

전자제품 제조업 교대 근로자의 성별에 따른 수면의 질과 피로도 차이

김기웅* · 정은교 · 박해동 · 김갑배 · 강준혁 · 노지원 · 서희경

한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원

Differences in sleep quality and fatigue according to gender of shift workers in electronics manufacturing industries

Ki-Woong Kim* · Eun-Kyo Chung · Hae Dong Park · Kab-Bae Kim ·
Joon Hyuk Kang · Jiwon Ro · Hoe-kyeong Seo

Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety and Health Agency

ABSTRACT

Objectives: Sleep quality is directly related to the health, quality of life and working capacity and is affected by age, gender, exercise, life habits. Gender dissimilarities in sleep quality are acknowledged. However, the gender difference in the quality of sleep in shift workers was not well known. Our aim was to study the less known gender differences in the quality of sleep of shift workers.

Methods: 1,008 study subjects aged between 21 and 57 years among these, 637(525 male and 112 female workers) were daytime workers and 371(253 males and 118 female workers) were shift workers. Sleep quality was measured by self-report through the Pittsburgh Sleep Quality Index(PSQI) and fatigue was measured by using the Chalder Fatigue Scale(CFS). All data was analyzed using SPSS version 19.0 program. The study was approved by the Institutional Review Board of the Occupational Safety and Health Research Institute.

Results: Overall, sleep quality was found to be worse in shift workers than in daytime workers and in female than in male. Fatigue in shift female workers was significantly higher than in daytime female workers and shift male workers. In Spearman correlation analysis results, fatigue were significantly associated with gender, drink habit, regular exercise, working hours and sleep quality. With group male workers as the reference, the odds ratio(OR) for having a CFS was 2.115(β value=0.749, $p<0.01$), and subjective sleep quality, sleep latency, daytime dysfunction and PSQI were 1.541(β value=0.432, $p<0.05$), 2.297(β value=0.831, $p<0.001$), 1.798(β value=0.587, $p<0.01$) and 2.224(β value=0.799, $p<0.01$), respectively.

Conclusions: Shift work played an important role in lowering the quality of sleep, and the effect was more pronounced in female workers than in male workers. Sleep quality was related to fatigue, especially sleep quality, sleep duration, sleep disturbances and daytime dysfunction were significantly related. Therefore, to improve fatigue and sleep quality of shift worker, it is necessary to improve healthy habits such as regular exercise, smoking cessation, and limited drinking. In particular, it is urgent to develop and implement a regular exercise program to reduce fatigue and improve the quality of sleep in workplace.

Key words: fatigue, gender, Korean, shift work, sleep quality

I. 서 론

모든 개체는 안정된 기능 상태를 유지하려는 항상성(homeostasis) 조절기능을 가지고 있다.

항상성 조절기능은 내인성 물질(endogenous substances)

의 균형을 유지시킴으로서 내·외부 환경으로부터 개체의 손상을 보호하는 역할을 하는데, 그러한 기능이 유지되지 않으면 내인성 물질의 불균형으로 인하여 질병을 유발하게 된다.

항상성조절 기능은 생활습관 및 환경, 스트레스,

*Corresponding author: Ki-Woong Kim, Tel: 052-7030-900, E-mail: k0810@kosha.or.kr

Work Environment Research Bureau, Occupational Safety and Health Research Institute, 400, Jongga-ro, Jung-gu, Ulsan 44429

Received: May 22, 2017, Revised: June 12, 2017, Accepted: June 22, 2017

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

수면과 피로 등 다양한 요인들에 의하여 영향을 받는다(McEwen & Wingfield, 2010; Koolhaas et al., 2011; Cirelli, 2017). 특히, 수면은 내·외부 환경에 의한 정신적·신체적 피로를 회복시켜 항상성 조절 기능을 유지시키는데 필수적인 요인으로써 수면의 문제는 인체의 호르몬과 생화학적 인자의 생리적 수준 변화 등을 유발시켜 심혈관계 질환 및 정신건강의 위험성을 증가시키는 원인이 된다.

24시간 주기리듬(24-hour rhythms)은 사람의 생리적 현상(physiological phenomena)과 행동(behavior)을 조절하며, 조절의 매개체가 호르몬임을 많은 연구에서 밝혀졌다(Lord et al., 2014). 호르몬 중에 멜라토닌은 수면 유발 호르몬(sleep-triggering hormone)으로 체내의 생리적 수준도 24시간 주기리듬에 따라 농도가 변화되기 때문에 특정한 시간대에 수면을 취하게 되는 것이다(Touitou et al., 2017). 그러나 현대인들은 직무와 생활환경으로 인하여 적절한 시간대에 수면을 취하지 못하는 경우가 많고, 수면을 취한다 하여도 스트레스와 수면환경 등의 영향으로 인하여 질적으로 낮은 수면을 취하게 됨으로서 정신적·신체적 피로 회복이 어렵게 된다. 특히, 교대근무 작업자의 경우에는 생체가 원하는 24시간 주기리듬 환경 하에서 생활을 할 수 없기 때문에 호르몬 농도의 변화로 인하여 수면의 질이 현저히 낮다고 보고되었다(Boivin & Boudreau, 2014).

우리나라의 2014년도 근로환경조사 결과에 따르면 대상자 50,007명 중 7.2%가 교대근무를 수행하며 이중 24.3%는 평일 분할교대, 17.5%는 영구교대(오전, 오후, 야간), 그리고 47.3%는 교대/순환근무를 수행하고 있으며, 응답자 중 3.2%는 불면증 또는 수면장애를 겪는 것으로 보고됨에 따라(OSHRI, 2014) 교대근무 작업자의 건강보호와 사고예방에 대한 관리방안의 필요성이 제기되었다. 이에 여러 연구자들은 근로자를 대상으로 진행한 연구에서 주간근무 작업자보다 교대근무 작업자들의 수면의 질이 현저히 낮고, 그로 인하여 졸림, 집중력 저하, 피로 등의 증상을 보여 일상생활에 많은 지장을 받는 것으로 보고되었다. 또한, 그러한 증상들이 지속되면 건강장해뿐만 아니라 사고발생 위험성을 높인다는 연구보고도 있다(Wagstaff & Sigstad Lie, 2011).

수면의 질은 교대근무 뿐만 아니라 생활습관(식습

관, 운동, 음주 및 흡연 등), 환경영향(유해물질 노출) 및 연령과 성별 등에 따라 많은 영향을 받는데(Vianene et al., 2009; Morioka et al., 2013; Jose et al., 2016; Dugas et al., 2017; Madrid-Valero et al., 2017), 그러한 차이는 호르몬의 생리적 수준과 관련 있음이 보고되었다. 남성 호르몬인 testosterone의 생리적 농도는 수면 초기부터 증가되어 램(rapid eye movement, REM) 수면 단계에서 가장 높다고 보고되었는데, 이는 수면과 성 호르몬(sex hormone)이 관련 있음을 제시한 것이다(Andersen et al., 2011). Testosterone의 생리적 농도는 젊은이 보다 노인에서 현저히 낮은 것으로 보고되고 있으며, 이러한 결과는 젊은 연령층보다 노인 연령층에서 수면의 질이 낮은 원인으로 밝혀지고 있다. 그러나 여성의 경우에 생리(menstruation)와 가임(fertility) 기간 동안 변화되는 여성 호르몬의 생리적 농도 변화로 인하여 수면과 호르몬 관련 연구는 많은 제한을 가지고 있어(Lead et al., 2014) 설문지를 이용한 연구가 활성화되고 있다. Polo-Kantola et al.(2016)은 성인을 대상으로 한 연구에서 여성이 남성보다 근무일과 여가시간 모두에서 수면시간이 긴 것으로 나타났으나, 생리적 현상과 누적수면 장애 등에 의하여 실제적 수면 손실은 여성에게서 큰 것으로 보고되었다. Galland et al.(2017)은 청소년을 대상으로 수행한 연구에서 남성보다 여성에서 수면의 질이 낮고, 그러한 이유는 카페인 함유된 음료수의 섭취가 여성에서 많았기 때문으로 보고하였다. 이러한 결과는 남성보다 여성에서 수면의 질이 낮고, 수면의 질은 연령과 기타 많은 원인에 의하여 영향을 받고 있음을 제시한 것이라 생각된다. 여러 연구결과에서 수면의 질에 대한 성별 차이는 확인되었으나, 교대근무자에서 수면의 질에 대한 성별 차이를 본 연구는 미흡하며, 근무형태와 성별 차이를 비교하고 원인을 규명하고자 한 연구는 더 더욱 그렇다.

따라서 이 연구는 주간근무 작업자와 교대근무 작업자를 대상으로 성별에 따른 수면의 질과 피로도를 비교하고, 비교결과에 영향을 주는 인자들을 파악하여 근로자의 수면의 질을 높이는데 활용할 목적으로 진행하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상

연구는 LCD 제조업 사업장 근로자를 대상으로

2016년 3월부터 9월까지 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 연구책임자가 대상 사업장을 방문하여 연구목적, 방법, 개인정보 보호방법 및 활용방안 등을 자세히 설명한 다음, 자발적인 참여를 희망하는 근로자 1,035명(주간근무 작업자, 650명; 교대근무 작업자, 385명)을 연구대상자로 하여 진행하였다. 회수된 설문지 중 작성이 누락된 27명에 대한 설문지를 제외한 총 1,008 명(주간근무 작업자, 637명; 교대근무 작업자, 371명)을 최종 연구대상자로 하였다. 교대근무는 4조3교대 작업으로 이루어지고 있다.

2. 설문조사 도구

근무형태(주간, 교대)와 성별에 따른 작업자의 수면의 질과 피로도를 비교하고, 비교결과에 영향을 주는 인자들을 파악하기 위한 설문조사를 실시하였다. 수면의 질과 피로도에 영향을 줄 수 있는 요인들을 파악하기 위하여 일반적 특성(연령, 성별, 교육수준, 결혼상태, 흡연, 음주, 정규적 운동 등) 7개 항목, 직무 특성(근무기간, 작업시간, 근무형태 등) 5개 항목, 수면의 질 및 피로도 등으로 구성된 자기기입식 설문지를 사용하였다.

수면의 질에 대한 평가는 Pittsburgh 대학에서 개발한 Pittsburgh 수면의 질 평가도구(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) 한국어판을 사용하였다(Kim, 2000). 설문지는 주관적인 수면의 질(subjective sleep quality), 수면시간과 잠드는 데 걸리는 시간(수면잠복)(sleep latency), 수면기간(sleep duration), 습관적 수면 효율성(habitual sleep efficiency), 수면방해(sleep disturbances), 수면 약물 사용(sleeping medication), 낮 동안 기능장애(daytime dysfunction) 등 7개 항목으로 구성되었다. 총점은 7개 구성항목을 점수화 하여 평가하는 방법으로 각각 항목 당 0~3점까지 부여하고, 총점은 0~21점까지 가능하다. 점수는 높을수록 수면의 질이 나쁨을 의미한다. 이 설문에 대한 신뢰도 검증결과 Cronbach's α 값은 0.823이었다.

피로도 평가는 피로 증상의 정도를 평가하는 도구인 Chalder 피로도 척도(Chalder Fatigue Scale, CFS)를 사용하였다(Chalder et al., 1993). 이 설문지는 14개 항목으로 구성되어 있으며 항목 당 0-3점까지 부여하고 평가는 총점으로 한다. 이 설문지는 1~8 항목까지는 물리적 피로(physical fatigue), 9~14

항목까지는 정신적 피로(mental fatigue)를 평가한다. 점수는 높을수록 피로도가 큰 것을 의미 한다. 이 설문에 대한 신뢰도 검증결과 Cronbach's α 값은 0.907이었다.

3. 통계분석

모든 자료에 대한 통계분석은 SPSS 프로그램(version 19.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 분석하였다. 성별, 주간근무와 교대근무 작업자 간의 비교는 independent t-test, 변수에 대한 관련성은 상관분석, 종속변수와 독립변수간의 관련성은 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 모든 결과는 평균과 표준편차로 나타내었다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

전체 연구대상자 1,008명 중 주간근무 작업자는 637명, 교대근무 작업자는 371 명이였다.

근무형태별 작업자의 평균연령은 여성 보다 남성 작업자에서 많았다(Table 1). 주간근무 남성과 여성 작업자는 각각 36.1세와 31.3세($p=0.001$), 교대근무 남성 작업자와 여성 작업자는 32.7세 와 26.3세($p=0.001$)로 유의한 차이를 보였다. 주간근무와 교대근무 작업자 중 남성 작업자는 각각 82.4%(525 명)와 68.2%(253 명)($p<0.001$), 주간근무 작업자에서 기혼자는 여성보다 남성 작업자에서 유의하게 많았고($p<0.001$) 학력수준도 교대보다는 주간근무 작업자에서, 여성보다는 남성 작업자에서 높았다($p<0.001$). 흡연자는 주간보다 교대근무 남성 작업자에서 많았고(39.3% vs 22.3%), 남성 작업자에서 음주는 근무형태 별 유의한 차이를 보이지 않았으나 여성 보다는 남성 작업자에서 유의하게 많았다($p=0.001$). 규칙적인 운동은 근무형태에 따른 차이는 없었으나 여성 보다 남성 작업자에서 유의하게 많았다($p=0.001$).

평균 근무기간과 1일 작업시간은 교대근무 보다 주간 작업자에서 유의하게 많았으며, 근무형태별 1일 작업시간은 주간근무 남성 작업자에서(9.4 ± 1.6 시간 vs 9.1 ± 1.1 시간, $p=0.034$), 근무기간은 교대근무 남성 작업자에서(8.4 ± 4.6 년 vs 7.0 ± 3.0 년, $p=0.004$) 유의하게 많았다.

Table 1. General and job characteristics of study subjects

Variables	Daytime workers (n=637)			Shift workers (n=371)		
	Male (n=525)	Female (n=112)	p-value	Male (n=253)	Female (n=118)	p value
General characteristics						
Age, years	36.1±6.7	31.3±5.6	0.001	32.7±5.4	26.3±3.4	0.001
Marital status			0.001			0.001
Unmarried, n(%)	126(24.0)	48(42.9)		106(41.9)	84(71.2)	
Married, n (%)	399(76.0)	64(57.1)		147(58.1)	34(28.8)	
Education level [§]		F=11.219, p=0.001			F=69.451, p=0.001	
high school, n(%)	96(18.3)	33(29.5)		60(23.7)	82(69.5)	
College, n(%)	150(28.6)	37(33.0)		179(70.8)	32(27.1)	
≤University, n(%)	279(53.1)	42(37.5)		14(5.5)	4(3.4)	
Smokers, n(%)	117(22.3)	2(1.8)	0.001	101(39.9)	3(2.5)	0.001
Drinker, n(%)	431(81.8)	68(60.7)	0.001	197(77.9)	71(60.2)	0.001
Regular exercise, n(%)	233(44.4)	30(26.8)	0.001	113(44.7)	24(20.3)	0.001
Job characteristics						
Working duration, years	9.8±6.3	9.4±5.7	0.484	8.4±4.6	7.0±3.0	0.004
Working hours (per a day)	9.4±1.6	9.1±1.1	0.034	8.1±0.5	8.2±60.004).4	0.471

[§]One-way ANOVA.

2. 수면의 질과 피로도

근무형태와 성별에 따른 피로도와 PSQI 7개 항목의 측정치를 비교하여 Table 2에 제시하였다. 먼저, 주간 근무 작업자에서 정신적, 물리적 피로도 및 CFS에 대한 성별 차이는 없었으나, 교대근무 작업자에서는 남성보다 여성 작업자에서 정신적 피로도(12.26±1.64 vs 12.76±2.14, $p<0.01$), 물리적 피로도(17.15±2.71 vs 18.91±3.49, $p<0.01$) 및 CFS(29.38±3.87 vs 31.53±4.98) 모두 큰 것으로 나타났다.

PSQI 7개 항목에 대한 측정치를 비교한 결과, 수면잠복과 PSQI는 남성보다 여성 작업자에서 유의하게 높게 측정되었다($p<0.01$). 습관적 수면 효율성(0.02±0.12 vs 0.09±0.43, $p<0.01$)과 수면 약물 사용(0.03±0.25 vs 0.12±0.50, $p<0.01$)은 주간근무 작업자에서 성별에 따른 차이를 보였고, 수면방해는 교대근무 작업자에서만 성별에 따른 유의한 차이를 보였다(Table 2). 또한, 통계적 유의성은 없었으나 교대근무 여성 작업자에서 주관적 수면의 질이 낮은 것으로 나타났다. 따라서 Table 2에서 유의한 차이를 보인 PSQI 7개 항목 중 근무형태와 성별에 따른 세부적인 차이를 비교하여 Table 3에 제시하였다. 수면잠복 시

간은 성별에 따른 유의한 차이를 보였다. 주간 작업자의 경우에 수면잠복 시간이 30분 이상 걸리는 남성과 여성 작업자는 각각 16.8%와 33.0%, 교대근무 작업자의 경우에는 24.5%와 47.5%로 여성 작업자에서 유의하게 많았다. 반면, 수면기간은 남성보다 여성 작업자에서 길었다. 수면방해는 남성 교대근무 작업자보다 여성 작업자에서 유의한 차이를 보였고, 수면 약물 복용은 주간근무 여성 작업자가 남성 작업자보다 많은 것으로 나타났다. 낮 동안 기능장애는 남성 교대근무 작업자가 여성 작업자보다 유의하게 낮은 것으로 측정되었다. PSQI 총점은 성별에 따른 유의한 차이를 보였는데, 주간근무 여성 작업자(4.77±2.90 vs 4.15±2.46, $p=0.021$)와 교대근무 여성 작업자(5.26±2.80 vs 4.18±2.33, $p=0.001$)에서 높게 나타났다(Table 3).

3. PSQI와 CFS에 영향주는 인자들간의 관련성

생활습관, 직무특성, 수면의 질과 피로도 등에 대한 Spearman 상관분석 결과를 Table 4에 나타내었다. 피로도(CFS)는 연령($r=-0.115$, $p<0.01$), 결혼($r=-0.082$, $p<0.05$), 근무기간($r=-0.073$, $p<0.01$)과 유의한

Table 2. Comparisons of scores of PSQI components and Chalder Fatigue Scale

Variables	Daytime workers (n=637)		Shift workers (n=371)	
	male(n=525)	female(n=112)	male(n=253)	female(n=118)
Fatigue				
Mental fatigue	12.60±2.15	12.76±2.19	12.26±1.64	12.76±2.14**
Physical fatigue	17.65±3.27	17.92±3.16	17.15±2.72	18.91±3.49**
Chalder fatigue scale	30.24±5.09	30.71±4.78	29.38±3.87	31.53±4.98**
Quality of sleep				
Subjective sleep quality	1.07±0.63	1.18±0.700	1.20±0.58	1.32±0.70*
Sleep latency	0.77±0.78	1.12±0.90**	0.97±0.85	1.45±0.96**
Sleep duration	0.88±0.78	0.73±0.76†	0.53±0.72	0.56±0.85
Habitual sleep efficiency	0.02±0.12	0.09±0.43**	0.02±0.17	0.03±0.16
Sleep disturbances	0.94±0.63	0.96±0.60	1.07±0.57	1.21±0.60*
Sleeping medication	0.03±0.25	0.12±0.50**	0.04±0.24	0.10±0.42
Daytime dysfunction	0.43±0.62	0.55±0.63†	0.37±0.57	0.62±0.70
PSQI score	4.15±2.46	4.77±2.90*	4.18±2.30	5.27±2.83**

**p<0.01, *p<0.05, †p<0.1. PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index

Table 3. Comparisons of scores of Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) components by shift pattern of duties and gender

Variables		Daytime workers (n=637)		Shift workers (n=371)	
		Male (n=525)	Female (n=112)	Male (n=253)	Female (n=118)
Subjective sleep quality [§]	Good	414(78.9)	85(75.9)	183(72.3)	76(64.4)
	Poor	111(21.1)	27(24.1)	70(27.7)	42(35.6)
Sleep latency	≤15 minutes	220(41.9)	32(28.6)	85(33.6)	21(17.8)
	16-30 minutes	217(41.3)	43(38.4)	106(41.9)	41(34.7)
	30-60 minutes	76(14.5)	29(25.9)	50(19.8)	39(33.1)
	>60 minutes	12(2.3)	8(7.1)	12(4.7)	17(14.4)
Sleep duration	>7 hours	182(34.7)	48(42.9)	146(57.7)	71(60.2)
	6-7 hours	237(45.1)	49(43.7)	76(30.0)	31(26.3)
	5-6 hours	92(17.5)	12(10.7)	25(9.9)	10(8.5)
	<5 hours	14(2.7)	3(2.7)	6(2.4)	6(5.1)
Habitual sleep efficiency	>85%	516(98.3)	107(95.5)	240(94.9)	115(97.5)
	75-84%	9(1.7)	1(0.9)	8(3.2)	3(2.5)
	65-74%	0	3(2.7)	5(1.9)	0
	<65%	0	1(0.9)	0	0
Sleep disturbances	Not during the past month	116(22.1)	22(19.6)	28(11.1)	9(7.6)
	Less than once a week	333(63.4)	72(64.3)	187(73.9)	77(65.3)
	Once or twice a week	71(13.5)	18(16.1)	32(12.6)	30(25.4)
	Three or more times a week	5(1.0)	0	6(2.4)	2(1.7)
Sleeping medication	Not during the past month	514(97.9)	106(94.6)	243(96.0)	111(94.1)
	Less than once a week	7(1.3)	2(1.8)	7(2.8)	4(3.4)
	Once or twice a week	2(0.4)	2(1.8)	3(1.2)	2(1.7)
	Three or more times a week	2(0.4)	2(1.8)	0	1(0.8)
Daytime dysfunction	0	335(63.8)	58(51.8)	170(67.2)	58(49.1)
	1-2	156(29.7)	48(42.8)	70(27.7)	48(40.7)
	3-4	33(6.3)	5(4.5)	13(5.1)	11(9.3)
	5-6	1(0.2)	1(0.9)	0	1(0.8)
PSQI score [§]		4.15±2.46	4.77±2.90*	4.18±2.33	5.26±2.80**

**p<0.01, *p<0.05, †t-test.

Table 4. Correlation between individual parameters

	Age	Gender	Marriage	SH	DH	Exer	TWD	DWH	Shift
<i>Fatigue</i>									
MF	-0.047	0.075*	-0.072*	-0.046	0.065**	0.138**	-0.051	0.114**	-0.048
PF	-0.125**	0.136**	-0.070*	-0.012	0.066*	0.184**	-0.066**	0.183**	-0.007
CFS	-0.115**	0.126**	-0.082*	-0.022	0.068*	0.178**	-0.073*	0.180**	-0.028
<i>Sleep quality</i>									
SSQ	-0.091**	0.077*	-0.060	0.050	0.070*	0.109**	-0.046	0.026	0.111**
SL	-0.104**	0.209**	-0.094**	0.018	-0.003	0.074*	-0.008	-0.109**	0.151**
SD	0.142**	-0.073*	0.180**	0.043	0.028	0.014	0.058	0.251**	-0.205**
HSE	-0.033	0.064*	-0.073*	0.032	0.034	0.010	-0.024	-0.033	0.006
SDb	-0.077*	0.082**	-0.030	0.014	0.001	0.074*	-0.004	-0.023	0.138**
SM	-0.044	0.077*	-0.050	-0.031	-0.061	0.021	-0.009	-0.001	0.045
DD	-0.115**	0.121**	-0.089**	-0.041	-0.023	0.085**	-0.072*	0.119**	0.001
PSQI	-0.080*	0.146**	-0.049	0.018	0.018	0.112**	-0.030	0.112**	0.055

**p<0.01, *p<0.05, Spearman Correlation test. SH, smoking habit; DH, drinking habit; Exer, exercise; TWD, total working durations; DWH, daily working hours; MF, metal fatigue; PF, physical fatigue; CFS, chalde fatigue scale; SSQ, subjective sleep quality; SL, sleep latency; SD, sleep duration; HSE, habitual sleep efficiency; SDb, sleep disturbances; SM, sleep medication; DD, daytime dysfunction; PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index.

음의 상관관계를 보인 반면, 성별($r=0.126$, $p<0.01$), 음주 습관($r=0.068$, $p<0.01$), 규칙적인 운동($r=0.178$, $p<0.01$) 및 1일 작업시간($r=0.180$, $p<0.01$)과는 유의한 양의 상관관계를 보였다. 음주자와 규칙적인 운동을 하지 않고 1일 작업시간이 긴 작업자에서 피로도가 큰 것으로 나타났다. 수면의 질을 평가하는 PSQI 7개 항목에 대한 측정 결과, 주관적 수면의 질은 피로도(CFS)와 같은 양상의 결과를 보였고 교대근무 작업자($r=0.111$, $p<0.01$)에서 주관적 수면의 질과 양의 상관관계를 보였다. 수면잠복은 연령($r=-0.104$, $p<0.01$), 결혼($r=-0.094$, $p<0.01$), 1일 작업시간($r=-0.109$, $p<0.01$)과는 음의 상관관계를 보였고 성별($r=0.209$, $p<0.01$), 규칙적인 운동($r=0.074$, $p<0.05$) 및 교대근무($r=0.1151$, $p<0.01$)와는 유의한 양의 상관관계를 보여 여성과 교대근무 작업자의 수면의 질이 낮은 것으로 나타났다. 수면기간은 연령($r=0.142$, $p<0.01$), 결혼($r=0.180$, $p<0.01$), 1일 작업시간($r=0.251$, $p<0.01$)과는 양의 상관관계를 보였고 성별($r=-0.073$, $p<0.05$)과 교대근무($r=-0.205$, $p<0.01$)는 음의 상관관계를 나타냈다. 습관적 수면 효율성은 성별($r=0.064$, $p<0.01$)과 결혼($r=-0.073$, $p<0.05$), 수면방해는 연령($r=-0.077$, $p<0.01$), 성별($r=0.082$, $p<0.01$), 규칙적인 운동($r=0.074$, $p<0.05$) 및 교대근무($r=0.138$,

$p<0.01$)와 상관관계를 보였다. 수면 약물 복용은 성별($r=0.077$, $p<0.05$), 낮 동안 기능장애는 연령($r=-0.115$, $p<0.01$), 결혼($r=-0.089$, $p<0.01$) 및 총 근무기간($r=-0.072$, $p<0.05$)과는 음의 상관관계를 보였고, 성별($r=0.121$, $p<0.01$), 규칙적인 운동($r=0.085$, $p<0.01$)과 1일 작업시간($r=0.119$, $p<0.01$)과는 양의 상관관계를 보였다. PSQI는 연령($r=-0.080$, $p<0.05$), 성별($r=0.146$, $p<0.01$), 규칙적인 운동($r=0.112$, $p<0.01$)과 1일 작업시간($r=0.112$, $p<0.01$)과 유의한 상관관계를 보였다(Table 4).

상관관계 분석결과를 근거로 성별에 따른 피로도와 수면의 질 차이의 관련성을 파악하기 위하여 피로도와 수면의 질 7개 항목을 종속변수로 하고 개인적 특성인 성별, 결혼상태, 흡연, 음주 및 규칙적인 운동습관과 총 근무기간과 1일 작업시간 등 직무 특성을 독립변수로 하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하고 그 결과를 Table 5에 제시하였다.

종속변수 중 피로도는 중위수, 수면의 질 관련 7개 항목에서 주관적 수면의 질은 “좋다와 나쁘다”, 기타 항목은 증상이 “있다”와 “없다”로 범주화하여 분석하였다. 연구결과, 정신적 피로는 성별(교차비=1.559, $p<0.05$), 결혼(교차비=0.581, $p<0.01$), 규칙적인 운동(교차비=1.591, $p<0.01$) 및 1일 작업시간(교차비=1.193,

Table 5. Influencing factors for fatigue and sleep quality

Independent variables	Dependent variables							
	Fatigue							
	Mental F OR(β value)	Physical F OR(β value)	CFS OR(β value)	Shift work OR(β value)				
Gender [§]	1.559(0.444)*	2.016(0.701)**	2.115(0.749)**	2.020(0.703)**				
Marriage ^{§§}	0.581(-0.542)**	0.933(-0.070)	0.752(-0.285)	0.515(-0.664)**				
Smoking [‡]	0.893(-0.113)	1.058(0.056)	1.100(0.095)	1.522(0.420)**				
Drinking ^{‡‡}	1.139(0.130)	1.086(0.082)	1.104(0.099)	0.229(-1.474)**				
Exercise ^{‡‡‡}	1.591(0.463)**	1.502(0.407)**	1.650(0.501)**	1.320(0.277)**				
TWD [‡]	1.010(0.010)	0.971(-0.029)*	0.979(-0.021)	0.928(-0.075)**				
DWH ^{§§}	1.193(0.177)**	1.347(0.298)**	1.290(0.255)	0.229(-1.474)**				
	Sleep quality							
	SSQ OR(β value)	SL OR(β value)	SD OR(β value)	HSE OR(β value)	SDB OR(β value)	SM OR(β value)	DD OR(β value)	PSQI OR(β value)
Gender [§]	1.541(0.432)*	2.297(0.831)**	0.876(-0.132)	2.431(0.888)	1.278(0.245)	1.792(0.583)	1.798(0.587)**	2.224(0.799)**
Marriage ^{§§}	0.730(-0.315)	0.941(-0.061)	1.298(0.261)	0.378(-0.973)	0.775(-0.255)	0.712(-0.339)	0.821(-0.197)	0.885(-0.122)
Smoking [‡]	1.203(0.185)	1.223(0.201)*	1.007(0.007)	1.590(0.464)	1.094(0.090)	1.098(0.094)	1.041(0.040)	1.162(0.150)
Drinking ^{‡‡}	1.089(0.085)	1.152(0.142)	1.007(0.007)	1.456(0.376)	1.070(0.068)	0.746(-0.293)	0.985(-0.016)	1.010(0.010)
Exercise ^{‡‡‡}	1.452(0.373)*	1.174(0.161)	1.157(0.146)	1.076(0.073)	1.319(0.277)	1.112(0.106)	1.321(0.271) [†]	1.232(0.209)
TWD [‡]	0.995(-0.005)	1.007(0.007)	1.025(0.025)	1.000(0.000)	0.992(-0.008)	0.980(-0.020)	0.988(-0.012)	0.984(-0.017)
DWH ^{§§}	1.122(0.115)*	0.887(-0.120)*	1.473(0.387)**	0.633(-0.458)*	0.947(-0.055)	1.019(0.019)	1.229(0.206)**	1.174(0.160)**

**p<0.01, *p<0.05 †P<0.1. OR, odds ratio; TWD, total working duration; DWH, daily working duration; Mental F, mental fatigue; Physical F, physical fatigue; CFS, chalde fatigue scale; SSQ, subjective sleep quality; SL, sleep latency; SD, sleep duration; HSE, habitual sleep efficiency; SDB, sleep disturbances; SM, sleep medication; DD, daytime dysfunction; PSQI, Pittsburgh Sleep Quality Index. §, male worker based; §§, unmarried workers base; ‡, non-smoker based; ‡‡ non-drinker based; ‡‡‡, non-exercise worker based. Shift work, daytime worker based.

p<0.01)과 유의한 관련을 보였고 물리적 피로도 비슷한 양상의 결과를 보였으며, 총 피로도(CFS)는 여성 작업자가 남성 작업자보다 2.020배 높았으며(교차비=2.020, p<0.01) 규칙적인 운동을 하는 작업자보다 하지 않는 작업자의 피로도가 1.650배(교차비=1.650, p<0.01) 큰 것으로 나타났다. 교대작업은 대부분의 독립변수와 유의한 관련을 보였다. 수면의 질에 대한 분석결과, 주관적 수면의 질은 성별(교차비=1.541, p<0.05), 규칙적인 운동(교차비=1.452, p<0.05) 및 1일 작업시간(교차비=1.122, p<0.05), 수면잠복은 성별(교차비=2.297, p<0.01), 흡연(교차비=1.223, p<0.05)과 1일 작업시간(교차비=0.887, p<0.05), 수면기간은 1일 작업시간(교차비=1.473, p<0.01), 습관적 수면 효율성은 1일 작업시간(교차비=0.633, p<0.01), 낮 동안 기능장애는

성별(교차비=1.798, p<0.01)과 1일 작업시간(교차비=1.229, p<0.01)과 유의한 관련을 보였으며, PSQI는 남성보다 여성 작업자에서 2.224배 유의하게 높았으며 1일 작업시간(교차비=1.174, p<0.01)과 유의한 관련을 보였다(Table 5).

IV. 고 찰

낮은 수면의 질은 건강한 사람의 정신적, 육체적 건강상태를 나쁘게 하여 임상적인 건강 악화를 초래한다(Okun et al., 2013). 수면의 질은 야간 수면 다원 검사(overnight polysomnography)와 같은 객관적 평가와 설문지를 통한 주관적 평가로 이루어진다.

이 연구는 주관적인 수면의 질을 평가하는 PSQI

설문 도구(Buysse et al., 1989)를 이용하여 근무형태(주간과 교대근무)와 성별에 따른 수면의 질과 피로도 차이를 비교하고, 생활습관과 직무 특성이 수면의 질과 피로도에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

PSQI 설문지를 이용한 연구에서 교대근무가 수면의 질을 저하시키고 성별에 따라 차이를 보인다는 연구결과들은 잘 알려져 있으나, 그러한 차이에 대한 원인을 분석한 연구는 부족하고 특히, 우리나라의 경우에 제조업 작업자를 대상으로 한 연구는 매우 미흡한 실정이다.

이번 우리의 연구는 LCD 제조업 사업장 근로자를 대상으로 근무형태와 성별에 따른 피로도와 수면의 질 차이를 비교하고 그러한 차이에 영향을 주는 원인이 무엇인지를 파악하고자 하였다. 연구결과에서 성별에 따라 유의한 수면의 질 차이를 보였고, 수면의 질은 피로도와 유의한 관련성이 있는 것으로 나타났다. 또한 생활습관과 직무 특성이 수면의 질과 피로도에 영향을 주는 것으로 나타났다. 교대근무 작업자가 주간적 수면의 질이 나쁘고 수면기간은 길지만 수면잠복 시간이 길며 수면방해도 유의하게 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 주간근무 작업자보다 교대근무 작업자들에서 전체적인 수면시간은 길지만 잠들기까지 걸리는 시간(수면잠복)이 길고 수면방해로 인하여 숙면을 취하는 시간이 짧기 때문에 전체적으로 수면의 질이 낮은 것으로 생각된다. 잠들고 깨는 행동은 자율신경에 의한 항상성 유지(근육의 수축과 이완, 혈압상승과 감소 등)와 24시간 주기리듬에 따른 호르몬의 생체 농도변화에 의하여 결정되며(Boivin & Boudreau, 2014), 수면 환경에 의한 영향도 크다고 볼 수 있다. 체내에 존재하는 호르몬들은 인체의 항상성 유지에 직접적으로 관여하기 때문에 호르몬의 생리적 농도변화는 매우 중요하며, 호르몬의 농도는 연령, 성, 생활습관 등에 의해서 영향을 받는다(Al-Turk & Al-Dujaili, 2016). 특히, 교대근무 작업자의 경우, 24시간 주기리듬에 적응되어 있는 신체를 근무일정에 맞춰서 인위적으로 24시간 주기리듬을 변화시켜 생활을 해야 하기 때문에 항상성조절에 관여하는 호르몬의 생리적 농도가 변화되어 건강상의 문제를 야기시키게 된다(Boivin et al., 2007). 일부 설문조사에서 주간근무 작업자보다 교대근무 작업자가 수면의 질이 낮고 불면증 호소율이 높게

나타난 것은 인위적으로 변화된 24시간 주기리듬에 적응하는 과정에서 나타난 문제점이라 볼 수 있다(Paech et al., 2010).

주간근무 작업자의 경우에 남성과 여성 작업자간 피로도의 차이는 보이지 않았으나 교대근무 작업자의 경우에 남성보다 여성 작업자들이 정신적 피로와 물리적 피로가 유의하게 큰 것으로 나타났다. 수면의 질을 평가한 결과, 주간근무 작업자의 경우에 여성 작업자가 수면잠복, 습관적 수면 효율성, 수면 약물 복용 및 PSQI가 남성 작업자보다 유의하게 높아 전체적으로 수면의 질이 나쁜 것으로 나타났다. 교대근무 작업자에서도 주간근무 작업자와 비슷한 결과를 보였는데, 여성 작업자에서 수면잠복, 수면방해 및 PSQI가 남성보다 유의하게 높았다. 이번 연구에서 근무형태에 따라 유의한 성별 차이를 보인 것은 가정과 작업환경 등에 의한 원인으로 생각된다. 20-49세 작업자의 대부분은 생산활동을 하고 있어 직장에서는 생산성 증대와 전문성을 요구하기 때문에 정신적, 육체적인 피로가 증가되고(Doi and Minowa, 2003; Kim & Young, 2005), 가정에서는 가사노동과 아이들 보육 등으로 인하여 피로도는 증가하고 수면의 질은 저하된다는 보고가 있다(Spindola et al., 2003; Gracia et al., 2005). 일부 연구에서는 수면의 질에 영향을 주는 요인 중에 일상생활에서 오는 화(anxiety)가 수면의 질에 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Pereira et al., 2012). 즉, 가사와 아이들 보육의 대부분은 남성보다는 여성의 역할이 크고 그에 따라 요구되는 시간도 많기 때문에 남성보다 여성이 가정생활에 의한 피로가 크고 수면의 질도 낮은 것으로 생각된다.

본 연구에서 남성보다 주간근무 여성 작업자에서 수면의 질이 낮은 것은 가정과 직장에서 일을 병행하기 때문에 나타난 결과로 보이며, 교대근무 여성 근로자는 가정에서의 일보다 교대근무에 따른 수면잠복과 수면방해에 의한 피로도 증가와 수면의 질 저하로 볼 수 있다. 이외에도 여성은 생리와 가임 기간 동안 변화되는 호르몬에 의한 영향과 업무적인 피로도가 중첩되면 심한 피로와 수면의 질이 현저히 감소될 수 있다.

여러 연구자들에 의하여 피로도와 수면의 질에 영향을 주는 인자들에 관한 연구가 진행되었고, 그 중에 대표적인 인자가 연령과 생활습관이라고 보고되

었다. 이번 우리의 연구에서도 연령, 성별 및 결혼상태가 피로도와 수면의 질과 유의한 상관관계를 보였으며, 직무 특성에 있어서는 1일 작업시간과 교대근무가 유의한 상관관계를 보였다. 위에서 언급한 연령, 성별 및 결혼상태 등은 피로도 감소와 수면의 질을 높이는데 변화될 수 있는 영향 인자로 보기는 어렵다. 그러나 생활습관 즉, 흡연, 음주 및 규칙적인 운동 등은 피로도와 수면의 질을 변화시킬 수 있는 인자들로서 개인의 의지에 따라 결정할 수 있다. 이번 연구에서 피로도와 수면의 질은 흡연과 상관관계를 보이지 않았으나 음주는 피로도를 증가시키고 규칙적인 운동은 피로도 감소와 수면의 질을 증가시키는 것으로 나타났다. 상관관계분석 결과를 토대로 대상자의 일반적 특성(성별, 결혼, 흡연, 음주 및 규칙적인 운동습관)과 직무특성(총 근무시간과 1일 작업시간)을 독립변수로 하고 피로도와 수면의 질 7개 항목을 종속변수로 하여 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과, 남성보다 여성 작업자에서 정신적 피로(교차비=1.559, $p<0.05$), 물리적 피로(교차비=2.016, $p<0.01$) 및 CFS(교차비=2.115, $p<0.01$)가 큰 것으로 나타났으며, PSQI도 성별(교차비=2.224, $p<0.01$)과 1일 작업시간(교차비=1.174, $p<0.01$) 유의한 관련을 보였다. 또한, 흡연은 수면잠복(교차비=1.223, $p<0.05$)과 관련이 있는 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 담배를 피운 시간과 수면을 시작하는 시간과의 관련으로 생각된다.

이러한 결과를 대상자들의 일반적 특성과 직무 특성을 관련지어 판단해 보면, 여성보다 남성 작업자에서 음주자와 규칙적인 운동을 실시하는 대상자가 많았다. 특히, 운동은 피로도 감소와 수면의 질 향상에 많은 영향을 주는 것으로 나타났는데, 남성보다 여성에서 규칙적인 운동을 실시하는 대상자가 유의하게 낮아 운동습관이 피로도와 수면의 질에 영향을 준 것으로 생각된다. 이러한 해석은 규칙적인 운동과 육체적 활동이 체온 유지, 대사기능 및 내분비 기능을 조절하여 수면의 질을 증가시키기 때문이다(Erlacher et al., 2015; Chennaoui et al., 2015). 이 외에도 성별에 따른 수면의 질 차이는 개인의 신체적인 신경생물학과 생리학적 차이, 사회적 역할과 행동으로 인한 심리적 상태 등에 의하여 나타날 수도 있다(Sharkey, 2013). 따라서 교대근무 작업자의 피로도 감소와 수

면의 질을 향상시키기 위해서는 규칙적인 운동, 금연 및 제한적인 음주 등 건전한 생활습관의 개선이 필요하다. 특히, 사업장에서는 작업자의 피로도 감소와 수면의 질 향상을 위한 규칙적인 운동 프로그램 개발과 실행이 절실하다고 본다.

기존의 연구는 근무형태와 성별에 따른 피로도와 수면의 질을 비교하여 제시한 것이었다면, 이번 우리의 연구는 그러한 차이를 분석하여 교대근무 작업자와 성별에 따른 피로도와 수면의 질에 영향을 주는 주요한 인자가 규칙적인 운동이라는 것을 파악하고 제시하였다는데 의의를 들 수 있다.

이 연구는 설문지에 의한 주관적인 피로도와 수면의 질을 단면적으로 평가한 결과로서 연구대상자의 협조에 의해서만 이루어질 수 있는 생활환경과 내분비학적인 실험연구를 함께 진행하지 못한 제한점을 가지고 있다. 따라서 향후 연구에서는 연구대상자의 협조 하에 위에서 언급한 제한점을 보완한 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 교대근무 작업자의 수면의 질과 피로도에 영향을 주는 인자들을 파악하고, 성별에 따른 차이를 분석하여 교대근무 작업자의 수면의 질과 피로도 개선에 활용할 목적으로 수행하였다. 그 결과, 예측한 바와 같이 주간근무 작업자보다 교대근무 작업자의 수면의 질이 낮고 피로도가 큰 것으로 나타났다. 주간근무와 교대근무 작업자간 수면의 질은 주관적 수면의 질, 수면잠복, 수면기간 및 수면방해에서 유의한 차이를 보였다. 주간근무 작업자의 경우, 성별에 따른 수면의 질 차이는 수면잠복, 수면효율, 수면 약물 사용이 여성 작업자에서 높았으며 전체적인 수면의 질도 여성 작업자에서 낮았다. 교대근무 작업자의 경우에는 남성 작업자보다 여성 작업자에서 수면잠복과 수면방해가 유의하게 높아 전체적으로 수면의 질이 낮은 결과를 보였다. 남성 작업자의 피로도는 주간근무 작업자에서 높은 반면, 여성 작업자는 교대근무 작업자에서 물리적 피로가 큰 것으로 나타났다. CFS는 성별과 규칙적인 운동과 관련이 있는 것으로 나타났으며, PSQI는 성별과 1일 작업시간과 유의한 관련을 보였다. 따라서 작업자의 피로도 감소

와 수면의 질을 향상시키기 위해서는 규칙적인 운동, 금연 및 제한적인 음주 등 건전한 생활습관의 개선이 필요하다. 특히, 사업장에서는 작업자의 피로도 감소와 수면의 질 향상을 위한 규칙적인 운동 프로그램 개발과 실행이 절실하다고 본다.

References

- Al-Turk W, Al-Dujaili EAS. Effect of age, gender and exercise on salivary dehydroepiandrosterone circadian rhythm profile in human volunteers. *Steroids* 2016;106:19-25
- Andersen ML, Alvarenga TF, Mazaro-Costa R, Hachul HC, Tufik S. The association of testosterone, sleep, and sexual function in men and women. *Brain Res* 2011;1416:80-104
- Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathologie Biologie* 2014;62:292-301
- Boivin DB, Tremblay GM, James FO. Working on atypical schedules. *Seep Med* 2007;8:578-589
- Buyse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989;28:193-213.
- Chalder T, Berelowitz G, Pawlikowska T, Watts L, Wessely S, Wright D, Wallace EP. Development of a fatigue scale. *J Psychosom Res* 1993;37:147-153
- Chennaoui M, Arnal PJ, Sauvet F, Léger D. Sleep and exercise: A reciprocal issue?. *Sleep Medicine Reviews* 2015;20:59-72
- Cirelli C. Sleep, synaptic homeostasis and neuronal firing rates. *Current Opinion in Neurology* 2017;44:72-79
- Doi Y, Minowa M. Gender differences in excessive daytime sleepiness among Japanese workers. *Soc Sci Med* 2003;56:883-94
- Dugas EN, Sylvestre MP, O'Loughlin EK, Brunet J, Kakinami L, Constantin E, O'Loughlin J. Nicotine dependence and sleep quality in young adults. *Addictive Behaviors* 2017;65:154-160
- Erlacher C, Erlacher D, Schredl M. The effects of exercise on self-rated sleep among adults with chronic sleep complaints. *J Sport and Health Science* 2015;4(3):289-298
- Galland BC, Gray AR, Penno J, Smith C, Lobb C, Taylor RW. Gender differences in sleep hygiene practices and sleep quality in New Zealand adolescents aged 15 to 17 years. *Sleep Health* 2017;3:77-83
- Gracia CR, Sammel MD, Freeman EW, Lin H, Langan E, Kapoor S, et al. Defining menopause status: creation of a new definition to identify the early changes of the menopausal transition. *Menopause*. 2005;12:128-35
- Jose MT, Lima LG, Campos GO, Bertani RF, Moriguti JC, Ferrioli E, Lima NKC. Effect of different types of exercise on sleep quality of elderly subjects. *Sleep Medicine* 2016;25:122-129
- Kim H, Young T. Subjective daytime sleepiness: dimensions and correlates in the general population. *Sleep* 2005;5:625-34
- Kim GD. A study on quality of sleep and sleep disturbing factor among community dwelling elderly. *Korean J Soci Welfare Aged* 2000;7(1):173-192
- Koolhaas JM, Bartolomucci A, Buwalda B, de Boer SF, Flugge G, Korte SM, Meerlo P, Murison R, Olivier B, Palanza P, Richter-Levin G, Sgoifo A, Steimer T, Stiedl O, van Dijk G, Wöhr M, Fuchs E. Stress revisited: a critical evaluation of the stress concept. *Neurosci Biobehav Rev* 2011;35(5):1291-1301.
- Load C, Sekerovic Z, Carrier J. Sleep regulation and sex hormones exposure in men and women across adulthood. *Pathologie Biologie* 2014;62:302-310
- Madrid-Valero JJ, Martinez-Selva JM, do Couto BR, Sanchez-Romera JF, Ordonana JR. Age and gender effects on the prevalence of poor sleep quality in the adult population. *Gaceta Sanitaria* 2017;31(1):18-22
- McEwen BS, Wingfield JC. What is in a name? Integrating homeostasis, allostasis and stress. *Horm Behav* 2010;57(2):105-111.
- Morioka H, Itani O, Kaneita Y, Ikeda M, Kondo S, Yamamoto R, Osaki Y, Kanda H, Higuchi S, Ohida T. Associations between sleep disturbances and alcohol drinking: A large-scale epidemiological study of adolescents in Japan. *Alcohol* 2013;47:619-628
- Occupational Safety and Health Research Institute(OSHRI). 4th Korean Working Condition Survey: Study In-depth analysis report by the subject. Occupational Safety and Health Research Institute, Korean Occupational Safety and Health Agency 2014.
- Okun ML, Luther JF, Wisniewski SR, Wisner KL. 2013. Disturbed sleep and inflammatory cytokines in depressed and nondepressed pregnant women: an exploratory analysis of pregnancy outcomes. *Psychosom Med* 2013;75:670-681.
- Paech GM, Jay SM, Lamond N, Roach GD, Ferguson SA. The effects of different roster schedules on sleep in miners. *Appl Ergon* 2010;41:600-606
- Pereira ECA, Schmitt ACB, Cardoso MRA, Pereira WMP, Lorenzi-Filho G, Blumel JE, Aldrighi JM. Prevalence

- of excessive daytime sleepiness and associated factors in women aged 35-49 years from the "Pindamonhangaba Health Project" (PROSAPIN). *Revista da Associação Médica Brasileira (English Edition)* 2012;58(4):447-452
- Polo-Kantola P, Laine A, Kronholm E, Saarine MM, Rautava P, Aromaa M, Sillanpaa M. Gender differences in actual and preferred nocturnal sleep duration among Finnish employed population. *Maturitas* 2016;94:77-83
- Sharkey KM. Normal sleep in women. *Encyclopedia of Sleep*; 2013, p. 669-673
- Spindola T, Santos RS. Mujer y Trabajo - la historia de vida de madres trabajadoras en enfermería. *Rev Latinoam Enferm* 2003;11:593-600
- Touitou Y, Reinberg A, Touitou D. Association between light at night, melatonin secretion, sleep deprivation, and the internal clock: Health impacts and mechanisms of circadian disruption. *Life Sci* 2017;173:94-106
- Viaene M, Vermeir G, Godderis L. Sleep disturbances and occupational exposure to solvents. *Sleep Medicine Reviews* 2009;13:235-243
- Wagstaff AS, Sigstad Lie JA. Shift and night working and long working hours - a systematic review of safety implications. *Scand J Work Environ Health* 2011; 37(3):173-185