필요성이 있다. 이 과정을 통해 위험도가 더 높은 업종이 발견된다면, 이들 업종에 종사하는 다수 직종을 추정의 원칙 대상으로 확대할 수 있을 것이다.

추정의 원칙에 해당하는 상병명과 KCD-8 코드는 다음과 같다.

<표 III-3> 추정의 원칙 대상 근골격계질환과 대상 직종

신체 부위	상병명	직종명*	근무기간 (유효기간**)
목	경추간판탈출증	건설, 조선, 자동차, 제조업 용접공	10년 이상 (12개월 이내)
어깨	회전근개파열	건설, 조선, 자동차, 타이어, 주류 및 음료 배달원, 쓰레기수거원, 급식조리원, 제조업 용접공, 가구제조원, 정육원, 마트 판매원, 항만하역원, 이사작업원	10년 이상 (12개월 이내)
팔꿈치	내(외)상과염	건설, 조선, 자동차, 타이어, 제조업 용접공, 조리원, 급식조리원, 음식서비스 종사원, 정육원, 쓰레기수거원, 건물 청소원	1년 이상 (2개월 이내)
손·손목	수근관증후군	건설, 자동차, 조선, 제조업 용접공, 조리원, 급식조리원, 음식서비스 종사원, 주방보조원, 정육원, 객실청소원	2년 이상 (6개월 이내)
	삼각섬유연골복합체파열	자동차, 급식조리원, 타이어	5년 이상 (12개월 이내)
	드퀘르벵	자동차, 조리원, 급식조리원, 제빵원	1년 이상 (2개월 이내)
허리	요추간판탈출증	건설, 조선, 자동차 정비공, 타이어 성형공, 제조업 용접공, 쓰레기수거원, 열차 정비공	10년 이상 (12개월 이내)
무릎	반월상연골파열	건설, 조선, 제조업 용접공, 택배원, 이사작업원, 쓰레기수거원, 어린이집 보육교사	5년 이상 (12개월 이내)

<표 III-4> 추정의 원칙 대상 근골격계질환과 KCD-8 코드 예시

신체 부위	상병명	KCD-8 코드
목	경추간판 탈출증	M50 경추간판장애 Cervical disc disorders 에 포함 세자리 코드이므로 조작적 정의 필요
어깨	회전근개 파열	M75.1 회전근개증후군 Rotator cuff syndrome, 다음은 포함: 외상성으로 명시되지 않은 회전근개, 극상 근 찢김 또는 (완전)(불완전) 파열, 극상근증후군
팔꿈치	내(외)상과염	M77.0 내측상과염 Medial epicondylitis M77.1 외측상과염 Lateral epicondylitis 다음은 포함: 테니스 팔꿈치
손· 손목	수근관 증후군	G56.0 손목터널증후군 Carpal tunnel syndrome
	삼각섬유 연골복합체 파열	S/T코드로 대응, 조작적 정의 필요
	드퀘르벵	M65.4 요골뿔돌기힘줄윤활막염[드퀘르벵] Radial styloid tenosynovitis [de Quervain]
허리	요추간판 탈출증	M51.0 척수병증을 동반한 요추 및 기타 추간판장애 (G99.2*) M51.1 신경뿌리병증을 동반한 요추 및 기타 추간판장애 (G55.1*) 다음은 포함: 추간판장애로 인한 좌골신경통 다음은 제외: 요추 신경뿌리염 NOS(M54.1)
무릎	반월상 연골파열	M23 무릎의 내부장애 Internal derangement of knee 에 포함 세자리 코드이므로 조작적 정의 필요

(2) 건강보험자료 활용 근골격계질환 선행문헌의 질병정의 예시

가) 질병 코드로만 정의

2018년에 출간된 직업적 요인과 경추간판탈출증, 요추간판탈출증간의 관계를 탐색한 문헌인 Kim, Y. K et al. (2018)⁴⁾에서는 KCD-8 진단코드에만 기반하여 다음과 같이 정의하였다.

M500 (cervical disc disorder with myelopathy)과 M501 (lumbar and other disc disorders with myelopathy)과 M502 (other cervical disc displacement disorders)과 M510 (lumbar disc disorder with myelopathy)과 M511 (herniated disc disease of the lumbar spine with radiculopathy), 그리고 M512 (herniated intervertebral disc)로 정의할 수 있다

나) 질병 코드와 처치 코드를 함께 정의 (회전근개파열)

2017년에 출간된 어깨 병변에 대한 수술적 처치의 전국 트렌드를 보이는 문헌(Jo, Y. H., Lee, K. H., Kim, S. J., Kim, J., & Lee, B. G. (2017). National trends in surgery for rotator cuff disease in Korea. *Journal of Korean Medical Science*, 32(2), 357-364.)에서는 충돌증후군 (M754)과 회전근개손상 (M751, M751.01, S434.02, S4600, S4608), 그리고 수술적 처치에 대한 청구 코드를 활용하여 질병을 정의하였다 (N0935-N0938).

4) Differences in the incidence of symptomatic cervical and lumbar disc herniation according to age, sex and national health insurance eligibility: a pilot study on the disease's association with work. *International journal of environmental research and public health*, 15(10), 2094.)

다) 소결

각 질환에 대한 대표 KCD-8 코드가 대부분 존재하나, 질환의 범위를 한정하는데 있어서는 연구의 목적에 따라 다양할 수 있다. 민감도를 높여 탐색적 분석을 수행하기 위해서는 대표 코드만을 적용하는 것이 합당하며, 중증도가 높은 질환의 경우 처치코드의 유무로 초회 진단인지, 실제 수술까지 요했던 중증화된 질환인지 감별이 가능하다. 따라서 각 질환 정의를 위해서 다양한 전공의 전문가들이 합의한 정의에 따라 질병을 정하고 연구를 진행하는 것이 필요하다.

(3) 표준 (대조) 근로자 집단 정의

표준 대조집단 정의는 『근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 (2021)』에서 사용되었던 대조집단 구축 방식을 본 연구에 반영하여 적용하는 것이 적절하다. 여기서 대조군을 선정한 방식은 크게 전체근로자 집단과 교육공무원집단 두 가지이다.

교육공무원 집단은 상대적으로 안정된 환경에서 근무하고, 직업적 유해인자 노출이 적으며, 상대적으로 충분한 여가 시간과 비교적 자유로운 병가 사용으로 질병을 초기 진단·치료하기 때문에 질병을 관리하지 않고 내버려 두었을 때 발생하는 합병증이 상대적으로 적을 것으로 생각된다. 다만, 이 업종에서도 장시간 서 있기, 컴퓨터 작업 등의 인간공학적 신체 부담과 직무스트레스 등의 사회심리적 위험요인이 있을 수 있으므로, 분석 후 결과해석 시, 근로자전체 집단과의 비교를 함께 진행할 필요가 있다.

근로자 전체 집단은 공무원 수보다 전체 근로자 수가 약 100배 이상 많으므로 대조군 대상자 수가 적어서 유의하지 않았던 새로운 업종 또는

공정과 질병 연관성을 찾을 수 있다. 그리고 해석상 우리나라 전체 근로자의 평균 질병 발생보다 해당 업종의 위험성이 높다고 판단할 수 있으므로 우선 관리 업종과 직업병을 선정하는데 기초적인 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

(4) 직업적 근골격계 질환 발생위험 산출을 위한 연구설계

직업적 근골격계 질환은 그 특성상 미세한 손상의 누적으로 인해 발생하는 퇴행성 질환의 성격을 갖는다. 그러므로 대부분은 단면적인 분석보다는 후향적 코호트 연구설계가 적절하다.

이러한 후향적 코호트 구축을 위해서는 우선 코호트 정의를 하여야 한다. 여기에는 크게 3가지를 고려할 수 있다. 시작 시점 코호트 정의는 코호트의 관찰이 시작되는 시점을 기준으로 이때의 종사한 업종을 바탕으로 근로자를 정의하는 방법이다. 이 경우 보수적으로 근로자를 정의하게 되며, 따라서 전체 규모가 과소 추정될 수 있다. 또한, 이직이 반영되기 어렵고, 관찰 시점에 따라 규모가 변한다는 단점이 있다. 고정 업종 코호트 정의는 코호트 첫 관찰 시점부터 3년(변경 가능)을 업종 선정 기간으로 지정하고, 이 기간에 업종이 한 번도 바뀌지 않았을 뿐만 아니라 연속적으로 근무한 대상자만 코호트에 포함하는 방법으로 장기간 근무 근로자 정의 방법보다도 더 보수적이라고 할 수 있다. 다이나믹 코호트 정의는 코호트 추적기간 내 단 한 번이라도 포함된 경우 대상자가 된다.

직업성 근골격계 질환은 누적외상성 질환으로 특별히 잠복기가 있는 질환이 아니므로, 다이나믹 코호트를 사용하는 것이 적절하다.

(5) 질환 발생 위험도 산출

직업적 유해요인에 의한 업종별 건강 위험을 기술하기 위해서는 연구

집단과 대조집단간의 적절한 방법으로 비교가 수행되어야 한다. 가장 간단한 방법으로는 연구집단과 대조집단간의 조율(crude rates)을 비교해 볼 수 있다. 하지만, 연령은 대부분의 질환에서 가장 강한 상관관계를 갖는 인자이다. 일반적으로 높은 연령에서 질병에 이환될 경우 사망이 증가하는 경향이 있으나, 질병 특성에 따라 경향성은 달라질 수 있다. 따라서 두 집단간의 질병 발병 위험이나 사망 위험을 비교하기 위해서는 연령을 보정한 분석이 반드시 필요하다. 연령 보정을 위해서는 직접 표준화법과 간접 표준화법, 두 가지 방법이 사용될 수 있다. 직접 표준화법은 비교하려는 집단에서 각 연령별 발생률/사망률을 알고 있는 경우, 가상의 표준인구를 적용하여 산출할 수 있다. 반면 간접 표준화법에서는 이미 알려진 인구집단(한 나라의 전체 인구집단을 이용하는 경우가 일반적)을 기준으로 하여 관심집단에서 발생하는 각 연령별 기대 발생/사망자수의 합을 산출하고, 실제 관심집단에서 발생하는 발생/사망자 수를 이와 비교하여 볼 수 있다. 이를 표준화비(standardized ratio)라고 정의하며, 관심 사건이 질병의 발생일 경우는 표준화발생비(standardized incidence ratio: SIR), 질병으로 인한 사망일 경우에는 표준화사망비 (standardized mortality ratio: SMR)가 산출된다.

업종별 위험도 산출시, 질환 발생 시점의 업종과 질환 발생 1년 전의 업종까지만 분석기간으로 선정해도 큰 오류는 없을 것으로 예상된다. 이때 중요한 것은 해당 업종에 대한 근속년도를 고려하여, 몇 년 정도 근무하였을 때 질환 발생 위험이 높아지는 지에 대해서도 분석하여야 한다.

2. 국민건강보험 청구자료를 활용한 전체 근로자 대조집단 및 질환 정의 검토

1) 국민건강보험 청구자료 검토

손상 질환에 대한 근로자 집단 정의를 위해 사용할 수 있는 데이터로는 근로환경조사, 인구주택총조사, 통계청 사망자료, 건강보험공단 청구자료가 검토될 수 있다.

이 중 근로환경조사는 국내 취업자를 대표할 수 있는 약 50,000명의 샘플을 비례층화랜덤 추출 방식으로 선정하고 있다. 근로환경조사의 장점은 근로자의 노동시간, 심리적 및 신체적 작업환경, 고용 형태 및 기타 사회경제학적 정보를 폭넓게 활용할 수 있다는 점이다. 그러나 근로환경조사는 3년마다 반복적으로 실시되는 단면조사의 성격을 가지고 있으므로, 종단적 연구가 불가하며, 근로자의 신체적 질환이나 근골격계 질환 및 업무상 손상에 대한 정보가 부족하다는 단점이 있다.

통계청 사망자료의 장점은 국내에서 확인될 수 있는 전수의 사망을 포함하고 있다는 점이다. 또한 사망원인은 공인된 표준질병사인분류 코드를 통해 분류되기 때문에 정보의 신뢰도가 높다는 것 또한 장점이다.

인구주택총조사의 경우 국내 모든 국민과 가정의 규모 및 특징을 파악하기 위한 국가단위의 통계조사이며 최근 2018년도 인구주택총조사가 발표된적이 있다. 본 조사는 모든 사회 통계의 기준이 되는 자료로서, 근로환경 조사 등 국가 단위의 대표성을 가진 샘플을 추출하고자 할 때 바탕이 되는 표본 및 모집단 틀이라고 할 수 있다.

마지막으로 국민건강보험 청구자료는 국민건강보험이 공개하는 자료 중 표준 집단을 정의하는데 다음과 같은 측면에서 유용하게 활용될 수 있다. 특히 대한직업환경의학회는 건강보험공단과 양해각서를 통해 ‘국민건

강보험공단 자료를 활용한 직업성 질환 코호트'(직업코호트)를 개발한 바 있다. 또한 국민건강보험이 공개하는 자료 중 표본코호트, 직장 여성 코호트, 건강검진 코호트 들도 유용한 정보라고 볼 수 있다. 표본 코호트는 2006년을 기준으로 전 국민을 표본 추출하여 모집단의 종단적 수진 내역이 파악될 수 있도록 설계하였으며, 2006년부터 2015년까지의 정보가 포함된다. 직장여성코호트의 경우 우리나라 직장인 여성의 주요 질병 현황과 건강 상태 및 행태를 파악하기 위해 2007년 말을 기준으로 생산가능인구인 15-64세를 모집단으로 5% 무작위 추출하여 약 18만명에 대한 의원 이용 내역 및 건강검진결과, 사회경제적 지표, 사업장 정보들을 코호트 방식으로 개발한 자료이다. 마지막으로 건강검진코호트의 경우 2002년 말을 기준으로 40세 이상 80세 미만의 건강보험 자격 유지자 약 515만명을 모집단으로 구성된 자료이다.

<표 III-5> 국민건강보험공단 빅데이터 내 직업 관련 변수

가입자구분		
1: 지역세대주	5: 직장가입자	7: 의료급여세대주
2: 지역세대원	6: 직장피부양자	8: 의료급여세대원
지역상세코드		
11: 지역(농어촌)	53: 공교(공무원)	9: 의료급여
12: 지역(도시)	54: 공교(교직원)	
13: 지역(NONE)	7: 일반직장	
직종코드		
01: 정무직	08: 교육직	18: 전임전문직
02: 일반직	09: 법관, 검사	19: 청원경찰
03: 기능직	10: 일용직	20: 지도직
04: 공안직	11: 군인	30: 원어민 영어교사
05: 경찰, 소방직	12: 미통보군인	33: 계약직
06: 1,2종 고용직	15: 연구직	34: 공익수의사
07: 경노무 고용직	17: 공중보건의	
사업장업종세분류		
01: 농업,수렵업,임업	07: 도·소매 및 소비자용품 수리업	13: 교육서비스업
02: 어업	08: 숙박 음식점업	14: 보건, 사회복지사업
03: 광업	09: 운수, 창고, 통신업	15: 기타공공사회,개인서비스
04: 제조업	10: 금융, 보험업	16: 가사서비스업
05: 전기,가사,수도사업	11: 부동산, 임대, 사업서비스	17: 국제, 기타외국기관
06: 건설업	12: 공공국방 및 사회보장행정	99: 기타

(1) 소결

본 연구의 목적은 대한민국 근로자의 손상 질환 발병 현황 및 추세를 파악하고, 손상 질환의 종류와 그 빈도를 성, 연령, 시기에 따라 나누어진 집단에 대해 파악하는 것이다. 앞서 국민건강보험공단의 청구자료를 검토해 볼 때, 국민건강보험공단의 청구 자료 빅데이터는 우리나라의 근로자 전체 집단을 아우를 수 있다는 장점을 가졌을 뿐만아니라, 질병 발병 시기, 근로자의 연령에 대한 정보를 담고 있다. 또한 건강보험공단의 자

료는 한국표준질병분류 코드를 사용하여 임상 의사에 의해 분류되기 때문에 신뢰성이 높은 자료라고 볼 수 있다. 손상 질환의 분류는 질병코드의 S 및 T 코드를 통해 정의될 수 있으며, 이밖에도 입원 및 외래 손상을 나누어 분석할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 건강보험공단 빅데이터의 자료는 본 손상질환 중심의 표준 대조집단 구축 및 질병 발생 위험 분석을 위해 적합한 자료로 사료 된다.

2) 대조집단 연구 방법론 고찰

(1) 손상 집단 표준 대조집단 분석 연구 방법 고찰

본 연구의 목적은 대한민국 근로자의 손상 질환 발병 현황 및 추세를 파악하고, 이를 성, 연령, 시기에 따라 층화분석하는 것이다. 근로자 집단의 정의에서 고려해야 할 점으로는 관찰 시점, 분석 방법, 손상 질환의 특성이 고려되어야 한다.

먼저 직업코호트에서는 관찰 시점을 2008년부터 2015년까지로 설정하고 있다. 다음으로 통계 분석의 방식을 종단적 연구를 중심으로 설정할 경우, 근로자 집단의 정의는 먼저 1) 관찰 시작 시점을 결정하고 2) 질병의 잠복기 등을 고려하여 washout 기간을 설정하는 작업이 필요할 것이다. 선행 연구였던 ‘근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발’에서 윤진하 등은 업종에 따른 근로자의 암 발생을 집계하기 위해 종단적 연구 방식을 채택하여 ‘시작시점 코호트 근로자 집단 정의’, ‘다이나믹 코호트 근로자 집단 정의’, ‘고정 업종 코호트 근로자 집단 정의’ 4가지로 나누어 분석한 바 있다.



[그림 III-5] 코호트 구축을 통한 종단적 근로자 집단 정의의 예시
그러나 손상 질환의 경우 근로자의 암과 다른 특성으로 인해 종단적 코호트 중심의 근로자 집단 외에 다른 방식의 연구 대상자 선정 방식이 필요하다.

먼저 암 질환의 경우, 악성 신생물의 발생률은 다른 종류의 질환에 비해 대체로 낮은 수준으로 보고되고 있다. 또한 암 질환의 경우 한번 발생할 경우 이후 동일한 암이 재발한 경우는 많지만, 다른 장기나 조직으로부터 기원한 새로운 암(primary cancer)가 발생할 가능성은 적다. 따라서 암 질환 발생의 위험도를 예측하는 모델에서는 근로자의 암 발생 이후로 중도절단하는 방식의 코호트 구조가 적절하다고 볼 수 있다. 또한 직업적 노출에 의한 암 발생의 경우 고형암의 경우 약 10년 이상의 잠복기를 두고 발생하는 것으로 역학적으로 일관되게 보고되므로, washout period 설정에서도 문제가 없다.

그러나 손상 및 근골격계 질환의 경우 손상 질환의 특성 상 암 질환과는 달리 반복적으로 발생하는 질환으로 보는 것이 타당하며, 따라서 코호트 방식 외에도 반복적으로 발생한 손상 질환을 고려하는 연구 방법론 결정이 필요하다. 이는 특히 손상 질환 위험도의 경우 위에 노출되고 있는 근로자의 경우 손상 및 근골격계 질환이 반복적으로 발생할 가능성이 있으므로, 반복되는 손상을 고려한 디자인의 분석 방식이 필요하다.

또한 손상 및 근골격계 질환의 경우 발생률이 상대적으로 낮고 60-70세 이상의 고령층에서 주로 발생하는 것으로 알려져 있는 암 질환과는 달리 손상 질환의 경우 비교적 자주 발생하는 질환 중 하나로 알려져 있다. 또한 손상 질환의 경우 고령층에서 집중적으로 발생하는 암과 달리 생산가능연령 (15-64세)와 같이 활동량이 높은 특성을 가진 연령에서 발생하는 것으로 알려져 있다.

이와 같이 손상 및 근골격계 질환의 특성과 발생률, 재발가능성, 위험도를 종합적으로 고려할 때, 중도절단을 고려하는 종단적 방식의 연구접근과는 달리 년도별로 반복적으로 발생하는 손상 발생을 확인할 필요가 있다.

마지막으로 고형암의 경우 최소 10년 이상의 잠복기를 가지는 것으로 알려져 있는데, 손상 질환의 경우 물리적 요소에 의해 급성으로 발생하는 질병이다. 따라서 시기별 손상 질환의 추세를 살펴보는 것은 우리나라 전체 근로자의 손상 발생 추이를 살펴보고 예방적 정책을 개발·구현하는데 유효한 정보를 제공할 수 있다.

3) 근로자 대조집단 정의

대조군을 선정하는 기준은 연구의 목적이나 방법에 따라 여러 가지 정의를 고찰해야 한다. 본 연구 및 직업코호트에서 대조군은 전체 근로자 집단과 공무원집단 두 가지로 대조집단을 구축하였다. 표준 대조집단 정의는 『근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 (2021)』에서 사용되었던 대조집단 구축 방식을 본 연구에 반영하여 적용하였다. 직업코호트에서 대조군을 선정한 방식은 크게 전체 근로자 집단과 공무원집단 두 가지로 나누어 볼 수 있다.

공무원 집단은 상대적으로 안정된 환경에서 근무하고, 유해물질이나 위험한 작업 환경에 노출될 위험이 상대적으로 적은 근로자 집단으로 알려져 있다. 또한 상대적으로 충분한 여가 시간과 비교적 자유로운 병가

사용으로 질병을 초기 진단·치료하는 특성이 있다. 따라서, 특정 직종이나 건강 영향을 평가하기 위해서는 공무원 집단과 같이 건강 관리가 비교적 잘 되는 근로자와 비교할 필요가 있음.

공무원 집단의 경우 정무직, 일반직, 기능직, 공안직, 경찰소방직, 1,2종 고용직, 경노무 고용직, 교육직, 일용직, 군인, 연구직, 공중보건의, 전임전문직, 청원경찰, 지도직, 원어민 영어교사, 계약직, 공익수의사 등으로 나누어진다. 과거 선행 연구를 반영하여 이중 비교적 안정적인 직종인 일반직과 교육직을 대조군으로 선정하였다. 따라서, 공무원 집단의 경우 직장가입자이면서, 직역이 공무원이면서 직종이 일반직과 교육직인 경우로 선정하였다.

근로자 전체 집단은 공무원 수보다 전체 근로자 수가 약 100배 이상 많으므로 대조군 대상자 수가 적어서 유의하지 않았던 질병 연관성을 찾을 수 있음.

대조군을 근로자 전체 집단으로 정의하느냐 공무원 집단으로 정의하느냐에 따라 건강 영향의 차이가 발생하게 된다. 이를 종합적으로 고려하여 대조군을 두 집단으로 나누어 정의하였다고 볼 수 있다. 정리하자면, 전체 근로자 대조군의 경우 우리나라에서 근무하는 모든 근로자를 포함하여 구축하였고, 공무원 근로자 대조군의 경우 국가 및 정부 공무원과 공립 교육 공무원을 포함하여 구축하였다.

먼저 전체 근로자 집단의 경우, 남성에서는 25-29세의 경우 6,796,968명, 30-34세의 경우 10,290,306명, 35-39세의 경우 10,486,236명, 40-44세의 경우 10,188,290명, 45-49세의 경우 8,816,853명, 50-54세의 경우 7,578,387명, 55-59세의 경우 5,170,977명, 60-64세의 경우 2,725,709명이 포함되었다. 같은 여성 전체근로자 집단에서는 25-29세의 경우 6,572,804명, 30-34세의 경우 6,057,062명, 35-39세의 경우 5,022,598명, 40-44세의 경우 5,112,276명, 45-49세의 경우 4,596,831명, 50-54세의 경우

3,690,616명, 55-59세의 경우 2,315,219명, 60-64세의 경우 1,121,692명이 포함되었다.

다음으로 일반직/교육직 공무원 집단의 경우, 남성에서는 25-29세의 경우 105,993명, 30-34세의 경우 286,260명, 35-39세의 경우 364,341명, 40-44세의 경우 422,918명, 45-49세의 경우 486,272명, 50-54세의 경우 524,657명, 55-59세의 경우 397,136명, 60-64세의 경우 105,717명이 포함되었다. 같은 공무원 대조군 집단에서 여성에서는 25-29세의 경우 358,174명, 30-34세의 경우 614,088명, 35-39세의 경우 564,654명, 40-44세의 경우 491,942명, 45-49세의 경우 413,165명, 50-54세의 경우 279,331명, 55-59세의 경우 143,641명, 60-64세의 경우 41,220명이 포함되었다.

<표 III-6> 전체근로자 및 공무원 대조집단의 성 및 연령별 관찰 인년

나이	남자 (인년)		여자 (인년)	
	전체 직업군	공무원	전체 직업군	공무원
25-29	6,796,968	105,993	6,572,804	358,174
30-34	10,290,306	286,260	6,057,062	614,088
35-39	10,482,236	364,341	5,022,598	564,654
40-44	10,188,290	422,918	5,112,276	491,942
45-49	8,816,853	486,272	4,596,831	413,165
50-54	7,578,387	524,657	3,690,616	279,331
55-59	5,170,977	397,136	2,315,219	143,641
60-64	2,725,709	105,717	1,121,692	41,220

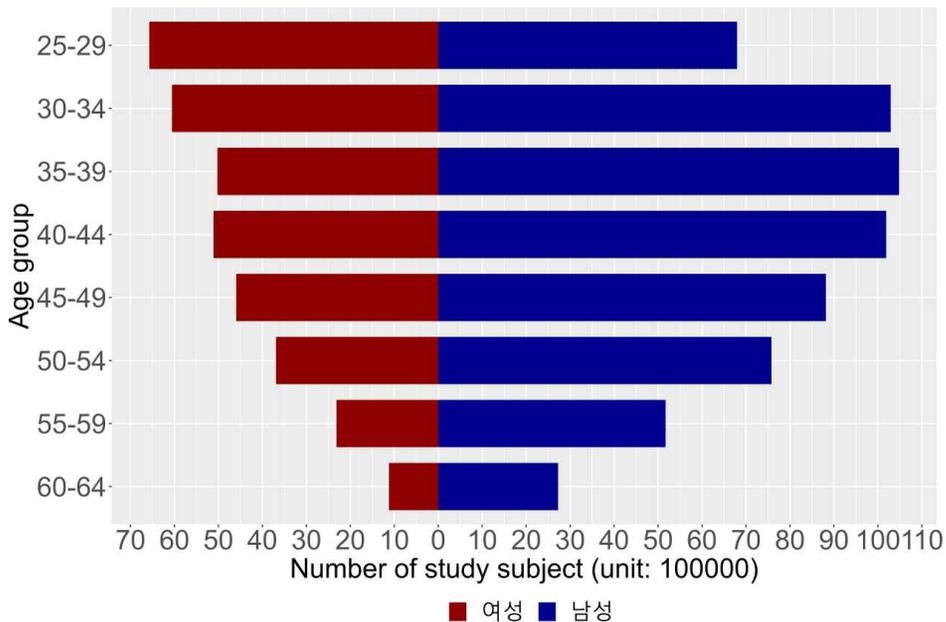
년도별 성별 분포에서, 전체 근로자 집단의 경우, 남성에서는 2008년도의 경우 6,971,826명, 2009년의 경우 7,167,927명, 2010년의 경우 7,386,019명, 2011년의 경우 7,659,412명, 2012년의 경우 7,890,198명, 2013년의 경우 8,088,808명, 2014년의 경우 8,351,929명, 2015년의 경우 8,533,607명이 포함되었다. 같은 공무원 대조군 집단에서 여성에서는 2008년도의 경우 3,377,475명, 2009년의 경우 3,618,073명, 2010년의 경우 3,878,461명, 2011년의 경우 4,178,814명, 2012년의 경우 4,450,217명, 2013년의 경우 4,722,807명, 2014년의 경우 5,007,876명, 2015년의 경우 5,255,375명이 포함되었다.

다음으로 일반직/교육직 공무원 집단의 경우, 남성에서는 2008년도의 경우 341,771명, 2009년의 경우 338,652명, 2010년의 경우 338,948명, 2011년의 경우 337,17명, 2012년의 경우 333,543명, 2013년의 경우 332,872명, 2014년의 경우 334,128명, 2015년의 경우 336,263명이 포함되었다. 같은 공무원 대조군 집단에서 여성에서는 2008년도의 경우 327,706명, 2009년의 경우 338,831명, 2010년의 경우 350,167명, 2011년의 경우 358,330명, 2012년의 경우 365,395명, 2013년의 경우 376,139명, 2014년의 경우 388,106명, 2015년의 경우 401,541명이 포함되었다.

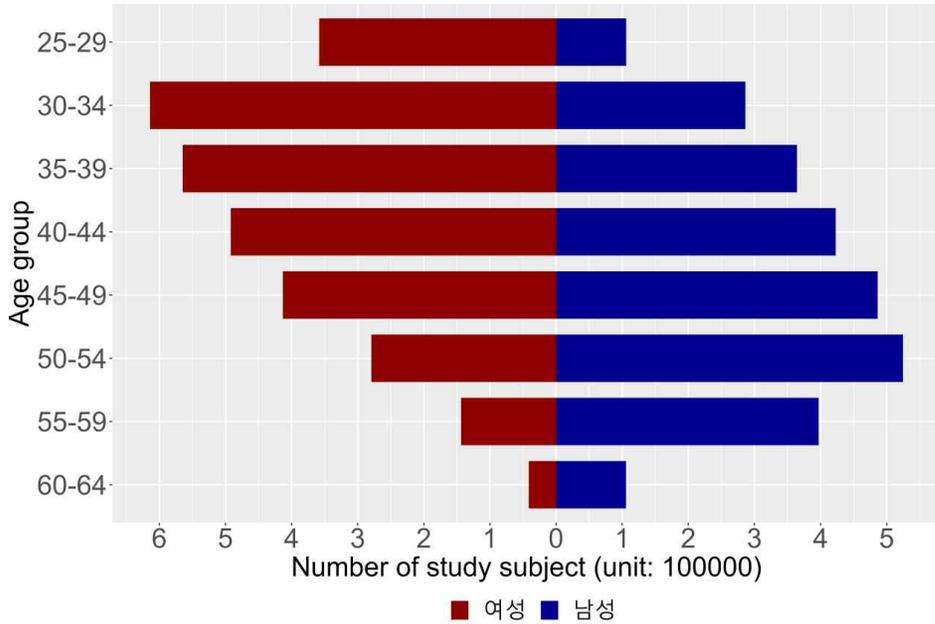
<표 III-7> 전체근로자 및 공무원 대조집단의 성, 시기별 포함 명수

년도	남자 (인년)		여자 (인년)	
	전체 직업군	공무원	전체 직업군	공무원
2008	6,971,826	341,771	3,377,475	327,706
2009	7,167,927	338,652	3,618,073	338,831
2010	7,386,019	338,948	3,878,461	350,167
2011	7,659,412	337,117	4,178,814	358,330
2012	7,890,198	333,543	4,450,217	365,395
2013	8,088,808	332,872	4,722,807	376,139
2014	8,351,929	334,128	5,007,876	388,106
2015	8,533,607	336,263	5,255,375	401,541

성, 연령별 전체 및 공무원 근로자 집단의 분포 및 관찰 년수가 [그림 III-6]과 [그림 III-7]에 표현되었다.

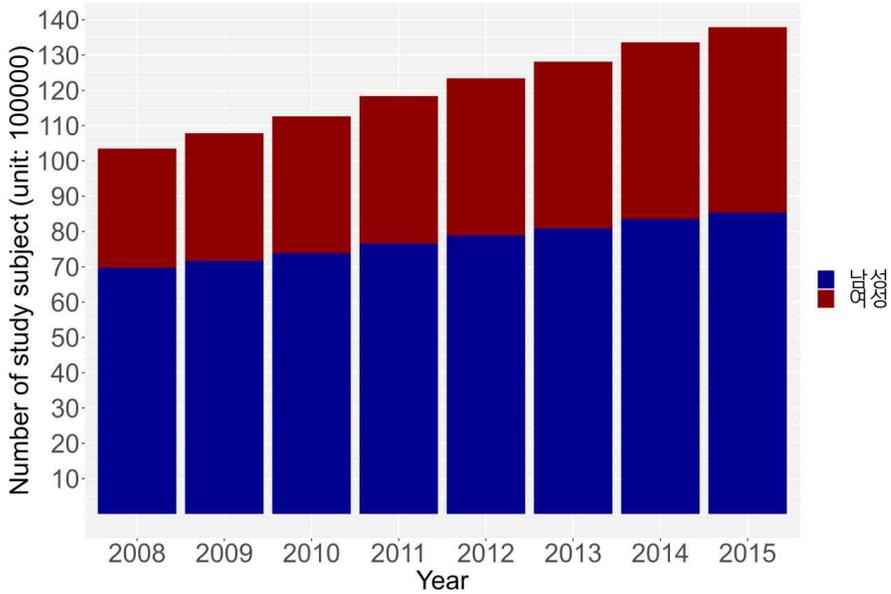


[그림 III-6] 전체 근로자 대조군의 성, 연령 분포

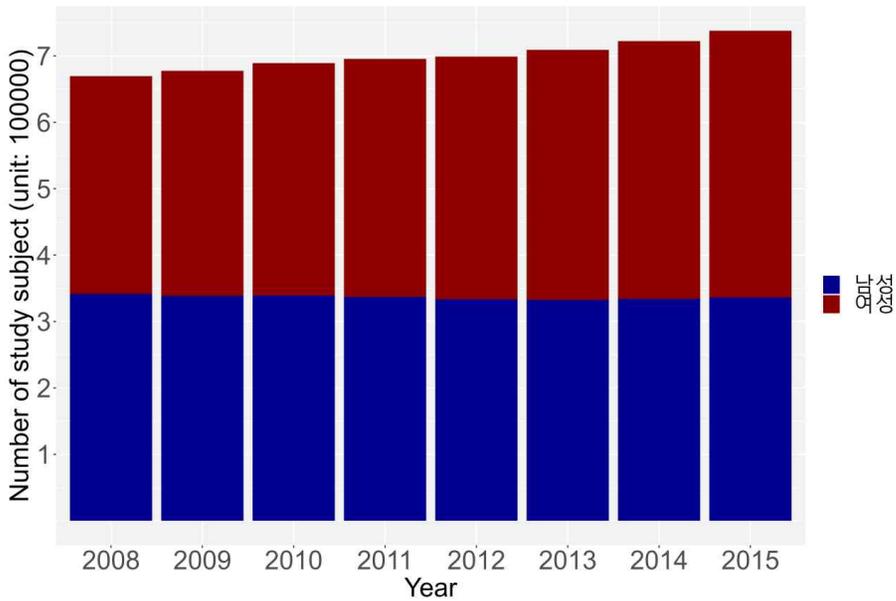


[그림 III-7] 전체 근로자 대조군의 성, 연령 분포

성, 년도별 전체 및 공무원 근로자 집단의 분포 및 관찰 년수가 [그림 III-8]과 [그림 III-9]에 표현되었다. 일반적인 종단연구의 코호트 연구 집단의 연구 참여자 분포에서는 일반적으로 년도가 지남에 따라서 중도 절단이나 질병 발생으로 인해 참여자 수가 감소한다. 그러나 본 연구의 타겟 질병이 손상이고, 손상 질환의 경우 급성, 반복적으로 발생한다는 측면을 고려하여 년도별 대상자를 새로 포함하여 대조집단을 구축하였다. 따라서, 전체 근로자 및 공무원 대조집단에서 모두 년도가 증가함에 따라 포함되는 연구 대상자 수가 증가하는 것으로 파악된다.



[그림 III-8] 전체 근로자 대조군의 성, 연도별 분포



[그림 III-9] 공무원 근로자 대조군의 성, 연도별 분포

4) 손상 질환 정의

대조 집단표 개발을 위해서 먼저 정확한 손상 관련 질환을 정의해야 할 필요성이 있다. 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD)는 ‘손상, 중독 및 외인에 의한 특정 기타 결과’에서 S00부터 T14까지를 손상으로, T15부터 T98까지는 이물, 화상, 부식, 동상, 중독 및 외인에 의한 합병증으로 나누고 있다. 또한, KCD 코드 V01-X59에서 운수사고(V00-V99) 및 기타 외인(W00-X59)을 다루고 있으며, 고의적 자해(X60-X84) 및 가해(X95-Y09)도 포함하여 분석하였다. 손상 관련 KCD 코드와 이에 상응하는 질병명은 [표 III-8]와 같이 정리할 수 있다.

손상 질환의 경우 암 질환에 비해 그 중증도와 침범 부위가 다양하고 질환마다 이질적인 특성을 가진다. 따라서, 손상 질환의 경우 그 위치와 중증도에 따라 외래에서 진료 가능한 손상과 입원 치료가 필요한 손상으로 나뉠 수 있다. 외래 손상의 경우 입원 손상에 비해 질환의 중증도가 낮고, 진단의 정확성 역시 다소 적다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구는 진단의 정밀성과 중증도가 보장되어 있다고 사료되는 입원 손상을 대상으로 연구를 진행하였다.

<표 III-8> 한국표준질병 분류에 따른 손상 질환 분류 코드

질 병 명	질 병 코 드
머리의 손상	S00-S09
목의 손상	S10-S19
흉부의 손상	S20-S29
복부, 아래등, 요추 및 골반의 손상	S30-S39
어깨 및 위팔의 손상	S40-S49
팔꿈치 및 아래팔의 손상	S50-S59
손목 및 손의 손상	S60-S69
고관절 및 대퇴의 손상	S70-S79
무릎 및 아래다리의 손상	S80-S89
발목 및 발의 손상	S90-S99
여러 신체부위를 침범한 손상	T00-T07
몸통, 사지 또는 신체부위의 상세불명 부분의 손상	T08-T14
자연개구를 통해 들어간 이물의 영향	T15-T19
화상 및 부식	T20-T32
동상	T33-T35
약물, 약제 및 생물학적 물질에 의한 중독	T36-T50
출처가 주로 비의약품인 물질의 독성효과	T51-T65
외인의 기타 및 상세불명의 영향	T66-T78
외상의 특정 조기합병증	T79
달리 분류되지 않은 외과적 및 내과적 치료의 합병증	T80-T88
손상, 중독 및 외인에 의한 기타 결과의 후유증	T90-T98
운수사고	V01-V99
불의의 손상의 기타 외인	W00-X59
고의적 자해	X60-X84
가해	X95-Y09

3. 질환 분류별 층화지표질환 분류별 층화 지표 설정 및 층화 집단별 질환 발병 집계

1) 표준 대조집단의 성, 연령 층화 전체 손상 질환 발병 집계

본 연구의 목적은 성, 연령 등 층화 집단에 따라 손상 질환의 발병을 집계하고 손상 대조 집단표를 개발하는 것이다. [표 III-9]과 [표 III-10]에서 전체 근로자 및 공무원 대조 집단에서 성과 연령으로 층화된 모든 원인에 의한 손상에 따른 입원 수 및 100,000 인년당 입원률(Hospitalization rate)가 제시되었다.

전체 근로자 대조집단의 모든 손상 원인에 따른 입원 발생률이 [표 III-9]에 제시되어 있다. 남성 전체 근로자에 대해서는, 100,000인년당 입원률이 25-29세의 경우 2047.4건, 30-34세의 경우 1775.9건, 35-39세의 경우 1710.8건, 40-44세의 경우 1771.4건, 45-49세의 경우 1884.2건, 50-54세의 경우 2002.3건, 55-59세의 경우 2105.9건, 60-64세의 경우 2152.3건으로 분석되었다. 여성 전체 근로자에 대해서는 25-29세의 경우 912.7건, 30-34세의 경우 866.5건, 35-39세의 경우 967.7건, 40-44세의 경우 1153.5건, 45-49세의 경우 1540.9건, 50-54세의 경우 2261.2건, 55-59세의 경우 2786.9건, 60-64세의 경우 3199.2건으로 분석되었다. 정리하자면, 남성 근로자의 경우 전체 손상에 따른 입원 발생률이 젊은 근로자에서 높다가 30-40세 사이 줄어들고 50세 이후 다시 증가하는 U자형으로 표현될 수 있다. 반면 여성 근로자의 경우 연령이 증가함에 따라 입원률이 증가하는 선형으로 표현될 수 있다. 또한 여성의 경우 폐경기 이후 발생률이 가파르게 증가하는 양상을 보인다는 점 또한 특징적이다.

<표 III-9> 전체 대조집단의 전체 손상 질환에 따른 입원 발생률

나이	남자 (인년)			여자 (인년)		
	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률
25-29	6,796,968	139,164	2047.4	6,572,804	59,990	912.7
30-34	10,290,306	182,741	1775.9	6,057,062	52,486	866.5
35-39	10,482,236	179,330	1710.8	5,022,598	48,603	967.7
40-44	10,188,290	180,477	1771.4	5,112,276	58,970	1153.5
45-49	8,816,853	166,125	1884.2	4,596,831	70,834	1540.9
50-54	7,578,387	151,744	2002.3	3,690,616	83,451	2261.2
55-59	5,170,977	108,896	2105.9	2,315,219	64,522	2786.9
60-64	2,725,709	58,665	2152.3	1,121,692	35,885	3199.2

공무원 근로자 대조집단의 모든 손상 원인에 따른 입원 발생률이 [표 III-10]에 제시되어 있다. 남성 공무원 근로자에 대해서는, 100,000인년 당 입원률이 25-29세의 경우 4551.2건, 30-34세의 경우 3056.3건, 35-39세의 경우 2806.2건, 40-44세의 경우 2801.0건, 45-49세의 경우 2790.0건, 50-54세의 경우 2668.2건, 55-59세의 경우 2947.9건, 60-64세의 경우 4730.6건으로 분석되었다. 여성 공무원 근로자에 대해서는 25-29세의 경우 1659.5건, 30-34세의 경우 1223.8건, 35-39세의 경우 1380.1건, 40-44세의 경우 1694.1건, 45-49세의 경우 2137.6건, 50-54세의 경우 3019.0건, 55-59세의 경우 4379.7건, 60-64세의 경우 7416.3건으로 분석되었다. 정리하자면, 전체 근로자에서 나타난 발생률의 추이는 남성(U자형)과 여성(선형)에서 모두 동일한 형태로 공무원 근로자에서도 발견된다는 점을 확인할 수 있다. 다만 공무원 근로자의 경우 전체 근로자 대조집단에 비해 연령별 발생률이 적게는 1.5배에서 많게는 3배까지도 차이가 나는 점을 확인할 수 있다.

<표 III-10> 공무원 대조집단의 전체 손상 질환에 따른 입원 발생률

나이	남자 (인년)			여자 (인년)		
	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률
25-29	105,993	4,824	4551.2	358,174	5,944	1659.5
30-34	286,260	8,749	3056.3	614,088	7,515	1223.8
35-39	364,341	10,224	2806.2	564,654	7,793	1380.1
40-44	422,918	11,846	2801.0	491,942	8,334	1694.1
45-49	486,272	13,567	2790.0	413,165	8,832	2137.6
50-54	524,657	13,999	2668.2	279,331	8,433	3019.0
55-59	397,136	11,707	2947.9	143,641	6,291	4379.7
60-64	105,717	5,001	4730.6	41,220	3,057	7416.3

다음으로 년도별 전체 근로자 및 공무원 근로자에서 손상 질환의 입원률이 [표 III-11]과 [표 III-12]에서 제시되어 있다. 전체 근로자 집단에서 100,000인년당 발생률이, 남성에서는 2008년도의 경우 1677.3건, 2009년의 경우 1801.7건, 2010년의 경우 1871.1건, 2011년의 경우 1861.0건, 2012년의 경우 1901.0건, 2013년의 경우 1952.4건, 2014년의 경우 1977.3건, 2015년의 경우 1959.9건으로 분석되었다. 전체 근로자 집단 여성에서는 2008년도의 경우 1130.0건, 2009년의 경우 1244.1건, 2010년의 경우 1347.6건, 2011년의 경우 1344.9건, 2012년의 경우 1410.8건, 2013년의 경우 1436.8건, 2014년의 경우 1482.0건, 2015년의 경우 1488.7건으로 분석되었다. 전체적으로 2008년도 이후 입원률이 꾸준히 증가하는 추세를 그리는 것으로 보여진다.

<표 III-11> 전체 근로자 대조집단의 년도별 전체 손상 질환 발병 건수

나이	남자 (명)			여자 (명)		
	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률
2008	6,971,826	116,939	1677.3	3,377,475	38,167	1130.0
2009	7,167,927	129,142	1801.7	3,618,073	45,013	1244.1
2010	7,386,019	138,199	1871.1	3,878,461	52,266	1347.6
2011	7,659,412	142,540	1861.0	4,178,814	56,202	1344.9
2012	7,890,198	149,994	1901.0	4,450,217	62,782	1410.8
2013	8,088,808	157,929	1952.4	4,722,807	67,855	1436.8
2014	8,351,929	165,145	1977.3	5,007,876	74,219	1482.0
2015	8,533,607	167,254	1959.9	5,255,375	78,237	1488.7

공무원 근로자 집단에서 100,000인년당 발생률이, 남성에서는 2008년도의 경우 2785.2건, 2009년의 경우 2895.3건, 2010년의 경우 2926.7건, 2011년의 경우 2916.5건, 2012년의 경우 2981.0건, 2013년의 경우 3059.7건, 2014년의 경우 3071.0건, 2015년의 경우 3108.3건으로 분석되었다. 공무원 근로자 집단 여성에서는 2008년도의 경우 1870.0건, 2009년의 경우 1857.0건, 2010년의 경우 1897.4건, 2011년의 경우 1946.8건, 2012년의 경우 1965.5건, 2013년의 경우 1927.2건, 2014년의 경우 1998.7건, 2015년의 경우 1985.1건으로 분석되었다. 전체 근로자 집단에서 보이는 추세와 같이 2008년도 이후 입원률이 꾸준히 증가하는 추세를 그리는 것으로 보여진다. 또한 전체 근로자 대조집단에 비해 년도별 발생률이 높은 것으로 분석되었다.

<표 III-12> 공무원 대조집단의 년도별 전체 손상 질환 발병 건수

나이	남자 (명)			여자 (명)		
	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률	전체 관찰 인년	발생 건수	입원률
2008	341,771	9,519	2785.2	327,706	6,128	1870.0
2009	338,652	9,805	2895.3	338,831	6,292	1857.0
2010	338,948	9,920	2926.7	350,167	6,644	1897.4
2011	337,117	9,832	2916.5	358,330	6,976	1946.8
2012	333,543	9,943	2981.0	365,395	7,182	1965.5
2013	332,872	10,185	3059.7	376,139	7,249	1927.2
2014	334,128	10,261	3071.0	388,106	7,757	1998.7
2015	336,263	10,452	3108.3	401,541	7,971	1985.1

2) 성, 연령, 시기 층화 집단에 따른 세부 손상 질환 발병 집계

앞선 항목에서 분석된 전체 원인에 따른 손상 입원 발생률을 바탕으로 본 항목에서는 세부 손상 질환별 발생 건수와 발생률이 제시되었다. 모든 분석은 성별 층화 분석되었으며, 연령군에 따른 발생 건수와 발생률이 분석되었다. [표 III-13]은 전체 근로자 대조집단에서 성, 연령군 별 세부 손상 질환 입원률을 100,000인년 단위로 분석하였고, [표 III-14]은 공무원 근로자 대조집단에서 성, 연령군별 세부 손상 질환 입원률을 100,000인년 단위로 분석하였다.

<표 III-13> 전체 근로자 집단의 성, 연령에 따른 세부 손상 질환 발생

질병명	KCD 코드	발생률 단위: 100,000인년 당						
				남성		여성		
		연령군	관찰 인년	발생 건수	발생률	관찰 인년	발생 건수	발생률
기타 내부장기의 손상	S26-S27,S36-S37	25-29	6,796,968	1,265	18.6	6,572,804	666	10.1
		30-34	10,290,306	1,355	13.2	6,057,062	650	10.7
		35-39	10,482,236	1,446	13.8	5,022,598	705	14
		40-44	10,188,290	1,579	15.5	5,112,276	745	14.6
		45-49	8,816,853	1,605	18.2	4,596,831	730	15.9
		50-54	7,578,387	1,765	23.3	3,690,616	687	18.6
		55-59	5,170,977	1,453	28.1	2,315,219	485	20.9
기타 및 상세불명	T33-T35,T66-T73,T75-T78	25-29	6,796,968	934	13.7	6,572,804	922	14
		30-34	10,290,306	1,209	11.7	6,057,062	898	14.8

외인의 영향	35-39	10,482,236	1,264	12.1	5,022,598	846	16.8
	40-44	10,188,290	1,389	13.6	5,112,276	846	16.5
	45-49	8,816,853	1,410	16	4,596,831	914	19.9
	50-54	7,578,387	1,425	18.8	3,690,616	903	24.5
	55-59	5,170,977	1,239	24	2,315,219	686	29.6
	60-64	2,725,709	935	34.3	1,121,692	561	50
기타 사지뼈의 골절	25-29	6,796,968	34,659	509.9	6,572,804	11,660	177.4
	30-34	10,290,306	45,760	444.7	6,057,062	10,019	165.4
	35-39	10,482,236	43,795	417.8	5,022,598	9,006	179.3
	40-44	10,188,290	43,689	428.8	5,112,276	10,675	208.8
	45-49	8,816,853	40,078	454.6	4,596,831	14,324	311.6
	50-54	7,578,387	35,463	467.9	3,690,616	21,988	595.8
	55-59	5,170,977	24,667	477	2,315,219	20,241	874.3
	60-64	2,725,709	12,156	446	1,121,692	10,927	974.2
눈 및 안와의 손상	25-29	6,796,968	1,066	15.7	6,572,804	419	6.4
	30-34	10,290,306	1,268	12.3	6,057,062	325	5.4
	35-39	10,482,236	1,246	11.9	5,022,598	366	7.3
	40-44	10,188,290	1,311	12.9	5,112,276	455	8.9
	45-49	8,816,853	1,274	14.4	4,596,831	434	9.4
	50-54	7,578,387	1,235	16.3	3,690,616	390	10.6
	55-59	5,170,977	1,030	19.9	2,315,219	261	11.3
	60-64	2,725,709	704	25.8	1,121,692	137	12.2
다발성 신체부위를 침범하는 골절	25-29	6,796,968	85	1.3	6,572,804	7	0.1
	30-34	10,290,306	99	1	6,057,062	22	0.4
	35-39	10,482,236	21	0.2	5,022,598	21	0.4
	40-44	10,188,290	21	0.2	5,112,276	21	0.4
	45-49	8,816,853	92	1	4,596,831	7	0.2
	50-54	7,578,387	42	0.6	3,690,616	14	0.4

		55-59	5,170,977	84	1.6	-	-	-
		60-64	2,725,709	42	1.5	-	-	-
달리 분류되지 않은 외상의 특정 조기 합병증과 외 과적 처치의 합 병증	T79-T88	25-29	6,796,968	1,954	28.7	6,572,804	1,662	25.3
		30-34	10,290,306	2,763	26.9	6,057,062	1,622	26.8
		35-39	10,482,236	2,898	27.6	5,022,598	1,521	30.3
		40-44	10,188,290	2,920	28.7	5,112,276	1,715	33.5
		45-49	8,816,853	3,011	34.2	4,596,831	1,791	39
		50-54	7,578,387	3,364	44.4	3,690,616	1,629	44.1
		55-59	5,170,977	2,839	54.9	2,315,219	1,214	52.4
		60-64	2,725,709	1,979	72.6	1,121,692	865	77.1
대퇴골의 골절	S72	25-29	6,796,968	1,245	18.3	6,572,804	732	11.1
		30-34	10,290,306	1,515	14.7	6,057,062	788	13
		35-39	10,482,236	1,633	15.6	5,022,598	751	15
		40-44	10,188,290	1,868	18.3	5,112,276	813	15.9
		45-49	8,816,853	1,989	22.6	4,596,831	900	19.6
		50-54	7,578,387	2,185	28.8	3,690,616	1,132	30.7
		55-59	5,170,977	1,908	36.9	2,315,219	1,233	53.3
		60-64	2,725,709	1,524	55.9	1,121,692	1,077	96
두개골 및 안면골의 골절	S02	25-29	6,796,968	9,742	143.3	6,572,804	2,875	43.7
		30-34	10,290,306	10,366	100.7	6,057,062	2,311	38.2
		35-39	10,482,236	7,981	76.1	5,022,598	1,837	36.6
		40-44	10,188,290	7,073	69.4	5,112,276	1,884	36.9
		45-49	8,816,853	5,843	66.3	4,596,831	1,697	36.9
		50-54	7,578,387	5,026	66.3	3,690,616	1,439	39
		55-59	5,170,977	3,376	65.3	2,315,219	1,000	43.2
		60-64	2,725,709	1,872	68.7	1,121,692	678	60.4
두개내 손상	S06	25-29	6,796,968	4,406	64.8	6,572,804	2,367	36
		30-34	10,290,306	5,147	50	6,057,062	1,936	32

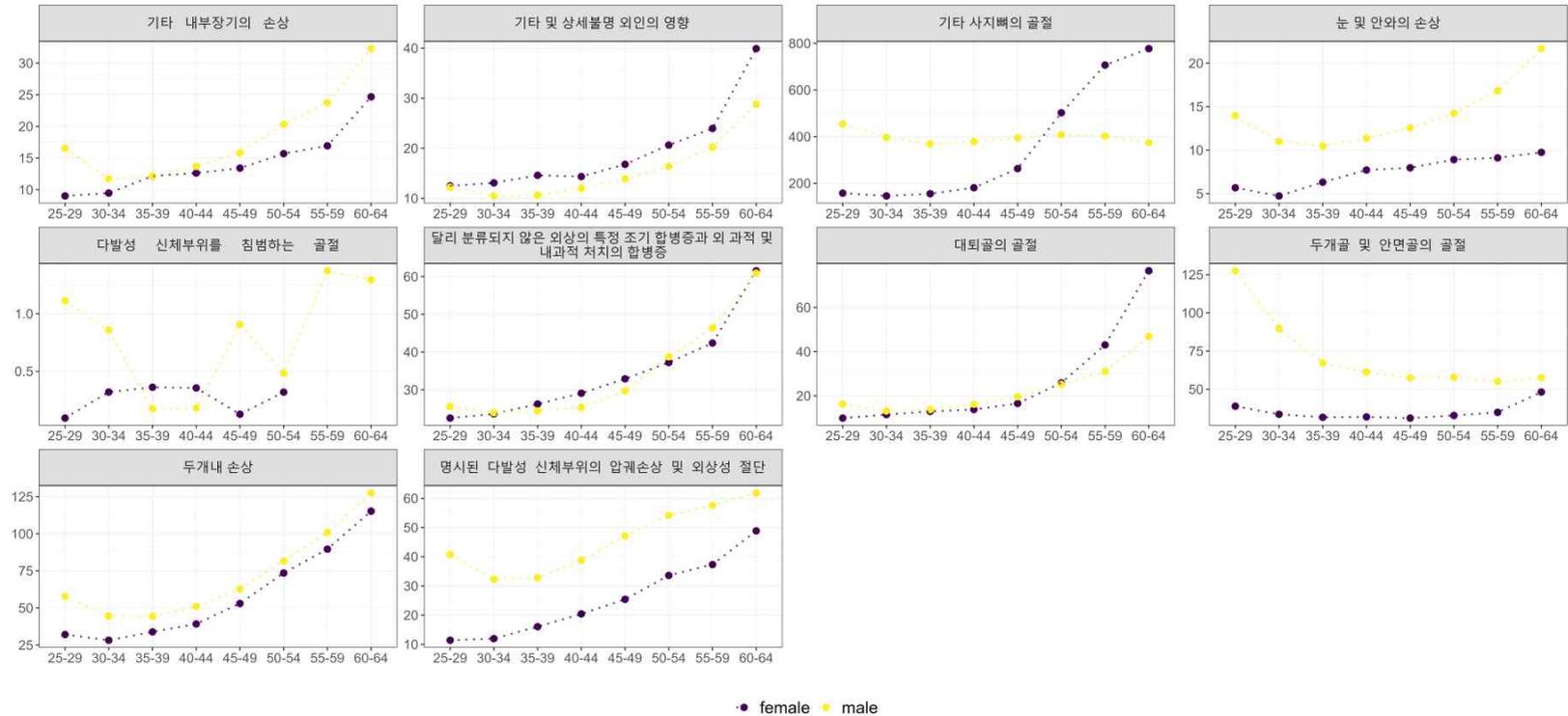
		35-39	10,482,236	5,265	50.2	5,022,598	1,962	39.1
		40-44	10,188,290	5,875	57.7	5,112,276	2,311	45.2
		45-49	8,816,853	6,365	72.2	4,596,831	2,884	62.7
		50-54	7,578,387	7,092	93.6	3,690,616	3,217	87.2
		55-59	5,170,977	6,171	119.3	2,315,219	2,567	110.9
		60-64	2,725,709	4,142	152	1,121,692	1,620	144.4
명시된 다발성 신체부위의 압궐손상 및 외상성 절단	S38,S47-S48,S57-S58,S07-S08,S17-S18,S28,S67-S68,S77-S78,S87-S88,S97-S98,T04-T05	25-29	6,796,968	3,119	45.9	6,572,804	842	12.8
		30-34	10,290,306	3,728	36.2	6,057,062	821	13.6
		35-39	10,482,236	3,899	37.2	5,022,598	930	18.5
		40-44	10,188,290	4,473	43.9	5,112,276	1,205	23.6
		45-49	8,816,853	4,778	54.2	4,596,831	1,383	30.1
		50-54	7,578,387	4,704	62.1	3,690,616	1,470	39.8
		55-59	5,170,977	3,527	68.2	2,315,219	1,069	46.2
		60-64	2,725,709	2,009	73.7	1,121,692	687	61.2
명시된 다발성 신체부위의 탈구, 염좌 및 긴장	S03,S13,S23,S33,S43,S53,S63,S73,S83,S93,T03	25-29	6,796,968	43,991	647.2	6,572,804	21,463	326.5
		30-34	10,290,306	60,590	588.8	6,057,062	18,567	306.5
		35-39	10,482,236	57,579	549.3	5,022,598	16,343	325.4
		40-44	10,188,290	54,305	533	5,112,276	20,467	400.4
		45-49	8,816,853	44,868	508.9	4,596,831	24,652	536.3
		50-54	7,578,387	36,119	476.6	3,690,616	26,825	726.8
		55-59	5,170,977	22,961	444	2,315,219	17,441	753.3
		60-64	2,725,709	9,747	357.6	1,121,692	7,672	684
명시된 상세불명 및 다발성 신체부위의 기타 손상	S00-S01,S04,S09-S11,S14-S16,S19-S21,S24-S25,S29-S31,S34-S35,S39-S41,S44-S46,S49-S51,S54-S56,S59-S61,S64-S66,S69-S71,S74-S76,S7	25-29	6,796,968	26,213	385.7	6,572,804	7,074	107.6
		30-34	10,290,306	34,101	331.4	6,057,062	6,056	100
		35-39	10,482,236	35,701	340.6	5,022,598	6,157	122.6
		40-44	10,188,290	37,358	366.7	5,112,276	8,339	163.1

		45-49	8,816,853	34,732	393.9	4,596,831	10,360	225.4
	9-S81,S84-S86,S89-S91,S94-S96,S99,T00-T01,T06-T07,T09,T11,T13-T14	50-54	7,578,387	32,145	424.2	3,690,616	11,295	306
		55-59	5,170,977	22,475	434.6	2,315,219	7,621	329.2
		60-64	2,725,709	11,379	417.5	1,121,692	3,974	354.3
목, 흉곽 또는 골반의 골절	S12,S22,S32,T08	25-29	6,796,968	4,397	64.7	6,572,804	3,831	58.3
		30-34	10,290,306	7,273	70.7	6,057,062	3,423	56.5
		35-39	10,482,236	8,756	83.5	5,022,598	3,533	70.3
		40-44	10,188,290	10,389	102	5,112,276	4,261	83.3
		45-49	8,816,853	11,713	132.8	4,596,831	5,283	114.9
		50-54	7,578,387	12,954	170.9	3,690,616	7,073	191.6
		55-59	5,170,977	10,536	203.8	2,315,219	6,426	277.6
		60-64	2,725,709	6,415	235.4	1,121,692	4,676	416.9
손상, 중독 및 외인의 기타 결과의 후유증	T90-T98	25-29	6,796,968	883	13	6,572,804	587	8.9
		30-34	10,290,306	975	9.5	6,057,062	522	8.6
		35-39	10,482,236	1,007	9.6	5,022,598	474	9.4
		40-44	10,188,290	977	9.6	5,112,276	478	9.4
		45-49	8,816,853	991	11.2	4,596,831	544	11.8
		50-54	7,578,387	937	12.4	3,690,616	535	14.5
		55-59	5,170,977	816	15.8	2,315,219	445	19.2
		60-64	2,725,709	572	21	1,121,692	289	25.8
약물 및 생물학적 물질에 의한 중독	T36-T50	25-29	6,796,968	787	11.6	6,572,804	1,449	22
		30-34	10,290,306	929	9	6,057,062	1,358	22.4
		35-39	10,482,236	954	9.1	5,022,598	1,364	27.2
		40-44	10,188,290	1,048	10.3	5,112,276	1,461	28.6
		45-49	8,816,853	1,029	11.7	4,596,831	1,242	27
		50-54	7,578,387	984	13	3,690,616	1,037	28.1

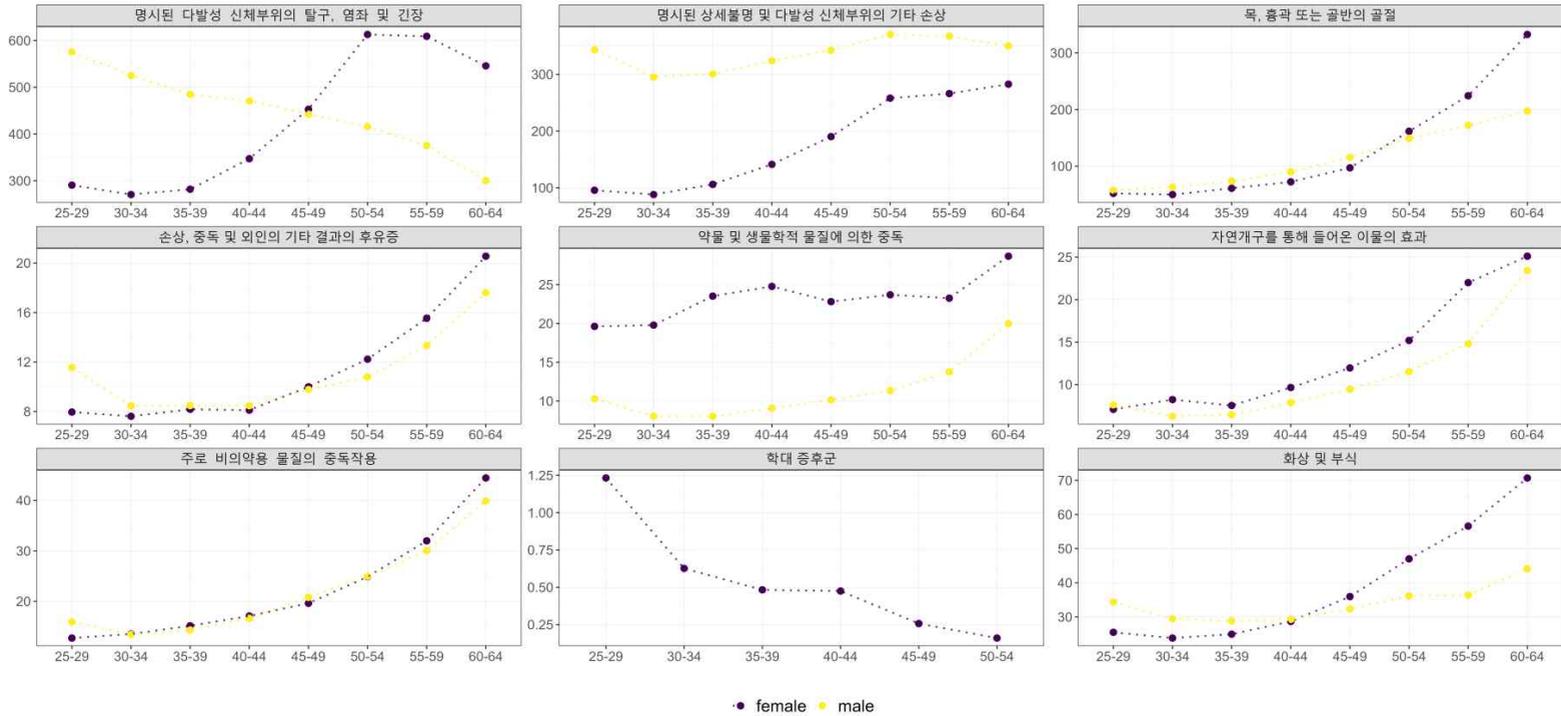
		55-59	5,170,977	842	16.3	2,315,219	666	28.8
		60-64	2,725,709	649	23.8	1,121,692	403	35.9
자연개구를 통해 들어온 이물의 효과	T15-T19	25-29	6,796,968	581	8.5	6,572,804	523	8
		30-34	10,290,306	723	7	6,057,062	565	9.3
		35-39	10,482,236	766	7.3	5,022,598	437	8.7
		40-44	10,188,290	908	8.9	5,112,276	569	11.1
		45-49	8,816,853	958	10.9	4,596,831	651	14.2
		50-54	7,578,387	999	13.2	3,690,616	665	18
		55-59	5,170,977	907	17.5	2,315,219	630	27.2
		60-64	2,725,709	761	27.9	1,121,692	353	31.5
주로 비의약용 물질의 중독작용	T51-T65	25-29	6,796,968	1,215	17.9	6,572,804	938	14.3
		30-34	10,290,306	1,546	15	6,057,062	927	15.3
		35-39	10,482,236	1,697	16.2	5,022,598	877	17.5
		40-44	10,188,290	1,916	18.8	5,112,276	1,007	19.7
		45-49	8,816,853	2,108	23.9	4,596,831	1,067	23.2
		50-54	7,578,387	2,165	28.6	3,690,616	1,088	29.5
		55-59	5,170,977	1,839	35.6	2,315,219	916	39.6
		60-64	2,725,709	1,297	47.6	1,121,692	625	55.7
학대 증후군	T74	25-29	-	-	-	6,572,804	91	1.4
		30-34	-	-	-	6,057,062	43	0.7
		35-39	-	-	-	5,022,598	28	0.6
		40-44	-	-	-	5,112,276	28	0.5
		45-49	-	-	-	4,596,831	14	0.3
		50-54	-	-	-	3,690,616	7	0.2
		55-59	-	-	-	-	-	-
		60-64	-	-	-	-	-	-
화상 및 부식	T20-T32	25-29	6,796,968	2,622	38.6	6,572,804	1,882	28.6
		30-34	10,290,306	3,394	33	6,057,062	1,633	27

35-39	10,482,236	3,422	32.6	5,022,598	1,445	28.8
40-44	10,188,290	3,378	33.2	5,112,276	1,690	33.1
45-49	8,816,853	3,281	37.2	4,596,831	1,957	42.6
50-54	7,578,387	3,140	41.4	3,690,616	2,057	55.7
55-59	5,170,977	2,226	43	2,315,219	1,621	70
60-64	2,725,709	1,433	52.6	1,121,692	994	88.6

[그림III-10]과 [그림III-11]에서는 전체 근로자 집단에서 연령별 세부 손상 질환 입원률이 성별 증화되어 시각화되어 있다.



[그림 III-10] 전체 근로자의 성별 증화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 1



[그림 III-11] 전체 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 2

<표 III-14> 공무원 근로자 집단의 성, 연령에 따른 세부 손상 질환 발생

발생률 단위: 100,000인년 당

질병명	KCD 코드	연령군	관찰 인년	남성		여성		
				발생 건수	발생률	발생 건수	발생률	
기타 내부장기의 손상	S26-S27,S36-S37	25-29	105,993	50	47.2	358,174	56	15.6
		30-34	286,260	73	25.5	614,088	71	11.6
		35-39	364,341	137	37.6	564,654	113	20
		40-44	422,918	157	37.1	491,942	93	18.9
		45-49	486,272	196	40.3	413,165	100	24.2
		50-54	524,657	232	44.2	279,331	98	35.1
		55-59	397,136	282	71	143,641	35	24.4
		60-64	105,717	63	59.6	41,220	14	34
기타 및 상세불명 외인의 영향	T33-T35,T66-T73,T75-T78	25-29	105,993	42	39.6	358,174	129	36
		30-34	286,260	99	34.6	614,088	140	22.8
		35-39	364,341	93	25.5	564,654	180	31.9
		40-44	422,918	235	55.6	491,942	128	26
		45-49	486,272	257	52.9	413,165	189	45.7
		50-54	524,657	268	51.1	279,331	157	56.2
		55-59	397,136	260	65.5	143,641	49	34.1
		60-64	105,717	77	72.8	41,220	21	50.9
기타 사지뼈의 골절	S42,S52,S62,S82,S92,T10,T12	25-29	105,993	1,040	981.2	358,174	1,074	299.9
		30-34	286,260	1,721	601.2	614,088	1,231	200.5
		35-39	364,341	1,922	527.5	564,654	1,318	233.4
		40-44	422,918	2,179	515.2	491,942	1,481	301.1
		45-49	486,272	2,410	495.6	413,165	1,713	414.6

		50-54	524,657	2,532	482.6	279,331	2,124	760.4
		55-59	397,136	2,022	509.1	143,641	1,812	1,261.5
		60-64	105,717	859	812.5	41,220	955	2,316.8
눈 및 안와의 손상	S05	25-29	105,993	43	40.6	358,174	35	9.8
		30-34	286,260	107	37.4	614,088	91	14.8
		35-39	364,341	135	37.1	564,654	71	12.6
		40-44	422,918	149	35.2	491,942	84	17.1
		45-49	486,272	209	43	413,165	49	11.9
		50-54	524,657	175	33.4	279,331	50	17.9
		55-59	397,136	173	43.6	143,641	7	4.9
		60-64	105,717	29	27.4	41,220	7	17
다발성 신체부위를 침범하는 골절	T02	25-29	-	-	-	-	-	-
		30-34	-	-	-	614,088	7	1.1
		35-39	-	-	-	-	-	-
		40-44	-	-	-	-	-	-
		45-49	-	-	-	-	-	-
		50-54	524,657	7	1.3	-	-	-
		55-59	397,136	14	3.5	-	-	-
		60-64	-	-	-	-	-	-
달리 분류되지 않은 외상의 특정 조기 합병증과 외 과적 및 내과적처치의합 병증	T79-T88	25-29	105,993	115	108.5	358,174	289	80.7
		30-34	286,260	318	111.1	614,088	391	63.7
		35-39	364,341	407	111.7	564,654	429	76
		40-44	422,918	482	114	491,942	459	93.3
		45-49	486,272	557	114.5	413,165	446	107.9
		50-54	524,657	680	129.6	279,331	353	126.4
		55-59	397,136	641	161.4	143,641	196	136.5
		60-64	105,717	275	260.1	41,220	70	169.8
대퇴골의 골절	S72	25-29	105,993	42	39.6	358,174	59	16.5

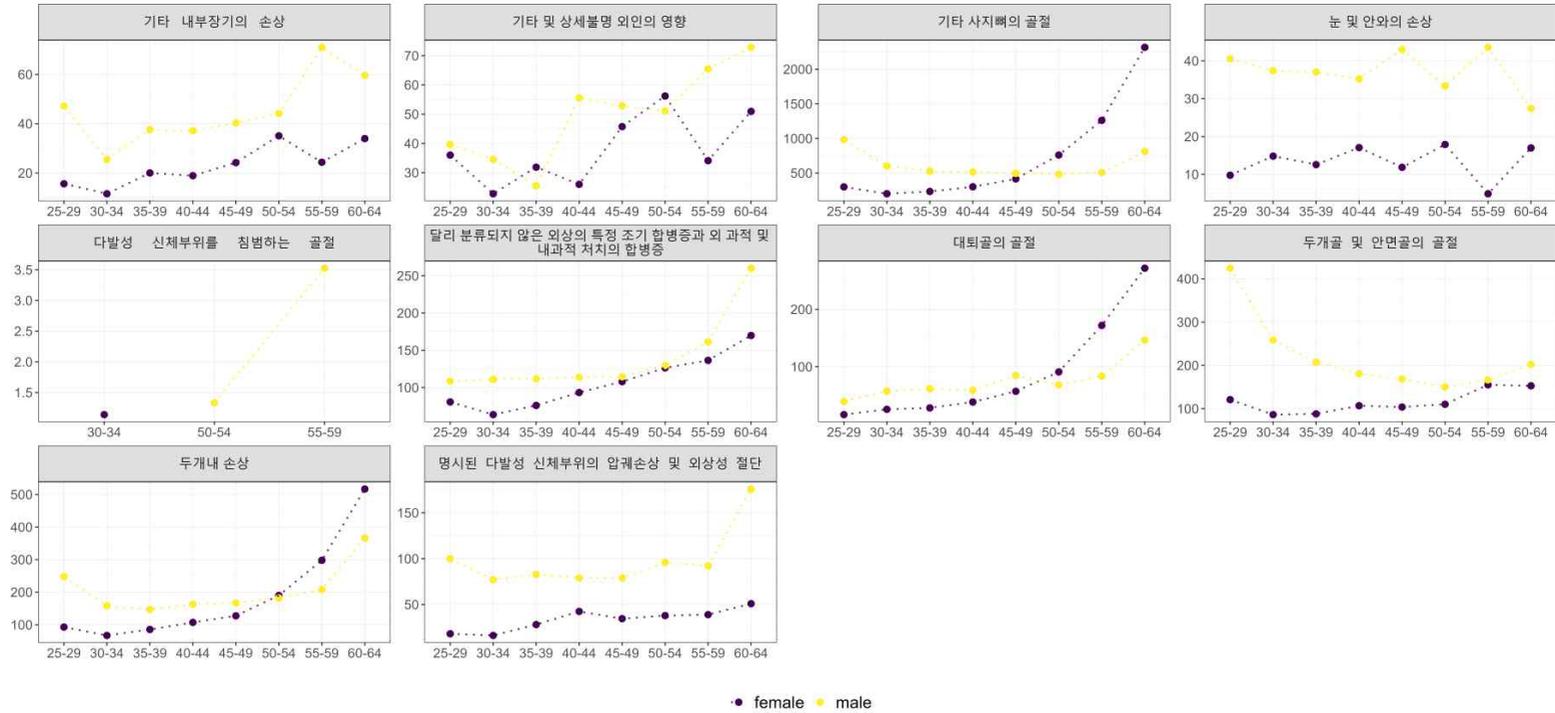
			30-34	286,260	164	57.3	614,088	158	25.7
			35-39	364,341	224	61.5	564,654	159	28.2
			40-44	422,918	250	59.1	491,942	189	38.4
			45-49	486,272	412	84.7	413,165	236	57.1
			50-54	524,657	359	68.4	279,331	254	90.9
			55-59	397,136	332	83.6	143,641	247	172
			60-64	105,717	155	146.6	41,220	112	271.7
			25-29	105,993	450	424.6	358,174	433	120.9
			30-34	286,260	740	258.5	614,088	530	86.3
			35-39	364,341	755	207.2	564,654	497	88
			40-44	422,918	764	180.6	491,942	526	106.9
			45-49	486,272	820	168.6	413,165	429	103.8
			50-54	524,657	787	150	279,331	308	110.3
			55-59	397,136	662	166.7	143,641	223	155.2
			60-64	105,717	214	202.4	41,220	63	152.8
			25-29	105,993	263	248.1	358,174	333	93
			30-34	286,260	453	158.2	614,088	413	67.3
			35-39	364,341	537	147.4	564,654	483	85.5
			40-44	422,918	690	163.2	491,942	528	107.3
			45-49	486,272	811	166.8	413,165	527	127.6
			50-54	524,657	957	182.4	279,331	531	190.1
			55-59	397,136	827	208.2	143,641	428	298
			60-64	105,717	387	366.1	41,220	213	516.7
			25-29	105,993	106	100	358,174	65	18.1
			30-34	286,260	221	77.2	614,088	100	16.3
			35-39	364,341	302	82.9	564,654	159	28.2
			40-44	422,918	334	79	491,942	209	42.5
			45-49	486,272	384	79	413,165	143	34.6

		50-54	524,657	503	95.9	279,331	106	37.9
		55-59	397,136	366	92.2	143,641	56	39
		60-64	105,717	186	175.9	41,220	21	50.9
명시된 다발성 신체부위의 탈구, 염좌 및 긴장	S03,S13,S23,S33,S43 S53,S63, S73,S83,S93,T03	25-29	105,993	1,399	1,319.9	358,174	1,368	381.9
		30-34	286,260	2,369	827.6	614,088	1,770	288.2
		35-39	364,341	2,727	748.5	564,654	1,719	304.4
		40-44	422,918	2,885	682.2	491,942	1,753	356.3
		45-49	486,272	2,977	612.2	413,165	1,905	461.1
		50-54	524,657	2,679	510.6	279,331	1,742	623.6
		55-59	397,136	2,012	506.6	143,641	1,202	836.8
		60-64	105,717	894	845.7	41,220	623	1,511.4
명시된 상세불명 및 다발성 신체부위의 기타 손상	S00-S01,S04,S09-S1 1,S14-S16,S19-S21, S24-S25,S29-S31,S3 4-S35,S39-S41,S44- S46,S49-S51,S54-S5 6,S59-S61,S64-S66, S69-S71,S74-S76,S7 9-S81,S84-S86,S89- S91,S94-S96,S99,T0 0-T01,T06-T07,T09,T 11,T13-T14	25-29	105,993	825	778.4	358,174	814	227.3
		30-34	286,260	1,302	454.8	614,088	974	158.6
		35-39	364,341	1,595	437.8	564,654	1,019	180.5
		40-44	422,918	1,993	471.2	491,942	1,168	237.4
		45-49	486,272	2,272	467.2	413,165	1,273	308.1
		50-54	524,657	2,363	450.4	279,331	1,161	415.6
		55-59	397,136	1,978	498.1	143,641	847	589.7
		60-64	105,717	902	853.2	41,220	403	977.7
목, 흉곽 또는 골반의 골절	S12,S22,S32,T08	25-29	105,993	267	251.9	358,174	508	141.8
		30-34	286,260	588	205.4	614,088	699	113.8
		35-39	364,341	670	183.9	564,654	751	133
		40-44	422,918	851	201.2	491,942	782	159
		45-49	486,272	1,041	214.1	413,165	832	201.4
		50-54	524,657	1,170	223	279,331	878	314.3

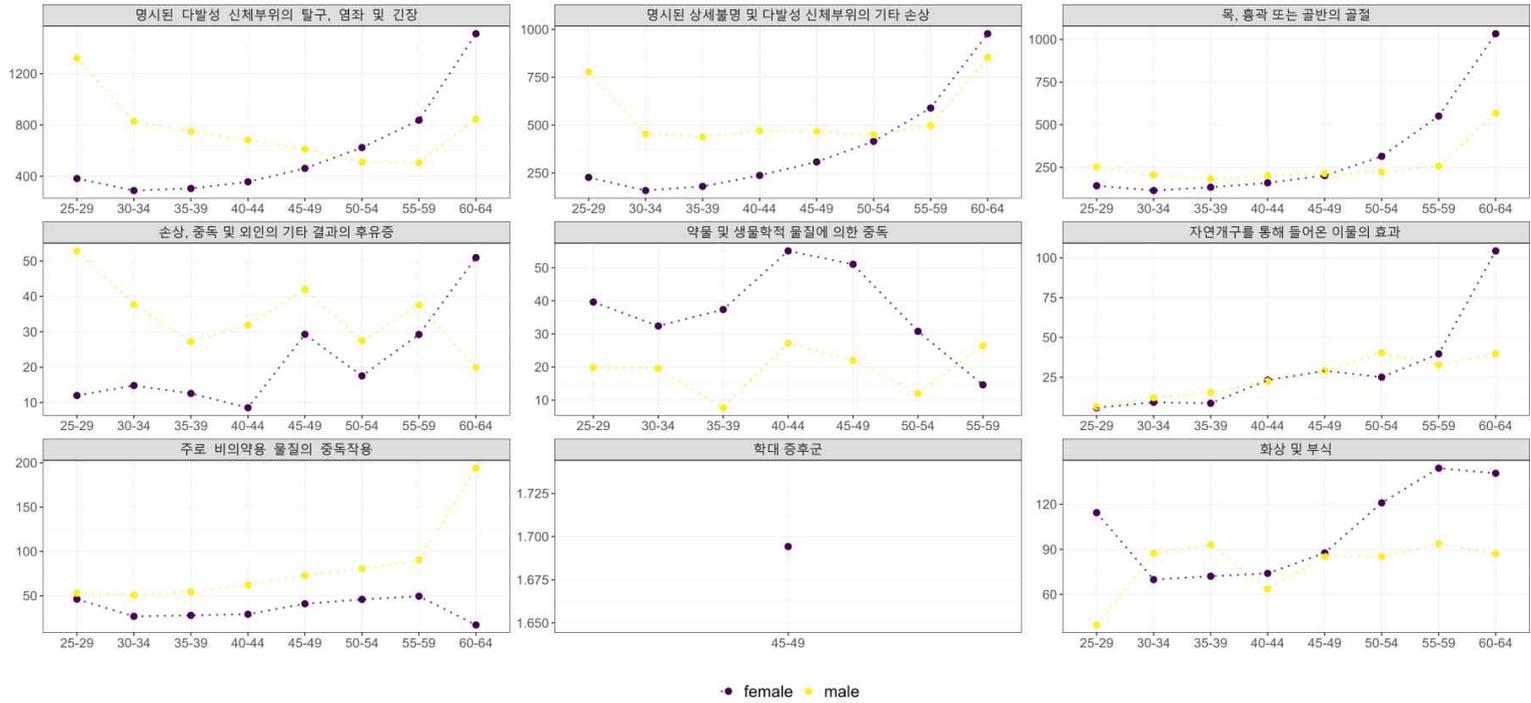
		55-59	397,136	1,023	257.6	143,641	791	550.7
		60-64	105,717	600	567.6	41,220	426	1,033.5
손상 중독 및 외인의 기타 결과 의 후유증	T90-T98	25-29	105,993	56	52.8	358,174	43	12
		30-34	286,260	108	37.7	614,088	91	14.8
		35-39	364,341	99	27.2	564,654	71	12.6
		40-44	422,918	135	31.9	491,942	42	8.5
		45-49	486,272	204	42	413,165	121	29.3
		50-54	524,657	144	27.4	279,331	49	17.5
		55-59	397,136	149	37.5	143,641	42	29.2
		60-64	105,717	21	19.9	41,220	21	50.9
약물 및 생물학적 물질에 의한 중독	T36-T50	25-29	105,993	21	19.8	358,174	142	39.6
		30-34	286,260	56	19.6	614,088	199	32.4
		35-39	364,341	28	7.7	564,654	211	37.4
		40-44	422,918	115	27.2	491,942	271	55.1
		45-49	486,272	107	22	413,165	211	51.1
		50-54	524,657	63	12	279,331	86	30.8
		55-59	397,136	105	26.4	143,641	21	14.6
		60-64	-	-	-	-	-	-
자연개구를 통해 들어온 이물의 효과	T15-T19	25-29	105,993	7	6.6	358,174	21	5.9
		30-34	286,260	35	12.2	614,088	57	9.3
		35-39	364,341	56	15.4	564,654	49	8.7
		40-44	422,918	95	22.5	491,942	114	23.2
		45-49	486,272	141	29	413,165	120	29
		50-54	524,657	212	40.4	279,331	70	25.1
		55-59	397,136	130	32.7	143,641	57	39.7
		60-64	105,717	42	39.7	41,220	43	104.3
주로 비의약용 물질의	T51-T65	25-29	105,993	56	52.8	358,174	165	46.1
		30-34	286,260	145	50.7	614,088	164	26.7

중독작용		35-39	364,341	198	54.3	564,654	157	27.8
		40-44	422,918	263	62.2	491,942	143	29.1
		45-49	486,272	354	72.8	413,165	169	40.9
		50-54	524,657	421	80.2	279,331	128	45.8
		55-59	397,136	359	90.4	143,641	71	49.4
		60-64	105,717	205	193.9	41,220	7	17
학대 증후군	T74	25-29	-	-	-	-	-	-
		30-34	-	-	-	-	-	-
		35-39	-	-	-	-	-	-
		40-44	-	-	-	-	-	-
		45-49	-	-	-	413,165	7	1.7
		50-54	-	-	-	-	-	-
		55-59	-	-	-	-	-	-
60-64	-	-	-	-	-	-		
화상 및 부식	T20-T32	25-29	105,993	42	39.6	358,174	410	114.5
		30-34	286,260	250	87.3	614,088	429	69.9
		35-39	364,341	339	93	564,654	407	72.1
		40-44	422,918	269	63.6	491,942	364	74
		45-49	486,272	415	85.3	413,165	362	87.6
		50-54	524,657	447	85.2	279,331	338	121
		55-59	397,136	372	93.7	143,641	207	144.1
		60-64	105,717	92	87	41,220	58	140.7

[그림III-12]과 [그림III-13]에서는 공무원 근로자 집단에서 연령별 세부 손상 질환 입원률이 성별 층화되어 시각화되어 있다.



[그림 III-12] 공무원 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 1



[그림 III-13] 공무원 근로자의 성별 층화 연령별 세부 손상 질환 입원률 - 2

다음으로, 년도에 따른 세부 손상 질환 입원률이 분석되었으며, 해당 분석을 통해 세부 질환 손상 발생의 추세를 파악할 수 있다. 역시 모든 분석은 성별 층화 분석되었으며, 년도에 따른 발생 건수와 발생률이 분석되었다. [표 Ⅲ-15]은 전체 근로자 대조집단에서 성, 연령군 별 세부 손상 질환 입원률을 100,000인년 단위로 분석하였고, [표 Ⅲ-16]은 공무원 근로자 대조집단에서 성, 연령군별 세부 손상 질환 입원률을 100,000인년 단위로 분석하였다.

<표 III-15> 전체 근로자 집단의 년도, 성 별 세부 손상 질환 발생

발생률 단위: 100,000인년 당

질병명	KCD 코드	연령군	관찰 인년	남성		여성		
				발생 건수	발생률	관찰 인년	발생 건수	발생률
기타 내부장기의 손상	S26-S27,S36-S37	2008	6,971,826	1,365	19.6	3,377,475	582	17.2
		2009	7,167,927	1,362	19	3,618,073	547	15.1
		2010	7,386,019	1,466	19.8	3,878,461	549	14.2
		2011	7,659,412	1,409	18.4	4,178,814	636	15.2
		2012	7,890,198	1,480	18.8	4,450,217	663	14.9
		2013	8,088,808	1,487	18.4	4,722,807	636	13.5
		2014	8,351,929	1,484	17.8	5,007,876	670	13.4
		2015	8,533,607	1,464	17.2	5,255,375	732	13.9
기타 및 상세불명 외인의 영향	T33-T35,T66-T73,T75-T78	2008	6,971,826	1,017	14.6	3,377,475	638	18.9
		2009	7,167,927	1,061	14.8	3,618,073	694	19.2
		2010	7,386,019	1,103	14.9	3,878,461	722	18.6
		2011	7,659,412	1,121	14.6	4,178,814	742	17.8
		2012	7,890,198	1,294	16.4	4,450,217	853	19.2
		2013	8,088,808	1,339	16.6	4,722,807	874	18.5
		2014	8,351,929	1,438	17.2	5,007,876	1,001	20
		2015	8,533,607	1,432	16.8	5,255,375	1,052	20
기타 사지뼈의 골절	S42,S52,S62,S82,S92,T10,T12	2008	6,971,826	28,011	401.8	3,377,475	7,748	229.4
		2009	7,167,927	29,751	415.1	3,618,073	8,897	245.9
		2010	7,386,019	31,967	432.8	3,878,461	11,109	286.4
		2011	7,659,412	34,234	447	4,178,814	12,546	300.2
		2012	7,890,198	36,461	462.1	4,450,217	14,692	330.1

		2013	8,088,808	38,636	477.6	4,722,807	16,714	353.9
		2014	8,351,929	40,353	483.2	5,007,876	18,170	362.8
		2015	8,533,607	40,854	478.7	5,255,375	18,964	360.8
눈 및 안와의 손상	S05	2008	6,971,826	1,127	16.2	3,377,475	289	8.6
		2009	7,167,927	1,137	15.9	3,618,073	363	10
		2010	7,386,019	1,149	15.6	3,878,461	369	9.5
		2011	7,659,412	1,179	15.4	4,178,814	343	8.2
		2012	7,890,198	1,099	13.9	4,450,217	324	7.3
		2013	8,088,808	1,156	14.3	4,722,807	350	7.4
		2014	8,351,929	1,166	14	5,007,876	323	6.4
		2015	8,533,607	1,121	13.1	5,255,375	426	8.1
다발성 신체부위를 침범하는 골절	T02	2008	6,971,826	70	1	3,377,475	7	0.2
		2009	7,167,927	49	0.7	3,618,073	14	0.4
		2010	7,386,019	28	0.4	3,878,461	28	0.7
		2011	7,659,412	98	1.3	4,178,814	7	0.2
		2012	7,890,198	64	0.8	4,450,217	14	0.3
		2013	8,088,808	28	0.3			
		2014	8,351,929	86	1	5,007,876	15	0.3
		2015	8,533,607	63	0.7	5,255,375	7	0.1
달리 분류되지 않은 외상의 특정 조기 합병증과 외 과적 및 내과적처치의합 병증	T79-T88	2008	6,971,826	2,468	35.4	3,377,475	1,203	35.6
		2009	7,167,927	2,416	33.7	3,618,073	1,212	33.5
		2010	7,386,019	2,448	33.1	3,878,461	1,301	33.5
		2011	7,659,412	2,545	33.2	4,178,814	1,341	32.1
		2012	7,890,198	2,642	33.5	4,450,217	1,478	33.2
		2013	8,088,808	2,859	35.3	4,722,807	1,671	35.4
		2014	8,351,929	3,229	38.7	5,007,876	1,897	37.9
		2015	8,533,607	3,121	36.6	5,255,375	1,916	36.5
대퇴골의 골절	S72	2008	6,971,826	1,582	22.7	3,377,475	753	22.3

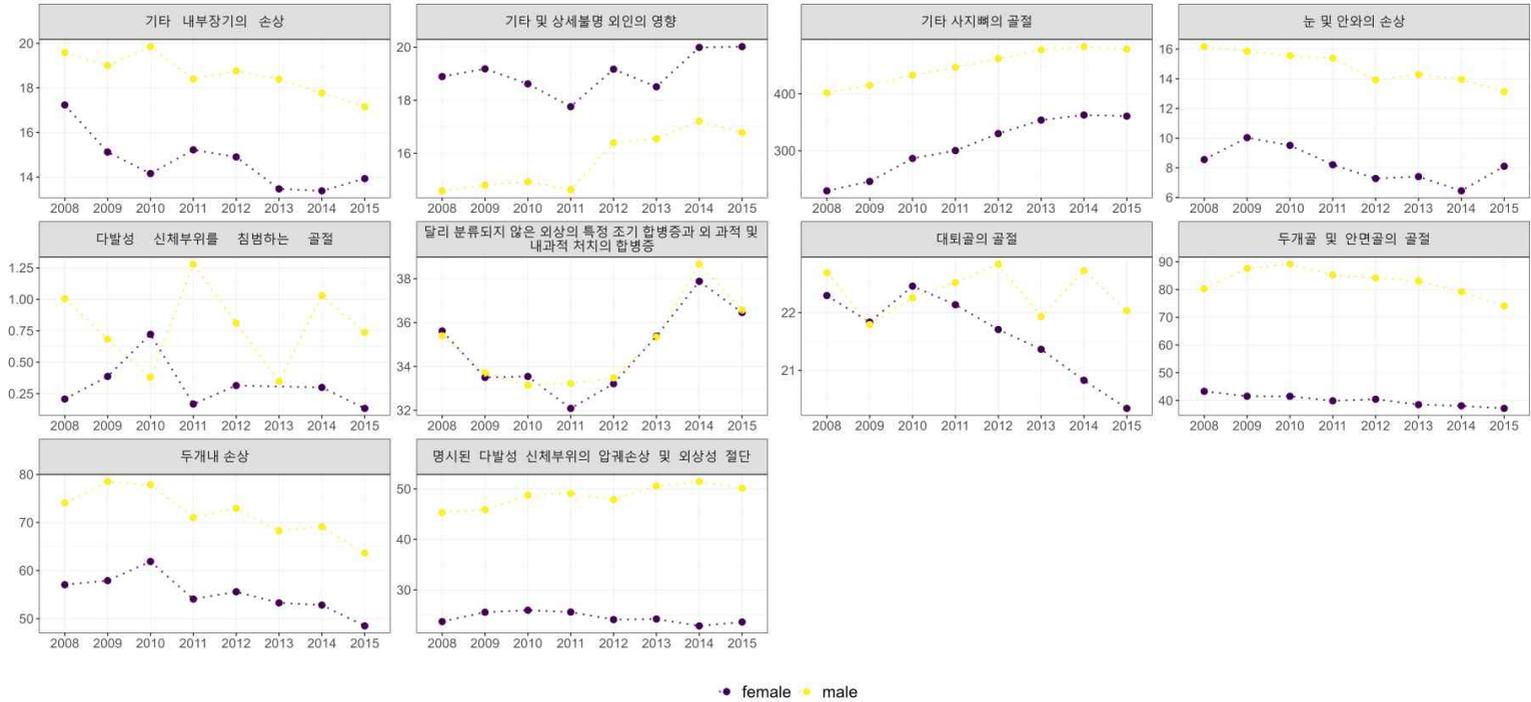
			2009	7,167,927	1,562	21.8	3,618,073	790	21.8
			2010	7,386,019	1,644	22.3	3,878,461	871	22.5
			2011	7,659,412	1,725	22.5	4,178,814	925	22.1
			2012	7,890,198	1,802	22.8	4,450,217	966	21.7
			2013	8,088,808	1,774	21.9	4,722,807	1,009	21.4
			2014	8,351,929	1,898	22.7	5,007,876	1,043	20.8
			2015	8,533,607	1,880	22	5,255,375	1,069	20.3
			2008	6,971,826	5,598	80.3	3,377,475	1,463	43.3
			2009	7,167,927	6,278	87.6	3,618,073	1,503	41.5
			2010	7,386,019	6,583	89.1	3,878,461	1,610	41.5
			2011	7,659,412	6,528	85.2	4,178,814	1,666	39.9
			2012	7,890,198	6,639	84.1	4,450,217	1,801	40.5
			2013	8,088,808	6,717	83	4,722,807	1,818	38.5
			2014	8,351,929	6,615	79.2	5,007,876	1,907	38.1
			2015	8,533,607	6,321	74.1	5,255,375	1,953	37.2
			2008	6,971,826	5,163	74.1	3,377,475	1,927	57.1
			2009	7,167,927	5,627	78.5	3,618,073	2,095	57.9
			2010	7,386,019	5,748	77.8	3,878,461	2,400	61.9
			2011	7,659,412	5,440	71	4,178,814	2,259	54.1
			2012	7,890,198	5,755	72.9	4,450,217	2,474	55.6
			2013	8,088,808	5,522	68.3	4,722,807	2,516	53.3
			2014	8,351,929	5,775	69.1	5,007,876	2,645	52.8
			2015	8,533,607	5,433	63.7	5,255,375	2,548	48.5
			2008	6,971,826	3,157	45.3	3,377,475	801	23.7
			2009	7,167,927	3,287	45.9	3,618,073	925	25.6
			2010	7,386,019	3,600	48.7	3,878,461	1,007	26
			2011	7,659,412	3,758	49.1	4,178,814	1,070	25.6
			2012	7,890,198	3,778	47.9	4,450,217	1,073	24.1

		2013	8,088,808	4,089	50.6	4,722,807	1,144	24.2
		2014	8,351,929	4,294	51.4	5,007,876	1,145	22.9
		2015	8,533,607	4,274	50.1	5,255,375	1,242	23.6
명시된 다발성 신체부위의 탈구, 염좌 및 긴장	S03,S13,S23,S33,S43 S53,S63, S73,S83,S93,T03	2008	6,971,826	31,590	453.1	3,377,475	11,230	332.5
		2009	7,167,927	37,315	520.6	3,618,073	14,903	411.9
		2010	7,386,019	39,697	537.5	3,878,461	17,300	446.1
		2011	7,659,412	39,930	521.3	4,178,814	18,313	438.2
		2012	7,890,198	41,281	523.2	4,450,217	19,942	448.1
		2013	8,088,808	43,898	542.7	4,722,807	21,163	448.1
		2014	8,351,929	47,419	567.8	5,007,876	24,366	486.6
		2015	8,533,607	49,030	574.6	5,255,375	26,213	498.8
명시된 상세불명 및 다발성 신체부위의 기타 손상	S00-S01,S04,S09-S1 1,S14-S16,S19-S21, S24-S25,S29-S31,S3 4-S35,S39-S41,S44- S46,S49-S51,S54-S5 6,S59-S61,S64-S66, S69-S71,S74-S76,S7 9-S81,S84-S86,S89- S91,S94-S96,S99,T0 0-T01,T06-T07,T09,T 11,T13-T14	2008	6,971,826	21,935	314.6	3,377,475	4,538	134.4
		2009	7,167,927	24,489	341.6	3,618,073	5,452	150.7
		2010	7,386,019	27,075	366.6	3,878,461	6,303	162.5
		2011	7,659,412	28,518	372.3	4,178,814	7,113	170.2
		2012	7,890,198	30,656	388.5	4,450,217	8,233	185
		2013	8,088,808	32,876	406.4	4,722,807	9,174	194.2
		2014	8,351,929	33,824	405	5,007,876	9,684	193.4
		2015	8,533,607	34,731	407	5,255,375	10,379	197.5
목, 흉곽 또는 골반의 골절	S12,S22,S32,T08	2008	6,971,826	7,436	106.7	3,377,475	3,238	95.9
		2009	7,167,927	8,002	111.6	3,618,073	3,531	97.6
		2010	7,386,019	8,627	116.8	3,878,461	4,242	109.4
		2011	7,659,412	8,844	115.5	4,178,814	4,580	109.6
		2012	7,890,198	9,575	121.4	4,450,217	5,214	117.2
		2013	8,088,808	9,929	122.7	4,722,807	5,682	120.3

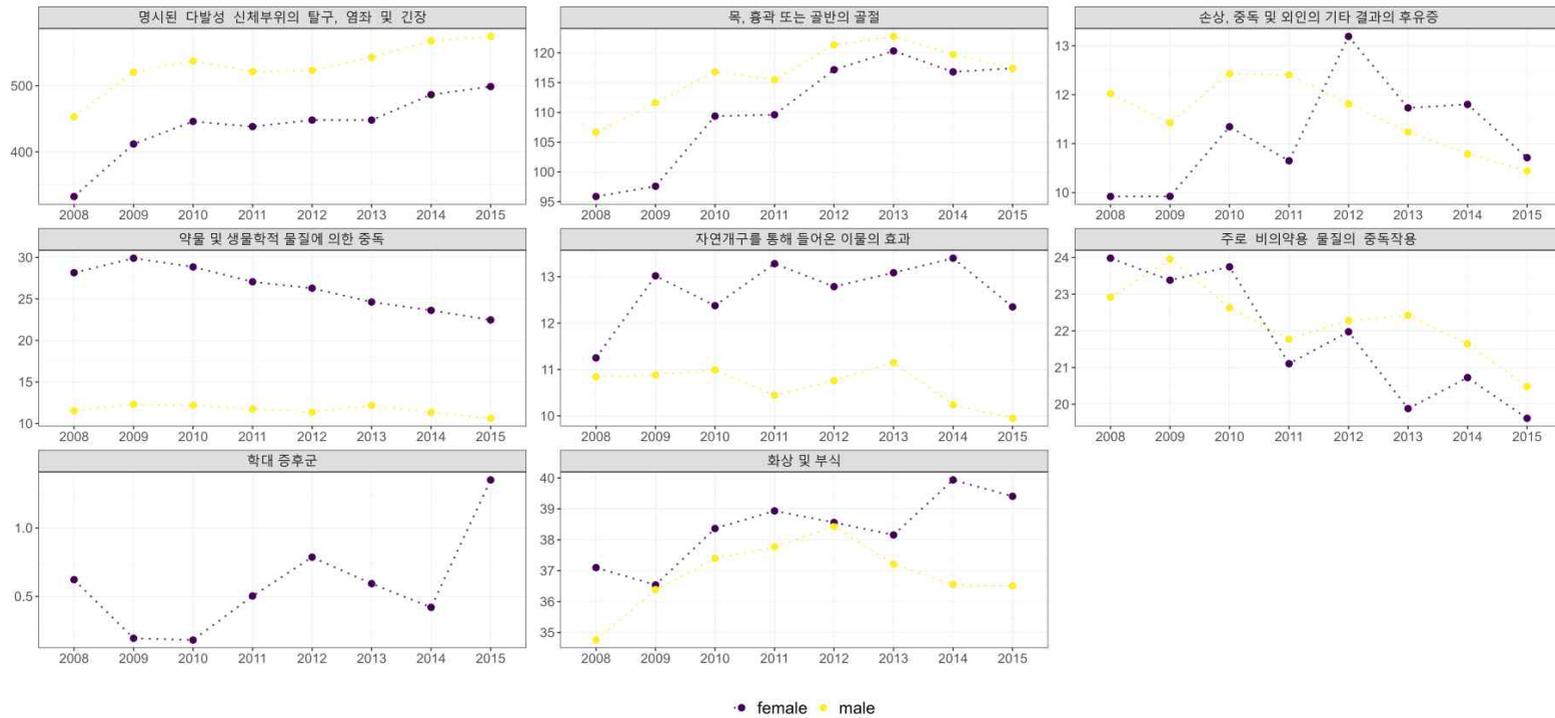
		2014	8,351,929	10,000	119.7	5,007,876	5,849	116.8
		2015	8,533,607	10,020	117.4	5,255,375	6,170	117.4
손상 중독 및 외인의 기타 결과에의 후유증	T90-T98	2008	6,971,826	838	12	3,377,475	335	9.9
		2009	7,167,927	819	11.4	3,618,073	359	9.9
		2010	7,386,019	918	12.4	3,878,461	440	11.3
		2011	7,659,412	950	12.4	4,178,814	445	10.6
		2012	7,890,198	932	11.8	4,450,217	587	13.2
		2013	8,088,808	909	11.2	4,722,807	554	11.7
		2014	8,351,929	901	10.8	5,007,876	591	11.8
		2015	8,533,607	891	10.4	5,255,375	563	10.7
약물 및 생물학적 물질에 의한 중독	T36-T50	2008	6,971,826	805	11.5	3,377,475	951	28.2
		2009	7,167,927	882	12.3	3,618,073	1,082	29.9
		2010	7,386,019	900	12.2	3,878,461	1,119	28.9
		2011	7,659,412	900	11.8	4,178,814	1,131	27.1
		2012	7,890,198	897	11.4	4,450,217	1,170	26.3
		2013	8,088,808	984	12.2	4,722,807	1,163	24.6
		2014	8,351,929	947	11.3	5,007,876	1,183	23.6
		2015	8,533,607	907	10.6	5,255,375	1,181	22.5
자연개구를 통해 들어온 이물의 효과	T15-T19	2008	6,971,826	756	10.8	3,377,475	380	11.3
		2009	7,167,927	780	10.9	3,618,073	471	13
		2010	7,386,019	812	11	3,878,461	480	12.4
		2011	7,659,412	800	10.4	4,178,814	555	13.3
		2012	7,890,198	849	10.8	4,450,217	569	12.8
		2013	8,088,808	902	11.2	4,722,807	618	13.1
		2014	8,351,929	855	10.2	5,007,876	671	13.4
		2015	8,533,607	849	9.9	5,255,375	649	12.3
주로 비의약용 물질의	T51-T65	2008	6,971,826	1,598	22.9	3,377,475	810	24
		2009	7,167,927	1,717	24	3,618,073	846	23.4

중독작용		2010	7,386,019	1,672	22.6	3,878,461	921	23.7
		2011	7,659,412	1,668	21.8	4,178,814	882	21.1
		2012	7,890,198	1,758	22.3	4,450,217	978	22
		2013	8,088,808	1,814	22.4	4,722,807	939	19.9
		2014	8,351,929	1,808	21.6	5,007,876	1,038	20.7
		2015	8,533,607	1,748	20.5	5,255,375	1,031	19.6
학대 증후군	T74	2008	-	-	-	3,377,475	21	0.6
		2009	-	-	-	3,618,073	7	0.2
		2010	-	-	-	3,878,461	7	0.2
		2011	-	-	-	4,178,814	21	0.5
		2012	-	-	-	4,450,217	35	0.8
		2013	-	-	-	4,722,807	28	0.6
		2014	-	-	-	5,007,876	21	0.4
		2015	-	-	-	5,255,375	71	1.4
화상 및 부식	T20-T32	2008	6,971,826	2,423	34.8	3,377,475	1,253	37.1
		2009	7,167,927	2,608	36.4	3,618,073	1,322	36.5
		2010	7,386,019	2,762	37.4	3,878,461	1,488	38.4
		2011	7,659,412	2,893	37.8	4,178,814	1,627	38.9
		2012	7,890,198	3,032	38.4	4,450,217	1,716	38.6
		2013	8,088,808	3,010	37.2	4,722,807	1,802	38.2
		2014	8,351,929	3,053	36.6	5,007,876	2,000	39.9
		2015	8,533,607	3,115	36.5	5,255,375	2,071	39.4

[그림 III-14]과 [그림 III-15]에서는 전체 근로자 집단에서 연도별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 성별 증화되어 시각화되어 있다.



[그림 III-14] 전체 근로자의 성별 증화 연도별 세부 손상 질환 입원률 - 1



[그림 III-15] 전체 근로자의 성별 증화 년도별 세부 손상 질환 입원률 - 2

<표 III-16> 공무원 근로자 집단의 년도, 성별 세부 손상 질환 발생

발생률 단위: 100,000인년 당

질병명	KCD 코드	연령군	관찰 인년	남성		여성		
				발생 건수	발생률	관찰 인년	발생 건수	발생률
기타 내부장기의 손상	S26-S27,S36-S37	2008	341,771	158	46.2	338,831	56	16.5
		2009	338,652	202	59.6	350,167	84	24
		2010	338,948	166	49	358,330	57	15.9
		2011	337,117	127	37.7	365,395	77	21.1
		2012	333,543	139	41.7	376,139	101	26.9
		2013	332,872	116	34.8	388,106	71	18.3
		2014	334,128	146	43.7	401,541	71	17.7
		2015	336,263	136	40.4	327,706	163	49.7
기타 및 상세불명 외인의 영향	T33-T35,T66-T73,T75-T78	2008	341,771	169	49.4	338,831	100	29.5
		2009	338,652	100	29.5	350,167	92	26.3
		2010	338,948	156	46	358,330	93	26
		2011	337,117	154	45.7	365,395	114	31.2
		2012	333,543	180	54	376,139	124	33
		2013	332,872	184	55.3	388,106	112	28.9
		2014	334,128	195	58.4	401,541	195	48.6
		2015	336,263	193	57.4	327,706	1,230	375.3
기타 사지뼈의 골절	S42,S52,S62,S82,S92,T10,T12	2008	341,771	1,720	503.3	338,831	1,291	381
		2009	338,652	1,770	522.7	350,167	1,350	385.5
		2010	338,948	1,802	531.6	358,330	1,441	402.1
		2011	337,117	1,829	542.5	365,395	1,487	407
		2012	333,543	1,851	555	376,139	1,598	424.8

		2013	332,872	1,922	577.4	388,106	1,658	427.2
		2014	334,128	1,868	559.1	401,541	1,653	411.7
		2015	336,263	1,923	571.9	327,706	42	12.8
눈 및 안와의 손상	S05	2008	341,771	156	45.6	338,831	35	10.3
		2009	338,652	132	39	350,167	70	20
		2010	338,948	137	40.4	358,330	43	12
		2011	337,117	122	36.2	365,395	56	15.3
		2012	333,543	129	38.7	376,139	28	7.4
		2013	332,872	116	34.8	388,106	50	12.9
		2014	334,128	127	38	401,541	70	17.4
		2015	336,263	101	30			
다발성 신체부위를 침범하는 골절	T02	2008	-	-	-	-	-	-
		2009	-	-	-	-	-	-
		2010	338,948	7	2.1	-	-	-
		2011	337,117	7	2.1	-	-	-
		2012	-	-	-	-	-	-
		2013	-	-	-	-	-	-
		2014	-	-	-	388,106	7	1.8
		2015	336,263	7	2.1	-	-	-
달리 분류되지 않은 외상의 특정 조기 합병증과 외 과적 및 내과적처치의합 병증	T79-T88	2008	341,771	475	139	327,706	266	81.2
		2009	338,652	393	116	338,831	304	89.7
		2010	338,948	454	133.9	350,167	255	72.8
		2011	337,117	381	113	358,330	280	78.1
		2012	333,543	416	124.7	365,395	309	84.6
		2013	332,872	440	132.2	376,139	350	93.1
		2014	334,128	480	143.7	388,106	419	108
		2015	336,263	436	129.7	401,541	450	112.1
대퇴골의 골절	S72	2008	341,771	234	68.5	327,706	213	65

			2009	338,652	247	72.9	338,831	102	30.1
			2010	338,948	224	66.1	350,167	197	56.3
			2011	337,117	241	71.5	358,330	191	53.3
			2012	333,543	223	66.9	365,395	181	49.5
			2013	332,872	241	72.4	376,139	174	46.3
			2014	334,128	257	76.9	388,106	185	47.7
			2015	336,263	271	80.6	401,541	171	42.6
			2008	341,771	639	187	327,706	317	96.7
			2009	338,652	632	186.6	338,831	337	99.5
			2010	338,948	673	198.6	350,167	321	91.7
			2011	337,117	659	195.5	358,330	410	114.4
			2012	333,543	607	182	365,395	441	120.7
			2013	332,872	679	204	376,139	381	101.3
			2014	334,128	653	195.4	388,106	447	115.2
			2015	336,263	650	193.3	401,541	355	88.4
			2008	341,771	699	204.5	327,706	385	117.5
			2009	338,652	606	178.9	338,831	396	116.9
			2010	338,948	655	193.2	350,167	506	144.5
			2011	337,117	627	186	358,330	440	122.8
			2012	333,543	567	170	365,395	423	115.8
			2013	332,872	546	164	376,139	422	112.2
			2014	334,128	631	188.8	388,106	438	112.9
			2015	336,263	594	176.6	401,541	446	111.1
			2008	341,771	281	82.2	327,706	137	41.8
			2009	338,652	253	74.7	338,831	71	21
			2010	338,948	357	105.3	350,167	113	32.3
			2011	337,117	329	97.6	358,330	130	36.3
			2012	333,543	334	100.1	365,395	130	35.6

		2013	332,872	299	89.8	376,139	70	18.6
		2014	334,128	242	72.4	388,106	101	26
		2015	336,263	307	91.3	401,541	107	26.6
명시된 다발성 신체부위의 탈구, 염좌 및 긴장	S03,S13,S23,S33,S43 S53,S63, S73,S83,S93,T03	2008	341,771	1,979	579	327,706	1,276	389.4
		2009	338,652	2,298	678.6	338,831	1,403	414.1
		2010	338,948	2,134	629.6	350,167	1,364	389.5
		2011	337,117	2,201	652.9	358,330	1,523	425
		2012	333,543	2,254	675.8	365,395	1,500	410.5
		2013	332,872	2,306	692.8	376,139	1,517	403.3
		2014	334,128	2,315	692.8	388,106	1,678	432.4
		2015	336,263	2,455	730.1	401,541	1,821	453.5
명시된 상세불명 및 다발성 신체부위의 기타 손상	S00-S01,S04,S09-S1 1,S14-S16,S19-S21, S24-S25,S29-S31,S3 4-S35,S39-S41,S44- S46,S49-S51,S54-S5 6,S59-S61,S64-S66, S69-S71,S74-S76,S7 9-S81,S84-S86,S89- S91,S94-S96,S99,T0 0-T01,T06-T07,T09,T 11,T13-T14	2008	341,771	1,494	437.1	327,706	824	251.4
		2009	338,652	1,595	471	338,831	839	247.6
		2010	338,948	1,545	455.8	350,167	936	267.3
		2011	337,117	1,645	488	358,330	968	270.1
		2012	333,543	1,683	504.6	365,395	1,017	278.3
		2013	332,872	1,745	524.2	376,139	998	265.3
		2014	334,128	1,717	513.9	388,106	1,010	260.2
		2015	336,263	1,806	537.1	401,541	1,067	265.7
목, 흉곽 또는 골반의 골절	S12,S22,S32,T08	2008	341,771	773	226.2	327,706	627	191.3
		2009	338,652	793	234.2	338,831	665	196.3
		2010	338,948	757	223.3	350,167	739	211
		2011	337,117	787	233.5	358,330	704	196.5
		2012	333,543	758	227.3	365,395	725	198.4
		2013	332,872	774	232.5	376,139	732	194.6

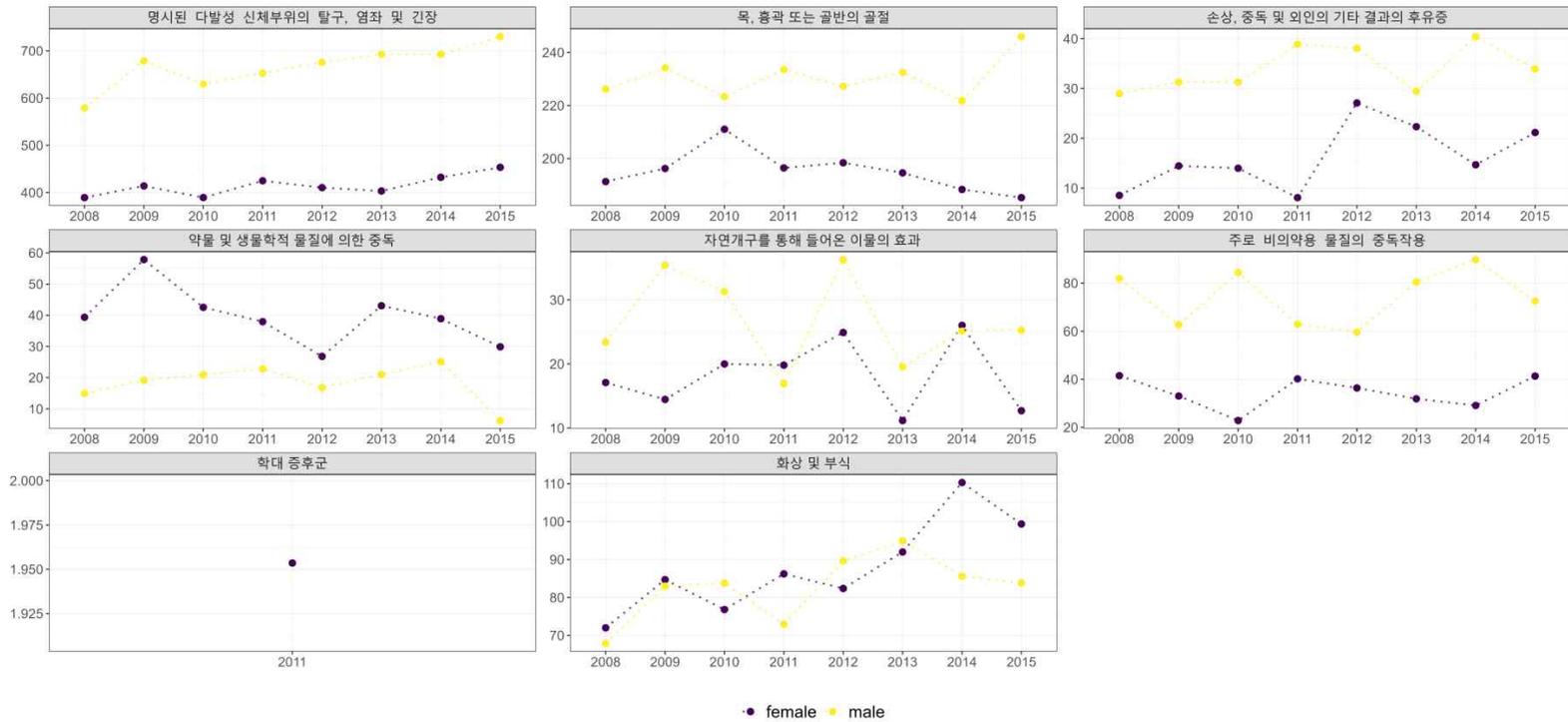
		2014	334,128	741	221.8	388,106	731	188.4
		2015	336,263	827	245.9	401,541	744	185.3
손상 중독 및 외인의 기타 결과 의 후유증	T90-T98	2008	341,771	99	29	327,706	28	8.5
		2009	338,652	106	31.3	338,831	49	14.5
		2010	338,948	106	31.3	350,167	49	14
		2011	337,117	131	38.9	358,330	29	8.1
		2012	333,543	127	38.1	365,395	99	27.1
		2013	332,872	98	29.4	376,139	84	22.3
		2014	334,128	135	40.4	388,106	57	14.7
		2015	336,263	114	33.9	401,541	85	21.2
약물 및 생물학적 물질에 의한 중독	T36-T50	2008	341,771	51	14.9	327,706	129	39.4
		2009	338,652	65	19.2	338,831	196	57.8
		2010	338,948	71	20.9	350,167	149	42.6
		2011	337,117	77	22.8	358,330	136	38
		2012	333,543	56	16.8	365,395	98	26.8
		2013	332,872	70	21	376,139	162	43.1
		2014	334,128	84	25.1	388,106	151	38.9
		2015	336,263	21	6.2	401,541	120	29.9
자연개구를 통해 들어온 이물의 효과	T15-T19	2008	341,771	80	23.4	327,706	56	17.1
		2009	338,652	120	35.4	338,831	49	14.5
		2010	338,948	106	31.3	350,167	70	20
		2011	337,117	57	16.9	358,330	71	19.8
		2012	333,543	121	36.3	365,395	91	24.9
		2013	332,872	65	19.5	376,139	42	11.2
		2014	334,128	84	25.1	388,106	101	26
		2015	336,263	85	25.3	401,541	51	12.7
주로 비의약용 물질의	T51-T65	2008	341,771	280	81.9	327,706	136	41.5
		2009	338,652	212	62.6	338,831	112	33.1

중독작용		2010	338,948	286	84.4	350,167	80	22.8
		2011	337,117	212	62.9	358,330	144	40.2
		2012	333,543	199	59.7	365,395	133	36.4
		2013	332,872	268	80.5	376,139	120	31.9
		2014	334,128	300	89.8	388,106	113	29.1
		2015	336,263	244	72.6	401,541	166	41.3
학대 증후군	T74	2008	-	-	-	-	-	-
		2009	-	-	-	-	-	-
		2010	-	-	-	-	-	-
		2011	-	-	-	358,330	7	2
		2012	-	-	-	-	-	-
		2013	-	-	-	-	-	-
		2014	-	-	-	-	-	-
화상 및 부식	T20-T32	2008	341,771	232	67.9	327,706	236	72
		2009	338,652	281	83	338,831	287	84.7
		2010	338,948	284	83.8	350,167	269	76.8
		2011	337,117	246	73	358,330	309	86.2
		2012	333,543	299	89.6	365,395	301	82.4
		2013	332,872	316	94.9	376,139	346	92
		2014	334,128	286	85.6	388,106	428	110.3
		2015	336,263	282	83.9	401,541	399	99.4

[그림Ⅲ-16]과 [그림Ⅲ-17]에서는 공무원 근로자 집단에서 년도별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 성별 층화되어 시각화되어 있다.

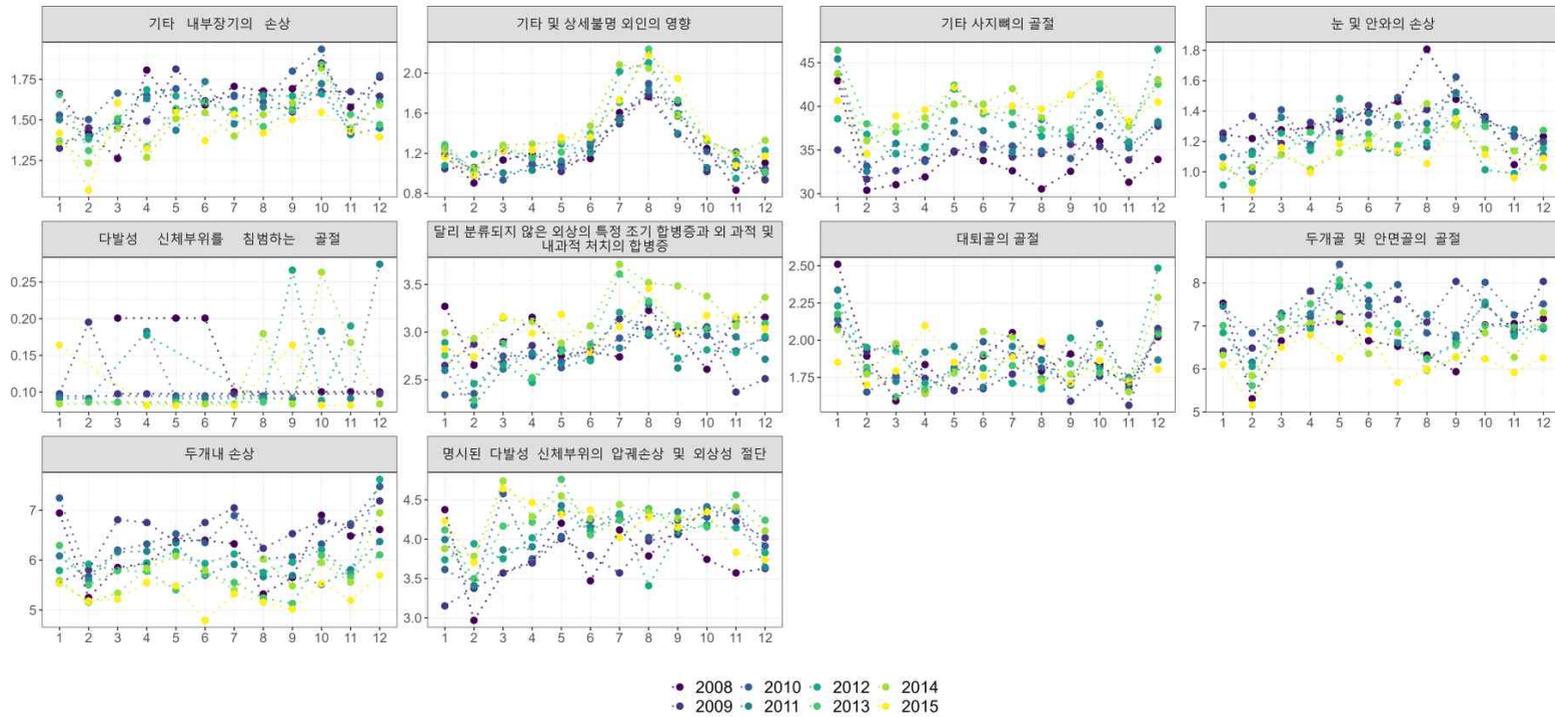


[그림 III-16] 전체 근로자의 성별 층화 년도별 세부 손상 질환 입원률 - 1

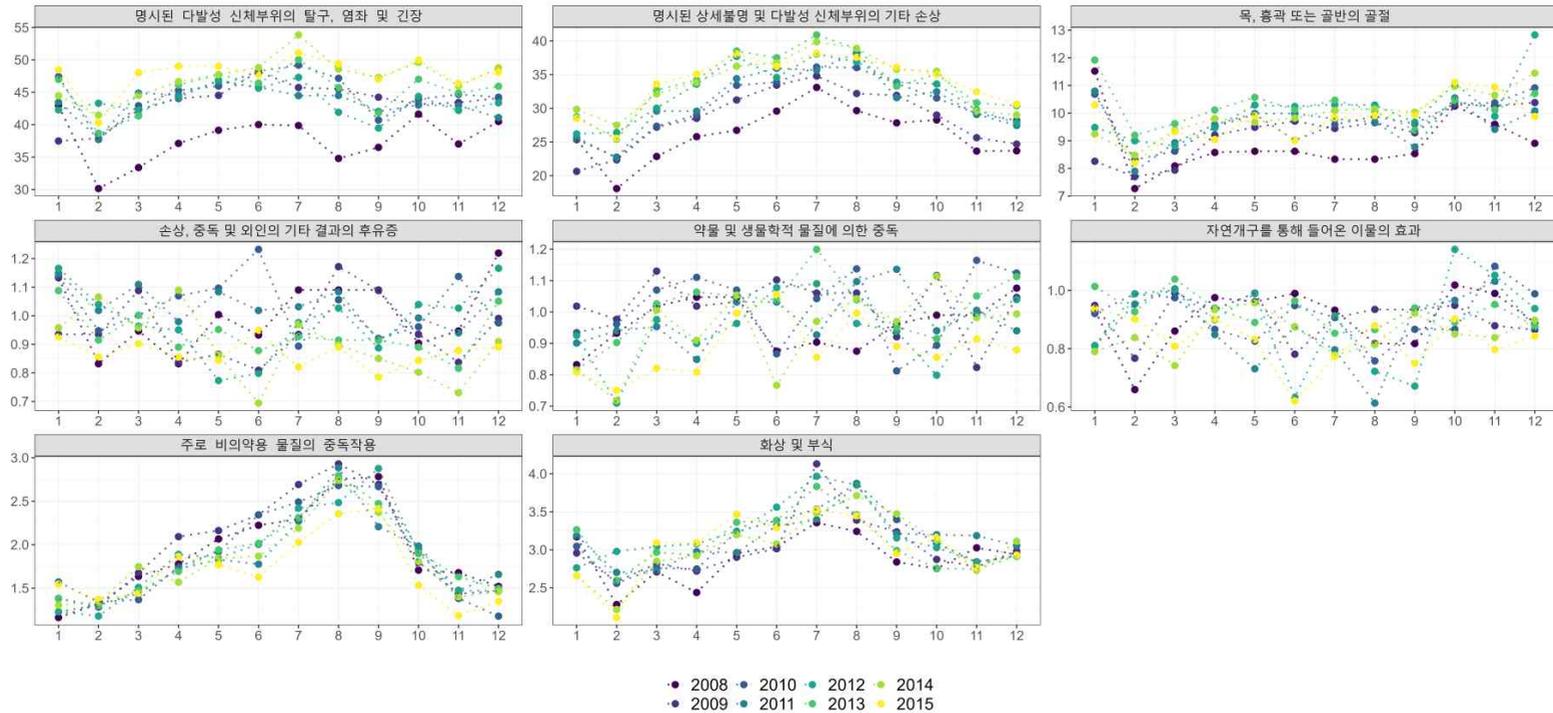


[그림 III-17] 전체 근로자의 성별 증화 년도별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-18]과 [그림Ⅲ-19]에서는 전체 남성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 년도별로 증화되어 제시되어있다.

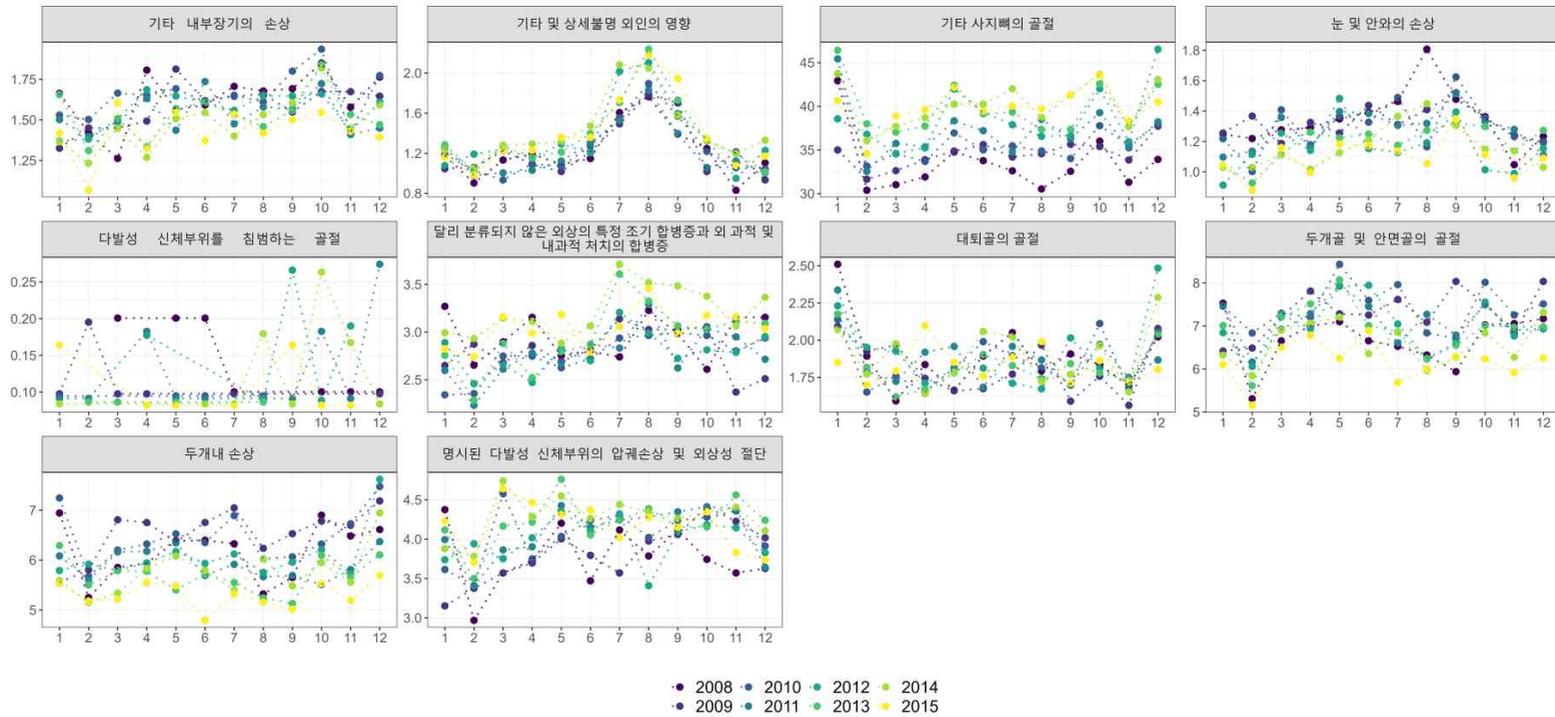


[그림 III-18] 전체 남성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

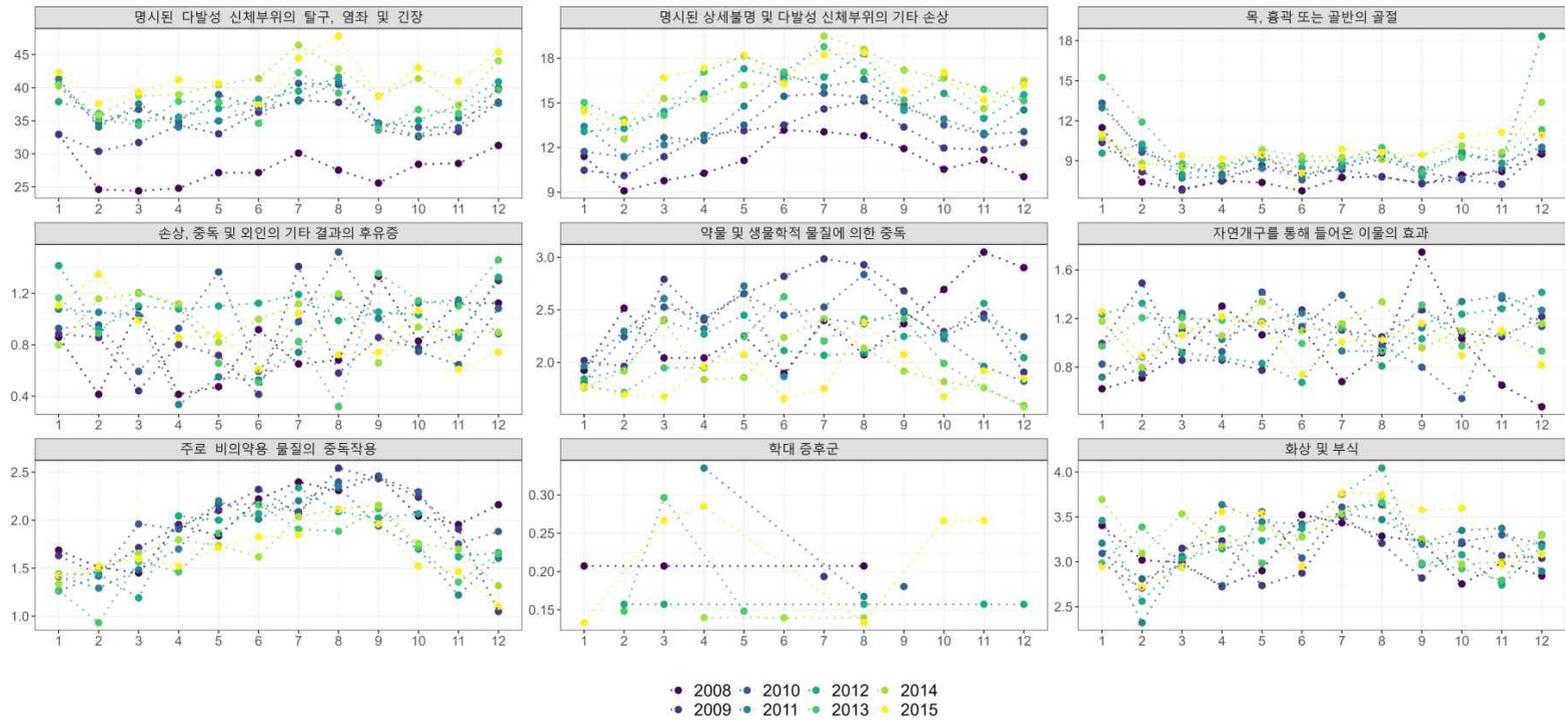


[그림 III-19] 전체 남성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-20]과 [그림Ⅲ-21]에서는 전체 여성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 년도별로 증화되어 제시되어있다.

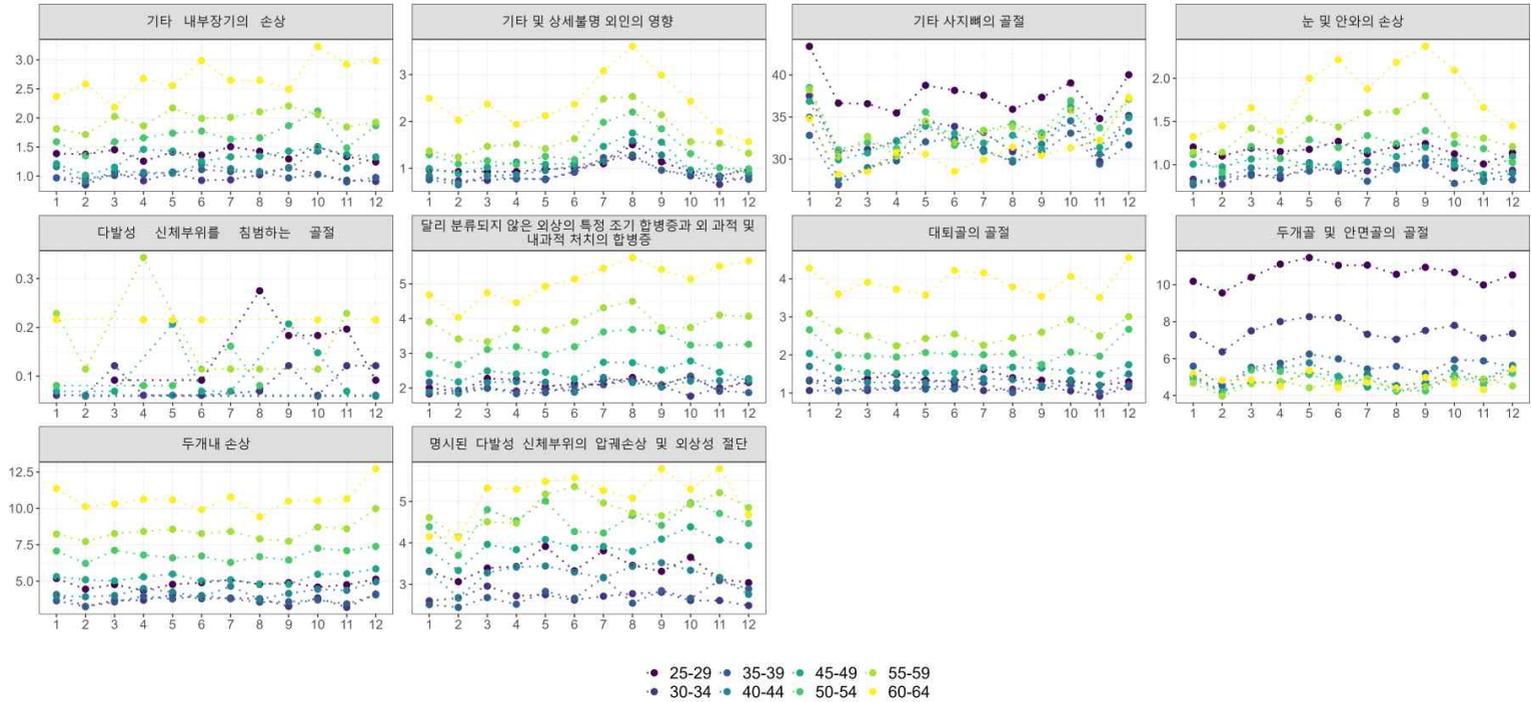


[그림 III-20] 전체 여성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

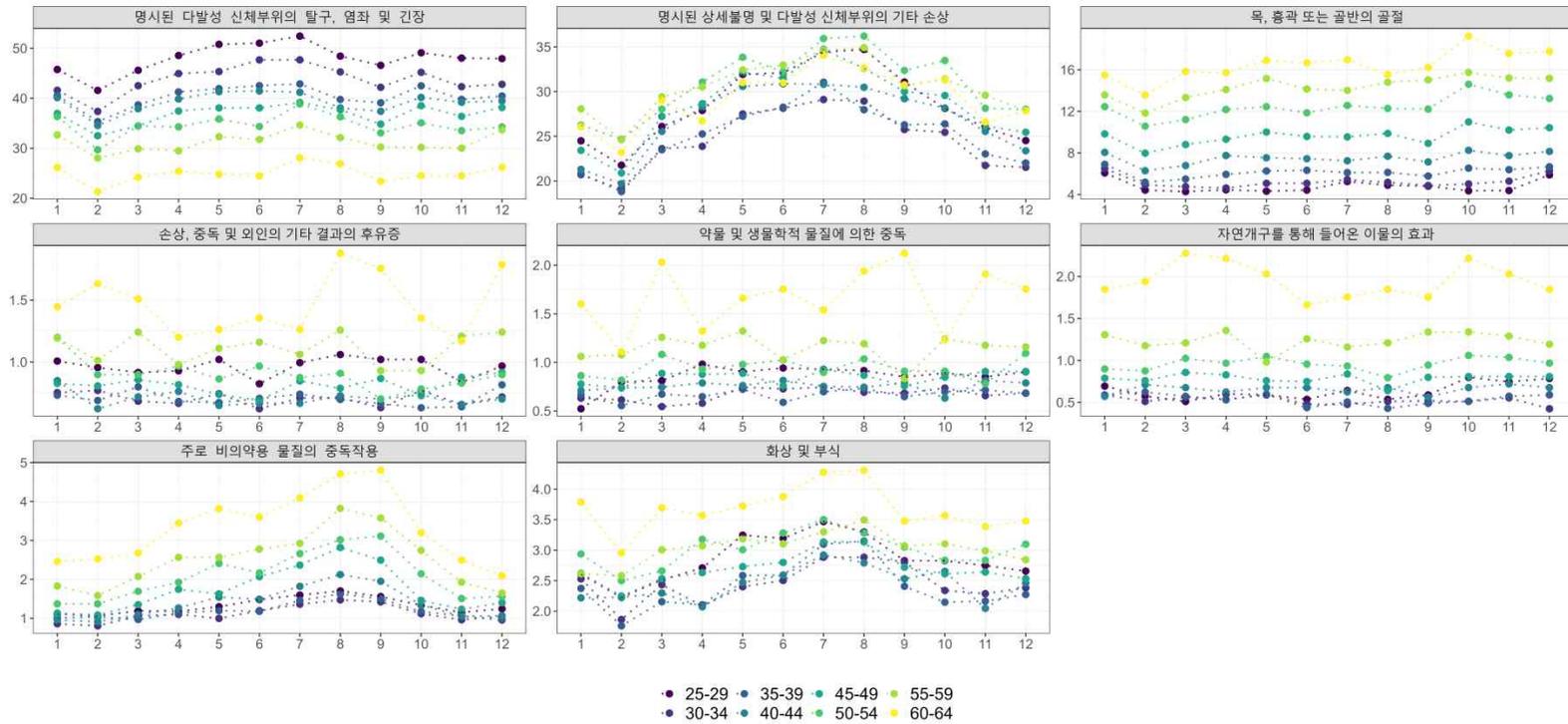


[그림 III-21] 전체 여성 근로자의 년도별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-22]과 [그림Ⅲ-23]에서는 전체 남성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 연령별로 층화되어 제시되어있다.

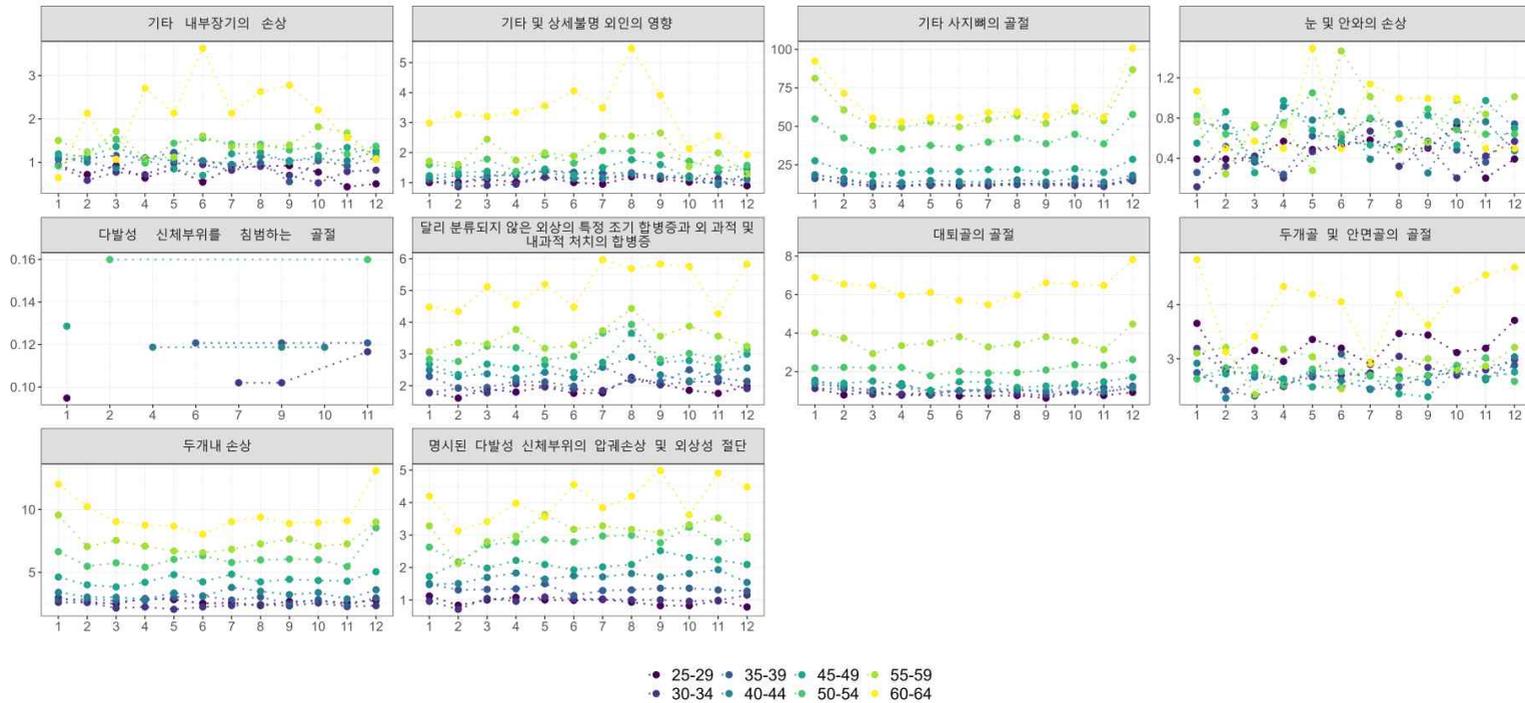


[그림 III-22] 전체 남성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

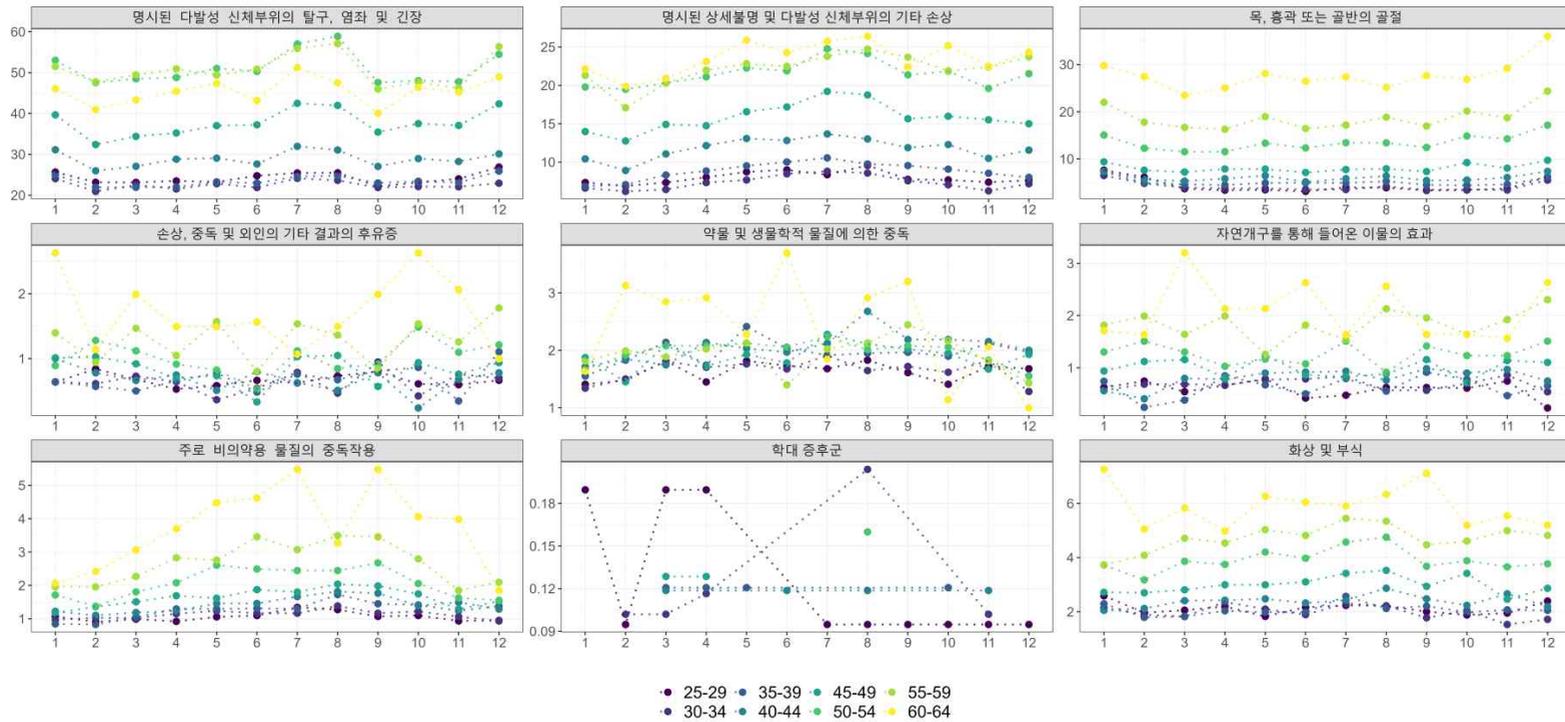


[그림 III-23] 전체 남성 근로자의 연령군별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-24]과 [그림Ⅲ-25]에서는 전체 여성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 연령별로 층화되어 제시되어있다.

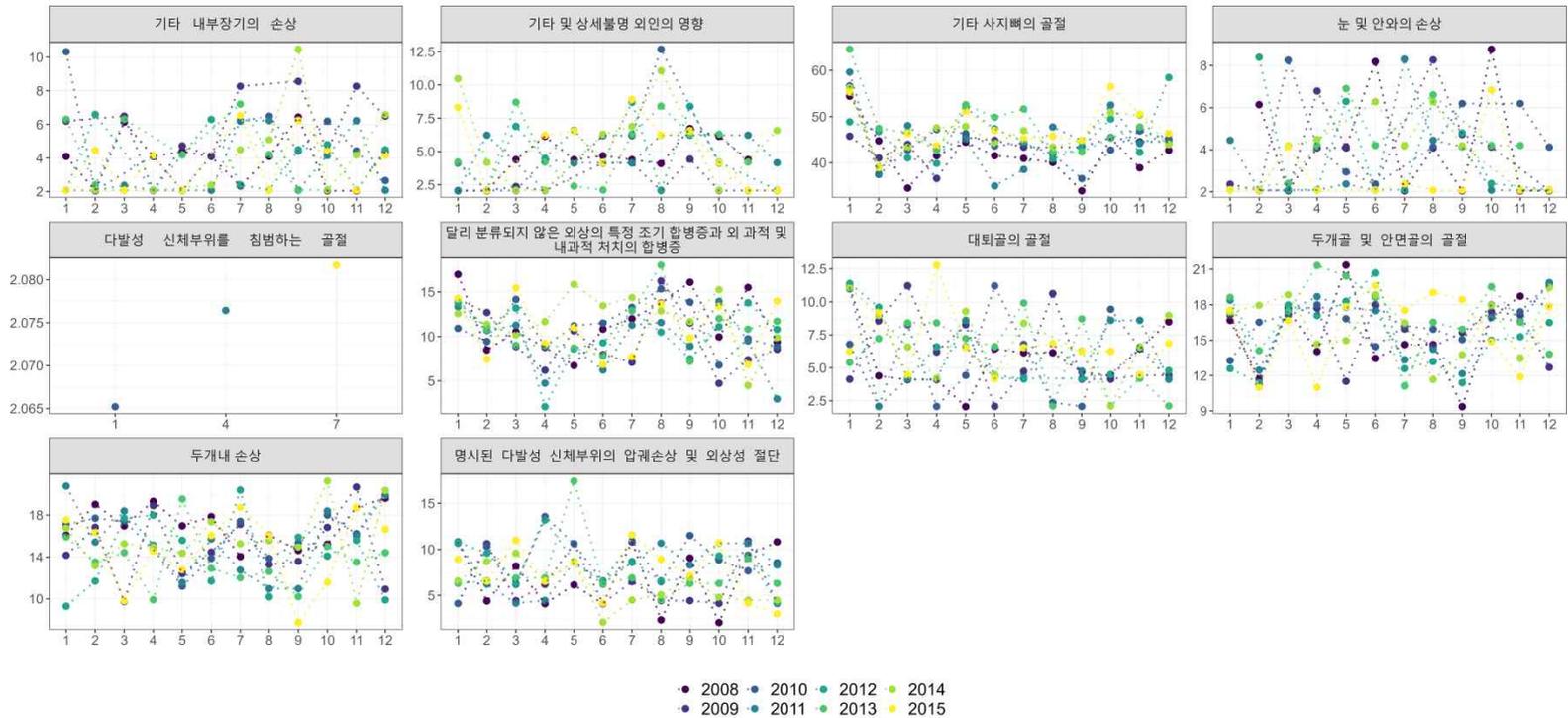


[그림 III-24] 전체 여성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

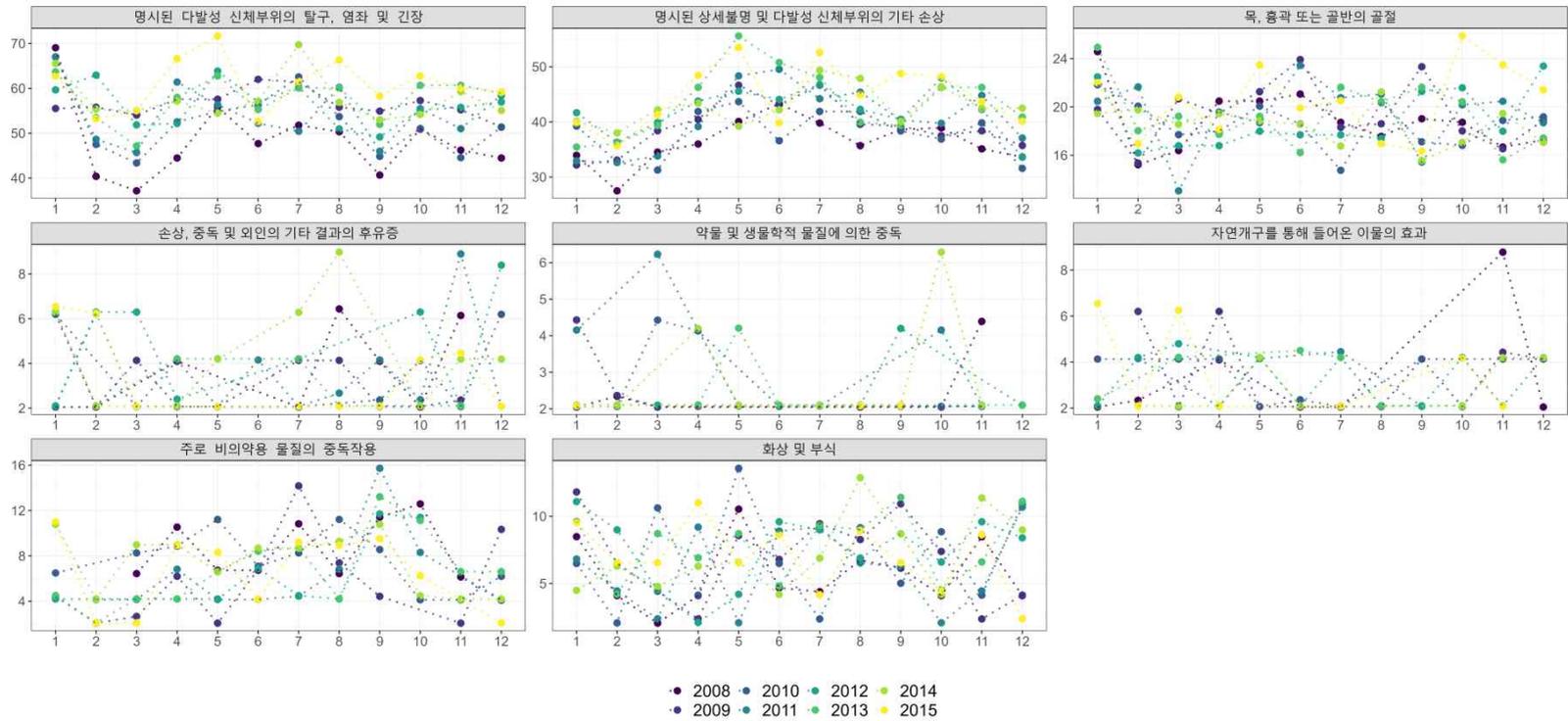


[그림 III-25] 전체 여성 근로자의 연령군별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-26]과 [그림Ⅲ-27]에서는 공무원 남성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 년도별로 증화되어 제시되어있다.

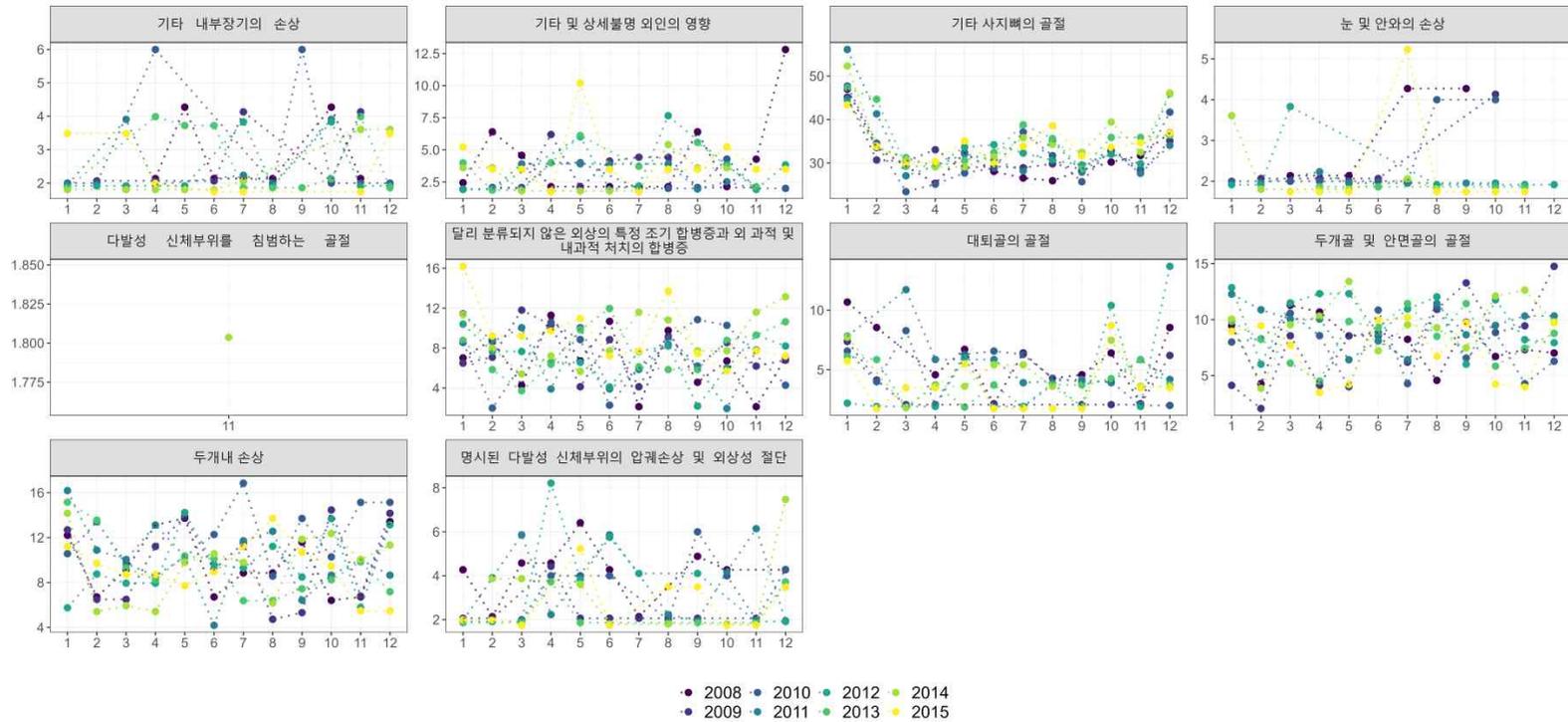


[그림 III-26] 공무원 남성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

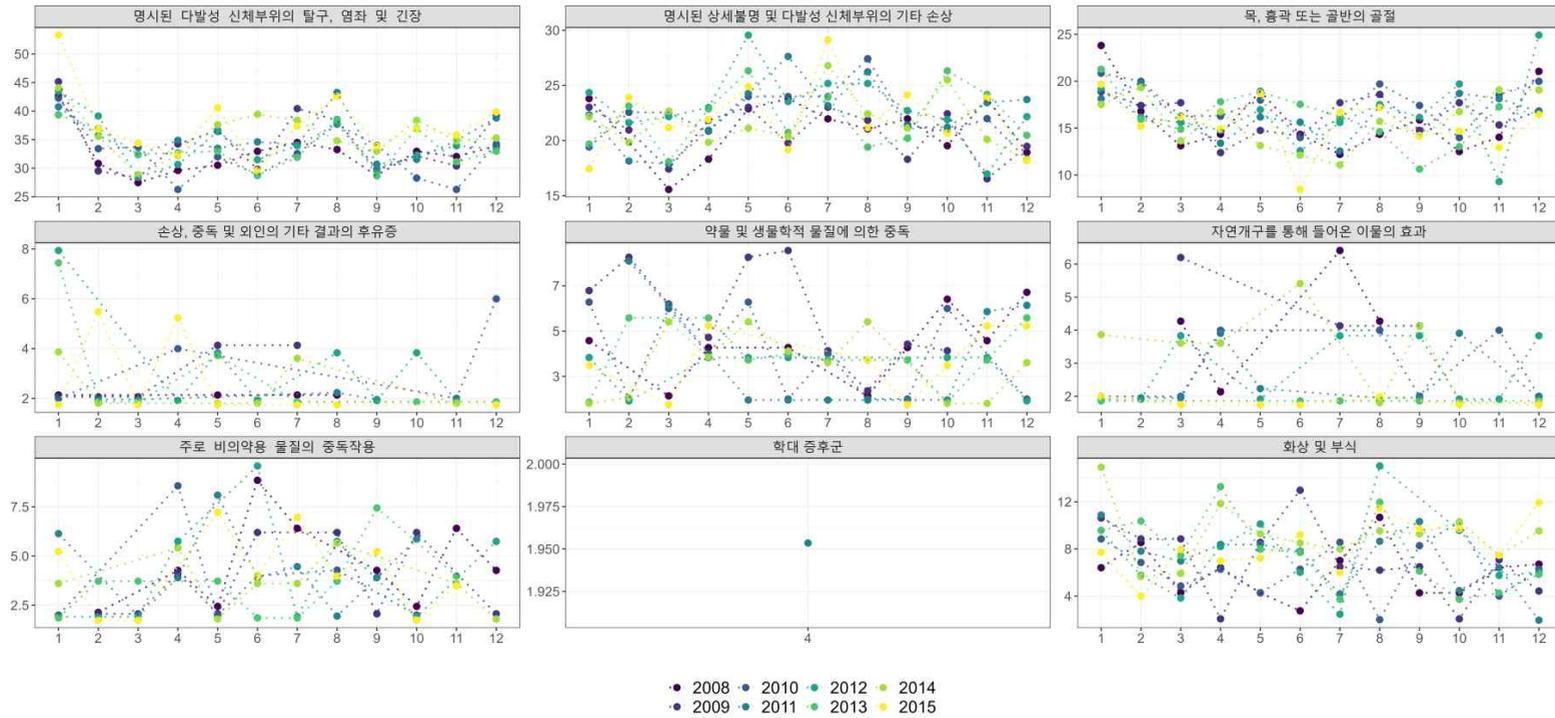


[그림 III-27] 공무원 남성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림 III-28]과 [그림 III-29]에서는 공무원 여성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 년도별로 증화되어 제시되어있다.

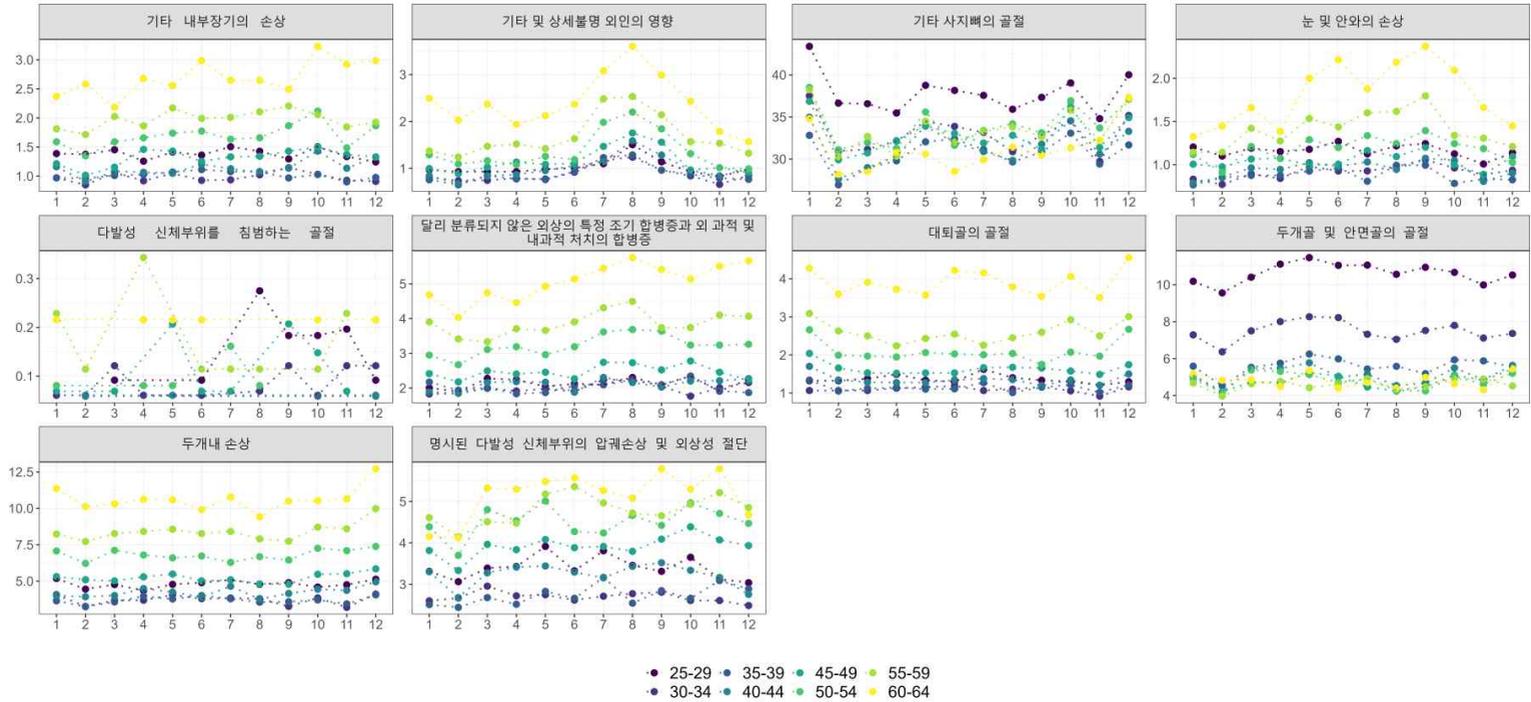


[그림 III-28] 공무원 여성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

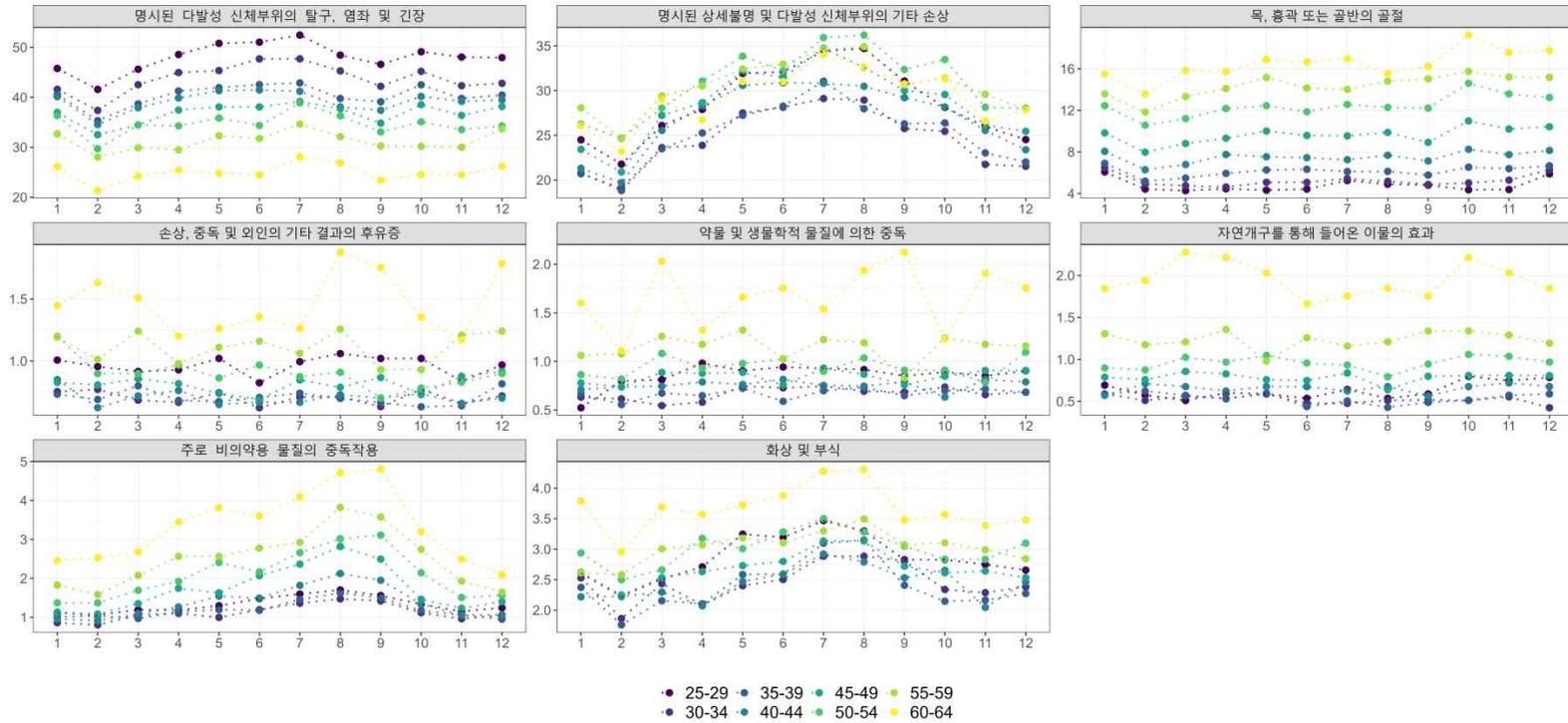


[그림 III-29] 공무원 여성 근로자의 년도별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-30]과 [그림Ⅲ-31]에서는 공무원 남성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 연령별로 증화되어 제시되어있다.

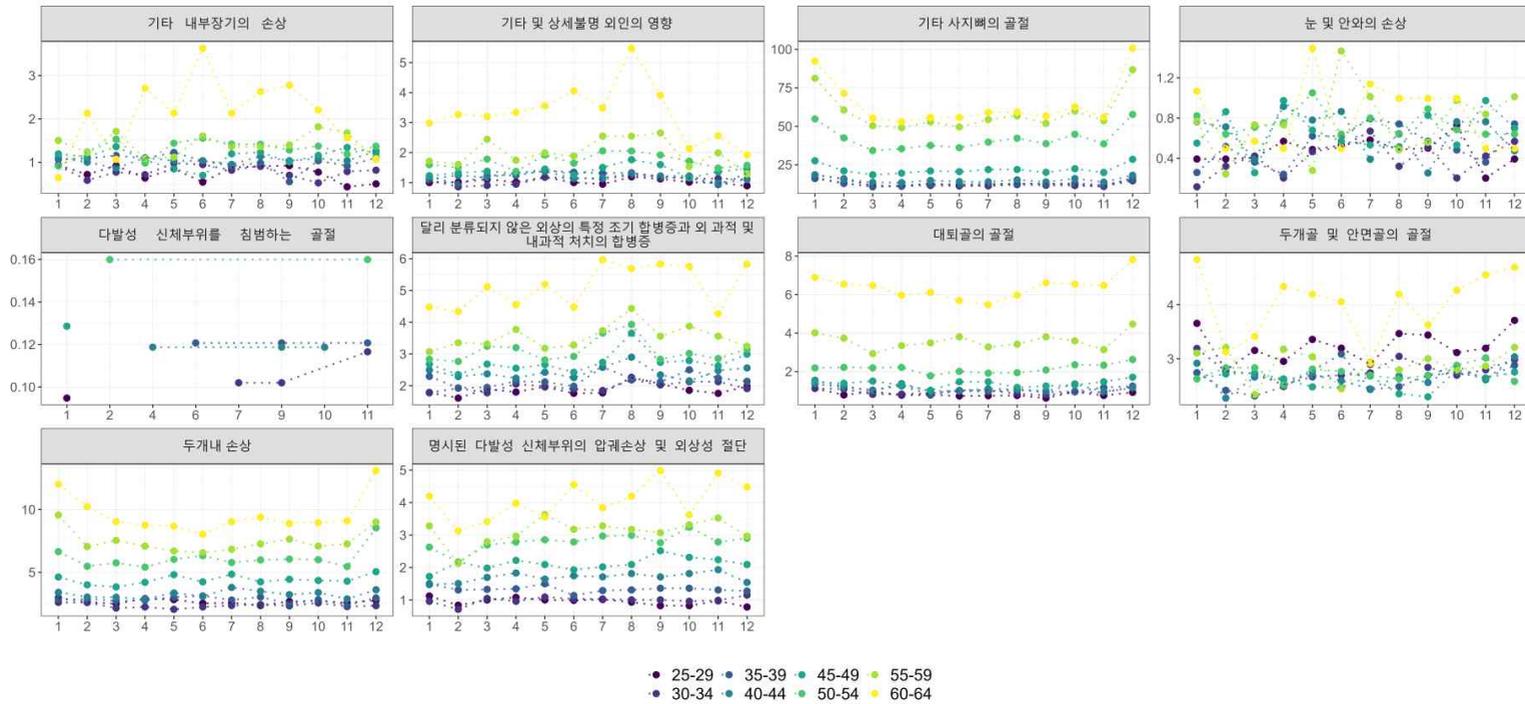


[그림 III-30] 전체 공무원 남성 근로자의 연령군별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1

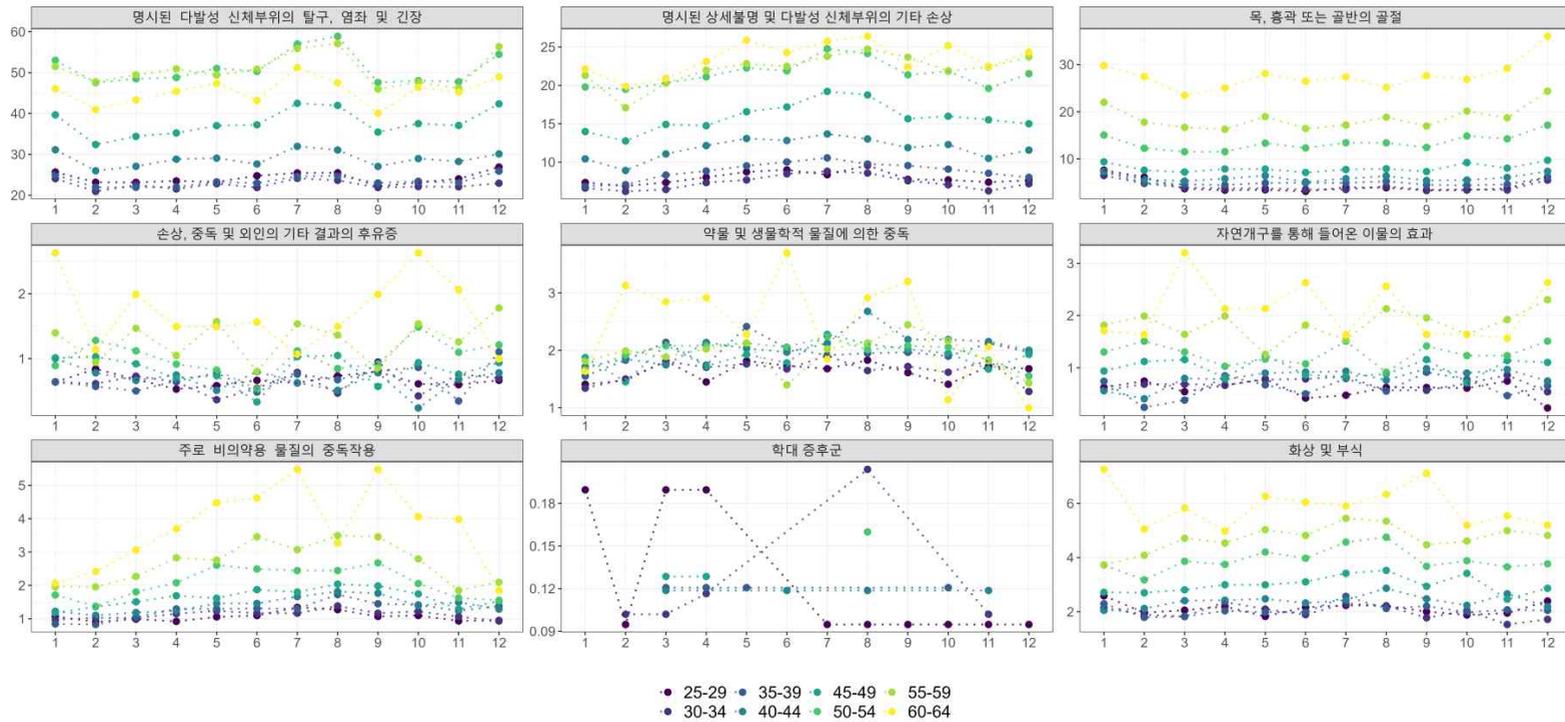


[그림 III-31] 전체 공무원 남성 근로자의 연령군별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

[그림Ⅲ-32]과 [그림Ⅲ-33]에서는 공무원 여성 근로자 집단에서 월별 세부 손상 질환 10만 인년당 입원률이 연령별로 층화되어 제시되어있다.



[그림 III-32] 공무원 여성 근로자의 연령군별 층화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 1



[그림 III-33] 공무원 여성 근로자의 연령군별 증화 월별 세부 손상 질환 입원률 - 2

4. 대조집단을 이용한 건강위험분석을 위한 활용 지침 개발

1) 손상 질환에 대한 표준 대조집단 데이터 활용 지침

연구집단의 건강위험을 파악하기 위해서는 연구집단과 대조집단간 적절한 방법을 통한 비교가 수행되어야 한다. 가장 간단한 방법으로는 연구집단과 대조집단간의 조율(crude rates)를 이용해 볼 수 있다.

그러나 조율을 이용한 비교방법은 실제 집단의 차이를 보여주지는 않는데, 이는 관심 변수에 의한 차이뿐만 아니라 다른 변수들도 관심 결과 변수에 영향을 주기 때문이다. 이러한 교란변수(confounding factor) 중 대표적이면서 대부분의 질환과 강한 연관성을 보이는 요인은 바로 연령이다.

따라서 집단 간의 질병 발생 위험이나 사망 위험을 비교하기 위해서는 연령을 보정한 분석이 반드시 필요하다. 발생률을 계산함에 있어서 활용될 수 있는 연령 보정 방법은 크게 직접 표준화법(direct standardization)과 간접 표준화법(indirect standardization)이 있다.

직접 표준화법은 비교하려고 하는 집단에서 각 연령별 발생률 및 사망률을 알고 있는 경우 가상의 표준인구를 적용하여 산출하는 방법이다. 반면 간접 표준화법은 이미 알려진 인구집단을 기준으로 하여 관심집단에서 발생하는 각 연령별 기대 발생자수 또는 사망자수의 합을 산출하고 실제 관심집단에서 관찰된 발생자수 또는 사망자수의 합과 비교하여 보는 방법이다. 관찰된 발생수 또는 사망자수의 합을 기대 발생자수 또는 사망자수의 합으로 나눈 값을 표준화발생비(standardized incidence ratio, SIR) 또는 표준화사망비(standardized mortality ratio, SMR)라고 한다. 이러한 표준화비는 여러 층(stratum) 전반의 추세를 요약할 수 있

다는 장점이 있으나, 상당한 양의 정보가 손실된다는 단점이 있다. 예를 들면 두 집단 간의 발생률 또는 사망률 차이는 젊은 연령층에서 낮고 노년층에서 더 높을 수 있고 그 반대일 수도 있다. 또한 어떤 연령군이 많이 가중되었는지에 따라 산출된 차이의 크기가 달라질 수 있다. 즉, 표준화비는 일종의 유용한 요약값으로서의 역할을 수행하지만 자세한 정보를 나타내는 것과는 상충된다고 할 수 있다.

따라서 이러한 점을 보완하기 위해 층화 특수율비(stratum-specific rate ratio)를 산출하여 추세를 파악할 수 있다. 다만 특정 층의 수가 적을 경우는 산출값이 불안정할 수 있다는 점을 염두에 두어야 한다. 본 연구과제에서는 전체 근로자 집단과 공무원 집단의 두 개의 대조집단을 바탕으로 성별, 연령군별, 시기별 세부 손상 질환의 발생률을 산출하였다. 상기 서술된 연구집단과 대조집단 간 적절한 비교 수행을 위해서는 우선 연구집단에서의 자료를 대조집단과 동일한 유형으로 수집하는 것이 중요하다. 즉, 성별, 연령군별 연구집단 인원 수 및 관심 결과변수의 발생자수를 정확하게 기록한 후 이를 전체 근로자 집단과 공무원 집단의 두 대조집단의 데이터와 접목시키도록 한다.

전체적인 추세를 파악하기 위해 우선 층화 특수율비를 산출하고 층이 많아 불안정한 산출값을 얻을 가능성이 있을 경우, 혹은 요약값으로 제시하고 싶은 경우 표준화비 역시 같이 산출하도록 한다.

다만 본 연구의 본 연구의 결과값 및 결과 해석에 있어서는 다음과 같은 주의점이 있다.

첫째, 서로 다른 노출집단에서 각 간접 표준화법으로 산출된 표준화 발생비는 노출집단마다 인구구조가 다르기 때문에 비교할 수 없다는 점이 한계로 지적될 수 있다.

둘째, 통계적 관점에서 다중비교(multiple comparison) 제한점이 있어 확인적 연구 결과로 해석할 수 없다는 점이다. 그럼에도 불구하고, 특정 손상에 대해 노출 집단의 어느 하위 집단을 조사해야 하는지 결정하는 기

초적인 근거 및 탐색적 가설 생성 연구 결과로 의의가 있다.

셋째, 본 연구에서 도출된 표준대조집단의 손상은 직업성 손상만을 포함한 것이 아니라, 건강보험공단에 심사 청구된 모든 손상을 대상으로 한다. 따라서 본 대조집단의 모든 손상이 곧 직업적 손상이 아니라는 점에서 주의가 필요하다.

넷째, 본 연구의 손상 정의는 입원 손상만을 포함하였으므로, 외래에서 추적하는 경증 손상을 반영하지 못한다는 한계가 있을 수 있다.

마지막으로, 본 연구의 손상의 경우 입원 손상 내에서도 다양하게 나누어질 수 있는 손상의 심각성 정도를 반영하지는 못하였다는 점이 해석에 있어 고려되어야 한다.

2) 암 질환에 대한 표준 대조집단 데이터 활용 지침

2021년 ‘근로자 표준 대조집단 구축 및 건강위험 선별 프로그램 개발 연구’에서 구축된 표준 대조집단(전체 근로자, 교육직 공무원)에 따른 업종별 암 표준화 발생비 애플리케이션의 소개 및 활용에 대해 서술하고자 한다.

이는 반응형 웹 애플리케이션으로 성별(남자, 여자, 전체), 코호트 등록 방법(베이스라인, 고정, 다이내믹), 대조군(전체근로자, 교육직공무원), 암종(ICD C-D코드), 업종(대분류, 중분류, 소분류)의 경우의 수를 모두 조합할 수 있으며 암종과 업종의 경우 여러 개를 병합해서 결과를 산출하는 것도 가능하다.

해당 애플리케이션은 <https://dspubs.org/webapps/forum/indscancer> 에서 확인이 가능하며, 개별 연구자가 직접 관심 업종, 암종을 선택한 후 성별로 층화된 암 발생 위험도를 산출하도록 설계되어 있다.

상기 애플리케이션 주소로 들어가면 좌측 탭에 질병별 대분류, 중분류, 소분류가 있는 것을 확인할 수 있다. 각 탭을 선택하면 질병 병합, 질병업종 병합 탭이 보이며 이는 대분류, 중분류, 소분류 모두 동일하다. 따라서

본 장에서는 대분류만을 예시로 소개하려고 한다. [그림Ⅲ-34]에서 해당 사이트 접속 후 업종 대분류에 따른 위험도 산출 초기 화면을 나타낸 것이다. 이후 서술에서 대조집단 별 위험도를 계산하는 자세한 방법이 후술 될 것이다.

depuhs.org

Books

질병별 대분류

질병 병합

질병업종병합

질병별 중분류탐색

질병별 소분류탐색

PooledSIR

질병분류 선택: 58_C00-C14_입술, 구강 및 인두의 악성신생물

산업분류 선택: A|B|C|D|E|F|G|H|I|J|K|L|M|N|O|P

현재 페이지(다운로드) 전체 페이지(다운로드) Show 10 entries Search:

	gender	method	ref	Exp5	ObsS	SIR	LL	UL	SIR95CI
	All	All	All	All	All	All	All	All	All
1	Both	base	gong	1322710.666805	1114152	0.84	0.84	0.84	0.84 (0.84-0.84)
2	Both	base	work	1114151.928657	1114152	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
3	Both	dynamic	gong	1338872.381661	1120658	0.84	0.84	0.84	0.84 (0.84-0.84)
4	Both	dynamic	work	1120656.910025	1120658	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
5	Both	fixed	gong	817898.128173	794350	0.97	0.97	0.97	0.97 (0.97-0.97)
6	Both	fixed	work	794350.765237	794350	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
7	Female	base	gong	524695.274879	490305	0.93	0.93	0.94	0.93 (0.93-0.94)
8	Female	base	work	490304.796359	490305	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
9	Female	dynamic	gong	530227.72631	493263	0.93	0.93	0.93	0.93 (0.93-0.93)
10	Female	dynamic	work	493262.436919	493263	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)

Showing 1 to 10 of 18 entries

Previous 1 2 Next

[그림 III-34] 암 질환 표준화 위험률 계산 어플리케이션 초기 화면

질병 병합에서는 질병분류 선택란이 있으며 여기서 사용자는 먼저 원하는 암종을 선택하여야 한다. 원하는 암종을 검색 가능하며 복수 선택이 가능하다. 또한 모두 선택, 모두 비선택 탭도 있어 편리하게 사용이 가능하다. 원하는 암종을 선택하면 모든 근로자 또는 교육직 공무원을 대조군으로 하는 성별 코호트 등록방법별 한국표준직업분류 대분류별 표준화발생비를 볼 수 있다. gender는 성별, method는 코호트 등록방법, ref는 대조군, standard1은 한국표준직업분류 대분류, ExpS와 ObsS는 기대발생수와 관찰발생수, SIR, LL, UL은 표준화발생비 및 95% 신뢰구간의 상한과 하한을 보여준다. 현재 한 페이지당 표시되는 list 수는 10개이지만 최대 100개까지 표시할 수 있으며 나타난 결과의 현재 페이지 또는 전체 페이지를 엑셀로 다운 받을 수 있다. [그림III-35]는 업종 병합 후 화면에 표시되는 표준화 위험률을 비롯한 기대 발생자 수 등 결과값이 나타나는 화면을 보여준다.

depuhs.org

Books

질병별 대분류

질병 병합

질병업종병합

질병별 중분류탐색

질병별 소분류탐색

PooledSIR

질병분류 선택: 58_C00-C14_암순, 구강 및 인두의 악성신생

산업분류 선택: A|B|C|D|E|F|G|H|I|J|K|L|M|N|O|P

현재 페이지(다운로드) 전체 페이지(다운로드) Show 10 entries Search:

	gender	method	ref	ExpS	ObsS	SIR	LL	UL	SIR95CI
	All	All	All	All	All	All	All	All	All
1	Both	base	gong	1322710.666805	1114152	0.84	0.84	0.84	0.84 (0.84-0.84)
2	Both	base	work	1114151.928657	1114152	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
3	Both	dynamic	gong	1338872.381661	1120658	0.84	0.84	0.84	0.84 (0.84-0.84)
4	Both	dynamic	work	1120656.910025	1120658	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
5	Both	fixed	gong	817898.128173	794350	0.97	0.97	0.97	0.97 (0.97-0.97)
6	Both	fixed	work	794350.765237	794350	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
7	Female	base	gong	524695.274879	490305	0.93	0.93	0.94	0.93 (0.93-0.94)
8	Female	base	work	490304.796359	490305	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)
9	Female	dynamic	gong	530227.72631	493263	0.93	0.93	0.93	0.93 (0.93-0.93)
10	Female	dynamic	work	493262.436919	493263	1.00	1.00	1.00	1.00 (1.00-1.00)

Showing 1 to 10 of 18 entries

Previous 1 2 Next

[그림 III-35] 암 질환 표준화 위험률 계산 어플리케이션 질병 병합 적용 화면

질병 업종 병합에서는 질병분류 및 산업분류 선택란이 있으며 여기서 사용자는 먼저 원하는 암종 및 업종을 선택하여야 한다. 원하는 암종 및 업종을 검색 가능하며 복수 선택이 가능하다. 질병 병합의 경우와 마찬가지로 모두 선택, 모두 비선택 탭도 있어 편리하게 사용이 가능하다. 원하는 암종 및 업종을 선택하면 모든 근로자 또는 교육직 공무원을 대조군으로 하는 성별 코호트 등록방법별 한국표준직업분류 대분류별 표준화발생비를 볼 수 있다. 동일하게 gender는 성별, method는 코호트 등록방법, ref는 대조군, ExpS와 ObsS는 기대발생수와 관찰발생수, SIR, LL, UL은 표준화발생비 및 95% 신뢰구간의 상한과 하한을 보여준다. 현재 한 페이지당 표시되는 list 수는 10개이지만 최대 100개까지 표시할 수 있으며 나타난 결과의 현재 페이지 또는 전체 페이지를 엑셀로 다운 받을 수 있다.

5. 암 질환 표준 대조집단 자료 개방을 위한 학술적 신뢰도 검증

1) 학술적 검증의 필요성

데이터는 지금 순간에도 생성되고 소비되고 있다. 직업병을 이해하고 예방하기 위한 국가 차원의 데이터 생성 방법과 규모, 내용 및 특징에 대해서는 산업안전보건공단 연구원의 지난 연구에서 꾸준히 논의되어왔다. 이렇게 구축된 일하는 사람에게 특화된 데이터로부터 유의미한 정보를 발굴하고 폭넓은 의사결정 분야에 적용하기 위해서는 실증적인 검증에 대한 노력이 선행되어야 한다. 실무적 활용도도 중요하지만 데이터의 효과성을 판단하기 위해서는 객관화된 학술적 신뢰도 검증은 필수요건이다.

학술적 신뢰도 검증 방법은 여러 가지가 있다. 이번 연구에서는 두가지 방법을 적용하였다. 첫 번째는 학술지 출판으로 국내학술지 (한국학술지 인용색인, KCI) 및 국제학술지 (확장된과학기술논문인용색인, SCIE) 수준의 학술지에 데이터에 대한 개요 및 다양한 분석 결과를 출판하여 신뢰도를 확보한다. 두 번째는 학술대회 발표다. 데이터는 생산뿐 아니라 해석, 소비, 재생산되어야 생명력을 가진다. 다양한 학술적 관심을 갖는 연구자들에게 자료를 소개하고 분석 결과를 공유함으로써 데이터의 학술적 신뢰도 구축과 함께 결과를 함께 고찰하고 데이터 수요를 가늠해보는 기회를 가질 것이다.

2) 국내/국제 학술지 투고

학술지는 국내 학술지와 국제 학술지 모두에 출판을 목표로 진행하였다. 관심 독자 및 관련 기관이 한국이라는 점을 감안해 가장 큰 범위를 아우르는 결과 위주로 국내 학술지(한국산업보건학회지, Journal of Korean Society of Occupational and Environmental Hygiene)에 투고하였다. 주요 결과는 자료의 규모와 내용, 근로자의 전체암 위험도를 위주로 큰 개요를 제시하며, 주요 암의 규모와 위험도를 함께 제시함으로써 데이터의 학술적 신뢰도를 확보할 예정이다. 연구 종료 시까지 암 질환 대조집단 연구를 바탕으로 국내 학술지(KCI)에 게재 완료된 논문은 다음과 같다.

<표 III-17> 암 질환 대조집단 연구 국내 학술지 (KCI) 게재 실적

저널명	국내 학술지 (KCI) 출판 완료 학술 논문			
	제목	저자	교신저자	출판일
한국산업보건학회지	건강보험 빅데이터를 통한 전체 근로자 및 공무원 근로자의 암 발생률 분석	백성욱, 이완형, 유기봉, 이우리, 이원태, 김민석, 임성실, 김지현, 최준혁, 이경은, 윤진하*	윤진하	2022.09.30

계통별 주요 암과 특정 직군의 암 위험도에 대해 구체적인 현황과 각 코호트 특징에 따른 위험도의 차이 등을 심도있게 다루었다. 주요 암은 근로 환경이 중요하게 작용하는 것으로 보고되고 있는 유방암, 피부암, 소화기계암, 혈액암, 비노생식계암, 신경계 암 등을 중심으로 분석하였다. 이를 통해 암 발생 기관에 따라 발암 위험이 높은 산업군을 묘사할 수 있었다. 관심 직종은 보건의료직종을 중심으로 분석하였다. 특정 직종의 암 발생 위험도를 계통별로 고찰할 수 있는 기회가 된다. 결과 해석 및 논문화 과정에는 참여 연구진뿐 아니라 젊고 유능한 연구자를 주저자로 참여

시켰다. 이를 통해 결과 해석의 다양성을 확보하고 데이터의 해석 및 소비, 재생산 가능성을 고찰하였다. 계통별 주요 암과 특정 직군의 암 위험도는 SCIE 급 국제 학술지에 투고하여 국내뿐 아니라 국제적인 수준에서의 학술적 신뢰도 검증을 꾀하였다. 연구 종료 시까지 암 질환 대조집단 연구를 바탕으로 국제 학술지 (SCIE)에 게재 완료된 논문은 아래와 같다.

- Shin, S., Choi, J. H., Lee, K. E., Yoon, J. H., & Lee, W. (2022). Risk and Status of Gastrointestinal Cancer According to the International Standard Industrial Classification in Korean Workers. *Cancers*, 14(20), 5164.

Baek, S. U., Lee, W. R., Yoo, K. B., Choi, J. H., Lee, K. E., Lee, W., & Yoon, J. H. (2022). Respiratory Tract Cancer Incidences across Industry Groups: A Nationwide Cohort Study with More Than 70 Million Person-Years of Follow-Up. *Cancers*, 14(21), 5219.

<표 III-18> 암 질환 대조집단 연구 국제 학술지 (SCIE) 게재 실적

저널명	국제 학술지 (SCIE) 출판 완료 학술 논문			
	제목	저자	교신저자	출판일
Cancers	Risk and Status of Gastrointestinal Cancer According to the International Standard Industrial Classification in Korean Workers	Soonsu Shin, Jun-Hyeok Choi, Kyung-Eun Lee, Jin-Ha Yoon,* Wanhyung Lee*	윤진하, 이완형	2022.10.21
Cancers	Respiratory tract cancer incidences across industry groups: a nationwide cohort study with more than 70 million person-years of follow-up	Seong-Uk Baek, Woo-Ri Lee, Ki-Bong Yoo, Jun-Hyeok Choi, Kyung-Eun Lee, Wanhyung Lee* Jin-Ha Yoon*	이완형, 윤진하	2022.10.25

3) 학술대회 발표

다양한 연구진이 참여한 이번 주요 연구결과를 관련 학회 (대한직업환경의학회 가을 학술대회)에 발표하였다. 이때 데이터 구축의 홍보와 더불어 우리나라 주요 연구자들에게 결과를 공유함으로써 데이터의 해석, 소비, 재생산의 기회를 가질 수 있었다.

<표 III-19> 국내 학술대회 발표 실적

학회명	국내 학술대회 발표 실적		
	제목	발표자	형식
대한직업환경 의학회	건강보험 청구자료를 활용한 한국 직장인 암 발생률 분석	백성욱 (세브란스 병원)	포스터
대한직업환경 의학회	Standardized incidence ratio of breast cancer by occupation: using National Health Insurance Claim Data	이상혁 (가천대 길병원)	포스터
대한직업환경 의학회	국제표준산업분류에 따른 산업별 소화기암의 위험성과 현황	신순수 (경희대학교병원)	포스터
대한직업환경 의학회	Risk of leukemia according to Industrial classification among Korean workers	이원태 (세브란스병원)	포스터

4) 학술 세미나 개최

본 연구진은 전문 학술단체인 대한직업환경의학회의 빅데이터 위원회를 통한 전문 학술 세미나를 개최하였다. 건강보험 빅데이터를 활용한 업종별 직업성 암 위험 분석을 주제로 온·오프라인 회의를 진행하여 관련 결과를 공유하고 토의하였다. 온라인 회의 4차례를 포함하여, 8월 20일과 8월 27일 연세대학교 의과대학에서 오프라인 세미나를 개최하여 관련 결과를 토의하고 학술 논문 작성 과정에 대한 논의를 진행하였다.

IV. 고찰 및 결론





IV. 고찰 및 결론

1. 고찰 및 한계점

본 연구는 건강보험 직장가입자 및 일반직/교육직 공무원을 대상으로 성, 연령, 월별 손상 발생 실태에 대한 탐색적 조사를 하고, 궁극적으로 근로자 손상에 대한 표준 대조집단을 구축하는 것을 목표로 하였다. 본 연구는 광범위한 인구 집단을 바탕으로 손상 역학에 대한 통계를 산출하였다는 점에서 장점이 있지만, 다음과 같은 한계가 반드시 논의되어야 한다.

1) 전체 근로자 집단과 일반직/교육직 공무원 집단의 특성 차이에 의한 한계

본 연구는 전체 근로자 집단과 일반직/교육직 공무원 두 집단에 대해서 손상 발생 실태를 파악하고 대조집단을 구축하는 것을 목표로 하였다. 그럼에도 불구하고, 본 연구의 손상 발생 건수 통계에서 드러나는 바와 같이 전체 근로자와 공무원은 성별, 연령별, 손상 질환 특성 별 서로 다른 차이점을 가지고 있기 때문에 주의점이 필요하다. 예를 들어, 사지뼈의 골절, 안면골의 골절, 두개내 손상, 기타 손상의 경우 전체 근로자와 공무원 사이의 월별 유병률이 일치하는 것처럼 보인다. 그러나 기타 및 상세 불명 외인의 영향, 화상 및 부식 약물 및 생물학적 물질의 중독과 같은 손상 유형의 경우 전체 근로자와 공무원 집단의 발생 특성 차이가 존재하기 때문에, 대조집단으로 이를 활용 시 주의해야 한다.

2) 손상의 심각성

본 연구는 S-T의 손상 유형 코드에 따라 손상을 분류하였다. 그러나 본 연구는 손상의 심각성이나 중증도에 대한 고려를 정보의 부족으로 인해 수행하지 못하였다. 같은 입원 손상이라고 할지라도 손상의 심각성이나 중증도에 따라 그 의미가 달라질 수 있다. 입원기간이나 처치코드 등을 활용한 추후 연구에서 손상의 중증도에 따른 손상 발생 정도와 특성이 분석되어야 할 것이다.

3) 직업성 손상 여부

본 연구는 건강 보험공단의 진단 코드를 활용하여 손상을 분류하였다. 그러나 건강보험공단 자료는 해당 손상이 직업성 손상인지에 대한 여부를 확인할 수 있는 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 본 연구에서 발생한 다양한 손상의 발생들이 모두 직업성 손상으로 이해되어서는 아니 된다. 따라서 건강보험공단 데이터를 이용하여 표준 대조집단을 구축하는 과정에서 발생하는 근본적 한계점에 대해서 이해하고 결과를 해석할 필요가 있다.

4) 후향적 다년도 단면조사로서의 제한점

본 연구의 대조집단 설계는 후향적 조사로서, 다년도의 단면조사 정보를 바탕으로 설계되었다. 따라서 근로자의 전향적인 손상 위험을 나타내지는 않았다. 그러나 본 연구의 관심 질환은 손상은 암과 같은 희귀 질환과는 달리 같은 근로자에게 반복적으로 발생한다는 특징이 있다. 이러한 손상 발생의 특징은 본 연구의 설계 방식인 다년도 단면조사를 합리화하는 근거가 된다. 본 연구에서는 전체 근로자와 공무원 근로자를 바탕으로 단면조사를 통해 손상 발생의 통계를 집계하였으므로, 추후 연구에서는 전향적인 손상이나 근골격계 질환 발생의 통계를 확인하는 작업을 통해

특정 업종이나 직종의 손상 발생 위험도를 파악하는 작업이 요구된다고 보여진다.

2. 결론 및 제언

본 연구는 전체 근로자와 공무원 근로자를 바탕으로 손상 질환에 대한 표준 대조집단을 구축하는 것을 목표로 하였다. 상기 언급한 여러 제한점에도 불구하고 본 연구는 근로자의 성, 연령, 월별 손상 발생 통계를 집계하고 대조집단을 구축하였다는 점에서 의의가 있다고 할 것이다. 특히 건강보험공단 지역가입자 정보의 경우 우리나라의 대부분 근로자 (피고용인)을 포함하고 있으므로, 데이터의 범용성과 대표성이 매우 높다고 할 것이다.

향후 연구에서 본 손상 대조집단 구축 및 질환 집계 연구의 활용성을 높이기 위해서 사업장의 규모나 업종에 따른 자료를 통해 세부 분석이 수행될 필요가 있다. 특히, 근로자의 손상의 경우 사업장의 규모, 업종, 직종 등 직업적 특성에 따라 크게 영향을 받는 것으로 선행문헌들이 일관되게 보고하고 있다. 근로자 및 사업장의 다양한 특성을 반영할 경우 구체적으로 어떤 위험 요소나 업종 등에 대해 적절한 중개가 필요할지 파악하는 것에 도움이 될 것으로 생각한다.

정리하면, 여러 제한점이 있음에도 불구하고, 본 연구는 국내 근로자의 손상 통계를 파악하는 과정에 있어 기초자료나 탐색적 연구로서의 가치가 충분할 것으로 판단한다.

참고문헌

Cummings, P., Koepsell, T. D., & Mueller, B. A. (1995). Methodological challenges in injury epidemiology and injury prevention research. *Annual review of public health*, 16(1), 381–400.

Tagliaferri, F., Compagnone, C., Korsic, M., Servadei, F., & Kraus, J. J. A. N. (2006). A systematic review of brain injury epidemiology in Europe. *Acta neurochirurgica*, 148(3), 255–268.

Ackery, A., Tator, C., & Krassioukov, A. (2004). A global perspective on spinal cord injury epidemiology. *Journal of neurotrauma*, 21(10), 1355–1370.

Jennett, B. (1996). Epidemiology of head injury. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 60(4), 362.

Alexandrescu, R., O'Brien, S. J., & Lecky, F. E. (2009). A review of injury epidemiology in the UK and Europe: some methodological considerations in constructing rates. *BMC public health*, 9(1), 1–22.

Langlois, J. A., Rutland-Brown, W., & Wald, M. M. (2006). The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 21(5), 375–378.

Corrigan, J. D., Selassie, A. W., & Orman, J. A. L. (2010). The epidemiology of traumatic brain injury. *The Journal of head trauma*

rehabilitation, 25(2), 72–80.

Choi, J., Lorenz, H. P., & Spain, D. A. (2020). Review of facial trauma management. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 88(4), e124–e130.

Grande, C. M. (1990). Mechanisms and patterns of injury: the key to anticipation in trauma management. *Critical care clinics*, 6(1), 25–35.

부록

부록 1: 국민건강보험공단 및 표준 산업분류 업종 호환표

한국 표준산업분류 중분류		건강보험공단 업종 분류	
코드	내용	코드	내용
011	작물 재배업	10011	작물생산업
011	작물 재배업	10113	과실, 음료용 및 향신용 작물 재배업
011	작물 재배업	10114	기타 작물 재배업
011	작물 재배업	10115	시설작물재배업
012	축산업	10121	소 사육업
012	축산업	10122	양돈업
012	축산업	10123	가금 사육업
012	축산업	10129	기타 축산업
012	축산업	10012	축산업
013	작물재배 및 축산 복합농업	10013	복합농업
014	작물재배 및 축산 관련 서비스업	10010	농업, 수렵업 및 관련서비스업
014	작물재배 및 축산 관련 서비스업	10143	축산 관련 서비스업
015	수렵 및 관련 서비스업	10015	수렵 및 관련 서비스업
020	임업	10020	임업, 벌목 및 관련서비스업
020	임업	10203	임업 관련 서비스업
031	어로 어업	20053	원양수산
031	어로 어업	20054	연근해수산
031	어로 어업	20051	일반어업

032	양식어업 및 어업관련 서비스업	20052	양식업 및 어업 관련서비스업
032	양식어업 및 어업관련 서비스업	150050	일반어업.양식업 및 관련 서비스업
032	양식어업 및 어업관련 서비스업	20050	일반어업.양식업 및 관련 서비스업
051	석탄 광업	30100	석탄광업
051	석탄 광업	30101	무연탄광업
051	석탄 광업	30102	갈탄광업
051	석탄 광업	30103	토탄광업
051	석탄 광업	31011	유·무연탄 광업
051	석탄 광업	31012	갈탄 및 토탄 광업
052	원유 및 천연가스 채굴업	10111	원유천연가스채취업
052	원유 및 천연가스 채굴업	10112	원유천연가스채취 관련서비스업
052	원유 및 천연가스 채굴업	30110	원유.천연가스채취 및 관련서비스업
052	원유 및 천연가스 채굴업	30111	원유.천연가스채취업
052	원유 및 천연가스 채굴업	31021	원유 및 천연가스 채굴업
052	원유 및 천연가스 채굴업	31022	원유 및 천연가스 채굴관련 서비스업
052	원유 및 천연가스 채굴업	30112	원유.천연가스채취 관련서비스업
061	철 광업	30131	철광업
061	철 광업	31110	철 광업
061	철 광업	10130	금속광업
061	철 광업	30130	금속광업
061	철 광업	30133	기타철광업
062	비철금속 광업	30132	비철금속광업
062	비철금속 광업	31120	비철금속 광업

071	토사석 광업	31211	석회석 및 점토 광업
071	토사석 광업	31212	석재, 쇄석 및 모래자갈 채취업
071	토사석 광업	10141	토사석 채취업
071	토사석 광업	30141	토사석 채취업
072	기타 비금속광물 광업	301030	우라늄 및 토륨 광업
072	기타 비금속광물 광업	30120	우라늄 및 토륨 광업
072	기타 비금속광물 광업	31221	화학용 및 비료원료용 광물 광업
072	기타 비금속광물 광업	31222	소금 채취업
072	기타 비금속광물 광업	31229	그외 기타 비금속광물 광업
080	광업 지원 서비스업	30140	기타 광업 및 채석업
080	광업 지원 서비스업	10142	분류되지 않은 광업 및 채석업
080	광업 지원 서비스업	30142	분류되지 않은 광업 및 채석업
101	도축, 육류 가공 및 저장 처리업	40151	고기, 과일, 채소 및 유지가공업
101	도축, 육류 가공 및 저장 처리업	41511	도축, 고기 가공 및 저장처리업
102	수산물 가공 및 저장 처리업	41512	수산물 가공 및 저장처리업
103	과실, 채소 가공 및 저장 처리업	70154	기타 식품제조업
103	과실, 채소 가공 및 저장 처리업	70151	고기, 과일, 채소 및 유지가공업
103	과실, 채소 가공 및 저장 처리업	41513	과실, 채소가공 및 저장처리업
104	동물성 및 식물성 유지 제조업	40152	낙농업제조업
104	동물성 및 식물성 유지 제조업	41520	낙농제품 및 아이스크림 제조업

104	동물성 및 식물성 유지 제조업	41514	동·식물성 유지 제조업
106	곡물 가공품, 전분 및 전분제품 제조업	41532	전분 및 당류 제조업
106	곡물 가공품, 전분 및 전분제품 제조업	41531	곡물 가공품 제조업
107	기타 식품 제조업	41541	빵류 및 곡분과자 제조업
107	기타 식품 제조업	41543	코코아 제품 및 설탕과자 제조업
107	기타 식품 제조업	41542	설탕 제조업
107	기타 식품 제조업	41544	국수, 라면 및 유사식품 제조업
107	기타 식품 제조업	41545	조미료 및 식품 첨가물 제조업
107	기타 식품 제조업	41549	기타 식료품 제조업
107	기타 식품 제조업	10150	음식료품제조업
107	기타 식품 제조업	40150	음식료품제조업
107	기타 식품 제조업	150150	음식료품제조업
107	기타 식품 제조업	50150	음식료품제조업
107	기타 식품 제조업	40154	기타 식품제조업
108	동물용 사료 및 조제식품 제조업	41533	사료 제조업
108	동물용 사료 및 조제식품 제조업	40153	곡물가공품,전분 및 사료제조업
111	알코올 음료 제조업	41553	맥아 및 맥주 제조업
111	알코올 음료 제조업	41552	발효주 제조업
111	알코올 음료 제조업	41551	증류주 및 합성주 제조업
111	알코올 음료 제조업	41554	비알콜성 음료 및 얼음 제조업
112	비알코올 음료 및 얼음 제조업	40155	음료제조업
120	담배 제조업	40160	담배제조업
120	담배 제조업	41600	담배 제조업

131	방직 및 가공사 제조업	40171	방직, 직조 및 섬유가공업
131	방직 및 가공사 제조업	41710	제사 및 방직업
132	직물 직조 및 직물제품 제조업	41720	직물 직조업
132	직물 직조 및 직물제품 제조업	150170	섬유제품제조업
132	직물 직조 및 직물제품 제조업	40172	기타 섬유제조업
132	직물 직조 및 직물제품 제조업	40170	섬유제품제조업
133	편조 원단 제조업	41732	편조의복 및 기타 편조제품 제조업
133	편조 원단 제조업	41731	원단 편조업
133	편조 원단 제조업	40173	편조업
134	섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업	41740	섬유 염색 및 가공업
139	기타 섬유제품 제조업	41792	용단 및 유사 마루덮개 제조업
139	기타 섬유제품 제조업	41793	끈, 로프 및 끈가공품 제조업
139	기타 섬유제품 제조업	41799	그외 기타 섬유제품 제조업
139	기타 섬유제품 제조업	41791	직물제품 제조업; 의복 제외
141	봉제의복 제조업	40180	의복 및 모피제품제조업
141	봉제의복 제조업	40181	의복제조업
141	봉제의복 제조업	41812	내의 제조업
141	봉제의복 제조업	41813	한복 제조업
141	봉제의복 제조업	41811	정장 제조업
141	봉제의복 제조업	41814	기타 봉제의복 제조업
142	모피제품 제조업	40182	모피가공 및 모피제품제조업
144	의복 액세서리 제조업	41815	의복 액세서리 제조업
151	가죽, 가방 및 유사 제품 제조업	41820	모피가공 및 모피제품

			제조업
151	가죽, 가방 및 유사 제품 제조업	40191	가죽.가방.마구류 및 제조업
151	가죽, 가방 및 유사 제품 제조업	41921	가방 및 핸드백 제조업
151	가죽, 가방 및 유사 제품 제조업	41910	가죽 제조업
151	가죽, 가방 및 유사 제품 제조업	41929	기타 가죽제품 제조업
152	신발 및 신발 부분품 제조업	40190	가죽.가방.마구류 및 신발제조업
152	신발 및 신발 부분품 제조업	40192	신발제조업
152	신발 및 신발 부분품 제조업	41930	신발 제조업
161	제재 및 목재 가공업	40200	목재 및 나무제품제조업(가구제외)
161	제재 및 목재 가공업	10201	제재 및 목재가공업
161	제재 및 목재 가공업	40201	제재 및 목재가공업
161	제재 및 목재 가공업	42010	제재 및 목재 가공업
162	나무제품 제조업	42021	단판. 합판 및 강화목재 제조업
162	나무제품 제조업	42022	건축용 목제품 제조업
162	나무제품 제조업	42023	목재 포장용기 및 깔판류 제조업
162	나무제품 제조업	42029	기타 목제품 제조업
163	코르크 및 조물 제품 제조업	42024	코르크 가공품 및 조물제품 제조업
171	펄프, 종이 및 판지 제조업	10202	나무.콜크 및 종이제품제조업
171	펄프, 종이 및 판지 제조업	110210	펄프.종이 및 종이제품제조업
171	펄프, 종이 및 판지 제조업	40210	펄프.종이 및 종이제품제조업
171	펄프, 종이 및 판지 제조업	40202	나무.콜크 및 종이제품제조업

171	펄프, 종이 및 판지 제조업	42111	펄프 제조업
171	펄프, 종이 및 판지 제조업	42112	종이 및 판지 제조업
172	골판지, 종이 상자 및 종이 용기 제조업	42121	골판지 및 종이용기 제조업
172	골판지, 종이 상자 및 종이 용기 제조업	42129	기타 종이 및 판지 제품 제조업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	42221	인쇄업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	170221	출판업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	40221	출판업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	40222	상업인쇄 및 인쇄관련서비스업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	40223	기록매체복제업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	40220	출판.인쇄 및 기록매체 복제업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	42211	서적 출판업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	42222	인쇄관련 산업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	42219	기타 출판업
181	인쇄 및 인쇄관련 산업	42212	신문, 잡지 및 정기간행물 발행업
182	기록매체 복제업	42230	기록매체 복제업
182	기록매체 복제업	42213	오디오 기록매체 출판업
191	코크스 및 연탄 제조업	40230	코크스.석유정제품 및 핵연료제조업
191	코크스 및 연탄 제조업	40231	코크스 및 관련제품제조업
192	석유 정제품 제조업	42321	원유 정제처리업
192	석유 정제품 제조업	42322	석유정제물 재처리업
192	석유 정제품 제조업	40232	석유정제품제조업
192	석유 정제품 제조업	42310	코크스 및 관련제품 제조업
201	기초 화학물질 제조업	40240	화합물 및

			화학제품제조업
201	기초 화학물질 제조업	40241	기초화합물제조업
201	기초 화학물질 제조업	42411	기초 유기화합물 제조업
201	기초 화학물질 제조업	42412	기초 무기화합물 제조업
201	기초 화학물질 제조업	42413	무기안료, 염료, 유연제 및 기타 착색제 제
202	합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	40250	고무 및 플라스틱제품제조업
202	합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	42415	합성고무 및 플라스틱물질 제조업
202	합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	40251	고무제품제조업
202	합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	40252	플라스틱제품제조업
203	비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	42414	비료 및 질소화합물 제조업
203	비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	42431	살충제 및 기타농약 제조업
204	기타 화학제품 제조업	42432	도료, 인쇄잉크 및 유사제품 제조업
204	기타 화학제품 제조업	42434	기록용 매체 및 관련화학제품 제조업
204	기타 화학제품 제조업	42433	비누, 세정광택제 및 화장품 제조업
204	기타 화학제품 제조업	40242	기타 화학제품제조업
204	기타 화학제품 제조업	42439	그외 기타 화학제품 제조업
204	기타 화학제품 제조업	40233	핵연료가공업
204	기타 화학제품 제조업	42330	핵연료 가공업
205	화학섬유 제조업	40243	화학섬유제조업
205	화학섬유 제조업	42440	화학섬유 제조업

211	기초 의약 물질 및 생물학적 제제 제조업	42421	기초 의약물질 및 생물학적 제제 제조업
212	의약품 제조업	42422	의약 제제품 제조업
213	의료용품 및 기타 의약 관련제품 제조업	42423	의료용품 및 기타 의약관련제품 제조업
221	고무제품 제조업	42511	고무타이어 및 튜브 생산업
221	고무제품 제조업	42519	기타 고무제품 제조업
222	플라스틱 제품 제조업	42521	제 1차 플라스틱 제품 제조업
222	플라스틱 제품 제조업	42522	건축용 플라스틱제품 제조업
222	플라스틱 제품 제조업	42523	포장용 플라스틱제품 제조업
222	플라스틱 제품 제조업	42524	기계장비 조립용 플라스틱제품 제조업
222	플라스틱 제품 제조업	42529	기타 플라스틱제품 제조업
231	유리 및 유리제품 제조업	42611	1차 유리 제조업
231	유리 및 유리제품 제조업	40261	유리 및 유리제품제조업
231	유리 및 유리제품 제조업	42612	산업용 유리제품 제조업
231	유리 및 유리제품 제조업	42619	기타 유리제품 제조업
232	내화, 비내화 요업제품 제조업	42621	일반 도자기 제조업
232	내화, 비내화 요업제품 제조업	42622	내화 요업제품 제조업
232	내화, 비내화 요업제품 제조업	42623	구조용 비내화 요업제품 제조업
233	시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업	42631	시멘트, 석회 및 플라스터 제조업
233	시멘트, 석회, 플라스터 및 그 제품 제조업	42632	콘크리트, 시멘트 및 플라스터 제품 제조업
239	기타 비금속 광물제품 제조업	42691	석제품 제조업

239	기타 비금속 광물제품 제조업	42692	아스팔트제품 제조업
239	기타 비금속 광물제품 제조업	42699	그외 기타 비금속광물제품 제조업
239	기타 비금속 광물제품 제조업	40260	비금속광업제품제조업
239	기타 비금속 광물제품 제조업	100269	기타 비금속광업제품제조업
239	기타 비금속 광물제품 제조업	40269	기타 비금속광업제품제조업
241	1차 철강 제조업	40270	제1차금속광업
241	1차 철강 제조업	40271	제1차철강산업
241	1차 철강 제조업	42711	제철, 제강 및 합금철 제조업
241	1차 철강 제조업	42712	철강압연·압출 및 연신제품 제조업
241	1차 철강 제조업	42713	철강관 제조업
241	1차 철강 제조업	42719	기타 철강산업
242	1차 비철금속 제조업	42721	비철금속 제련, 정련 및 합금 제조업
242	1차 비철금속 제조업	42722	비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업
242	1차 비철금속 제조업	42729	기타 제 1차 비철금속산업
242	1차 비철금속 제조업	40272	제1차비철금속산업
243	금속 주조업	40273	금속주조업
243	금속 주조업	42731	철강 주조업
243	금속 주조업	42732	비철금속 주조업
251	구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	40281	구조금속제품, 탱크 및 증기발생기제조업
251	구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	42811	구조용 금속제품 제조업
251	구조용 금속제품, 탱크 및	40289	기타 조립금속제품제조

	증기발생기 제조업		및 금속처리업
251	구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	42812	금속탱크. 저장조 및 유사 용기 제조업
251	구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	42813	핵반응기 및 증기발생기 제조업
252	무기 및 총포탄 제조업	42940	무기 및 총포탄 제조업
259	기타 금속 가공제품 제조업	40280	조립금속제품제조업(기계 및 장비제외)
259	기타 금속 가공제품 제조업	42891	금속단조. 압형 및 분말야금제품 제조업
259	기타 금속 가공제품 제조업	42892	금속 열처리. 도금 및 기타 처리업
259	기타 금속 가공제품 제조업	42893	날붙이. 수공구 및 일반철물 제조업
259	기타 금속 가공제품 제조업	42894	금속과스너. 스프링 및 철선조립제품 제조
259	기타 금속 가공제품 제조업	42899	기타 조립금속제품 제조업
261	반도체 제조업	43211	반도체 및 집적회로 제조업
262	전자 부품 제조업	43219	기타 전자부품 제조업
263	컴퓨터 및 주변 장치 제조업	43001	컴퓨터 및 그 주변기기 제조업
264	통신 및 방송장비 제조업	40322	통신기기 및 방송장비제조업
264	통신 및 방송장비 제조업	40323	방송수신기 및 기타영상.음향기기제조업
264	통신 및 방송장비 제조업	43220	통신기기 및 방송장비 제조업
265	영상 및 음향 기기 제조업	40320	영상.음향 및 통신장비제조업

265	영상 및 음향 기기 제조업	40321	전자관 및 기타 전자제품제조업
265	영상 및 음향 기기 제조업	43230	방송수신기 및 기타 영상, 음향기기 제조업
266	마그네틱 및 광학 매체 제조업	43340	시계 및 시계부품 제조업
271	의료용 기기 제조업	40330	의료, 정밀, 광학기기 및 시계제조업
271	의료용 기기 제조업	43311	방사선장치 및 전기식 진단기기 제조업
271	의료용 기기 제조업	43319	기타 의료용 기기 제조업
272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업; 광학 기기 제외	40331	의료, 측정, 시험 및 기타 정밀기기제조업(광학기기 제외)
272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업; 광학 기기 제외	43321	측정시험항해기타정밀 기기제조업산업처리제
272	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀 기기 제조업; 광학 기기 제외	43322	산업처리공정 제어장비 제조업
273	사진장비 및 광학 기기 제조업	40332	사진 및 광학기기제조업
273	사진장비 및 광학 기기 제조업	43332	사진기 및 기타 광학기기 제조업
273	사진장비 및 광학 기기 제조업	43331	안경 제조업
274	시계 및 시계 부품 제조업	40333	시계 및 시계부품제조업
281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	43110	전동기, 발전기 및 전기변환장치 제조업
281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	40311	전동기, 발전기 및 전기변환장치제조업
281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	43199	그외 기타 전기장비 제조업
281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	40310	분류되지않은 전기기계 및 전기변환장치제

281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	43120	전기공급 및 전기제어장치 제조업
281	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	43191	내연기관용 및 차량용 전기장치 제조업
282	일차전지 및 축전지 제조업	40314	축전지 및 일차전지제조업
282	일차전지 및 축전지 제조업	43140	축전지 및 일차전지 제조업
283	절연선 및 케이블 제조업	40312	전기공급 및 제어장치제조업
283	절연선 및 케이블 제조업	40313	절연선 및 케이블제조업
283	절연선 및 케이블 제조업	43130	절연선 및 케이블 제조업
284	전구 및 조명장치 제조업	40315	전구 및 조명장치제조업
284	전구 및 조명장치 제조업	10315	전구 및 조명장치제조업
284	전구 및 조명장치 제조업	43151	전구 및 램프 제조업
284	전구 및 조명장치 제조업	43152	조명장치제조업
284	전구 및 조명장치 제조업	40316	분류되지 않은 전기장비제조업
284	전구 및 조명장치 제조업	60316	분류되지 않은 전기장비제조업
285	가정용 기기 제조업	42951	가정용 전기기기 제조업
285	가정용 기기 제조업	42952	가정용 비전기식 조리 및 난방기구 제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	40291	일반목적용 기계제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	42911	내연기관 및 터빈 제조업; 항공기용 및 차
291	일반 목적용 기계 제조업	30291	일반목적용 기계제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	110291	일반목적용 기계제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	42912	펌프 및 압축기 제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	42913	탭, 밸브 및 유사장치 제조업

291	일반 목적용 기계 제조업	42914	베어링. 기어 및 동력전달장치 제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	42915	산업용 오븐. 노 및 노용 버너 제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	42916	산업용 트럭 및 물품취급장비 제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	42917	냉각. 공기조화. 여과. 증류 및 가스발생기
291	일반 목적용 기계 제조업	42919	기타 일반목적용 기계 제조업
291	일반 목적용 기계 제조업	40290	분류되지 않은 기계 및 장비제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	40292	특수목적용 기계제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42931	농업용 기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42921	전자응용 및 금속가공공작기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42929	기타 가공공작기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42932	금속주조 및 기타 야금용 기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42933	건설 및 광산용 기계장비 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42934	음·식료품 및 담배가공기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42935	섬유. 의복 및 가죽생산용 기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42936	반도체 제조용 기계 제조업
292	특수 목적용 기계 제조업	42939	그외 기타 특수목적용 기계 제조업
301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	43411	자동차용 엔진 제조업

301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	40341	자동차용엔진 및 자동차제조업
301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	40340	자동차 및 트레일러제조업
301	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	43412	자동차 제조업
302	자동차 차체 및 트레일러 제조업	40342	자동차차체 및 트레일러제조업
302	자동차 차체 및 트레일러 제조업	43420	자동차 차체 및 트레일러 제조업
303	자동차 신품 부품 제조업	40343	자동차부품제조업
303	자동차 신품 부품 제조업	43430	자동차부품 제조업
311	선박 및 보트 건조업	40351	선박.보트건조 및 수리업
311	선박 및 보트 건조업	43511	선박 건조업
311	선박 및 보트 건조업	70351	선박.보트건조 및 수리업
311	선박 및 보트 건조업	110351	선박.보트건조 및 수리업
311	선박 및 보트 건조업	43512	오락 및 경기용 보트 건조업
312	철도장비 제조업	40352	철도장비제조업
312	철도장비 제조업	43520	철도장비 제조업
313	항공기, 우주선 및 부품 제조업	40353	항공기 및 우주선제조업
313	항공기, 우주선 및 부품 제조업	43532	항공기용 엔진 및 부품 제조업
313	항공기, 우주선 및 부품 제조업	43531	항공기. 우주선 및 보조장치 제조업
319	그 외 기타 운송장비 제조업	40350	기타 운송장비제조업
319	그 외 기타 운송장비 제조업	43591	모터사이클 제조업
319	그 외 기타 운송장비 제조업	43592	자전거 및 장애인용 차량 제조업
319	그 외 기타 운송장비 제조업	40359	분류되지 않은 운수장비제조업

319	그 외 기타 운송장비 제조업	43599	그외 기타 분류안된 운송장비 제조업
320	가구 제조업	43611	매트리스 및 내장가구 제조업
320	가구 제조업	40360	가구 및 기타 제조업
320	가구 제조업	43612	목재가구 제조업
320	가구 제조업	43619	기타 가구 제조업
320	가구 제조업	40361	가구 및 기타 제조업
320	가구 제조업	40293	분류되지 않은 가정용가구제조업
331	귀금속 및 장신용품 제조업	43691	귀금속 장신구 및 관련제품 제조업
332	악기 제조업	43692	악기 제조업
333	운동 및 경기용구 제조업	43693	운동 및 경기용구 제조업
334	인형, 장난감 및 오락용품 제조업	43694	인형, 장난감 및 오락용품 제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	43695	간판 및 광고물 제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	40300	사무·계산 및 회계용기계제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	43002	사무·계산 및 회계용 기기 제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	43696	사무 및 회화용품 제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	43697	모조 장신·장식용품 및 교시용 모형 제조
339	그 외 기타 제품 제조업	70362	기타 제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	43699	그외 기타 제품 제조업
339	그 외 기타 제품 제조업	40362	기타 제조업
351	전기업	54011	발전업
351	전기업	60400	전기업
351	전기업	50400	전기업
351	전기업	54012	송전 및 배전업

352	연료용 가스 제조 및 배관공급업	54020	가스제조 및 배관 공급업
352	연료용 가스 제조 및 배관공급업	50401	가스제조 및 공급업
353	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	54030	증기 및 온수 공급업
353	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	50402	증기 및 온수공급업
360	수도업	50403	수도사업
360	수도업	54101	생활용수 공급업
360	수도업	54102	산업용수 공급업
370	하수, 폐수 및 분뇨 처리업	159011	하수 처리업
370	하수, 폐수 및 분뇨 처리업	159012	분뇨 및 축산폐기물 처리업
381	폐기물 수집, 운반업	159021	폐기물 수집운반업
382	폐기물 처리업	159022	폐기물 처리업
382	폐기물 처리업	159023	방사성폐기물 수집운반 및 처리업
383	해체, 선별 및 원료 재생업	43710	재생용 금속가공원료 생산업
383	해체, 선별 및 원료 재생업	40370	재생재료가공 처리업
383	해체, 선별 및 원료 재생업	40371	금속재생재료가공처리 업
383	해체, 선별 및 원료 재생업	43720	재생용 비금속가공원료 생산업
383	해체, 선별 및 원료 재생업	40372	비금속재생재료가공처 리업 전기.가스 및 증
411	건물 건설업	40450	건설업
411	건물 건설업	60450	건설업
411	건물 건설업	64521	주거용 건물 건설업
411	건물 건설업	64522	비거주용 건물 건설업

411	건물 건설업	110450	건설업
411	건물 건설업	60451	지반조성공사업
412	토목 건설업	40451	지반조성공사업
412	토목 건설업	64511	지반조성 공사업
412	토목 건설업	60452	건축물축조 및 토목공사업
412	토목 건설업	64512	토목시설물 건설업
412	토목 건설업	110452	건축물축조 및 토목공사업
412	토목 건설업	64611	토목시설물 건설관련 전문 공사업
421	기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	64612	건물 축조관련 전문 공사업
421	기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	64620	건물설비 설치 공사업
421	기반조성 및 시설물 축조관련 전문공사업	150452	건축물축조 및 토목공사업
422	건물설비 설치 공사업	40453	건물설비설치공사업
422	건물설비 설치 공사업	60453	건물설비설치공사업
422	건물설비 설치 공사업	50453	건물설비설치공사업
422	건물설비 설치 공사업	110453	건물설비설치공사업
422	건물설비 설치 공사업	150453	건물설비설치공사업
423	전기 및 통신 공사업	64631	전기 공사업
423	전기 및 통신 공사업	64632	통신 공사업
424	실내건축 및 건축마무리 공사업	60454	건축마무리공사업
424	실내건축 및 건축마무리 공사업	64641	도장. 도배 및 내장 공사업
424	실내건축 및 건축마무리 공사업	64642	유리 및 창호 공사업
424	실내건축 및 건축마무리 공사업	64649	기타 건축마무리 공사업
424	실내건축 및 건축마무리 공사업	60930	기타 서비스업

426	건설장비 운영업	64650	건설장비 운영업
426	건설장비 운영업	60455	건설장비임대업(운전자 달린)
451	자동차 판매업	75011	자동차 신품 판매업
451	자동차 판매업	70501	자동차판매업
451	자동차 판매업	75012	중고 자동차 판매업
452	자동차 부품 및 내장품 판매업	70503	자동차부품 및 부속품판매업
452	자동차 부품 및 내장품 판매업	75020	자동차 부품 및 부속품 판매업
453	모터사이클 및 부품 판매업	70504	이륜자동차판매 및 수리업
453	모터사이클 및 부품 판매업	75030	이륜자동차 및 부품 판매업
461	상품 중개업	70510	도매 및 상품중개업
461	상품 중개업	110510	도매 및 상품중개업
461	상품 중개업	20511	상품중개업
461	상품 중개업	70511	상품중개업
461	상품 중개업	20512	농축산물.음식료품 및 담배도매업
461	상품 중개업	70512	농축산물.음식료품 및 담배도매업
461	상품 중개업	75110	상품 중개업
461	상품 중개업	20514	산업용중간재 및 재생재료도매업
461	상품 중개업	70514	산업용중간재 및 재생재료도매업
461	상품 중개업	70515	산업용기계장비 및 관련용품도매업
462	산업용 농·축산물 및 동·식물 도매업	75120	산업용 농축산물 및 산동물 도매업

463	음·식료품 및 담배 도매업	75131	비가공 식품 도매업
463	음·식료품 및 담배 도매업	75132	가공식품 도매업
463	음·식료품 및 담배 도매업	75133	음료 및 담배 도매업
464	생활용품 도매업	70513	가정용도매업
464	생활용품 도매업	75141	가정용 섬유제품 및 의복 도매업
464	생활용품 도매업	75142	신발 도매업
464	생활용품 도매업	20513	가정용도매업
464	생활용품 도매업	75144	비전기식 가정용기기 및 가정용가구 도매업
464	생활용품 도매업	75145	의약품, 화장품 및 비누 도매업
464	생활용품 도매업	75146	종이, 인쇄물 및 문구용품 도매업
464	생활용품 도매업	75147	오락, 취미 및 경기용품 도매업
464	생활용품 도매업	75149	기타 가정용품 도매업
465	기계장비 및 관련 물품 도매업	75143	가전제품 도매업
465	기계장비 및 관련 물품 도매업	115181	산업용 기계 및 장비 도매업
465	기계장비 및 관련 물품 도매업	75151	일반 건축자재 도매업
465	기계장비 및 관련 물품 도매업	75173	재생용 재료 및 기타 산업용 중간재 도매업
465	기계장비 및 관련 물품 도매업	75181	산업용 기계 및 장비 도매업
465	기계장비 및 관련 물품 도매업	75189	기타 기계 및 장비 도매업
466	건축 자재, 철물 및 난방장치 도매업	75152	철물 및 냉·난방장치 도매업
466	건축 자재, 철물 및 난방장치 도매업	75159	기타 건축자재 도매업

467	기타 전문 도매업	75171	연료 및 관련제품 도매업
467	기타 전문 도매업	75160	금속광물 및 1차 금속제품 도매업
467	기타 전문 도매업	75172	화학제품 도매업
467	기타 전문 도매업	75199	그외 기타 도매업
467	기타 전문 도매업	150519	기타 도매업
467	기타 전문 도매업	70519	기타 도매업
468	상품 종합 도매업	75191	상품 종합 도매업
471	종합 소매업	75211	대형 종합 소매업
471	종합 소매업	20521	종합소매업
471	종합 소매업	70521	종합소매업
471	종합 소매업	75212	음·식료품 위주 종합 소매업
471	종합 소매업	70520	소매 및 소비용품수선업(자동차 제외)
471	종합 소매업	75219	그외 기타 종합 소매업
472	음·식료품 및 담배 소매업	75221	식료품 소매업
472	음·식료품 및 담배 소매업	70523	비식용 식품일반소매업
472	음·식료품 및 담배 소매업	70522	음식료품 및 담배소매업
472	음·식료품 및 담배 소매업	40522	음식료품 및 담배소매업
472	음·식료품 및 담배 소매업	20522	음식료품 및 담배소매업
472	음·식료품 및 담배 소매업	75222	음료 및 담배 소매업
474	섬유, 의복, 신발 및 가죽제품 소매업	75241	섬유, 직물, 의복 및 의복액세서리 소매업
474	섬유, 의복, 신발 및 가죽제품 소매업	75242	신발 소매업
474	섬유, 의복, 신발 및 가죽제품 소매업	75243	가방 및 기타 가죽제품 소매업
475	기타 생활용품 소매업	75261	철물, 난방용구 및 건설자재 소매업

475	기타 생활용품 소매업	75252	가구 소매업
475	기타 생활용품 소매업	75253	전기용품, 주방용품 및 기타 가정용품 소매
475	기타 생활용품 소매업	75251	가전제품, 악기, 음반 및 통신기기 소매업
476	문화, 오락 및 여가 용품 소매업	75262	서적 및 문구용품 소매업
476	문화, 오락 및 여가 용품 소매업	75264	운동 및 오락용구 소매업
477	연료 소매업	70505	차량용연료소매업
477	연료 소매업	75040	차량용 연료 소매업
477	연료 소매업	70500	자동차판매,수리 및 차량연료 소매업
477	연료 소매업	75267	가정용 연료 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75231	의약품 및 의료용 기구 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75232	화장품 및 화장비누 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75263	사무용 기기, 컴퓨터 및 정밀기기 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75265	시계 및 귀금속 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75266	예술품 및 선물용품 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75269	그외 기타 상품 전문 소매업
478	기타 상품 전문 소매업	70525	특수소매업
478	기타 상품 전문 소매업	70524	중고품일반소매업
478	기타 상품 전문 소매업	75270	중고품 소매업
479	무점포 소매업	75281	통신 판매업
479	무점포 소매업	75282	노점 및 유사 이동 판매업
479	무점포 소매업	75289	기타 무점포 소매업
491	철도 운송업	96010	철도 운송업

492	육상 여객 운송업	96021	도시 정기 육상 여객 운송업
492	육상 여객 운송업	96391	육상 운송 지원 서비스업
492	육상 여객 운송업	96022	시외버스 운송업
492	육상 여객 운송업	90630	여행알선 및 운수관련서비스업
492	육상 여객 운송업	96023	부정기 여객 육상 운송업
493	도로 화물 운송업	96031	화물자동차 운송업
493	도로 화물 운송업	96032	기타 도로 화물 운송업
494	소화물 전문 운송업	96412	소포 송달업
495	파이프라인 운송업	90603	파이프라인 운송업
495	파이프라인 운송업	96040	파이프라인 운송업
501	해상 운송업	96111	외항 운송업
501	해상 운송업	90611	해상운송업
501	해상 운송업	90613	외항해운
501	해상 운송업	90614	내항해운
501	해상 운송업	96112	내항 운송업
501	해상 운송업	96113	기타 해상 운송업
502	내륙 수상 및 항만 내 운송업	90610	수상운송업
502	내륙 수상 및 항만 내 운송업	90612	내륙수상운송업
502	내륙 수상 및 항만 내 운송업	96120	내륙 수상 운송업
511	항공 여객 운송업	70620	항공운송업
511	항공 여객 운송업	96210	정기 항공 운송업
511	항공 여객 운송업	90621	정기항공운송업
511	항공 여객 운송업	90622	부정기항공기운행사업
511	항공 여객 운송업	96220	부정기 항공 운송업
512	항공 화물 운송업	90620	항공운송업
521	보관 및 창고업	96320	창고업
529	기타 운송관련 서비스업	90600	육상운송 및

			파이프라인운송업
529	기타 운송관련 서비스업	90601	도시간철도운송업
529	기타 운송관련 서비스업	90602	기타 육상운송업
529	기타 운송관련 서비스업	96392	수상 운송지원 서비스업
529	기타 운송관련 서비스업	96393	항공 운송지원 서비스업
529	기타 운송관련 서비스업	96310	화물 취급업
529	기타 운송관련 서비스업	96399	그외 기타 운송관련 서비스업
551	일반 및 생활 숙박시설 운영업	80551	숙박업
551	일반 및 생활 숙박시설 운영업	85511	관광 숙박시설 운영업
551	일반 및 생활 숙박시설 운영업	80550	숙박 및 음식점업
551	일반 및 생활 숙박시설 운영업	85519	기타 숙박시설 운영업
559	기타 숙박업	100550	숙박 및 음식점업
561	음식점업	80552	음식점업
561	음식점업	85521	일반 음식점업
561	음식점업	140550	숙박 및 음식점업
561	음식점업	130552	음식점업
561	음식점업	85522	기타 음식점업
561	음식점업	85524	다과점
562	주점 및 비알코올 음료점업	85523	주점업
582	소프트웨어 개발 및 공급업	40722	소프트웨어.개발 및 공급업
582	소프트웨어 개발 및 공급업	70722	소프트웨어.개발 및 공급업
582	소프트웨어 개발 및 공급업	90722	소프트웨어.개발 및 공급업
591	영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업	158711	영화 및 비디오 제작업
591	영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업	150921	영화.방송 및 기타 공연관련사업

591	영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업	158712	영화 및 비디오제작관련 서비스업
591	영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업	158713	영화 배급업
601	라디오 방송업	96422	무선 통신업
602	텔레비전 방송업	158721	공중파 방송업
602	텔레비전 방송업	158714	영화 및 비디오 상영업
602	텔레비전 방송업	96421	유선 통신업
602	텔레비전 방송업	138722	유선 및 위성 방송업
611	공영 우편업	96411	우편업
611	공영 우편업	90641	우편업
612	전기 통신업	158722	유선 및 위성 방송업
612	전기 통신업	90640	통신업
612	전기 통신업	90642	전기통신업
612	전기 통신업	96429	기타 전기 통신업
620	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	110720	정보처리 및 기타 컴퓨터
620	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	110721	컴퓨터 설비자문업
620	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	117232	컴퓨터시설 관리업
620	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	117210	컴퓨터시스템 설계 및 자문업
620	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	110722	소프트웨어.개발 및 공급업
631	자료 처리, 호스팅, 포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	117231	자료 처리업
631	자료 처리, 호스팅, 포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	110723	자료처리업
631	자료 처리, 호스팅, 포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	117220	소프트웨어 자문. 개발 및 공급업

639	기타 정보 서비스업	150922	뉴스제공업
639	기타 정보 서비스업	158810	뉴스 제공업
639	기타 정보 서비스업	117240	데이터베이스 및 온라인 정보제공업
639	기타 정보 서비스업	110724	데이터베이스업
639	기타 정보 서비스업	117290	기타 컴퓨터 운영 관련업
639	기타 정보 서비스업	110729	기타 정보처리 및 컴퓨터 운용관련업
641	은행 및 저축기관	106511	중앙은행
641	은행 및 저축기관	106512	일반 은행
641	은행 및 저축기관	100650	금융업
641	은행 및 저축기관	100651	일반금융업
641	은행 및 저축기관	100659	기타금융업
641	은행 및 저축기관	106591	저축 기관
642	신탁업 및 집합 투자업	106593	투자 기관
642	신탁업 및 집합 투자업	106599	그외 기타 금융업
649	기타 금융업	106592	여신 금융업
649	기타 금융업	117423	지주회사
651	보험업	106601	생명 보험업
651	보험업	100660	보험 및 연금업
651	보험업	106603	비생명 보험업
651	보험업	100670	금융 및 보험관련 서비스업
651	보험업	106604	사회보장 보험업
652	재보험업	106605	재 보험업
653	연금 및 공제업	100672	보험 및 연금관련 서비스업
653	연금 및 공제업	106602	연금 및 공제업
661	금융 지원 서비스업	106711	금융시장 관리업

661	금융 지원 서비스업	100671	금융관련서비스업
661	금융 지원 서비스업	106712	증권 및 선물 중개업
661	금융 지원 서비스업	106719	기타 금융관련 서비스업
662	보험 및 연금관련 서비스업	106720	보험 및 연금관련 서비스업
681	부동산 임대 및 공급업	110701	부동산임대 및 공급업
681	부동산 임대 및 공급업	117011	부동산 임대업
681	부동산 임대 및 공급업	110700	부동산업
681	부동산 임대 및 공급업	117012	부동산 공급업
681	부동산 임대 및 공급업	40700	부동산업
682	부동산관련 서비스업	110702	부동산관련서비스업
682	부동산관련 서비스업	117021	부동산 관리업
682	부동산관련 서비스업	117022	부동산 중개 및 감정업
701	자연과학 및 공학 연구개발업	117310	자연과학 연구 개발업
701	자연과학 및 공학 연구개발업	110731	자연학연구개발원
701	자연과학 및 공학 연구개발업	110730	연구 및 개발업
702	인문 및 사회과학 연구개발업	117320	인문 및 사회과학 연구 개발업
702	인문 및 사회과학 연구개발업	110732	인문 및 사회과학연구개발원
711	법무관련 서비스업	157411	법무관련 서비스업
711	법무관련 서비스업	117411	법무관련 서비스업
712	회계 및 세무관련 서비스업	117412	회계 및 세무관련 서비스업
712	회계 및 세무관련 서비스업	110741	법무,회계,시장조사 및 사업경영상담업
713	광고업	117451	광고 대행업
713	광고업	110743	광고업
713	광고업	117459	기타 광고업
714	시장 조사 및 여론 조사업	117421	시장조사 및 여론조사업

715	회사 본부 및 경영 컨설팅 서비스업	117422	사업 및 경영상담업
721	건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	110742	건축.엔지니어링 및 기타기술
721	건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	117431	건축 및 조경설계 서비스업
721	건축 기술, 엔지니어링 및 관련 기술 서비스업	117432	엔지니어링 서비스업
729	기타 과학기술 서비스업	117449	기타 과학 및 기술 서비스업
729	기타 과학기술 서비스업	117441	기술시험. 검사 및 분석업
731	수의업	140852	수의업
731	수의업	148520	수의업
731	수의업	48520	수의업
732	전문 디자인업	117460	전문 디자인업
733	사진 촬영 및 처리업	117491	사진촬영 및 처리업
739	그 외 기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	117499	그외 기타 전문. 과학 및 기술 서비스업
741	사업시설 유지·관리 서비스업	117511	사업시설 유지관리 서비스업
742	건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	117592	건물 및 기타 사업장 청소업
742	건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	159030	공공장소 청소 및 유사 서비스업
742	건물·산업설비 청소 및 방제 서비스업	139030	공공장소 청소 및 유사 서비스업
751	고용 알선 및 인력 공급업	117512	인력공급 및 고용 알선업
752	여행사 및 기타 여행 보조 서비스업	96331	여행사업
752	여행사 및 기타 여행 보조 서비스업	96339	기타 여행지원 서비스업

753	경비, 경호 및 탐정업	117591	경비 및 탐정업
759	기타 사업 지원 서비스업	150740	기타 사업관련서비스업
759	기타 사업 지원 서비스업	110740	기타 사업관련서비스업
759	기타 사업 지원 서비스업	110749	분류되지 않은 사업관련서비스업
759	기타 사업 지원 서비스업	117594	사무지원 서비스업
759	기타 사업 지원 서비스업	110725	사무.회계계산기기 유지 및 수리업
759	기타 사업 지원 서비스업	117593	포장 및 충전업
759	기타 사업 지원 서비스업	117599	그외 기타 사업지원 서비스업
761	운송장비 임대업	110711	운수장비임대업
761	운송장비 임대업	117111	승용 자동차 임대업
761	운송장비 임대업	117112	기타 운송장비 임대업
762	개인 및 가정용품 임대업	117130	개인 및 가정용품 임대업
762	개인 및 가정용품 임대업	110713	분류되지 않은 개인 및 가정용품임대업
763	산업용 기계 및 장비 임대업	117121	건설 및 토목공사용 기계장비 임대업
763	산업용 기계 및 장비 임대업	117122	컴퓨터 및 사무용 기계장비 임대업
763	산업용 기계 및 장비 임대업	110712	기타 산업용기계장비임대업
763	산업용 기계 및 장비 임대업	117129	기타 산업용 기계장비 임대업
763	산업용 기계 및 장비 임대업	110710	기계장비 및 소비용품 임대업
841	입법 및 일반 정부 행정	127611	일반 공공 행정
841	입법 및 일반 정부 행정	120751	정부행정 및 공공경제사회정책사무
841	입법 및 일반 정부 행정	120750	공공행정.국방 및

			사회보장행정
841	입법 및 일반 정부 행정	127612	정부기관 일반 보조 행정
842	사회 및 산업정책 행정	127621	사회서비스 관리 행정
842	사회 및 산업정책 행정	127622	노동 및 산업진흥 행정
843	외무 및 국방 행정	127631	외무 행정
843	외무 및 국방 행정	120752	외무.국방 및 치안행정
843	외무 및 국방 행정	127632	국방 행정
844	사법 및 공공 질서 행정	127640	사법 및 공공질서 행정
845	사회보장 행정	127650	사회보장 행정
851	초등 교육기관	138011	유아 교육기관
851	초등 교육기관	138012	초등학교
851	초등 교육기관	130801	초등교육기관
852	중등 교육기관	130802	중등교육기관
852	중등 교육기관	138021	일반 중등 교육기관
852	중등 교육기관	138022	기술 및 직업 중등 교육기관
853	고등 교육기관	130803	고등교육기관
853	고등 교육기관	138030	고등 교육기관
853	고등 교육기관	40803	고등교육기관
854	특수학교, 외국인학교 및 대안학교	138041	특수학교
854	특수학교, 외국인학교 및 대안학교	138042	외국인 학교
855	일반 교습학원	138093	일반 교습 학원
856	기타 교육기관	138092	기술 및 직업 훈련 학원
856	기타 교육기관	138091	사무관련 교육기관
856	기타 교육기관	130800	교육서비스업
856	기타 교육기관	140800	교육서비스업
856	기타 교육기관	130809	분류되지 않은 교육기관

856	기타 교육기관	138099	그외 기타 교육기관
856	기타 교육기관	70809	분류되지 않은 교육기관
861	병원	110851	의료업
861	병원	148511	병원
861	병원	140851	의료업
862	의원	148512	의원
863	공중 보건 의료업	148513	공중 보건 의료업
863	공중 보건 의료업	40900	위생 및 유사서비스업
863	공중 보건 의료업	140900	위생 및 유사서비스업
869	기타 보건업	148519	기타 의료업
871	거주 복지시설 운영업	148611	노인 수용 복지시설
871	거주 복지시설 운영업	148612	심신장애인 수용 복지시설
871	거주 복지시설 운영업	148613	기타 수용 복지시설
872	비거주 복지시설 운영업	148621	보육 시설
872	비거주 복지시설 운영업	148629	기타 비수용 복지사업
872	비거주 복지시설 운영업	150853	사회복지사업
872	비거주 복지시설 운영업	140853	사회복지사업
872	비거주 복지시설 운영업	140850	보건 및 사회복지사업
901	창작 및 예술관련 서비스업	158731	공연 및 녹음시설 운영업
901	창작 및 예술관련 서비스업	158732	공연단체
901	창작 및 예술관련 서비스업	158733	자영 예술가
901	창작 및 예술관련 서비스업	158734	공연관련 산업
902	도서관, 사적지 및 유사 여가관련 서비스업	158821	도서관, 기록보존소 및 독서실
902	도서관, 사적지 및 유사 여가관련 서비스업	150923	도서관, 기록보존소, 박물관 및 기타 문화관
902	도서관, 사적지 및 유사 여가관련 서비스업	158822	박물관 및 사적지 관리 운영업

902	도서관, 사적지 및 유사 여가관련 서비스업	158823	식물원, 동물원 및 자연공원
911	스포츠 서비스업	158832	경기 전문종사업
911	스포츠 서비스업	158831	경기장 운영업
911	스포츠 서비스업	158833	골프장 및 스키장 운영업
911	스포츠 서비스업	158839	기타 운동시설 운영업
911	스포츠 서비스업	150924	운동,경기 및기타 오락관련사업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	158891	오락장 운영업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	158892	수상오락 서비스업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	150920	오락,문화 및 운동관련산업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	40920	오락,문화 및 운동관련산업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	40930	기타 서비스업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	150930	기타 서비스업
912	유원지 및 기타 오락관련 서비스업	158899	그외 기타 오락관련 산업
941	산업 및 전문가 단체	159111	산업 단체
941	산업 및 전문가 단체	150911	산업 및 전문가단체
941	산업 및 전문가 단체	159112	전문가 단체
942	노동조합	150912	노동조합
942	노동조합	159120	노동조합
949	기타 협회 및 단체	159191	종교 단체
949	기타 협회 및 단체	159192	정치 단체
949	기타 협회 및 단체	150910	회원단체
949	기타 협회 및 단체	159193	시민운동 단체

949	기타 협회 및 단체	159199	그외 기타 회원 단체
949	기타 협회 및 단체	150919	기타 회원단체
949	기타 협회 및 단체	90919	기타 회원단체
951	컴퓨터 및 통신장비 수리업	159212	전기. 전자. 통신 및 정밀기기 수리업
951	컴퓨터 및 통신장비 수리업	159211	일반 기계 수리업
952	자동차 및 모터사이클 수리업	70502	자동차수리업
952	자동차 및 모터사이클 수리업	159221	자동차 수리업
952	자동차 및 모터사이클 수리업	150502	자동차수리업
952	자동차 및 모터사이클 수리업	159222	이륜자동차 수리업
953	개인 및 가정용품 수리업	159231	가전제품 수리업
953	개인 및 가정용품 수리업	70526	개인 및 가정용품수리업
953	개인 및 가정용품 수리업	159239	기타 개인 및 가정용품 수리업
953	개인 및 가정용품 수리업	79211	일반 기계 수리업
961	미용, 욕탕 및 유사 서비스업	159311	이용 및 미용업
961	미용, 욕탕 및 유사 서비스업	159312	욕탕. 마사지 및 기타 미용관련 서비스업
969	그 외 기타 개인 서비스업	159391	세탁업
969	그 외 기타 개인 서비스업	159392	장의 및 묘지 관리업
969	그 외 기타 개인 서비스업	160930	기타 서비스업
969	그 외 기타 개인 서비스업	159399	그외 기타 분류안된 서비스업
982	자가 소비를 위한 가사 서비스 활동	160950	가사서비스업
982	자가 소비를 위한 가사 서비스 활동	169500	가사 서비스업
982	자가 소비를 위한 가사 서비스 활동	110950	가사서비스업
990	국제 및 외국기관	179900	국제 및 외국기관
990	국제 및 외국기관	170990	국제 및 기타외국기관

부록 2: 한국질병분류에 따른 손상 질환 분류표

질병명	한국질병분류 코드 (S-T코드)
기타 내부장기의 손상	S26-S27,S36-S37
기타 및 상세불명 외인의 영향	T33-T35,T66-T73,T75-T78
기타 사지뼈의 골절	S42,S52,S62,S82,S92,T10,T12
눈 및 안와의 손상	S05
다발성 신체부위를 침범하는 골절	T02
달리 분류되지 않은 외상의 특정 초기 합병증과 외 과적 및 내과적처치의합병증	T79-T88
대퇴골의 골절	S72
두개골 및 안면골의 골절	S02
두개내 손상	S06
명시된 다발성 신체부위의 압제손상 및 외상성 절단	S38,S47-S48,S57-S58,S07-S08,S17-S18,S28,S67-S68,S77-S78,S87-S88,S97-S98,T04-T05
명시된 다발성 신체부위의 탈구, 염좌 및 긴장	S03,S13,S23,S33,S43,S53,S63,S73,S83,S93,T03
명시된 상세불명 및 다발성	S00-S01,S04,S09-S11,S14-S16,S19

신체부위의 기타 손상	-S21,S24-S25,S29-S31,S34-S35,S39-S41,S44-S46,S49-S51,S54-S56,S59-S61,S64-S66,S69-S71,S74-S76,S79-S81,S84-S86,S89-S91,S94-S96,S99,T00-T01,T06-T07,T09,T11,T13-T14
목, 흉곽 또는 골반의 골절	S12,S22,S32,T08
손상, 중독 및 외인의 기타 결과의 후유증	T90-T98
약물 및 생물학적 물질에 의한 중독	T36-T50
자연개구를 통해 들어온 이물의 효과	T15-T19
주로 비의약용 물질의 중독작용	T51-T65
학대 증후군	T74
화상 및 부식	T20-T32

연구진

연구기관 : 연세대학교 산학협력단

연구책임자 : 윤진하 (교수, 연세대학교)
연구원 : 유기봉 (교수, 연세대학교(원주))
연구원 : 이완형 (교수, 가천대학교)
연구원 : 이종인 (교수, 서울성모병원)
연구원 : 강모열 (교수, 서울성모병원)
연구원 : 이원철 (교수, 강북삼성병원)
연구원 : 이동욱 (교수, 서울대학교)
연구보조원 : 윤병윤 (대학원생, 연세대학교 일반대학원)
연구보조원 : 심주호 (대학원생, 연세대학교 일반대학원)
연구보조원 : 김양욱 (대학원생, 연세대학교 일반대학원)
연구보조원 : 하제철 (대학원생, 연세대학교 일반대학원)
연구보조원 : 이우리 (대학원생, 연세대학교(원주) 일반대학원)
연구보조원 : 김서영 (전공의, 서울성모병원)
연구보조원 : 임명훈 (전공의, 연세대학교 세브란스병원)
연구보조원 : 이원태 (전공의, 연세대학교 세브란스병원)
연구보조원 : 김민석 (전공의, 연세대학교 세브란스병원)
연구보조원 : 백성욱 (전공의, 연세대학교 세브란스병원)
보조원 : 오주연 (대학원생, 연세대학교 일반대학원)
연구상대역 : 최준혁 (과장, 산업안전보건연구원)

연구기간

2022. 04. 27. ~ 2022. 11. 30.

본 연구는 산업안전보건연구원의 2022년도 위탁연구 용역사업에 의한 것임

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을
알려드립니다.

산업안전보건연구원장

근로자 표준 대조집단 구축 및 활용-건강위험 선별프로그램
개발(2)

(2022-산업안전보건연구원-801)

발행일 : 2022년 11월 30일

발행인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 연세대학교 교수 윤진하

발행처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전화 : 052-703-0870

팩스 : 052-703-0336

I S B N : 979-11-92782-46-1

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>