

교대 근무 여부와 형태가 근로자의 건강과 가정생활 문제에 미치는 영향: 수면상태와의 연관성을 중심으로

조민호¹⁾ · 최예훈²⁾ · 신영서³⁾ · 오혜리⁴⁾

¹건국대학교 생명과학특성학과 · ²건국대학교 축산식품생명공학과
· ³건국대학교 식량자원과학과 · ⁴건국대학교 줄기세포재생공학과

요약

본 연구에서는 교대 근무자들의 근로 형태에 따라 발생하는 수면상태에 대한 분석을 일차적으로 실시한다. 교대 근무와 수면상태의 관계에 대해 분석하며, 교대 근무 중에서도 근무의 형태에 따라 취침 시간대에 영향을 받는 정도에 의하여 수면의 상태 저하가 유발되는 수준을 분석한다. 그 후 수면의 상태로 인해 발생하는 건강·삶의 만족도·가정생활 문제에 대한 분석을 시행한다. 이 두 가지 분석을 종합하여 최종적으로 교대 근무와 교대 근무의 형태로 인해 발생하는 문제들에 대해서 분석한다.

주요 용어 : 근로환경조사, 교대 근무, 수면상태, Circadian rhythm, zeitgeber

1. 서론

1.1 서론

수면은 인간 개체의 유지와 생존을 위해 필수적이다. 수면 장애로 인해 생기는 신체·정신적인 건강에 미치는 악영향과 삶의 불균형에 대해 많은 생명과학적·통계적 연구가 있다.

2017년 노벨 생리·의학상을 받은 연구인 circadian rhythm(생체시계)을 통해 인간의 몸에 수면이 얼마나 중요한지 알 수 있다. Period gene을 통해 만들어지는 PER1 protein은 밤에 축적이 되고 낮에 분해가 된다.(Zehring et al., 1984; Bargiello et al., 1984) 밤에 전사, 번역으로 인하여 PER1 gene으로부터 PER1 protein이 생성되었다면, 이렇게 쌓인 PER1 protein은 Timeless gene의 도움을 받아 다시 세포의 핵으로 들어가 PER1 gene이 추가적으로 전사되는 것 막는다.(Vosshall et al., 1994; Liu et., 1992; Siwicki et al., 1988) 이 상태에서 DBT gene에 의해 PER1 protein이 분해되면 다시 생체시계는 밤이 된다.(Price, J.L. et al., 1998)

빛과 어둠, 온도의 높낮이 등의 환경적 변화는 우리 몸의 circadian rhythm 형성에 영향을 미치는데(강영희, 2008), 이러한 환경적 변화를 zeitgeber라고 칭한다. 하지만 이러한 zeitgeber에는 자연적인 원인뿐 아니라, 조명 등의 인공적인 요소 역시 포함된

1) 교신저자: (05029) 서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교 생명과학특성학과, 학사 재학.
E-mail: min0893@naver.com

2) (05029) 서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교 축산식품생명공학과, 학사 재학.

3) (05029) 서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교 식량자원과학과, 학사 재학.

4) (05029) 서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교 줄기세포재생공학과, 학사 재학.

다.

이러한 zeitgeber의 형성은 비정상적인 circadian rhythm을 만들어 양질의 수면을 취하기 어렵게 한다.(Charles A., 1999)

저녁 시간에 수면을 취하지 못하고 낮 시간에 취침을 하는 교대 근무자는 zeitgeber로 인해 비정상적인 circadian rhythm이 형성되어 양질의 수면을 취하기 힘들 것이라고 예상된다. 그렇기 때문에 우리는 교대 근무자들의 수면상태에 대해 분석을 하고 수면상태에 따라 생길 수 있는 문제 요인들에 대해 통계적으로 분석을 하고자 한다. 더 나아가 수면상태의 문제로 인해 발생하는 가정생활, 신체건강, 정신건강 문제와의 관계를 통계적으로 알아본다.

교대 근무자 중 밤에 지속적으로 근무를 하게 되는 영구교대 근무자들은 인공적인 zeitgeber의 영향을 더욱 많이 받을 것이라 예상된다. 낮 시간은 많은 것들이 깨어있고 움직이는 시간이다. 자동차 소리, 사람들의 음성, 빛 등에 의해 발생하는 환경적인 소음은 밤보다 낮에 많이 발생한다. 이렇게 낮에 발생하는 환경적인 요소들은 수면상태를 저해시키는 zeitgeber를 형성할 수 있다. 그렇기에 지속적으로 낮에 취침을 하고 밤에는 근무를 하는 영구교대 근무자들은 순환·분할 교대 근무자보다 수면상태의 질 저하를 많이 느끼고 있을 것이라 예측하였다. 따라서 영구교대 근무를 중심으로 교대 근무 유형에 따른 수면상태의 관계를 추가적으로 통계 분석하고자 한다.

1.2 교대 근무의 정의

국제노동기구(ILO) (2004)에 따르면 교대 근무(shiftwork)는“개별 노동자가 작업장의 다른 노동자에게 업무를 인계함으로써 개별 노동자가 수행할 수 있는 업무시간보다 더 많은 업무를 할 수 있는 근무시간 조직방식”이라고 되어 있다. 유럽이사회의지침(The European Council Directive, 1993)에 따르면 “동일한 작업장 내에서 특정한 패턴에 따라 근로자들이 작업을 승계하는 근무시간 조정방식”으로 정의하고 있으며 교대 근무자는 “근무시간 일부라도 교대제 근무에 해당할 때도 교대 근무자로 규정할 수 있다.”라고 정의하고 있다. 국제암연구기구(International Agency for Research on Cancer, 2007)에서는 교대 근무를 “일반적인 주간 근무시간(06/07 시~17/18시)에 고정되지 않고 다양하게 분포된 근무시간”, “특수하고, 가변적이며, 유연하고, 표준적이지 않은 근무시간의 전반적인 유형”으로 좀 더 포괄적인 정의를 내리고 있다. 안전보건공단 제5차 근로환경조사 원시자료 자료이용설명서 (2017)에 따르면 평일 분할 교대는 근무 중에 무급 휴식 시간이 4시간 이상 있는 근무 유형이다. 영구교대는 계속 오전에 순환근무를 하거나, 오후, 야간에 계속해서 순환근무를 하는 경우 혹은 계속 오전에 순환근무를 하다가 간혹 일이 생길 때 근무 시간대를 일시적으로 바꾼 후 다시 원래 교대 시간에 근무하는 경우를 포함한다. 교대/순환 유형은 낮 근무와 밤 근무를 교대로 근무하는 경우 또는 오전, 오후, 밤, 순환을 교대로 근무하는 경우이다.

1.3 수면의 상태와 각종 연결 문제

본 연구에서 정의한 수면의 상태 문제에는 ‘A.잠들기가 어려움.’, ‘B.자는 동안 반복적으로 깨어남.(fragment sleep)’, ‘C.기진맥진함 또는 극도의 피곤함을 느끼며 깨어남.’이 있다. ‘B.자는 동안 반복적으로 깨어남.(fragment sleep)’와 ‘C.기진맥진함 또는 극도의 피곤함을 느끼며 깨어남.’은 수면무호흡증의 증상으로 관찰된다. 수면무호흡증은 시끄러운 코골이, 편히 쉬지 못하는 수면(B.), 야행성 호흡곤란, 아침 두통(C.), 졸림과

피로를 동반한 excessive daytime sleepiness 문제를 초래한다.(Bradley T.D. and Floras J.S., 2003)

수면의 상태 저하는 정신건강에도 영향을 준다. 수면의 상태 문제로 인한 폐쇄성 수면 무호흡증의 생리적 특성으로 나타나는 수면 분열(Sleep fragmentation)은 과도하게 향진된 교감신경계와 당질코르티코이드 수준의 상승을 유발하고, 이것은 우울증, 피로감 등의 문제를 일으킨다.(김용구, 2011; 조윤성 외, 2011)

수면의 불균형과 수면의 상태 저하는 건강뿐만 아니라 인지 기능 저하와 집중력 저하로 인해 일상생활 및 사회생활에도 악영향을 미칠 수 있다. 'A. 잠들기가 어려움.'의 문제를 겪는 불면 증상이 있는 사람들은 스트레스를 크게 지각하는 경향이 있고(Morin et al., 2003; LeBlanc et al., 2007), 불면증은 삶의 질과 관련된 일상생활의 주요 기능에 부정적인 영향을 미치며(Morawetz, 2003), 주관적·심리적 건강과 삶에 유의한 영향력을 미친다.(Hamilton et al., 2007)

2. 대상 및 방법

2.1 연구 설계

본 연구는 피고용 형태의 근무를 하는 근로자들을 대상으로 교대 근무와 교대 근무의 형태에 따른 수면 효율을 분석하는 과정을 통해 근무 형태에 따른 수면의 상태에 대해 분석하고 이차적으로 수면의 상태가 교대 근무자들의 정신적·신체적 건강, 가정생활에 영향을 미치는 각각의 독립적 영향을 파악하기 위한 조사연구이다. 따라서 1차 분석은 독립변수를 교대 근무의 여부, 교대 근무의 형태, 종속변수를 수면상태로 설정한다. Chi-square test를 통해 교대 근무의 여부와 형태에 따른 수면상태와의 연관성을 분석한다. 그 후 교대 근무 여부와 형태에 따른 수면상태의 차이를 logistic regression analysis를 이용하여 분석한다. 2차 분석은 독립변수를 수면의 상태로 설정하고 종속변수를 건강, 가정생활(사회생활)에 영향을 미치는 정도, 직업의 만족도로 설정하여 교차분석 중 Chi-square test를 통해 독립변수인 수면의 상태가 각각의 종속변수에 영향을 미치는지 미치지 않는지 분석을 한다. 그 후 수면의 상태에 따른 건강, 가정생활의 차이를 logistic regression analysis를 이용하여 분석한다.

2.2 연구 대상

본 연구는 한국산업안전보건공단 산업안전보건연구원에서 실시한 제5차 근로환경조사(Korean Working Conditions Survey, KWCS) 원시자료를 사용하였다. 본 연구의 대상은 전체 조사 표본 50,205명 중 Q.5문항에서 3번에 해당하는 임금근로자(피고용자)만을 대상으로 전체 모집단을 설정하였다. Q.34_5문항에서 교대 근무를 한다고 응답한 대상을 교대 근무자로 정의하였으며, 그 중 Q.34-1문항에서 평일 분할 교대 근무자, 순환교대 근무자, 영구교대 근무자로 분류하였다.

2.3 1차 분석 변수 정의

2.3.1. 종속변수

종속변수인 수면 효율에 대해서는 Q.63 문항 "지난 12개월 동안 수면과 관련하여 다음과 같은 문제가 얼마나 자주 있었습니까? A.잠들기가 어려움. B.자는 동안

반복적으로 깨어남. C.기진맥진함 또는 극도의 피곤함을 느끼며 깨어남.”의 질문에 대답한 응답을 통해 수면의 상태 저하를 느낀 항목을 ‘매일’부터 ‘한 달에 여러 번’으로 선택할 때 ‘수면의 상태가 저하되어있다.’라고 정의하였다.

2.3.2 독립변수

범주형 데이터로써 “교대 근무자, 비교대 근무자”로 정의하였으며 교대 근무자 중에서도 “영구교대 근무자, 순환교대 근무자”로 나누어 정의하였다. Q.34 문항을 이용하여 교대 근무자를 분류했으며, 교대 근무자의 형태(영구, 순환·분할)는 Q.34-1 문항을 이용하여 분류하였다. 영구교대 근무자의 경우 zeitgeber의 영향으로 인해 순환교대 근무자보다 수면의 상태가 저하될 것으로 예측하였다. 그 외에 통제 변인으로 나이, 교육수준 등을 정하였다.

2.4 2차 분석 변수 정의

2.4.1 종속변수

신체건강상 문제

“Q62. 지난 12개월 동안 귀하는 다음과 같은 건강상 문제가 있었습니까?”라는 질문에 대해 응답을 한 것을 바탕으로 사고로 인한 손상을 제외하고 청력, 피부, 요통, 상지 근육통, 하지 근육통, 두통 및 눈의 피로, 등에 있어 건강상의 문제가 발생한 사람의 수에 대해서 모집단, 수면상태가 좋지 않은 집단, 수면상태가 좋은 집단이 건강상의 문제의 차이를 분석한다.

정신건강상 문제

Q.62 문항을 통해 우울감, 불안감, 전신 피로 문제를 호소한 경우와 Q.68 문항의 “나는 즐겁고 기분이 좋았다.”, “나는 마음이 차분하고 편안했다”, “나는 활발하고 활기찼다”, “나는 아침에 피로가 다 가셔서 상쾌하게 일어났다”, “나의 일상생활은 흥미로운 것들로 가득 차 있었다”라는 문항을 종합하여, ‘정신건강상 문제가 없다.’, ‘정신건강상 문제가 있다.’라는 이분형의 척도로 구분하여 교차분석을 실시한다.

가정생활, 사회생활에 미치는 영향

“Q.37 근무시간이 가정생활이나 사회생활을 하기에 적당합니까?”, “Q.38 12개월 동안 다음의 항목을 경험하였습니까?”의 “Q.38_1일을 하지 않을 때도 업무를 걱정한다(점심시간, 퇴근 후, 주말, 휴가)”, “Q.38_2 퇴근 후 너무 피곤하여 집안일을 하지 못한다.”, “Q.38_3 업무로 가족과 함께 보낼 수 있는 시간이 부족하다.”라는 3가지 질문으로 근무로써 발생하는 요인들로 인해 가정생활과 사회생활에 미치는 영향을 조사하였다.

2.4.2 독립변수

2.2.1의 종속변수와 2.3.2의 독립변수는 동일하다. 1차 분석의 결과로 교대 근무자와 각 교대 근무자의 근로 형태에 따라 수면에 문제를 겪고 있는지에 대해서 분석을 했으며, 2차 분석을 통해 수면의 상태에 따라 건강상, 가정생활, 근로의 만족도 측면에서 어떤 문제를 겪는지 분석을 하기에 1차 분석에선 종속변수였던 수면의 상태가 2차

분석에서 독립변수가 된다.

2.5 자료 분석

연구대상자의 일반적인 특성에 대해선 기술통계를 이용하여 분석한다. 1차 분석으로 교대 근무의 여부·형태와 수면상태에 대해 Chi-square test, logistic regression analysis를 이용하여 분석한다.

Chi-square test를 통해 교대 근무의 여부·형태와 수면상태의 연관성 분석하여 교대 근무의 여부·형태가 수면상태에 영향을 준다는 것을 증명한다. logistic regression analysis를 통해 교대 근무의 여부·형태에 따라서 수면상태의 불균형이 발생 여부와 정도에 대해 분석한다.

이차적으로 수면상태와 신체적·정신적 건강, 가정생활에서 발생하는 문제들을 이분형의 변수로 변환한 후 Chi-square test, logistic regression analysis를 이용하여 분석한다.

Chi-square test를 통해 수면상태와 정신적·신체적 건강 가정생활 문제의 연관성 분석하여 수면상태가 근로의 만족도, 건강상 문제, 가정생활에 영향을 준다는 것을 증명한다. logistic regression analysis를 통해 수면상태에 따라서 정신적·신체적 건강 가정생활 문제가 발생한 정도의 차이를 분석한다.

1차 분석의 결과를 통해 교대 근무의 형태와 교대 근무의 여부에 따라 수면의 상태가 저하된다는 결론을 얻는다. 2차 분석과 종합하여 교대 근무의 형태와 교대 근무의 여부에 따라 수면의 상태가 저하됨으로써 정신·신체건강, 가정생활에 영향을 미친다는 것을 보일 수 있다.

3. 분석 결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 인구 사회학적 특성을 조사한 결과는 표 3.1, 표 3.2과 같다. 남성이 83.29% 여성이 16.71%를 차지했으며 학력의 경우 고등학교 졸업 이하의 비율은 45.95%, 대학교 졸업 이상의 비율은 54.05%이다. 표 3.1을 통해 일반적 특성과 수면상태에 대해 정리하였다. 남성 중 수면상태 불균형을 겪는 비율은 20.14%, 겪지 않는 비율은 79.86%이다. 여성 중 수면상태 불균형을 겪는 비율은 23.35%, 겪지 않는 비율은 76.65%이다. 고등학교 졸업 이하의 학력을 가진 경우 22.83%가 수면상태 불균형을 겪고 있으며, 대학교 졸업 이상의 학력을 가진 경우 18.84%가 수면상태 불균형을 겪고 있다. 학력과 성별에 따른 수면의 상태 저하의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)에서 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

표 3.1 Differences in sleep condition by general characteristics

		Sleep condition		Total	χ^2	p
		Stable	Unstable			
Gender	Male	17386 (79.86)	4384 (20.14)	21770 (83.29)	22.841	0.000
	Female	3349 (76.65)	1020 (23.35)	4369 (16.71)		
Level of education	Under high school graduation	9268 (77.17)	2742 (22.83)	12010 (45.95)	63.028	0.000
	More than college graduates	11467 (81.16)	2662 (18.84)	14129 (54.05)		
Total		20735 (79.33)	5404 (20.67)	26139		

표 3.2 Differences in shift work by general characteristics

		Shift work		Total	χ^2	p
		Relevant	Non relevant			
Gender	Male	2701 (12.41)	19069 (87.59)	21770 (83.29)	4.455	0.348
	Female	492 (11.26)	3877 (88.74)	4369 (16.71)		
Level of education	Under high school graduation	1889 (15.73)	10121 (84.27)	12010 (45.95)	255.725	0.000
	More than college graduates	1304 (9.23)	12825 (90.77)	14129 (54.05)		
Total		3193 (12.22)	22946 (87.78)	26139		

표 3.2를 통해 일반적 특성과 교대 근무에 대해 정리하였다. 남성 중 교대 근무자의 비율은 12.41%, 여성 중 교대 근무자의 비율은 11.26%이다. 고등학교 졸업 이하의 학력을 가진 경우 15.73%가 교대 근무를 하고 있으며 대학교 졸업 이상의 학력을 가진 경우 9.23%가 교대 근무를 하고 있다. 학력·성별과 교대 근무의 통계적 유의성 여부

를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 학력은 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)에서 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며 성별은 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)에서 유의한 차이를 보이지 않는 독립적인 요인으로 판단되었다.

표 3.3 Differences in general characteristics by shift work type

		Shift work		Total	χ^2	p
		Permanent shift	Non permanent shift			
Gender	Male	725	1909	2634	0.202	0.996
		(27.52)	(72.48)	(84.72)		
	Female	126	349	475		
		(26.53)	(73.47)	(15.28)		
Level of education	Under highschool graduation	545	1308	1853	9.598	0.048
		(29.41)	(70.59)	(59.60)		
	More than college graduates	306	950	1256		
		(24.36)	(75.64)	(40.40)		
Total		851	2258	3109		
		(27.37)	(72.63)			

표 3.3을 통해 교대 근무자 집단 내의 일반적 특성과 교대 근무 형태에 대해 정리하였다. 교대 근무자 내에서 남성 중 영구교대 근무자의 비율은 27.52%, 여성의 경우 26.53%이다. 교대 근무자 중 고등학교 졸업 이하의 학력을 가진 경우 29.41%가 영구교대 근무를 하고 있으며 대학교 졸업 이상의 학력을 가진 경우 24.36%가 교대 근무를 하고 있다. 교대 근무자 중 학력·성별과 영구교대 근무 여부의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱 검정을 시행한 결과, 학력과 성별은 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)에서 유의한 차이를 보이지 않는 독립적인 요인으로 판단되었다.

3.2 수면상태와 교대 근무에 대한 유의성 검정

교대 근무자 인지 아닌지의 따른 수면상태의 차이를 검증하고, 교대 근무자라면 교대 근무의 형태에 따른 수면상태의 차이를 검증하기 위해 교차분석을 통한 교차표를 산출하였다.

그 결과 교대 근무를 하는 경우 25.24%의 수면상태가 안정적이지 않았으며 교대 근무를 하지 않는 경우 20.04%의 사람들이 수면상태 불균형을 겪었다. 교대 근무의 여부와 수면상태의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱을 실시한 결과 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

표 3.4 Differences in sleep condition by relevance of shift work

		Sleep condition		Total	χ^2	p
		Stable	Unstable			
Shift work	Relevant	2387	806	3193	46.293	0.000
		(74.76)	(25.24)	(12.22)		
	Non relevant	18348	4598	22946		
		(79.96)	(20.04)	(87.78)		
Total		20735	5404	26139		
		(79.33)	(20.67)			

전체 모집단인 임금근로자 중 영구교대 근무자와 순환·분할교대 근무의 수면상태의 차이를 검증하였다. 영구교대 근무자의 31.73%가 수면상태의 불균형을 겪었으며 영구교대 근무자가 아닌 임금근로자는 20.30%가 수면상태의 불균형을 겪었다.

임금근로자 중 영구교대 근무의 여부와 수면상태의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱을 실시한 결과 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

표 3.5 Differences in sleep condition by relevance of permanent shift

		Sleep condition		Total	χ^2	p
		Stable	Unstable			
Permanent shift	Relevant	581	270	851	65.531	0.000
		(68.27)	(31.73)	(3.26)		
	Non relevant	20154	5134	25288		
		(79.70)	(20.30)	(96.74)		
Total		20735	5404	26139		
		(79.33)	(20.67)			

또한 교대 근무자 내에서 교대 근무의 형태에 따라 수면상태의 차이를 검증하기 위해 교대 근무자 중 영구교대 근무자와 영구교대 근무자가 아닌 집단으로 분류하여 교차분석을 시행하였다. 교대 근무자 중 영구교대 근무자가 아닌 집단은 23.03% 수면상태의 불균형을 겪었다. 교대 근무자 중 영구교대 근무의 여부와 수면상태의 통계적 유의성 여부를 판단하기 위해 카이제곱을 실시한 결과 유의수준 99.99% ($p < 0.01$)로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

표 3.6 Differences in sleep condition by type of shift work

		Sleep condition		Total	χ^2	p
		Stable	Unstable			
Shift work	Permanent shift	581	270	851	24.672	0.000
		(68.27)	(31.73)	(27.37)		
	Non-permanent shift	1738	520	2258		
		(76.97)	(23.03)	(72.63)		
Total		2319	790	3109		
		(74.59)	(25.41)			

3.3 교대 근무 형태에 대한 수면의 상태 수준에 대한 로지스틱 회귀분석 - 1차 분석

교대 근무의 여부, 교대 근무의 형태가 수면상태에 미치는 영향을 검증하고자 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 교대 근무의 여부에 따라 수면상태의 불균형이 발생하였는지를 분석한 결과 로지스틱 회귀 모형은 유의수준 99.99% ($p < 0.01$) 수준에서 로지스틱 계수가 0.2982이다. 교대 근무가 있는 경우 없는 경우보다 수면장애가 발생할 확률이 1.347배 증가하는 것으로 평가되었다.

표 3.7 Logistic regression results of unstable sleep condition according to shift work

		Sleep condition		p
		Unstable	OR (99% CI)	
Shift work	Yes		1.347	0.000
	No		1.000	

임금근로자 중 영구교대 근무자가 비-영구교대 근무자와 비교하여 수면상태에 미치는 영향을 예측하고자 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 로지스틱 회귀 모형은 유의수준 99.99% ($p < 0.01$) 수준에서 로지스틱 계수가 0.6012이다. 영구교대 근무자가 아닌 집단보다 영구교대 근무자는 1.824배 수면상태 불균형을 겪었다.

표 3.8 Logistic regression results of unstable sleep condition according to permanent shift work (in employee)

		Sleep condition		p
		Unstable	OR (99% CI)	
Permanent shift work (in employee)	Yes		1.824	0.000
	No		1.000	

교대 근무자 중 영구교대 근무자와 영구교대 근무자가 아닌 집단을 비교하여 수면상태에 미치는 영향을 예측하고자 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 로지스틱 회귀 모형은 유의수준 99.99% ($p < 0.01$) 수준에서 로지스틱 계수가 0.4403이다. 영구교대 근무자가 아닌 집단보다 영구교대 근무자는 1.553배 수면상태 불균형을 겪었다.

표 3.9 Logistic regression results of unstable sleep condition according to permanent shift work(in shift worker)

		Sleep condition	
		Unstable OR (99% CI)	p
Permanent shift work (in shift worker)	Yes	1.553	0.000
	No	1.000	

수면장애에 관한 문항인 Q63_1, Q63_2, Q63_3에 대해 신뢰도 분석을 수행하였다. Q63_1, Q63_2, Q63_3는 "①매일, ②한 주에 여러 번, ③한 달에 여러 번, ④드물게, ⑤전혀 없음"으로 5점 척도로 구성되어 있으며 Cronbach's alpha 계수를 산출한 결과, 0.878으로 0.7이상으로 높게 나타나 이 변수의 신뢰도는 양호한 것으로 판단되었다.

3.5 수면상태와 정신건강, 신체건강, 가정생활의 유의성 검정

수면의 상태와 정신건강, 신체건강, 가정생활 간의 통계적 유의성을 판단하기 위해 수면의 상태와 정신건강, 신체건강, 가정생활에서의 문제 발생 여부를 교차분석 한 결과 유의수준 99.99%에서 수면장애와 정신건강($\chi^2 : 204.70442$, $P : 0.000 < 0.01$), 신체건강 ($\chi^2 : 147.06770$, $P : 0.000 < 0.01$), 가정생활 ($\chi^2 : 1228.20650$, $P : 0.000 < 0.01$) 3가지 모든 부분에서 모두 유의미한 차이가 있음을 확인할 수 있다.

표 3.10 Differences in problem(domestic life, health of mental, health of physical)
by sleep condition

		Sleep condition		Total	χ^2	p
		Stable	Unstable			
Domestic life	Unstable	11114	4319	15433	1228.206	0.000
		(53.60)	(79.92)	(59.04)		
	Stable	9621	1085	10706		
		(46.40)	(20.08)	(40.96)		
Health of mental	Unstable	11063	3470	14533	204.704	0.000
		(53.35)	(64.21)	(55.60)		
	Stable	9672	1934	11606		
		(46.65)	(35.79)	(44.40)		
Health of physical	Unstable	6116	2058	8174	147.068	0.000
		(29.50)	(38.08)	(31.27)		
	Stable	14619	3346	17965		
		(70.50)	(61.92)	(68.73)		
Total		20735	5404	26139		
		(79.33)	(20.67)			

3.6 수면장애 수준에 따른 신체적 건강, 삶의 만족도, 가정생활에 대한 로지스틱 회귀분석 - 2차 분석

수면의 상태와 가정생활, 정신건강, 신체건강 문제의 연관성을 검증하고자 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 수면의 상태에 따라 가정생활, 정신건강, 신체건강 문제가 발생하였는지를 분석한 결과,

수면의 상태와 가정생활, 정신건강, 신체건강 문제의 로지스틱 회귀 모형은 유의수준 99.99% ($p < 0.001$)으로 통계적으로 유의하게 나타났다. 수면의 상태와 가정생활문제의 여부 로지스틱 분석 결과 로지스틱 계수가 1.2372이다. 수면장애가 있는 경우 없는 경우보다 가정문제가 있을 확률이 3.446배 증가한다. 수면의 상태와 정신건강 로지스틱 분석 결과 회귀계수가 0.4502로, 수면장애가 있을 때가 없을 때보다 1.569배 더 정신건강에 영향을 미친다고 평가된다. 수면의 상태와 신체건강 로지스틱 분석 결과 로지스틱 회귀계수가 0.3854로, 수면장애가 있을 때가 없을 때보다 1.470배 더 신체건강에 영향을 끼친다고 평가된다.

표 3.11 Logistic regression results of Domestic life, Health of mental, Health of physical according to shift work

		Domestic life	Health of mental	Health of physical
		Unstable OR (99% CI)	Unstable OR (99% CI)	Unstable OR (99% CI)
Sleep condition (unstable)	Yes	3.446	1.569	1.470
	No	1.000(refer ence)	1.000(refer ence)	1.000(refer ence)
p		0.000	0.000	0.000

정신건강에 관한 문항인 Q68_1, Q68_2, Q68_3, Q68_4, Q68_5, Q62_1_8, Q62_1_9, Q62_1_10에 대해 신뢰도 분석을 수행하였다. Q68_1, Q68_2, Q68_3, Q68_4, Q68_5는 “①항상 그랬다, ②한 주에 여러번, ③한달에 여러번, ④드물게, ⑤전혀 없음”으로 5점 척도로 구성되어 있으며 Q62_1_8, Q62_1_9, Q62_1_10는 “①해당 정신건강문제가 있다. ②해당 정신건강문제가 없다”의 2가지 척도로 구성되어 있으며 Cronbach’s alpha 계수를 산출한 결과, 0.742으로 0.7이상으로 높게 나타나 이 변수의 신뢰도는 양호한 것으로 판단되었다.

신체건강에 관한 문항인 Q62_1_1, Q62_1_2, Q63_1_3, Q62_1_4, Q62_1_5, Q63_1_6, Q62_1_7에 대해 신뢰도 분석을 수행하였다. Q62_1_1, Q62_1_2, Q63_1_3, Q62_1_4, Q62_1_5, Q63_1_6, Q62_1_7는 “①해당 건강문제가 있다, ②해당 건강문제가 없다”로 2가지 척도로 구성되어 있으며 Cronbach’s alpha 계수를 산출한 결과, 0.702으로 0.7 이상으로 높게 나타나 이 변수의 신뢰도는 양호한 것으로 판단되었다.

가정생활에 관한 문항인 Q38_1, Q38_2, Q38_3에 대해 신뢰도 분석을 수행하였다. Q38_1, Q38_2, Q38_3는 “①항상 그렇다, ②대부분 그렇다, ③가끔 그렇다, ④별로 그렇지 않다, ⑤전혀 그렇지 않다”로 5점 척도로 구성되어 있으며 Cronbach’s alpha 계수를 산출한 결과, 0.825으로 0.7이상으로 높게 나타나 이 변수의 신뢰도는 양호한 것으로 판단되었다.

4. 고찰

1차 분석을 통해 근무 형태에 따라 수면에 미치는 영향을 조사하였고, 2차 분석을 통해 수면의 상태에 따라 가정생활, 정신건강, 신체건강이 어떻게 영향을 받는지 연구하였다. 교대 근무, 특히 영구교대 근무자는 수면상태의 불균형을 겪을 확률이 매우 높으며 수면상태의 불균형을 겪는다면 가정생활, 정신·수면상태에 문제가 생길 확률이 높아진다.

교대 근무자가 교대 근무자가 아닌 집단보다 1.347배 더욱 수면의 상태 저하를 겪는다. 교대 근무자 내에서도 zeitgeber의 영향을 더욱 많이 받아, 양질의 수면을 취하기 힘든 영구교대 근무자 집단이 순환·분할교대 근무자보다 수면상태의 불균형을 많이

느끼고 있었다. 교대 근무자 내에서 영구교대 근무자 집단은 순환·분할교대 근무자보다 수면의 상태 저하를 1.553배 높게 겪고 있었으며 임금근로자 중 영구교대 근무자가 아닌 집단과 비교해서는 무려 1.824배 더 높게 수면의 상태 저하를 겪었다. 이 연구 결과를 통해, 영구교대 근무자들의 근무시간을 추가적인 고용을 통해 근로환경을 조정하여 영구교대 근무자들이, 순환·분할 교대 근무를 할 수 있도록 조정할 수 있는 정책이 필요하다.

수면상태의 불균형과 그로 인한 가정·정신·신체문제를 겪는 부분에 있어 수면상태 불균형을 겪는 경우, 겪지 않는 경우보다 가정생활과 정신·신체건강의 측면에서 각각 3.446배, 1.569배, 1.470배 문제를 더 높게 겪고 있는 것으로 나타났다.

교대 근무를 하는 사람들, 그 중에서도 영구교대 근무자와 같이 zeitgeber의 영향을 받아 일정한 circadian rhythm을 형성하지 못하는 사람들은 일반적인 대상보다 수면상태 저하를 크게 받음으로써 가정생활, 정신건강, 신체건강에도 문제를 겪고 있다는 것을 알아낼 수 있었다. 따라서 교대 근무자의 가정생활, 정신·신체건강에서 유의미한 문제 발생의 영향은 수면상태의 불균형으로 나타난다고 예측할 수 있다. 그렇기에, 교대 근무자의 수면 불안정의 원인인 zeitgeber를 해결하여 수면의 상태에 대한 보장을 해주어야 한다. 수면상태가 개선이 된다면 교대 근무자들의 가정생활 및 건강에서 생기는 문제 역시 개선될 수 있을 것이다.

교대 근무의 경우 zeitgeber로 인해 Circadian rhythm에 영향을 받는다. 그로 인해 양질의 수면을 취하기 힘들기 때문에 교대 근무자들의 수면상태의 질을 향상시킬 수 있는 방안이 필요하다. 또한 교대 근무 직무의 특성상 24시간 동안 행해져야하기 때문에 교대 근무 자체의 극단적 폐지를 요구할 수는 없다. 하지만 영구교대 근무를 순환·분할 교대 근무 형태로 바꾸는 정책이 있다면 영구교대 근무자의 수면건강이 한층 더 나아질 수 있을 것이라 예측된다.

이러한 점들을 종합하여 정책적인 차원에서 지원할 수 있는 점에 대해서 제안해보자면 첫째, 사업장에서 추가적인 고용을 통해 영구교대 근무자의 근로 형태를 순환·분할 교대 근무로 전환 수 있도록 정부에서 교대 근무자 추가 고용에 대한 보조금을 지급하는 방법을 생각해 볼 수 있다. 둘째, 정부 차원에서 수면환경의 조성에 대한 중요성을 고용주, 근로자 모두에게 교육하는 것을 제안한다. 교육을 바탕으로 zeitgeber가 수면상태에 미치는 영향력에 대해 알린다면 교대 근로자는 건강한 수면을 통해 건강을 얻을 수 있다. 고용주 입장에서 근로자들의 건강 향상으로 인해 일의 능률적인 입장에서 이득을 볼 수 있는 선순환이 예측된다. 마지막으로, 각 근로자에게 보조금 지급을 통해 암막커튼, 방음벽 등의 장치 설치를 권장하여 집에서의 수면을 기반한 휴식을 보장해준다면 근무 효율 향상 및 근로자의 건강 향상과 같이 산업안전보건에 있어 긍정적인 효과를 보일 것이다. 교대 근무, 특히 영구교대 근무가 건강에 미치는 영향에 대한 연관이 명확한 것으로 분석된다. zeitgeber로 인한 교대 근무자의 수면상태 저해 정도를 감소시키거나, 교대 근무 중 영구교대 근무의 비율을 감소시킬 수 있다면 교대 근무자들의 건강문제가 발생하기 전에 대처할 수 있을 것이다. 산업안전보건적인 측면에서 건강문제 조기 예방을 통해 건강보험의 부담을 줄일 수 있다면, 그 재원으로 사업체에 고용 지원금 및 교대 근로자의 수면환경 조성을 위한 보조금을 지급할 수 있을 것이다.

산업안전보건적인 측면에서 근로자들의 건강문제가 발생하기 전 미리 예방할 수 있다면 건강보험의 부담을 줄일 수 있고,

본 연구에는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 연구는 제5차 근로환경조사(Korean Working Conditions Survey, KWCS) Q5번에 3번으로 응답한 임금근로자만을 모집단으로 설정하였다. 교대 근무자 중 자의보단 근무 형태로 인해 정해진 시간에 근무할 수밖에 없는 임금근로자에 집중하고자 모집단을 이처럼 한정하였기에, 다양한 형태의 모든 근로자를 대상으로 이 연구 결과를 일반화할 수는 없다. 둘째, Cronbach's alpha 계수를 통해 신뢰성 분석을 하여 관련된 문항들이 일관된 답변을 보인 것을 확인하고, 여러 문항을 하나의 변수로 설정하여 분석을 시행하였지만, 5개의 문항을 이항변수로 만드는 과정에서 분석 결과에 실제와는 다른 비약이 발생할 수 있다. 마지막으로, 가정생활 및 정신·신체건강문제는 수면뿐만 아니라 다른 요인들로 인해 발생할 수 있기에, 직무의 성질과 특성과 같은 다른 요인들에 있어서도 후속적인 연구가 필요하다. 또한, 교대 근무 내에서도 업종과 직업분류에 따라 근로환경이 다르므로, 이러한 근로환경에 대한 요인을 추가한 분석이 필요하다.

본 연구는 산업안전보건연구원 안전보건정책연구실로부터 근로환경조사원자료를 제공받아 수행한 것으로 이 자리를 빌려 산업안전보건연구원에 감사의 마음을 표합니다. 또한 본 연구의 내용은 연구자의 개인적 견해이며, 산업안전보건연구원의 공식적 견해와 다를 수도 있음을 알려 드립니다.

참고문헌

- 강영희 (2008). <생명과학대사전>, 아카데미서적
- 김용구 (2011). 주요우울증에서 스트레스, 염증반응, 신경조직발생. <생물정신의학>, 18:169-175.
- 조윤성, 제준태, 이상관 (2011). 수면제한이 청소년의 타액 호르몬에 미치는 영향. <동의생리병리학회지>, 25(2), 311-317.
- Bargiello, T.A., Jackson, F.R., and Young, M.W. (1984). *Restoration of circadian behavioural rhythms by gene transfer in Drosophila*. Nature 312, 752 - 754.
- Bradley T.D. and Floras J.S. (2003). *Sleep apnea and heart failure: part I: obstructive sleep apnea*. Circulation
- Charles A. Czeisler MD, PhD (1999). *Human Biological Clock Set Back an Hour*
- David Morawetz. (2003). *Insomnia and Depression: Which Comes First?* Sleep Research Online 5(2): 77-81.
- Hamilton MT, Hamilton DG, Zderic TW. (2007). *Role of low energy expenditure and sitting in obesity, metabolic syndrome, type 2 diabetes, and cardiovascular disease*. Diabetes 56(11):2655-67.
- LeBlanc M, Beaulieu-Bonneau S, Mérette C, Savard J, Ivers H, Morin CM. (2007). *Psychological and health-related quality of life factors associated with insomnia in a population-based sample*. J Psychosom Res 63(2):157-66.
- Liu, X., Zwiebel, L.J., Hinton, D., Benzer, S., Hall, J.C., and Rosbash, M. (1992).

- The period gene encodes a predominantly nuclear protein in adult Drosophila.* J Neurosci 12, 2735 - 2744.
- Morin CM, Rodrigue S, Ivers H. (2003). *Role of stress, arousal, and coping skills in primary insomnia.* Psychosom Med 65(2):259-67.
- Price, J.L., Blau, J., Rothenfluh, A., Abodeely, M., Kloss, B., and Young, M.W. (1998). *double-time is a novel Drosophila clock gene that regulates PERIOD protein accumulation.* Cell 94, 83 - 95.
- Siwicki, K.K., Eastman, C., Petersen, G., Rosbash, M., and Hall, J.C. (1988). *Antibodies to the period gene product of Drosophila reveal diverse tissue distribution and rhythmic changes in the visual system.* Neuron 141 - 150.
- Vosshall, L.B., Price, J.L., Sehgal, A., Saez, L., and Young, M.W. (1994). *Block in nuclear localization of period protein by a second clock mutation, timeless.* Science 263, 1606 - 1609.
- Zehring, W.A., Wheeler, D.A., Reddy, P., Konopka, R.J., Kyriacou, C.P., Rosbash, M., and Hall, J.C. (1984). *P-element transformation with period locus DNA restores rhythmicity to mutant, arrhythmic Drosophila melanogaster.* Cell 39, 369 - 376.