

한국의 업무상 사망률과 사회경제적 지표와의 관련성

이원철¹ · 김수근^{1*} · 안홍엽² · 이관형³ · 이은희⁴

¹성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 산업의학과, ²동국대학교 통계학과,
³한국산업안전보건공단, ⁴극동대학교 보건대학원

The relationship between fatal occupational injury rate and socio-economic indicators in Korea

Woncheol Lee¹ · Soogeun Kim^{1*} · Hong-yup Ahn² · Kwan Hyung Yi³ · Eun-hee Lee⁴

¹Department of Occupational medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Korea

²Department of Statistics, Dongguk University ³ Korea Occupational Safety and Health Agency

⁴ Department of Health Science, Far East University

South Korea's industrial injuries are decreasing overall in the last 32 years. Nevertheless, the fatal occupational injury rate is still higher than in developed countries. This study was conducted to help prevention strategies of occupational injuries for the Republic of Korea.

Fatal occupational injury rates were obtained from 「Industrial Accident Analysis」 of the Korean Ministry of Labor. Poisson regression was used to assess time trends. Socio-economic indicators were obtained from the Korea Labor Institute and the Statistics Korea. Fatal occupational injury rates were adjusted by year, and Pearson correlation analysis was used to assess the relationship between the socio-economic indicators and occupational injuries.

In 1975, fatal occupational injury rate was 54.8 per 100,000 workers. With somewhat up and down, it was decreased to 21.0 in 2006. An annual rate of change for the years 1975-2006 was -1.83%, and for the years 2002-2006 was -5.02%. As economic growth rate, participation rate for the age less than 25 and hours of work per week or year increased, fatal occupational injury rate also increased. Conversely, as GDP per capita, participation

rate or employment rate for female, participation rate for the age 25 or more, hourly compensation costs for production workers and services output as percent of GDP increased, fatal occupational injury rate decreased.

By the development of safety techniques and the adoption of more legislative constraints, developed economy reduce occupational injuries. Conversely, economic growth may raise occupational injuries. Therefore, prevention strategies are needed to manage both of them. We need to make an effort to prevent occupational injuries due to not only sexual differences, but also job differences between male and female. Preventive strategies are needed to consider the characteristics of younger workers. Addition to wage, other appropriate variables for work condition should be considered together. Extending work hours is need to be regulated with systemic methods.

Key Words: fatal occupational injury rate, socio-economic indicators, annual rate of change

접수일: 2010년 6월 16일, 채택일: 2010년 8월 6일

* 교신저자: 김수근(서울 종로구 평동 108번지 강북삼성병원 산업의학과
Tel: 02-2001-2445, Fax: 02-2001-2650, E-mail: ksg6201@empal.com)

I. 서론

산업재해는 근로자가 업무상의 이유로 재해를 입어 질병에 걸리거나 부상 및 사망에 이르는 것을 말한다. 산업재해는 건강상태의 손상과 함께 노동력의 상실로 인해 본인 및 그 가족의 생활도 위협하게 된다. 따라서 국가의 후생수준을 높이고 산업의 지속적인 발전을 위해서는 산업재해의 발생을 억제하려는 노력이 필요하다. 산업재해에 영향을 미치는 위험 요소들은 사회경제적 요인, 기술적 요인, 환경적 요인, 노동력의 특성 등이 있다. 이들 중에서 오랜 관찰 기간을 고려하였을 때 재해빈도에 사회경제적 요인이 미치는 영향은 상당한 것으로 사료된다.

한국의 산업재해는 지난 32년간 전반적으로 감소하는 추세이다. 그럼에도 불구하고 산업재해율, 특히 업무상 사망률은 여전히 선진국에 비하여 높은 것으로 나타나고 있다. Takala(1999)에 의하면 전 세계의 연간 업무상 사망률은 근로자 십만 명당 14명으로 추정되고 있다. 반면에 노동부의 산업재해조사에 따르면 한국의 업무상 사망률은 1999년에 근로자 10만 명당 30.8명으로 전 세계의 평균치를 웃돌고 있으며, 2006년에도 21.0명으로 여전히 상당한 수준인 것으로 파악된다.

본 연구에서는 우리나라의 업무상 사망률의 현황과 추세를 확인하고, 향후 경제성장, 노동시장의 변화, 고령화 사회, 여성의 경제참여 증가 등의 사회경제적 요인들이 산업재해에 미치는 영향을 분석하여 산업재해 예방대책을 수립하는데 필요한 근거를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 자료원

이 연구에서는 1975년부터 2006년까지 우리나라에서 보고된 산업재해에 대하여 연도별로 업무상 사망률을 조사하였고, 동일기간의 연도별 사회경제적 지표를 조사하여 상호관련성을 파악하였다. 자료원은 노동부의 「산업재해분석」, 통계청의 「국제통계연감」 및 한국노동연구원의 「해외노동통계」 자료를 이용하였다.

2. 조사항목

노동부에서 발행하는 연도별 산업재해분석 자료를 이용하여 1975년부터 2006년까지의 업무상 사망률을 구하였다. 통계청의 「국제통계연감」과 한국노동연구원의 「해외노동통계」를 통해 1인당 국내총생산(GDP per capita), 경제성장률, 경

제활동참가율(전체, 연령별, 남성, 여성), 고용률(전체, 남성, 여성), 실업률(전체, 남성, 여성), 파트타임 취업자 비중, 제조업의 주 근로시간, 임금근로자의 연간 실 근로시간, 제조업의 생산직 근로자의 시간당 보수비용, 국내총생산 중 제조업과 서비스업 생산비율을 조사하였다.

3. 통계적 분석

업무상 사망률의 연도에 따른 추세를 확인하기 위하여 포아송 회귀분석(Poisson regression)을 사용하였다. 포아송 회귀 분석 모델은 포아송 분포(Poisson response distribution)를 하는 지표의 일반화된 로그선형모델이다. 즉, 역년(calendar year)에 따른 업무상 사망률의 추세를 포아송 회귀분석으로 확인하였다. 다음과 같은 기본 모델을 적용하였다.

$$\log(\text{rate}) = \beta_0 + \beta_1 \times (\text{year}-1975)$$

여기에서 β_0 는 1975년의 업무상 사망률의 로그값이며, β_1 이 연도에 따른 추세를 나타내는 매개변수(parameter)가 된다. 이 분석에는 SAS GENMOD procedure를 사용하였다. 매개변수는 다음과 같이 계산하여 제시하였다.

$$100 \times (e^{\beta_1} - 1)$$

위의 식으로 계산된 값이 업무상 사망률의 연간 변화율(annual percentage change)을 의미한다.

업무상 사망률과 사회경제적 지표 사이의 관련성을 알아보기 위하여, 종속변수로는 업무상 사망률(10만인율)을 채택하였고, 독립변수로는 위에서 언급한 사회경제적 지표를 채택하였다. 사회경제적 지표들의 특성상 연도에 따른 변화의 정도가 크지 않아 모든 변수를 로그 변환하였으며, 피어슨 상관관계(Pearson correlation)를 통해 관련성을 파악하였다. 통계분석은 SAS 9.1 프로그램을 이용하였다.

III. 결 과

1. 업무상 사망률의 연도에 따른 추세

Table 1은 연도별 업무상 사망률의 현황을 보여주고, Figure 1은 1975년부터 2006년까지의 우리나라 업무상 사망률의 연도에 따른 추세를 보여주고 있다. 업무상 사망률은 1975년 이후 점차 감소하는 경향을 보이고 있다. 업무상 사망률은 1975년에 근로자 10만 명당 54.8에서 점차 감소하여 2006년에는 21.0이었다(Table 1).

Table 2에서는 연도에 따른 업무상 사망률의 변화를 보기 위하여 포아송 회귀분석을 한 결과이다. 전체 조사 기간인 1975년에서 2006년까지는 전년 대비 평균 -1.83%의 변화를

Table 1. Rates of fatal occupational injuries per 100,000 workers by years

Year	Rate	Year	Rate
1975	54.8	1991	29.0
1976	39.1	1992	34.4
1977	44.4	1993	31.8
1978	45.0	1994	36.8
1979	42.6	1995	33.7
1980	33.9	1996	32.7
1981	37.5	1997	33.3
1982	35.5	1998	29.2
1983	36.8	1999	30.8
1984	38.0	2000	26.7
1985	38.2	2001	26.0
1986	31.0	2002	24.6
1987	32.9	2003	27.6
1988	33.5	2004	27.0
1989	25.8	2005	22.5
1990	29.6	2006	21.0

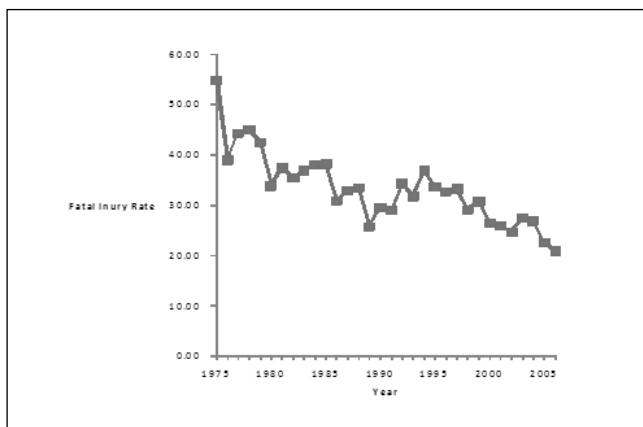


Figure 1. Rates of fatal occupational injuries per 100,000 workers by years

보였다. 한편 최근 5년간인 2002년에서 2006년까지는 전년 대비 평균 -5.02%의 변화를 보여, 최근의 업무상 사망률의 감소 경향이 더 큰 것으로 확인되었다.

2. 사회경제적 지표와 업무상 사망률의 상관관계

1인당 국내총생산은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 보여, 1인당 국내총생산이 증가할수록 업무상 사망률은 감소하였다. 경제성장률은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 양의 상관관계를 보여, 경제성장률

이 증가할수록 업무상 사망률도 증가하였다(Table 3).

성과 연령에 따른 노동력 구성의 변화와 업무상 사망률의 관계를 보기 위하여 여성의 경제활동참가율 및 고용률과 연령별 경제활동참가율을 조사하여 상관관계를 살펴보았다. 여성의 경제활동참가율과 고용률은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 보여, 여성의 경제활동참가율과 고용률이 증가할수록 업무상 사망률은 감소하였다. 15세에서 24세까지 연령군의 경제활동참가율은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 양의 상관관계를 보였다. 반면에 25-29세, 30-34세, 45-49세, 65세 이상의 연령군에서는 업무상 사망률과는 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 보였고, 35-39세, 40-44세, 50-54세, 55-59세, 60-64세 연령군에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나 음의 상관관계를 보였다. 이러한 결과는 25세 미만 연령층의 경제활동참가가 증가할수록 업무상 사망률은 증가하고, 그 이상의 연령층의 경제활동참가율이 증가함에 따라서는 업무상 사망률이 감소하는 것을 의미한다(Table 4).

임금, 근로시간 등의 노동조건과 업무상 사망률의 관계를 보기 위하여 제조업의 생산직 근로자의 보수비용, 제조업의 주 근로시간, 임금근로자의 연간 실 근로시간을 조사하여 상관관계를 살펴보았다. 제조업의 생산직 근로자의 보수비용은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 보여, 제조업의 생산직 근로자의 보수비용이 증가할수록 업

Table 2. Estimated annual rate of change for the years 1975–2006, 2002–2006

1975~2006		2002~2006	
annual change(%)	95% CI change(%)	annual change(%)	95% CI change(%)
-1.83	-1.92 to -1.75	-5.02	-6.14 to -3.88

Table 3. Correlation between economic scale and fatal occupational injuries (n=32)

variables	coefficient of correlation
GDP per capita	-0.84 ***
GDP growth rates	0.39 *

* p<0.05, *** p<0.001

Table 4. Correlation between participation rates, employment rates and fatal occupational injuries (n=27)

variables	coefficient of correlation
Participation rates for female	-0.74 ***
Employment rates for female	-0.68 ***
Participation rates for 15-19 years old	0.72 ***
Participation rates for 20-24 years old	0.76 ***
Participation rates for 25-29 years old	-0.78 ***
Participation rates for 30-34 years old	-0.42 *
Participation rates for 35-39 years old	-0.33
Participation rates for 40-44 years old	-0.35
Participation rates for 45-49 years old	-0.55 **
Participation rates for 50-54 years old	-0.31
Participation rates for 55-59 years old	-0.16
Participation rates for 60-64 years old	-0.23
Participation rates for 65- years old	-0.72 ***

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

Table 5. Correlation between labor conditions and fatal occupational injuries (n=27)

variables	coefficient of correlation
Hourly compensation costs for production workers in manufacturing	-0.77 ***
Hours of work per week in manufacturing	0.63 ***
Hours actually worked per year in all industries	0.78 **

** p<0.01, *** p<0.001

Table 6. Correlation between manufacturing and services output and fatal occupational injuries (n=24)

variables	coefficient of correlation
Manufacturing output as percent of GDP	-0.18
Services output as percent of GDP	-0.70 **

** p<0.01

무상 사망률은 감소하였다. 제조업의 주 근로시간 및 임금근로자의 연간 실 근로시간은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 양의 상관관계를 보여, 근로시간이 증가할수록 업무상 사망률은 증가하였다(Table 5).

제조업과 서비스업의 규모와 업무상 사망률의 관계를 보기 위하여 국내총생산 중 제조업과 서비스업의 생산비중을 조사하여 상관관계를 살펴보았다. 국내총생산 중 서비스업의 생산비중은 업무상 사망률과 통계적으로 유의하게 음의 상관관계를 보여, 서비스업이 증가할수록 업무상 사망률은 감소하였다(Table 6).

IV. 고 찰

1980년대 전반에는 산업기술 혁신으로 산업구조가 급속히 변화했으나 근로조건과 작업환경이 산업화 초기단계를 크게 벗어나지 못하여 10만 명당 30을 넘는 많은 사망재해가 발생하였다. 이런 현실은 정부가 다각적인 산업재해 예방 정책의 도입과 산업재해 예방 전문기관의 필요성을 인식하는 계기가 되었다. 이에 1987년에 한국산업안전보건공단이 설립되고, 더불어 다양한 산업재해 예방 정책 및 사업 수행으로 업무상 사망률은 1980년대 후반에 다소 감소하여 1989년에는 10만 명당 25.8이었으나, 다시 증가하여 1994년에는 10만 명당 36.8이었다. 이 후 업무상 사망률은 다소의 증감은 있으나 감소하는 경향을 보이며 2006년 10만 명당 21.0에 이르렀다.

1인당 국내총생산이 증가할수록 업무상 사망률은 감소하는 경향을 보였는데, 이것은 Barth A 등(2007)의 연구결과와 일치하는 것으로 오스트리아에서는 국내총생산이 증가할수록 업무상 사망률 및 부상률이 감소하였으며, 경제규모 자체 보다는 경제성장으로 인해 안전과 관련된 기술 및 제도에 대한 투자가 증가한 것과 관련이 있다고 하였다. 또한 경제성장으로 인해 산업재해의 위험요인으로 알려진 실업률이 감소하기 때문이라고 하였다. 따라서 경제규모가 산업재해에 영향을 미치는 구체적인 경로에 대해서는 보다 심층적인 연구가 필요하다.

경제성장률이 증가할수록 업무상 사망률은 증가하는 경향을 보였는데, 일반적으로 경기가 활성화되는 시기에는 신규 취업자 등과 같이 숙련도가 부족한 근로자들의 구성이 증가하여 산업재해는 증가할 수 있다. Davies R 등(2009)은 영국의 산업재해와 경기변동(business cycle)의 관계에 있어서 재해의 정도를 구분하여 분석하였는데, 사망사고와 같은 심각한 재해에 비하여 부상사고와 같은 경미한 재해가 경기변동과 보다 더 관련성을 보인다고 하였다. 한편, 건설업이나 제

조업과 같이 사고의 위험이 높은 산업영역에서는 심각한 재해의 경우에도 경기변동과 유의하게 관련성을 보였다는 점을 고려할 때에 경기의 활성화 혹은 경제의 성장이 산업재해의 증가로 이어질 수 있음을 확인할 수 있다. 따라서 산업재해의 예방을 위해서는 경제규모의 성장으로 인한 산업재해의 감소 효과만을 고려할 것이 아니라, 경기변동으로 인한 산업재해의 증가 효과 역시 고려되어야 할 것이다.

여성의 경제활동참가율과 고용률이 증가할수록 업무상 사망률은 감소하였는데, 문성현(2004)의 연구에서도 근로자 가운데 여성의 비율이 증가할수록 산업재해율이 감소한다고 하였으며, Dimich-Ward H 등(2004)은 캐나다의 농업 종사자를 대상으로 한 연구에서 여성의 산업재해율에 비하여 남성의 산업재해율이 11배나 높았다고 하였다. Gluck JV와 Oleinick A(1998)은 남성이 여성보다 모든 연령에서 대체로 4배 이상 산업재해가 높았다고 하였다. 한편, Kines P 등(2007)은 여성이 많이 종사하는 산업의 종류를 구분하여 산업재해 정도를 조사하였는데, 여성들이 주로 종사하는 청소, 세탁, 승객운송, 호텔, 레스토랑, 병원, 상품운송 등의 업종에 종사하는 여성 근로자들의 산업재해 규모가 다른 업종에 비해 크며, 상관관계 역시 높았다고 하였다. 따라서 성별 특성을 고려한 산업재해예방연구와 산업재해예방대책이 필요하다고 하였다. Smith PM과 Mustard CA(2004)는 육체적인 요구도가 낮은 경우에 남성과 여성 근로자 모두에서 산업재해는 감소한다는 결과를 통해, 성별 보다는 작업의 육체적 요구도가 산업재해에 더 큰 영향을 미친다고 하였다. 즉, 남성과 여성 사이의 산업재해의 차이는 종사하는 직종·업종이 다르거나, 같은 직종·업종 내에서도 업무의 차이 때문이라고 할 수 있겠다. 이미 유럽 및 북미의 여러 국가들은 남성과 여성의 경제활동에 따른 산업재해 보다는 이들의 직종·업종 및 업무의 차이로 인한 산업재해의 연구가 이뤄지고 있다. 앞으로 우리나라의 산업재해 예방을 위해서는 남성과 여성의 종사하는 직종 및 업종과 업무의 차이에 따른 산업재해에 대한 연구가 더욱 필요할 것이다.

본 연구에서는 25세 미만과 25세 이상의 연령군에서 업무상 사망률과의 관련성이 차이를 보였다. Breslin C 등(2003)은 젊은 연령군(15-24 years old)에서의 산업재해율이 그 이상의 연령군(25+ years old) 보다 높았다고 하였다. Salminen S(2004)는 부상재해는 젊은 연령군에서 많았으나, 사망재해는 고연령군에서 높았다고 하였다. Brezler GD(1999)는 연령에 따른 산업재해 발생이 차이가 나는 원인으로 고연령군과는 다른 젊은 연령군의 근로자들의 특성과 생활습관으로 설명하였다. Blank VL 등(1996)의 연구에서는 연령에 따른 산업재해 발생이 차이가 나는 원인으로 연령별로 수행해야 할 업무의 차이와 노출되는 위험양상의 차이로 설명하였다. 우리나라

의 산업재해 예방대책에서는 고연령군에 비하여 젊은 연령군 근로자들의 산업재해에 대해서는 관심이 부족하였다. 이는 우리나라의 경우에 전체 경제활동 인구 중에 젊은 연령층이 차지하는 규모가 작았고, 산업재해 발생에서 차지하는 규모도 작았기 때문으로 판단된다. 그러나 앞으로는 물론 청년층의 특성과 주로 종사하는 업종, 업무 스케줄 및 작업관리를 등을 고려한 예방대책에 대한 연구가 필요하다.

제조업에서의 평균임금은 업무의 위험도를 반영하는 향이 있기 때문에 위험도가 높은 업무에 종사하는 근로자의 평균임금이 높다고 예상할 수 있다. 물론 평균임금이 업무의 위험도 보다는 기업의 규모를 더 많이 반영하는 면도 없지 않지만, 산업재해 발생의 위험도와 같은 업무의 성격을 반영하는 측면이 있는 것은 사실이다. 문성현(2004)의 연구에서도 평균임금은 산업재해 지표(천인율, 도수율, 강도율)와 유의한 양의 상관성을 보였다. 하지만 본 연구에서는 제조업 근로자의 시간당 보수비용의 증가에 따라서 업무상 사망률이 감소하는 경향을 보였다. 이론적 설명과 달리 보상적 임금격차가 시장의 불완전성으로 인하여 업무의 위험도를 적절히 반영하지 못하여, 위험한 일을 하는 사람들의 임금이 더 적다는 설명 역시 타당한 것으로 생각된다.

장시간 근로로 인한 안전에 대한 부정적인 영향은 주요 산업재해예방에서 주요 관심사항의 하나이다. 근로시간이 많아지면, 근로자의 육체적 피로와 집중력 감소로 인하여 산업재해가 발생할 확률은 증가할 것으로 예상된다. 정혜선 등(2005)의 연구에서 초과 근로시간과 산업재해율 사이에 유의한 양의 상관관계를 확인할 수 있었다. Hanecke 등(1998)은 9시간 이상의 근무로 산업재해가 급격히 증가한다하며 구체적인 시간을 제시하기도 하였다. 일부 연구에서는 연장근로를 하게 되는 여러 업무 환경에 대해서 작업일정, 직무재설계, 건강보호 프로그램 운영 등이 함께 고려되어야 한다고 하였다. Dong X(2005)은 건설업 종사자의 경우에 장시간 근무와 변화되는 작업일정 등이 산업재해와 연관이 있다고 보고하였다. 근로시간은 임금과 함께 중요한 근로조건 중의 하나이다. 근로자가 인간다운 생활을 영위하기 위해서는 근로시간의 단축에 의하여 노동력의 소모를 회복하고 사회적·문화적 생활을 향유할 수 있는 여가를 갖지 않으면 안 된다. 근로시간을 연장하는 것은 오히려 과다한 업무 부담으로 작용하여 업무집중도를 떨어뜨리고, 근로자와 기업의 피로도를 높여 업무생산성 저하를 초래할 수 있으며, 산업재해 발생에도 영향을 미치는 점을 고려하여, 근로시간을 유연한 근무시간제(선택적 근무제, 집중근무제, 재량근무제)로 보완하고, 법정근로시간을 준수하도록 하는 것이 산업재해를 줄이는 데에 기여할 것으로 기대된다.

본 연구는 1인당 국내 총생산 및 경제성장률과 같은 거시

경제지표 보다는 경기변동을 정확히 반영할 수 있는 변수를 일관되게 조사한 자료를 찾을 수 없었던 제한점이 있었다. 또한 경제 변화가 업무상 사망 등의 산업재해에 영향을 미치는 데 걸리는 기간을 고려하지 못하였다. 근로시간, 임금 등의 자료는 제조업에 국한된 자료이기에 전체 산업에 확대하는 이론적 근거가 부족했다. 5세 간격으로 연령별 경제활동 참가율이 구체적으로 조사된 장점은 있으나, 일반적으로 고연령군에서 산업재해가 많이 발생함에도 불구하고 25세 미만의 연령군의 경제활동참가율이 업무상 사망률과 양의 상관성을 보인 것에 대하여 혼란변수 등을 고려한 추후 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

경제성장으로 인한 안전기술 발전 및 제도 개선으로 산업재해는 감소한다. 반면에 경기의 활성화는 산업재해의 증가로 이어질 수 있다. 따라서 경제의 성장 및 경기변동 모두에 대처할 수 있는 산업재해 예방대책이 필요하다. 최근 서비스업 중심으로의 산업구조 변화는 여성 근로자의 증가로 이어졌다. 이미 여러 선진국들은 남성과 여성 자체의 특성 외에 직종·업종 및 업무의 차이로 인한 산업재해의 예방에도 노력을 하고 있다. 젊은 연령군의 경제활동이 업무상 사망률과 양의 상관관계를 보이므로, 앞으로는 고연령층은 물론 청년층의 특성과 근로조건을 고려한 예방대책이 필요하다. 근로자의 임금은 기존 연구들에서 다양한 결과를 보였는데, 임금 자체 보다는 산업재해의 위험성을 반영할 수 있는 적절한 근로조건들을 고려한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 근로시간을 연장하는 것은 근로자의 육체적, 정신적 피로도를 높여 산업재해에 부정적인 영향을 미친다. 따라서 다양한 근무시간제도를 활용하고, 법정근로시간을 준수하도록 하는 것이 산업재해 예방에 필요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

- 문성현. 산업재해발생의 요인분석. 사회복지정책 2004;20; p.155-169.
- 정혜선, 김우영, 장원기, 이윤정, 김지윤 등. 근로시간 단축이 산업재해에 미치는 영향에 관한 연구. 일반분야 보고서. 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원. 2005.
- Barth A, Winker R, Ponocny-Seliger E, S?gner L. Economic growth and the incidence of occupational injuries in Austria. Wien Klin Wochenschr 2007;119(5-6):158-63.

- Blank VL, Laflamme L, Diderichsen F. The impact of major transformations of a production process on age-related accident risks: a study of an iron-ore mine. *Accid Anal Prev* 1996;28(5):627-36.
- Breslin C, Koehoorn M, Smith P, Manno M. Age related differences in work injuries and permanent impairment: a comparison of workers' compensation claims among adolescents, young adults, and adults. *Occup Environ Med* 2003;60(9):E10.
- Brezler GD. Injuries in adolescent workers. Health promotion and primary prevention. *AAOHN J* 1999;47(2):57-64.
- Davies R, Jones P, Nuñez I. The impact of the business cycle on occupational injuries in the UK. *Soc Sci Med* 2009;69(2):178-82.
- Dimich-Ward H, Guernsey JR, Pickett W, Rennie D, Hartling L, Brison RJ. Gender differences in the occurrence of farm related injuries. *Occup Environ Med* 2004;61(1):52-6.
- Dong X. Long workhours, work scheduling and work-related injuries among construction workers in the United States. *Scand J Work Environ Health*. 2005;31(5):329-35.
- Gluck JV, Oleinick A. Claim rates of compensable back injuries by age, gender, occupation, and industry. Do they relate to return-to-work experience? *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23(14):1572-87.
- Hanecke, K. Tiedemann S, Nachreiner F, Grzech-Sukalo H. Accident risk as a function of hour at work and time of day as determined from accident data and exposure models from the German working population. *Scand J Work Environ Health*. 1998;24 Suppl 3:43-8.
- Kines P, Hannerz H, Mikkelsen KL, Tøchsen F. Industrial sectors with high risk of women's hospital-treated injuries. *Am J Ind Med* 2007;50(1):13-21.
- Salminen S. Have young workers more injuries than older ones? An international literature review. *J Safety Res* 2004;35(5):513-21.
- Smith PM, Mustard CA. Examining the associations between physical work demands and work injury rates between men and women in Ontario, 1990-2000. *Occup Environ Med* 2004;61(9):750-6.
- Takala J. Global estimates of fatal occupational accidents. *Epidemiology* 1999;10(5):640-6.