

## 한국 근로자의 교대근무와 직업성 손상과의 관계

서울대학교 보건대학원 직업환경의학교실, 한국산업안전보건공단<sup>1)</sup>

박태준 · 백도명 · 조기옥 · 박정선<sup>1)</sup> · 조성일

### — Abstract —

### The Relationship between Shift Work and Work-related Injuries among Korean Workers

Tae-Jun Park, Do-Myung Paek, Kee-Ock Joh, Jung-Sun Park<sup>1)</sup>, Sung-il Cho

Graduate School of Public Health, Seoul National University Korea Occupational Safety & Health Agency<sup>1)</sup>

**Objectives:** The aim of this study was to evaluate the relationship between shift work and work-related injuries in a representative sample of Korean workers.

**Methods:** We used data from the Korean Working Condition Survey of 2006. The participants were 7,075 Korean workers 15 to 64 years of age. Logistic regression was employed to estimate the relationship between shift work and work-related injury using the SAS version 9.2 program.

**Results:** Shift work was significantly related to work-related injuries compared to non-shift workers(OR 2.40, 95% CI=1.65~3.48). When personal and occupational risk factors were accounted for, shift work had a statistically meaningful relationship with work-related injuries compared to non-shift work(OR 1.79, 95% CI=1.20~2.66).

**Conclusions:** In this study, shift workers appear to have a higher risk of work-related injuries compared to non-shift workers. Work-related injuries in shift workers could be attributed to circadian rhythm disorder and sleep problems. Suitable arrangements that ensure flexible working times are needed for shift workers. Further study will be needed to identify and mitigate work-related injuries among shift workers.

**Key words:** Shift work, Work-related injury, Korean working conditions survey

### 서 론

인류의 역사에서 산업화가 시작되면서 근로의 형태도 더불어 변화되기 시작하였다. 산업화가 시작되는 시기와 더불어 인류의 전기 사용이 보편화되었다. 전기 사용이 보편화 되자 사람들은 밤에도 불을 밝힐 수 있게 되어 어두움으로 인한 활동의 제약에서 벗어날 수 있게 되었다. 그로 인해 인간의 삶의 행태도 크게 변하기 시작하였는데

밤까지 개인 취미 생활 시간의 연장 등, 개인 생활의 변화뿐만 아니라 사회적 필요에 의해 교대근무와 같은 근로 시간 주기 형태의 변화도 나타나기 시작하였다<sup>1,2)</sup>. 인간의 활동이 하루 24시간으로 확장됨과 동시에 자동차 산업, 반도체 산업 등 수많은 제조 산업과 병원, 경찰서, 소방서, 음식점, 운송업 등 서비스 산업까지 교대근무는 산업화된 국가의 한 특징으로 나타나고 있다<sup>1,2)</sup>.

교대근무에 관한 대부분의 연구에서 교대근무를 정규

〈접수일: 2011년 5월 25일, 1차수정일: 2011년 10월 27일, 2차수정일: 2011년 12월 27일, 3차수정일: 2012년 1월 25일.

4차수정일: 2012년 2월 2일, 채택일: 2012년 2월 2일〉

교신저자: 조 성 일 (Tel: 010-3477-8868) E-mail: scho@snu.ac.kr

낮 근무 시간(대략 오전 7~8시부터 오후 5~6시) 이외에 행하여지는 근무형태로 정의하고 있으며 야간 근무, 밤 근무, 새벽 근무, 순환 근무, 정규 낮 시간 이외의 불규칙한 시간의 근무 등이 모두 교대근무 형태에 포함된다<sup>2-4)</sup>. 이와 같이 교대근무는 현대 사회의 산업화와 더불어 여러 형태로 발달하기 시작하여 그 정의가 모호할 수 있는데 일반적으로 전통적인 정규 낮 시간 근무 형태를 벗어난 모든 근무 형태로 볼 수 있다<sup>2)</sup>.

전세계적으로 산업화된 국가에서는 근로자의 대략 15~30%에서 교대근무에 종사하는 것으로 평가되고 있으며<sup>5-8)</sup> 우리나라의 경우 1993년도 제조업체 288개를 조사한 바에 의하면 20.2%의 사업장에서 교대근무를 하고 있었으며 288개 사업장 근로자 중 25.1%가 교대 근무에 종사하고 있었다<sup>9)</sup>. 또한 고용노동부에서 2011년 6월 상용근로자 10인 이상의 회사법인 기업체(3,414개 표본)를 대상으로 조사한 근로시간 실태조사 결과를 보면 우리나라 기업 중 15.2%가 교대근무를 하고 있는 것으로 조사되었다<sup>10)</sup>. 이와 같이 우리나라에서 현재에 이르기까지 교대근무는 기업체에서 많은 비율을 차지하고 있음을 알 수 있다.

교대근무는 위폐양, 심혈관 질환, 대사 증후군, 유방암, 생리불순과 임신문제 등 여러 건강문제<sup>11-13)</sup>와 사고로 인한 손상과 같은 안전문제들과<sup>12)</sup> 관련되어 있다고 알려져 있다. 이는 교대근무 근로자가 전문직이나 관리자와 같은 근로자보다 서비스업이나 생산직 근로자들에게 더욱 편중되어 있어 건강 불평등과 같은 사회적 불평등 문제 또한 야기할 수 있음을 보여주고 있다<sup>14)</sup>. 이와 같은 여러 건강문제와 안전문제들이 일어나는 이유는 교대근무 형태가 24시간 주기의 생체 리듬을 파괴하여 생리적 기능의 이상, 인지기능의 저하, 주간 졸리움, 피로 발생의 원인으로 작용하기 때문으로 보인다<sup>15)</sup>.

교대근무와 관련하여 국내 연구는 심혈관계질환의 대사성 위험요인과의 관계<sup>16)</sup>, 정신건강과의 관계<sup>17)</sup>, 우울과 불안 면역기능과의 관계<sup>18)</sup> 등 여러 건강 문제와 관련하여 보고된 바는 있으나 사고로 인한 직업성 손상과 같은 안전 문제와 관련하여 보고된 바는 적으며, 그 연구 또한 일개 사업장에 국한하여 보고되어<sup>19)</sup> 대규모의 인구를 대상으로 하여 국내 근로자의 교대근무와 직업성 손상과의 관계를 대표할만한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 2006년에 시행한 취업자 근로환경 전국표본조사를<sup>20)</sup> 바탕으로 하여 국내 근로자의 교대근무와 직업성 손상과의 관계를 파악하고자 하였으며 이를 통해 교대근무로 인한 직업성 손상과 관련하여 산업안전보건 정책 수립을 위한 근거 자료로 삼고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

이 연구는 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 작업관련성질환 건강위험요인 전국표본실태조사 연구를 위해 2006년 1월 1일부터 2006년 12월 31일까지 시행된 취업자 근로환경표본조사를 바탕으로 이루어졌다. 이 조사에서 연구 대상자 선정에 위한 표본 추출 과정은 다음과 같다. 2005년 인구주택 총 조사구에서 먼저 지역, 인구, 도시화 수준, 거주지에 따른 조사구를 층화 한 후 각 층에서 조사구 무작위 추출을 시행하였다. 이 각 조사구 내에서 조사명부를 이용한 계통추출 후 가구 내에서 응답자는 한 명의 취업자로 제한하였다. 여기서 조사대상자는 조사 기간 전주에 1시간 이상 일한 만 15~64세의 임금근로자와 비임금근로자 중 자영업자와 사업주를 포함한 취업자로 정하였다. 이와 같이 취업 상태에 있는 근로 대상자를 한 가구 당 한 명으로 제한하여 10,043명을 조사 대상으로 선정하여 설문지를 통한 면접조사를 시행하였다. 본 연구에서는 전체 대상자 중에서 자영업자나 사업주와 같은 비임금근로자를 제외한 임금을 받고 일하는 근로자 7,075명을 연구 대상으로 정하였다. 본 연구 자료를 분석하는 과정에서 교대근무와 직업성 손상과의 상관성을 보는데 중점을 두기 위해 가중치를 사용하지 않고 원자료를 이용하였다.

### 2. 연구 방법

취업자 근로환경 전국표본조사는 유럽재단의 2005년도 제 4차 근로환경조사(Working Conditions Survey)<sup>21)</sup>를 참조하여 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 개발되어 시행하였다. 본 연구에서는 이 자료를 활용하여 교대근무로 인한 직업성 손상 발생의 상관 관계와 그 외에 다른 일반적 특성들과 직업성 손상 발생의 상관 관계를 알아보기 위하여 근로환경 전국표본조사 설문지 내용에 따라 각 변수들을 정의하고 분류하였다. 이 중에서 현재 교대 근무 여부를 물어보는 질문인 “교대제로 일하고 계십니까?”에 “예” 또는 “아니오”로 답변한 항목을 교대근무와 비교대근무로 나누어 분류하였다. 일반적 특성 변수로는 연령, 성별, 고용 형태, 수입, 교육 수준, 직업, 근속기간, 사업장 크기, 교대 근무, 주당 근로시간, 흡연 여부, 음주 여부를 독립 변수로 선택하였다.

각 변수들에 대한 정의는 설문 내용에 따라 분류하였다. 교대 근무를 한다고 답변한 대상자들 중에서 24시간 격일 근무, 2교대, 3교대, 기타 교대근무로 분류하여 답변한 항목을 가지고 교대근무 형태를 분류하였다. 직업성

손상에 대한 여부는 최근 1년 동안 사업장에서의 사고(재해)로 인해 하루 이상 결근한 경우를 손상의 기준으로 정하였다. 직업 군은 통계청의 한국표준직업분류를 기초로 하여 관리자와 전문가 종사자를 한 군으로 묶어서 관리자와 전문가 군으로 하고, 서비스 종사자와 판매 종사자 군을 묶어 서비스와 판매 군으로 묶었으며 기능 종사자와 기계, 조립 종사자를 묶어 기술자 군으로 정하였고 사무직 종사자를 한군으로 하고 농업과 임업 및 어업 숙련근로자를 한군으로 정하였으며 단순노무 종사자를 한 군으로 나누었으며 군인은 제외시켜 재 분류하였다. 고용 형태에 따른 정규직과 비정규직의 분류는 정규직은 근로지속이 가능한 무기계약과 근로지속이 가능한 1년 이상의 유기계약으로 정의하였고, 비정규직은 근로지속이 불가능한 무기계약과 근로지속이 가능한 1년 미만의 유기계약, 그리고 근로지속이 불가능한 유기계약, 시간제 근로자, 일용직 근로자들로 정의하였다. 수입 정도는 월수입이 100만원 미만, 100만원 이상부터 200만원 미만, 200만원 이상에서 300만원 미만, 300만원 이상 군으로 나누어 분류하였다. 교육 수준은 중졸 이하, 고졸, 대졸, 대학원졸 이상 군으로 나누어 분류하였다. 근속 기간은 1년 미만, 1년 이상, 고정적인 직장인 없는 군으로 분류하였으며, 사업장 크기는 근로자의 수가 100명 미만, 100명 이상부터 1000명 이하, 1000명 이상 군으로 분류하였다. 주당 근로시간은 주당 45시간 미만 군과 45시간 이상 군으로 분류하였다. 흡연 여부는 피운 적이 없는 경우를 비흡연 군으로 피운 적이 있는 경우 흡연 군으로 분류하였으며 음주 여부는 비 음주 군과 주당 1회 이하, 주당 2회 이상의 음주 군으로 나누어 분류하였다.

### 3. 통계 분석

근로환경 조사 설문을 통해 얻은 자료를 SAS 9.2 (SAS Inc., Cary, NC, USA)를 사용하여 분석하였다. 인구사회학적 변수, 노동환경, 건강행태 변수들의 빈도분석을 시행하였으며 본 연구에서 중점적으로 보고자 하는 교대근무와 인구사회학적 변수, 노동환경, 건강행태 변수들과의 관계를 파악하기 위해 카이제곱 검정을 시행하였다. 또한 교대근무의 종류에 따른 빈도 분석도 시행하였다. 교대근무와 직업성 손상과의 관계를 보기 위해 단변량 분석은 카이제곱 검정에 의해 직업성 손상에 의한 하루 이상 결근의 유무를 종속변수로 하고 나이, 성별, 고용형태, 직업, 사업장 규모, 주당 근로시간, 교대근무 여부, 근속기간, 수입 정도, 교육수준, 음주 여부, 흡연 여부를 독립변수로 하여 분석을 시행하였다. 통계적 유의수준은 0.05로 하였다. 이중 통계적 유의성을 보인 변수들을 가지고서 단순 로지스틱 회귀분석과 보정을 통한 다

변량 로지스틱 회귀분석을 시행하여 그 비차비(Odds ratio)를 보고자 하였다.

## 결 과

### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 남성이 65.0%였으며 평균연령은 39.6세(남자 40.3세, 여자 38.2세)였다. 직장 내 근로자수에 의한 직장규모에 따른 연구 대상자의 비율은 1~99명 직장규모에서 61.4%(4296명), 100~999명 직장규모에서 18.1%(1264명), 1000명 이상 직장규모에서 20.6%(1438명)로 조사 되었으며 직종별 분류에 따른 비율은 관리자·전문가 24.3%(1720명), 사무직 17.2%(1215명), 서비스·판매 17.2%(1217명), 기계조작·조립·기능관련 27.0%(1912명), 단순노무 12.3%(871명), 농·임업 1.1%(76명)로 조사되었다. 교대근무 여부에 따른 비율은 교대근무자는 11.6%(819명), 비교대근무자는 88.4%(6255명)로 조사되었다(Table 1).

### 2. 교대근무와 일반적 특성과의 관계

연구 대상자 중 교대근무 근로자들의 교대근무 시스템 형태에 따른 비율을 보면 24시간 격일근무 12.0%(98명), 2교대 근무 50.4%(411명), 3교대 근무 35.5%(289명), 기타 2.1%(17명)로 나타났다. 또한 연구 대상자의 일반적 특성에 따른 교대근무 비율을 살펴보면 15~24세 군에서 교대근무 근로자 비율이 17.3%(69명), 25~34세 12.3%(247명), 35~44세 10.1%(253명), 45~54세 10.5%(155명), 55~64세 14.0%(95명)로 연령군 간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 성별에 따라서는 교대근무 비율이 남성이 13.4%(614명)로 여성 8.3%(205명)보다 높았다. 이외에 고용형태별로는 교대근무 비율이 정규직에서 비정규직보다 높았고 수입별로는 100만원 이상 200만원 미만에서 가장 높게 나타났으며 교육수준별로는 고졸자에서 가장 높았고 직업별로는 기계조작·조립·기능관련 직종에서 가장 높게 나타났다. 또한 교대근무 비율이 사업장 크기별로는 100~999명 사업장에서 가장 높았고 주당 근로시간별로는 45시간 이상인 경우가 45시간 미만인 경우보다 높았으며 흡연과 음주를 하는 경우 높게 나타나는 경향을 보였다(Table 1).

### 3. 직업성 손상과 일반적 특성과의 관계

연구 대상자의 일반적 특성에 따른 직업성 손상의 비율을 살펴보면 연령에 따라서는 15~24세 군에서 직업성

**Table 1.** General characteristics of study subjects by shift work and injury leave(N=7,075)

Variables	N	%	Shift work		p-value*	injury leave ( $\geq 1$ day)		p-value*
			Non-shift N(%)	Shift N(%)		No N(%)	Yes N(%)	
Age(years)	398	5.63	329(82.66)	69(17.34)	<0.001	389(97.74)	9(2.26)	<0.929
	2017	28.51	1770(87.75)	247(12.25)		1966(97.47)	51(2.53)	
	2507	35.43	2253(89.90)	253(10.10)		2454(97.89)	53(2.11)	
	1474	20.83	1319(89.48)	155(10.52)		1440(97.69)	34(2.31)	
	679	9.60	584(86.01)	95(13.99)		663(97.64)	16(2.36)	
Gender	4597	64.98	3982(86.64)	614(13.36)	<0.001	4459(97.00)	138(3.00)	<0.001
	2478	35.02	2273(91.73)	205( 8.27)		2453(98.99)	25(1.01)	
Employment type	5750	81.27	5017(87.27)	732(12.73)	<0.001	5632(97.95)	118(2.05)	0.003
	1325	18.73	1238(93.43)	87( 6.57)		1280(96.60)	45(3.40)	
Income (10,000 won/month)	1517	21.44	1355(89.32)	162(10.68)	<0.001	1490(98.22)	27(1.78)	0.005
	2987	42.22	2580(86.37)	407(13.63)		2900(97.09)	87(2.91)	
	1665	23.53	1484(89.13)	181(10.87)		1626(97.66)	39(2.34)	
	906	12.81	836(92.38)	69( 7.62)		896(98.90)	10(1.10)	
Education	1026	14.50	915(89.18)	111(10.82)	<0.001	991(96.59)	35(3.41)	<0.001
	2915	41.20	2431(83.40)	484(16.60)		2831(97.12)	84(2.88)	
	2767	39.11	2546(92.05)	220( 7.95)		2728(98.59)	39(1.41)	
	367	5.19	363(98.91)	4( 1.09)		362(98.64)	5(1.36)	
Occupation	1720	24.31	1646(95.70)	74( 4.30)	<0.001	1699(98.78)	21(1.22)	<0.001
	1215	17.17	1153(94.90)	62(5.10)		1204(99.09)	11(0.91)	
	1217	17.20	1070(87.92)	147(12.08)		1197(98.36)	20(1.64)	
	76	1.07	75(98.68)	1( 1.32)		75(98.68)	1(1.32)	
	1912	27.02	1501(78.55)	410(21.45)		1834(95.92)	78(4.08)	
	871	12.31	749(85.99)	122(14.01)		840(96.44)	31(3.56)	
Tenure(years)	1291	18.25	1134(87.84)	157(12.16)	0.08	1273(98.61)	18(1.39)	0.033
	5749	81.26	5086(88.48)	662(11.52)		5604(97.48)	145(2.52)	
	35	0.49	35(100.00)	0( 0.00)		35(100.00)	0(0.00)	
Workplace scale	4296	61.39	4027(93.76)	268( 6.24)	<0.001	4193(97.60)	103(2.40)	0.166
	1264	18.06	1000(79.11)	264(20.89)		1230(97.31)	34(2.69)	
	1438	20.55	1152(80.11)	286(19.89)		1414(98.33)	24(1.67)	
Work hours/week	819	11.58	2951(91.65)	269(8.35)	<0.001	781(95.36)	38(4.64)	<0.001
	6255	88.42	3301(85.72)	550(14.28)		6130(98.00)	125(2.00)	
Smoke	3221	45.55	3104(85.94)	508(14.06)	<0.001	3163(98.20)	58(1.80)	0.009
	3851	54.45	3151(91.02)	311( 8.98)		3746(97.27)	105(2.73)	
Drink(time/week)	3613	51.07	1521(90.00)	169(10.00)	0.012	3490(96.60)	123(3.40)	<0.001
	3462	48.93	2691(87.23)	394(12.77)		3422(98.84)	40(1.16)	
	1690	23.89	2043(88.86)	256(11.14)		1661(98.28)	29(1.72)	0.004

\*calculated by chi-square test.

손상을 경험한 비율이 2.3%(9명), 25~34세 2.5%(51명), 35~44세 2.1%(53명), 45~54세 2.3%(34명), 55~64세 2.4%(16명)로 연령군 간에 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 성별에 따라서는 직업성 손상의 비율이 남성이 3.0%(138명)로 여성 1.0%(25명)보다 높았다. 이외에 고용형태별로는 직업성 손상의 비율이 비정규직에서 정규직보다 높았고 수입별로는 100만원 이상 200만원 미만에서 가장 높게 나타났으며 교육수준별로는 중졸자에서 가장 높았고 직업별로는 기계조작·조립·기능관련 직종에서 가장 높게 나타났다. 또한 직업성 손상의 비율이 근속기간별로는 1년 이상인 경우가 1년 미만인 경우보다 높았고 주당 근로시간별로는 45시간 이상인 경우가 45시간 미만인 경우보다 높았으며 흡연과 음주를 하는 경우

높게 나타나는 경향을 보였다(Table 1).

#### 4. 교대 근무와 직업성 손상과의 관계

단변량 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 교대근무 근로자와 비교대근무 근로자의 직업성 손상을 경험할 비차비는 2.40(95% CI=1.65~3.48)로 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 단변량 분석에서 직업성 손상과 관련하여 통계적으로 유의하게 높게 나타난 일반적 특성의 변수들과 연령을 보정하기 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과 교대근무 근로자는 비교대근무 근로자와 비교하여 직업성 손상을 경험할 비차비가 1.79(95% CI=1.20~2.66)로 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 그 밖에도

**Table 2.** Odds ratio of selected variables and injury leave

Variables		Crude		Adjusted*	
		OR	95% CI	OR	95% CI
Age(years)	15~24	1.00		1.00	
	25~34	1.13	0.55~2.31	0.90	0.43~1.88
	35~44	0.93	0.45~1.89	0.65	0.31~1.38
	45~54	1.01	0.48~2.12	0.59	0.26~1.30
	55~64	1.07	0.47~2.45	0.45	0.18~1.11
Gender	Male	1.00		1.00	
	Female	0.32	0.21~0.49	0.61	0.33~1.12
Employment type	Permanent	1.00		1.00	
	Temporary	1.65	1.16~2.35	1.44	0.98~2.13
Income (10,000 won/month)	~99	1.00		1.00	
	100~199	1.67	1.07~2.59	1.44	0.87~2.40
	200~299	1.34	0.81~2.22	1.47	0.80~2.71
	300~	0.62	0.30~1.30	0.95	0.40~2.25
Education	Middle school	1.00		1.00	
	High school	0.81	0.54~1.21	0.67	0.41~1.09
	University	0.39	0.15~1.02	0.48	0.260~0.90
	Postgraduate school	0.40	0.15~1.02	0.70	0.23~2.16
Occupation	Office worker	1.00		1.00	
	Manager, expert	1.30	0.62~2.73	1.47	0.69~3.16
	Service, sales worker	1.84	0.88~3.86	1.92	0.90~4.10
	Agriculture, fishing, forestry Worker	1.50	0.19~11.77	1.13	0.14~9.18
	Engineer	4.65	2.46~8.79	2.61	1.31~5.18
	Laborer	4.16	2.08~8.33	3.36	1.54~7.13
	Non-shift	1.00		1.00	
Duty schedule	Shift	2.40	1.65~3.48	1.79	1.20~2.66
Work hours/week	<45hrs	1.00		1.00	
	≥45hrs	1.53	1.10~2.11	1.15	0.81~1.62
Smoke	Non-smoker	1.00		1.00	
	Smoker	3.07	2.14~4.42	1.87	1.15~3.04
Drink(time/week)	No drinking	1.00		1.00	
	~1/week	1.16	0.74~1.81	0.94	0.59~1.50
	2/week~	1.78	1.15~2.76	1.05	0.66~1.69

\*odds ratio and 95% confidence intervals estimated using logistic regression adjusted for age, gender, employment type, income, education, occupation, duty schedule, work hours, smoke and drink.

직업, 흡연여부에 따른 변수들이 통계적으로 유의한 상관성을 나타냈다(Table 2).

## 고 찰

본 연구에서는 교대근무 근로자가 비교대근무 근로자에 비해 직업성 손상 가능성의 비차비(Odds ratio)가 2.40(95% CI=1.65~3.50)배로 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 일반적 특성 변수인 나이, 성별, 고용형태, 직업, 주당 근로시간, 교대근무, 수입 정도, 교육 수준, 음주 여부, 흡연 여부 변수들을 보정하였을 경우에도 직업성 손상 가능성의 비차비가 1.79(95% CI=1.20~2.66)배로 다소 비차비는 낮아졌으나 여전히 통계적으로 유의하게 높게 나타났다. 기존 연구 결과를 살펴보면 호주의 연구에서 비교대근무자 1000명당 60명이 직업성 손상 경험에 있으나 교대근무자는 1000명 당 114명이 직업성 손상 경험에 있는 것으로 보고되었고<sup>22)</sup> 뉴질랜드의 한 연구에서는 교대근무자가 비교대근무자의 직업성 손상 위험도가 2.10(95% CI=1.74~2.53)배 높은 것으로 보고되었으며<sup>23)</sup> 캐나다의 한 연구에서는 교대근무자가 비교대근무자에 비해 직업성 손상 위험도가 남성에서는 1.91(95% CI=1.21~3.03)배, 여성에서는 2.04(95% CI=1.13~3.69)배 높게 보고되는<sup>24)</sup> 등 세계 각 연구에서 교대근무 근로자가 비교대근무 근로자보다 직업성 손상 가능성이 높은 걸로 보고되고 있다<sup>22-30)</sup>. 이와 같이 교대 근무가 건강에 끼치는 영향에 대한 다양한 연구에서 국가, 인종, 사회, 문화의 차이에도 불구하고 교대근무는 그 자체만으로도 건강에 악영향을 끼치는 것으로 나타나고 있다<sup>15-18, 22-33)</sup>.

본 연구에서 일반적 특성들을 보정한 후 다변량 로지스틱 회귀분석을 한 결과 직업성 손상과 통계적 유의성을 보인 변수로는 교대근무뿐만 아니라 흡연과 직업의 종류가 있었다. 직업의 종류와 직업성 손상과 관련한 연구 중 덴마크에서 수행한 연구에서는 직업의 종류에 따라 직업성 손상 발생의 차이를 나타내고 있는데 목수, 가구제조공, 블록공, 건설 근로자 등에서 직업성 손상 비율이 높았고, 사무직군에서는 낮게 나타나는 경향을 보였다<sup>34)</sup>. 캐나다에서 수행한 연구에서는 운수 설비조작에 종사하는 근로자와 1차산업, 제조와 설비, 중공업에 종사하는 경우에 직업성 손상의 비율이 증가하였다<sup>35)</sup>. 이런 연구 결과들은 본 연구 결과에서 기능관련 장치, 기계조작 및 조립 종사자와 단순노무 종사자에서 직업성 손상의 비율이 크게 나타난 바와 다르지 않다. 또한 흡연이 직업성 손상 비율을 높일 수 있다고 알려져 있다. 그에 관한 연구들을 보면 흡연자는 비흡연자보다 직업성 손상을 경험할 비율이 2배 높게 나타났고 한 석유화학업체에서 이루어진 연구에서는 흡연자가 비흡연자보다 직업성 손상 비율이 2.5배 높게

나타났으며 또 다른 연구에서는 나이, 성별, 인종, 직종 등 변수를 보정하여 분석한 경우에 흡연자가 비흡연자보다 직업성 손상을 경험할 비율이 1.4배 높게 나타났다<sup>36)</sup>. 이 결과들은 본 연구 결과에서 일반적 특성 변수들을 보정하지 않은 경우 흡연자가 비흡연자보다 직업성 손상을 경험할 비율이 2.40(95% CI=1.65~3.50)배, 일반적 특성 변수들을 보정한 경우 1.79(95% CI=1.20~2.66)배로 나타난 바와 크게 다르지 않다.

또한 본 연구결과에서 일반적 특성 변수들을 보정하지 않고 분석하였을 경우 직업성 손상과 상관성을 나타낸 변수로는 성별, 고용 형태, 수입, 교육 수준, 근무기간, 주당 근로시간, 음주 여부 등이 있는데 이와 같은 일반적 특성 변수들인 인구사회학적 변수, 노동환경 변수, 건강행태 변수들이 직업성 손상과 연관성이 있다고 보고되고 있다<sup>37)</sup>. 본 연구에서 단변량 분석에서 남성이 여성보다 직업성 손상의 가능성이 높았는데 이는 남성이 여성보다 기계조작·조립·기능관련 직종에 많이 종사하기 때문으로 보인다. 주당 근로시간이 높을수록 직업성 손상 관련성이 높았는데 이는 근로시간이 길수록 사고에 노출될 시간도 많아지고 피로도도 커지기 때문일 것으로 보인다<sup>29,33)</sup>. 근무기간이 1년 이상인 경우가 1년 미만인 경우보다 직업성 손상 관련성이 높았는데, 이는 기존 연구들과 상반되는 결과를 보여주고 있다. 기존 연구들에 의하면 근무기간이 짧을수록 일의 숙련도와 안전교육의 이해 등의 차이에 의해 근무기간이 짧은 경우에 직업성 손상 가능성이 높게 나타났다<sup>38-39)</sup>. 본 연구에서 근무기간에 따라 일의 숙련도나 안전교육의 이해 정도를 알 수는 없었기에 단변량 분석에서 이와 같은 결과가 나온 이유를 설명하기는 어려운 점이 있다.

본 연구 결과에서 교대근무와 관련하여 일반적 특성 변수들이 교대근무 여부 비율과 상관성을 나타내고 있는데 이는 교대근무가 일반적 특성 변수들인 인구사회학적 변수, 노동환경 변수, 건강행태 변수들과 상관성을 보인다는 기존 연구 결과들과 다르지 않다<sup>40-41)</sup>.

교대근무자에서 직업성 손상의 위험도가 높아지는 이유에 대해서는 교대근무의 건강 영향에 대한 연구결과로 설명해 볼 수 있다. 교대근무는 근무자에게 24시간 주기의 생체리듬을 깨트려 졸음, 각성도 저하, 피로 등을 일으켜 근무자에게 부주의를 일으키게 되고 작업 중 실수가 빈번해져 사고에 이른다고 볼 수 있다<sup>22-30,32-33,42-43)</sup>. 이 연구 결과들은 이런 교대근무 근로자의 사고가 어느 한 개인의 실수만으로 일어나는 것이 아닌 산업화된 현대사회에서 근무시간의 질적인 면에서 소외된 교대근무 근로자들에게 필연적인 사고임을 시사한다고 볼 수 있다<sup>14,44-46)</sup>.

교대근무와 관련된 연구는 해외에서는 그 연구가 활발하게 이루어지고 있으나 우리나라에서는 그 연구가 한 사

업체나 직업 군 등 소규모로 이루어지고 있는 실정이며 대단위로 이루어진다 하더라도 단순한 교대근무 근로자의 수와 사고자의 단순한 비율을 제시하고 있는 정도이다<sup>16-19, 47-49)</sup>.

이와 달리 본 연구에서는 근로자의 전국표본실태조사를 한 자료를 바탕으로 하였기에 한 사업체나 직업 군 등 소규모 조사에 국한되지 않을 수 있었고 일반적 특성까지 고려하여 직업성 손상과의 관련성을 분석할 수 있었다.

국내에서 교대근무 근로자의 건강과 사고 위험성에 대한 인식이 아직 부족하기에 충분한 연구가 이루어지지 않는다고 볼 수 있으며, 한편으로는 교대근무 근로자들의 건강과 복지에 대한 사회적 관심이 부족함을 보여주고 있다고 볼 수 있다. 이에 본 연구는 2006년 한국산업안전공단에서 시행한 근로환경조사를 바탕으로 하여 한국 근로자의 교대근무와 직업성 손상과의 관련성에 대한 대단위 연구를 할 수 있었으며 교대근무 근로자에 대해 작으나마 사회적 관심을 나타낼 수 있었다는 데에 그 의의를 두고 있다.

본 연구는 근로환경조사결과를 바탕으로 하였기에 연구 특성상 단면 연구의 한계를 벗어나기는 어렵다. 각 변수들간의 연관성에 대해서는 추론해 볼 수 있으나 코호트 연구와 같이 시간 순서에 따른 인과관계를 명확히 하기는 어렵다. 본 연구의 다변량 분석에서 일반적 특성 변수들을 보정하여 분석하였는데 일반적 특성 변수들은 교대근무 여부와도 통계적으로 유의한 관련성을 보여준 경우들이 많아 이로 인해 과보정의 위험이 있을 수 있다. 이런 단면 연구의 한계점을 염두에 둔다면 이번 연구는 교대근무와 직업성 손상의 연관성에 대해 그 인과관계를 명확히 하기 위한 향후 면밀한 연구의 선행 연구로서는 가치가 있다고 본다. 또한 본 연구의 부족한 점으로는 2006년 이루어진 근로환경조사가 교대근무 연구 자체를 위해 시행된 조사도 아니었기에 교대근무 관련 설문조사에서 교대근무의 시간대와 순환 근무 형태 등에 따라 다양하고 구체적인 형태로 분류하여 교대근무와 직업성 손상과의 관련성에 대한 분석은 할 수 없었다. 이번 연구는 모든 형태의 교대 근무자를 하나로 묶어 분석한 연구였기에 교대근무 형태 중 비교적 노동 강도가 높은 교대근무자 특히 직업성 손상 영향이 크다고 알려져 있는 고정야간 근무자들<sup>24, 27)</sup>에 대해서는 향후 연구에서 확인해 볼 필요가 있다. 그리고 변수의 정의와 관련하여 직업성 손상 여부는 지난 1년간의 사고여부로 정의되었으나 교대근무 여부는 지난 1년간의 교대근무 여부가 아니라 설문 당시의 교대근무 여부로 정의되었다. 설문 당시의 교대근무 여부가 설문 전 1년간 교대근무 여부를 단언하기 어렵기에, 즉 현재의 교대근무 형태가 과거의 사고 발생과 관련이 있다는 주장을 하는데 어려움이 있을 수 있다. 또한 본 연구

에서는 현직 근로자들을 대상으로 하였기에 이미 사고로 인한 직업성 손상이나 건강악화로 퇴직한 근로자들로 인한 건강근로자효과가 있을 수 있으며 손상은 입었으나 결근하지 않은 경우는 분석대상에 포함되지 않았기 때문에 교대근무와 직업성 손상과의 연관성에 대한 더욱 면밀한 연구가 필요하다.

아직까지 교대근무와 직업성 손상과의 관련성에 대한 국내 연구가 미미하므로 교대근무 근로자들에 대한 직업성 손상 예방관리를 위해서는 더욱 구체적인 연구가 필요하다. 근무 시간대에 따른 교대근무 연구뿐만 아니라 성별에 따른 교대근무의 연구, 직업별, 산업체에 따른 교대근무와 직업성 손상과의 관련 연구들이 이루어질 때 이 연구결과들이 실제 정책에 반영될 수 있으며 결실을 맺을 수 있으리라 여겨진다.

한편으로는, 직업성 손상 발생 비율을 줄이기 위해 신체에 과중한 피로를 일으킬 수 있는 국내에서 일반적으로 행해지고 있는 교대근무제인 격일근무, 2교대 근무, 3교대 근무제와 같은 몇 가지로 제한된 교대근무제 형태를 개선하는 노력도 필요하리라 보여진다. 해외에서는 기존 교대근무 시간제를 극복하기 위한 많은 시도가 이루어지고 있으며<sup>6, 8)</sup>, 국내에서도 신체의 피로를 최소화 할 수 있는 국내 실정에 맞는 교대근무제를 제안하고 실현하여 직업성 손상을 줄여나가야 한다.

## 요 약

**목적:** 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 2006년도에 시행한 취업자 근로환경 전국표본조사 자료를 이용하여 한국 근로자의 교대근무자와 비교대근무자의 직업성 손상 정도를 비교하여 교대근무자와 직업성 손상의 상관성을 파악하고자 하였다.

**방법:** 2006년도에 시행된 취업자 근로환경 전국표본조사 자료를 이용하였다. 연구 대상은 만 15~64세 근로대상자 중 한 가구당 한 명으로 제한하여 설문지를 통한 면접조사를 시행한 10,043명 중 임금을 받고 일하는 근로자 7,075명으로 한정하였다. 인구사회학적 특성, 노동환경, 건강 행태 등의 일반적 특성을 고려하여 교대근무와 직업성 손상과의 상관성을 분석하였다.

**결과:** 교대 근무와 직업성 손상과의 관계에서 일반적 특성들을 보정하지 않은 결과에서는 교대 근무 근로자가 비교대근무 근로자보다 직업성 손상을 경험할 비차비가 2.40(95% CI=1.65~3.50)배로 나타났고 일반적 특성들을 보정한 결과에서는 그 비차비가 1.79(95% CI=1.20~2.66)배로 나타났다.

**결론:** 본 연구에서는 교대근무 근로자가 비교대근무 근로자 보다 직업성 손상을 경험할 가능성이 통계적으로



유의하게 높게 나타났다. 이는 교대근무로 인하여 24시간 주기의 생체리듬이 깨져 졸음, 각성도 저하, 피로 등의 원인에 의해 증가하는 것으로 보이며 교대 근무 중 밤 교대근무와 같은 24시간 주기의 생체리듬에 더욱 영향을 줄 수 있는 교대근무 시간제에 대한 더욱 활발한 연구가 향후 필요하리라 보이며, 더불어 교대근무 시간제를 극복하기 위한 많은 연구와 시도가 이루어져야 하리라 생각된다.

## 참 고 문 헌

- Costa G. The 24-hour society between myth and reality. *J Hum Ergol* 2001;30(1-2):15-20.
- Costa G. Shift work and occupational medicine: an overview. *Occup Med* 2003;53(2):83-8.
- Grosswald, B. The effects of shift work on family satisfaction. *Fam Soc* 2004;85(3):413-23.
- Roger RR, Michael JC. Plain language about shiftwork. National Institute for Occupational Safety and Health. 1997. pp 1-3.
- Agnès Parent-Thirion, Enrique Fernández Macías, John H, Greet V. Fourth European working conditions survey. Office for official Publications of the European Communities. Luxembourg. 2007. pp 22, 102-3.
- Beers TM. Flexible schedules and shift work; replacing the '9-5' workday? *Mon Labor Rev* 2000;123(6):33-40.
- Shields M. Shift work and health. *Health Rep* 2002; 13(4):11-33.
- Chan OY, Gan SL. Shiftwork in singapore. *Singapore Med J* 1993;34(1):33-7
- Park JS, Paek DM, Lee KB, Rhee KY, Yi KH. Shift work and sickness absence in Korean manufacturing industries. *Korean J Prev Med* 1994;27(3):475-486. (Korean)
- Ministry of Labor. Result analysis of working time survey (translated by Park TJ). Ministry of Labor. Gwacheon, Gyeonggi, Korea. 2011. pp 4. (Korean)
- Philip P. Sleepiness of occupational drivers. *Ind Health* 2005;43(1):30-3.
- Folkard S, Lombardi DA, Tucker PT. Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. *Ind Health* 2005;43(1):20-3.
- Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27,485 people. *Occup Environ Med* 2001;58(11):747-52.
- Niedhammer I, Chastang JF, David S, Kelleher C. The contribution of occupational factors to social inequalities in health: findings from the national French SUMER survey. *Soc Sci Med* 2008;67(11):1870-81.
- Solonin YG, Boiko ER, Loginova TP, Ketkina OA. Circadian rhythms of physiological functions in men and women as related to shift work. *Hum Physiol* 2009;35(4):437-41.
- Ha M, Roh SC, Park JS. Shiftwork duration and metabolic risk factors of cardiovascular disease. *Korean J Occup Environ Med* 2003;15(2):132-9. (Korean)
- Kim YG, Yoon DY, Kim JI, Chae CH, Hong YS, Yang CG, Kim JM, Jung KY, Kim JY. Effects of health on shift work-general and psychological health, sleep, stress, quality of life-. *Korean J Occup Environ Med* 2002;14(3):247-56. (Korean)
- Nam M, Joe SH, Jung IK, Soh KY, Chung CK. Anxiety, depression and immune functions of shift workers. *Korean J Occup Environ Med* 1997;9(3):478-86. (Korean)
- Kim JY. A study on the safety accidents by shift systems. *Korean J Occup Environ Med* 1996;8(2):330-9. (Korean)
- European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions. Fourth European Working Conditions Survey(2006). Available: <http://www.eurofound.europa.eu/ewco/surveys/> [cited 23 December 2011].
- Park J, Lee N (2006) First Korean Working Conditions Survey. Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency(KOSHA), Incheon.
- Safe Work Australia. The impact of shiftwork on work-related injuries in Australia. Available:[http://www.safeworkaustralia.gov.au/AboutSafeWorkAustralia/WhatWeDo/Publications/Documents/216/ImpactOfShiftworkOnWorkRelatedInjuriesAustralia\\_2009\\_PDF.pdf](http://www.safeworkaustralia.gov.au/AboutSafeWorkAustralia/WhatWeDo/Publications/Documents/216/ImpactOfShiftworkOnWorkRelatedInjuriesAustralia_2009_PDF.pdf) [cited 23 December 2011].
- Fransen M. Shift work and work injury in the New Zealand Blood Donors' Health Study. *Occup Environ Med* 2006;63(5):352-8.
- Wong IS, McLeod CB, Demers PA. Shift work trends and risk of work injury among Canadian workers. *Scand J Work Environ Health* 2011;37(1):54-61.
- Kling RN, McLeod CB, Koehoorn M. Sleep problems and workplace injuries in Canada. *Sleep* 2010;33(5):611-8.
- Salminen S. Shift work and extended working hours as risk factors for occupational injury. *Ergon Open J* 2010;3:14-8.
- Akerstedt T. Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occup Med (Lond)* 2003;53(2):89-94.
- Akerstedt T, Wright KP. Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *Sleep Medicine Clinics* 2009;4(2):257-71.
- Wagstaff AS, Lie JAS. Shift and night work and long working hours - a systematic review of safety implications. *Scand J Work Environ Health* 2011;37(3):173-85.
- Halvani GH, Zare M, Mirmohammadi SJ. The relation between shift work, sleepiness, fatigue and accidents in iranian industrial mining group workers. *Ind Health* 2009;47(2):134-8.
- van Drongelen A, Boot C, Merkus S, Smid T, van der Beek A. The effects of shift work on body weight change - a systematic review of longitudinal studies.



- Scand J Work Environ Health 2011;37(4):263-75.
- 32) Arimura M, Imai M, Okawa M, Fujimura T, Yamada N. Sleep, mental health status, and medical errors among hospital nurses in Japan. *Ind Health* 2010; 48(6):811-7.
  - 33) De Castro AB, Fujishiro K, Rue T, Tagalog EA, Samaco-Paquiz LP, Gee GC. Associations between work schedule characteristics and occupational injury and illness. *Int Nurs Rev* 2010;57(2):188-94.
  - 34) Baarts C, Mikkelsen KL, Hannerz H, Tuchsén F. Use of a national hospitalization register to identify industrial sectors carrying high risk of severe injuries: a three-year cohort study of more than 900,000 Danish men. *Am J Ind Med* 2000;38(6):619-27.
  - 35) Wilkins K, Mackenzie SG. Work injuries. *Health Rep* 2007;18(3):25-42.
  - 36) Sacks JJ, Nelson DE. Smoking and injuries: an overview. *Prev Med* 1994;23(4):515-20.
  - 37) A d'Errico, L Punnett, M Cifuentes, J Boyer, J Tessler, R Gore, P Scollin, C Slatin, Promoting Healthy and Safe Employment In Healthcare Research Team. Hospital injury rates in relation to socioeconomic status and working conditions. *Occup Environ Med* 2007; 64(5):325-33. Epub 2006 Dec 20.
  - 38) Breslin FC, Smith P. Trial by fire: a multivariate examination of the relation between job tenure and work injuries. *Occup Environ Med* 2006;63(1):27-32.
  - 39) Smith PM, Mustard CA. How many employees receive safety training during their first year of a new job? *Inj Prev* 2007;13(1):37-41.
  - 40) Ertel KA, Berkman LF, Buxton OM. Socioeconomic status, occupational characteristics, and sleep duration in African/Caribbean immigrants and US white health care workers. *Sleep* 2011;34(4):509-18.
  - 41) Kaikkonen R, Rahkonen O, Lallukka T, Lahelma E. Physical and psychosocial working conditions as explanations for occupational class inequalities in self-rated health. *Eur J Public Health* 2009;19(5):458-63. Epub 2009 Jul 1.
  - 42) Santhi N, Aeschbach D, Horowitz TS, Czeisler CA. The impact of sleep timing and bright light exposure on attentional impairment during night work. *J Biol Rhythms* 2008;23(4):341-52.
  - 43) Bushnell PT, Colombi A, Caruso CC, Tak S. Work schedules and health behavior outcomes at a large manufacturer. *Ind Health* 2010;48(4):395-405.
  - 44) Kaikkonen R, Rahkonen O, Lallukka T, Lahelma E. Physical and psychosocial working conditions as explanations for occupational class inequalities in self-rated health. *Eur J Public Health* 2009;19(5):458-63.
  - 45) Schrijvers CT, van de Mheen HD, Stronks K, Mackenbach JP. Socioeconomic inequalities in health in the working population: the contribution of working conditions. *Int J Epidemiol* 1998;27(6):1011-8.
  - 46) Hämmig O, Gutzwiller F, Bauer G. Work-life conflict and associations with work- and nonwork-related factors and with physical and mental health outcomes: a nationally representative cross-sectional study in Switzerland. *BMC Public Health* 2009;9:435.
  - 47) Ha M, Kim J, Park J, Chung HK. Influence of shift-work duration on blood pressure and heart rate variability in short rotating 8-hour shift workers. *Korean J Occup Environ Med* 2001;13(2):180-9. (Korean)
  - 48) Chung H, Son M, Kim Y, Cho E, Kim J, Paek D. Effects of shift work on worker's health, family and social life at a automobile manufacturing plant. 1998;10(4):587-98. (Korean)
  - 49) Lee K. Occupational safety health trends survey(translated by Park TJ). Korea Occupational Safety and health Agency. Incheon. 2006. pp 163, 455. (Korean)