

주야2교대제에서 주간연속2교대제로의 전환 후 수면의 질 변화 : 일개 완성차 제조사의 사례

송한수*

조선대학교병원 직업환경의학과

The Change of Sleep Quality after Transition to Consecutive Day Shift from Day and Night Shift: A Motor Assembly Factory Case

Hansoo Song*

Department of occupational and environmental medicine, Chosun University Hospital

ABSTRACT

Objectives: The major objective of this study was to analyze insomnia after the change to consecutive day shift from day and night shift in a motor assembly factory.

Materials: Data were collected at before and after shift system change through a survey conducted by a labor union. We analyzed transition of PSQI(Pittsburgh Sleep Quality Index) among 222 workers by separating the day shift week and night shift week. The cut-off point of insomnia was 8.5 on the PSQI.

Results: Mean PSQI in the day shift week significantly did not decrease, going from 6.36 ± 3.23 to 6.46 ± 3.00 ($p=0.612$ by paired t-test), Mean PSQI for night shift week significantly decreased from 8.31 ± 3.36 to 6.19 ± 3.18 ($p<0.001$ by paired t-test). However, mean PSQI in the day shift week increased from 6.33 ± 3.83 to 7.11 ± 2.86 in ≥ 50 years ($p=0.085$, by repeated measured ANOVA). Mean PSQI score in the night shift week improved more in the married group (from 8.38 ± 3.27 to 6.12 ± 3.18) than in the non-married group (from 7.82 ± 3.27 to 6.12 ± 3.18) ($p=0.038$, by repeated measured ANOVA).

Conclusions: The change to consecutive day shift improved insomnia in night shift. However, insomnia in the day shift week was worsened among those more than 50 years old.

Key words: shift work, insomnia, PSQI

I. 서 론

수면은 누적된 정신적 신체적 피로를 회복하는 방법이다. 그러나 일주기성리듬(circadian rhythms)에 따른 적정수면 시간대와 실제수면이 필요한 시간대가 일치하지 않으면 수면에 어려움을 겪는다. 이로 인해 졸림, 피로, 집중력저하가 생겨 일상생활에 지장을 받게 되는 상태를 일주기리듬불면증이라고 한다(Han & Joo, 2008). 교대제는 노동자들에게 수면부적응을

유발하는 가장 비중 있는 요인으로 주목을 받아왔다 (Kim et al., 2002; Gumenyuk et al., 2012). 가령 야간 작업 중 비자발적 졸음은 야간작업시간이 누적될수록, 야간근무일의 후반부일수록 최대화된다. 교대근무는 귀가 중 교통사고 증가와 관련이 있고, 졸음과 관련된 실수 또는 사고로 인한 손실과 관련이 있다 (Boivin & Boudreau, 2014; Jeon et al., 2014). 만약 교대제로 인한 수면부적응 상태에서 취미생활, 집안 일과 같은 비직업적 피로누적 또는 수면부적응 요인

*Corresponding author: Hansoo Song, Tel: 062-220-3971 E-mail: oemsong@gmail.com

Department of occupational and environmental medicine, Chosun university hospital, 365 Pilmun-daero, Dong-gu, Gwangju 61453

Received: December 7, 2015, Revised: December 21, 2015, Accepted: December 21, 2015

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.

이 겹쳐진다면 이러한 위험은 더 증가할 것이다.

한국의 완성차 제조사와 하청사들의 특징적인 근무 형태는 1주 단위로 순환하는 24시간 주야2교대제였다. 이는 야간작업을 포함한 교대근무, 그리고 잔업을 포함한 장시간근로(night work and long working hour)를 특징으로 한다. 주야2교대제는 야간작업이라는 수면 부적응요인과 장시간근로라는 피로유발요인이 동시에 작용하여, 작업 중 비자발적 졸음, 피로의 누적, 불면증을 유발한다(Barger et al., 2005; Son et al., 2008; Wagstaff & Sigstad Lie, 2011).

이러한 문제 때문에 완성차제조사의 노동조합은 건강권 확보, 고령화대책 수립, 삶의 질 향상을 요구하였고, 노사합의를 통해 2013년부터 본격적으로 주간연속 2교대제를 시행하게 되었다. 주간연속2교대제에서 ‘연속(consecutive)’은 1,2조 사이간격을 최소한 연속적 근무, ‘주간(day)’은 심야근무를 축소한 근무 형태를 강조한 표현이다. 이러한 변화는 인력이나 설비의 추가 없이 기존의 생산능력을 유지한 상태에서 진행되는 것으로, 심야근로시간을 줄여 노동시간을 감소시켰기 때문에 노동 강도가 증가되었고, 출근시간이 앞당겨졌다(Table 1). 주간연속2교대제로의 변화는 임금감소 및 신규인력채용을 통해 24시간 3교대제로의 변화를 채택한 해당 기업의 해외공장의 사례와 비교된다. 주간연속 2교대제는 심야근로를 최소화시키고, 노동시간을 단축시킨다는 점에서 긍정적인 변화를 가져올 것으로 주목을 받았다. 그러나 더 이른 출근이나 노동 강도의 강화로 인해 이러한 효과가 어느 정도 상쇄될지도 주목할 만한 쟁점이었다.

본 연구는 노동조합의 요청으로 수행되었으며, 한국의 일개 완성차 제조사에서 장시간 심야근로 전환

불면증척도의 변화를 통해, 교대제 변화가 수면에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 자료수집 방법

연구대상은 국내 일개 완성차 제조사에 근무하는 약 6,800명이다. 2013년 2월에 노동조합의 주최로 진행된 총 2개월간의 교육기간 중 특정 1주일간 교육에 참석한 노동자 총 299명을 대상으로 자발적인 참여에 의한 설문조사를 시행하였다. 교육은 업무에 지장을 주지 않은 선에서 각 부서별로 소수의 인원이 선별되어 진행되었으므로, 무작위추출(Randomizing sampling)에 근사한 선별이 이루어진 것으로 판단하였다. 노동조합에서는 교대제 변화 전 사전설문조사를 시행하는 것과 교대제 변화 후 6개월째 사후설문조사를 시행하는 것에 대해 설명하고 참여자들로부터 동의를 받았다. 추적 조사(Follow up survey)는 2013년 8월에 노동조합에 의해 약 2주간에 걸쳐 진행되었으며, 299명의 1차 평가 대상자 중 최종적으로 235명이 설문조사에 응했다. 설문조사 결과를 검토하여 설문작성이 부실한 13명을 제외하고 총 222명을 분석하였다.

2. 설문조사도구

본 연구에서 적용한 평가도구는 피츠버그수면의 질 평가지표(Pittsburgh Sleep Quality Index; PSQI)이며 신뢰도와 타당도가 검증된 한국어판을 사용하였다(Sohn et al., 2012). PSQI는 수면의 질(sleep quality), 수면잠복(sleep latency), 수면시간(sleep duration), 수

Table 1. Transition of shift work systems

Division		Before	After
Shift system		Day and night shift	Consecutive day shift
Day shift week	Start time	AM 8:00	AM 7:00
	End time	PM 6:50	PM 3:40
Night shift week	Start time	PM 9:00	PM 3:40
	End time	AM 8:00	AM 1:30
Working hour*		Mean 10 hour	Mean 8.5 hour
Unit per Hour		10% increased	

*Time excluding break and meal time

면효율(sleep efficiency), 수면방해(sleep disturbance), 수면약물의 사용(use of sleeping medication), 주간수면장애(day time dysfunction)의 7가지 하위요소로 구성되어 있으며 각각의 하위 요소는 3점의 점수가 부여되어 총점 21점으로 평가된다.

7가지의 하위요소 중 세부적인 정량적 지표가 있는데 본 연구에서는 수면잠복시간(sleep latency, 단위 분), 수면시간(sleep time, 단위 시간), 수면효율(habitual sleep efficiency, 단위 %)을 추가로 제시하였다. 수면잠복시간은 잠자리에 누운 후 입면까지 소요되는 시간이고, 수면시간은 중간에 잠에서 깬 시간을 제외하고 실제로 잠을 잔 시간을 의미한다. 수면효율은 잠자리에 누워 있는 시간을 분모로 하였을 때 실제 잠을 잔 시간의 비를 나타낸 것이다. 한국인에서 불면증을 판단하기 위한 최적기준점을 PSQI 8.5점으로 보았다. 이는 외국의 타 연구에서 적용한 기준인 5점에 비해 높은 기준이지만, 한국인에게 적합한 기준을 적용하는 것이 타당하다고 보았다(Sohn et al., 2012). 주간근무주(day shift week)에서의 졸음정도를 확인하기 위해 한국형 엠피스 졸음척도(Epworth sleepiness scale)를 사용하였다(Cho et al., 2011).

3. 통계분석

분석은 주간근무주(day shift week)와 야간근무주(night shift week)를 구분하여 시행하였다. 교대제 변화 전, 교대제 변화 후 6개월 째 불면증의 유병률,

PSQI 점수, PSQI 하위항목 점수의 변화를 분석하기 위해 McNemar test, 대응표본 T-test를 각각 시행하였다. 연령별, 교대근무기간별, 결혼유무별로 교대제 변화 전후 PSQI의 차이를 분석하기 위해 반복측정분산분석을 사용하였다. 통계패키지는 SPSS 20 for window를 사용하였다.

III. 연구결과

1. 연구참여자의 일반적 특성과 불면증 유병률

연구에 참여한 222명은 모두 남자였으며, 평균연령은 40.0세였고, 최소 25세부터 최대 60세까지 분포하였다. 모두 교대근무를 수행하고 있으며, 조립공정 134명(60.4%), 도장공정 31명(14.0%), 차체공정 20명(9.0%), 품질공정 15명(6.8%), 도급 11명(5.0%), 자재물류 7명(3.2%), 시설관리 4명(1.8%)이었다. 40세 미만은 52.3%, 40-49세는 35.6%, 50세 이상은 12.2%를 차지하였고, 기혼자는 82.9%였다. 교대근무경력이 10년 미만인 경우가 50%, 10-19년은 30.6%, 20년 이상은 9.9%였고, 9.5%에서는 무응답이었다. 교대제가 변경되기 전, 주야교대근무 시 PSQI는 주간근무주에는 6.37점(표준편차 3.23), 야간근무주에는 8.28점(표준편차 3.35)이었으며, 평균 8.5점 이상의 불면증은 주간근무주에는 25.7%, 야간근무주에는 50.5%였다. 성별, 결혼유무, 교대근무기간에 따라 불면증의 유병률에는 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. General characteristics and prevalence of insomnia before shift transition

Variables	Classification	Total		Insomnia in day shift week		p*	Insomnia in night shift week		p*
		n	(%)	n	(%)		n	(%)	
Age	<40 years	116	52.3	25	21.6	0.338	56	48.3	0.276
	40-49 years	79	35.6	24	30.4		45	57.0	
	≥50 years	27	12.2	8	29.6		11	40.7	
Marriage	non-marriage	38	17.1	11	29.0	0.765	19	50.0	0.951
	marriage state	184	82.9	46	25.0		93	50.5	
Shift work period	<10 years	111	50.0	24	21.6	0.290	56	50.5	0.801
	10-19 years	68	30.6	18	26.5		32	47.1	
	≥20 years	22	9.9	9	40.9		13	59.1	
	No answer	21	9.5	6	28.6		11	52.4	
Total		222	100.0	57	25.7		112	50.5	

*P-value by chi-square test

2. 교대제변화 전후 PSQI

PSQI 8.5점 이상을 불면증으로 정의하였을 때, 주간연속2교대제로 변화된 후 주간근무주(day shift week)의 불면증은 25.2%로, 교대제 변화 전의 25.7%에 비해 큰 변화는 없었다. PSQI 12점 이상의 심한불면증은 6.8%에서 5.4%로 감소하였다. 야간근무주(night shift week)의 불면증은 23.9%로 교대제 변화 전 50.5%에

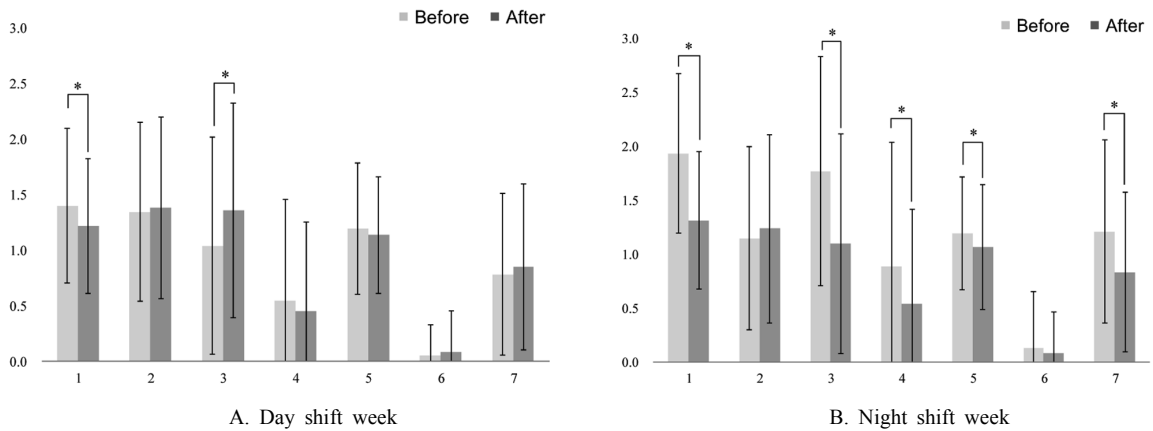
비해 크게 감소하였으며, 심한 불면증도 6.3%로 교대제 변화 전 15.3%에 비해 크게 감소하였다.

주간근무주에서 PSQI의 세부구성요소 중 유의한 변화가 있었던 항목은 수면의 질(sleep quality), 수면시간(sleep duration), 수면효율(sleep efficiency)이었다. 수면의 질 하위점수는 1.40점에서 1.22점으로 호전되었으나, 수면시간은 6.03시간에서 5.68시간으로

Table 3. The change of the PSQI components after shift transition

Variables	Day shift week					Night shift week				
	Before		After		p*	Before		After		p*
	mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
PSQI(Sum)	6.36	3.23	6.46	3.00	0.612	8.31	3.36	6.19	3.18	<0.001
Sleep quality	1.40	0.70	1.22	0.61	0.001	1.94	0.74	1.32	0.64	<0.001
Sleep latency	1.35	0.80	1.38	0.81	0.459	1.15	0.85	1.24	0.87	0.158
Sleep duration	1.03	0.98	1.33	0.95	<0.001	1.77	1.06	1.10	1.02	<0.001
Habitual sleep efficiency	0.55	0.91	0.46	0.80	0.154	0.91	1.18	0.55	0.89	<0.001
Sleep disturbance	1.19	0.59	1.14	0.52	0.186	1.19	0.52	1.07	0.58	0.002
Use of sleeping medication	0.05	0.28	0.08	0.37	0.290	0.14	0.52	0.09	0.38	0.146
Day time dysfunction	0.78	0.73	0.85	0.75	0.204	1.21	0.85	0.83	0.74	<0.001
Sleep latency(min)	19.37	12.26	20.65	11.86	0.183	17.25	11.63	21.05	12.40	<0.001
Sleep time(hour)	6.03	1.19	5.68	1.11	<0.001	5.21	1.39	6.00	1.33	<0.001
Habitual sleep efficiency(%)	88.4	15.1	91.2	14.8	0.015	84.0	67.5	88.4	18.5	0.367
ESS	8.9	4.7	8.8	4.8	0.694					

* P-value by paired t-test
 PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index
 ESS: Epworth sleepiness scale



1 Sleep quality, 2 Sleep latency, 3 Sleep duration, 4 Habitual sleep efficiency, 5 Sleep disturbance, 6 Using of sleeping medicine, 7 Daytime dysfunction

Figure 1. The change of the PSQI components

Table 4. The change of PSQI by age, shift work duration, marriage state

Variables		Day shift				p [*]	Night shift				p [*]
		Before		After			Before		After		
		mean	SD	mean	SD		mean	SD	mean	SD	
Age	<40 years	6.05	3.06	5.97	2.72	0.085	8.09	3.59	5.71	3.16	0.490
	40-49 years	6.84	3.24	7.04	3.35		8.65	3.08	6.59	3.14	
	≥50 years	6.33	3.83	7.11	2.86		8.04	3.08	7.00	3.14	
Shift work period	<10 years	6.08	2.98	6.03	2.74	0.208	8.23	3.32	5.76	2.91	0.723
	10-19 years	6.50	3.28	7.01	3.12		8.26	3.44	6.37	3.34	
	≥20 years	7.27	3.47	6.73	2.69		8.32	2.98	6.77	2.99	
	No answer	6.48	4.04	6.95	4.07		8.62	3.79	7.19	3.93	
Marriage	non-marriage	6.95	3.29	6.76	2.83	0.477	7.82	3.73	6.47	3.16	0.038
	marriage	6.24	3.21	6.43	3.05		8.38	3.27	6.12	3.18	
Total		6.36	3.23	6.49	3.01		8.28	3.35	6.18	3.18	

* p<0.05 by paired t-test

단축되어 수면시간 하위점수는 1.03점에서 1.33점으로 악화되었다. 반면 수면효율은 88.4%에서 91.2%으로 호전되었다. 주간 수면방해 하위점수는 0.78점에서 0.85점으로 다소 악화되었으나 유의한 수준은 아니었다.

야간근무주에서 PSQI의 세부구성요소 중 유의한 변화가 있었던 항목은 수면의 질(sleep quality), 수면시간(sleep duration), 수면효율(Sleep efficiency), 수면방해(Sleep disturbance), 주간수면방해(Day time dysfunction), 수면잠복(sleep latency time)이었다. 수면의 질은 1.94에서 1.32로 호전되었고, 수면시간은 5.21시간에서 6.00시간으로 증가하였으며, 수면시간 하위 점수는 1.77점에서 1.10점으로 호전되었다. 반면 수면잠복은 17.25분에서 21.05분으로 증가하였다(Table 3)(Figure 1).

3. 연령, 교대근무, 결혼상태에 따른 PSQI

PSQI의 변화를 연령별, 교대근무기간별, 결혼상태별로 구분하여 살펴본 결과는 다음과 같다. 주간근무주(day shift week)에서 평균 PSQI 점수는 40대 미만에서는 6.05점에서 5.97점으로 큰 변화가 없었으나, 50세 이상에서는 6.33점에서 7.11점으로 오히려 악화되었다. 교대근무기간이 10년 미만인 집단에서 평균 PSQI 점수는 6.08점에서 6.03점으로 큰 변화가 없었으나, 20년 이상인 집단에서는 7.27점에서 6.73점으로 호전되었다. 결혼을 하지 않은 집단에서는 평균 PSQI

가 6.95점에서 6.76점으로 호전되었고, 결혼을 한 집단에서는 6.36점에서 6.49점으로 악화되었다. 그러나 각 변수별 집단 간 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 야간근무주(night shift week)에서 40세 미만 집단의 평균 PSQI는 8.09점에서 5.71점으로 호전되었고, 50세 이상인 집단에서는 8.04점에서 7.00점으로 호전되었다. 교대근무기간이 10년 미만인 집단에서 평균 PSQI 점수는 8.23점에서 5.76점으로 호전되었고, 20년 이상인 집단에서는 8.32점에서 6.77점으로 호전되었다. 결혼을 하지 않은 집단에서는 평균 PSQI가 7.82점에서 6.47점으로 호전되었고, 결혼을 한 집단에서는 8.38점에서 6.12점으로 호전되었다.

야간근무주(night shift week)에서 PSQI의 변화를 보면, 연령이 적으면서, 교대근무기간도 짧고, 결혼을 한 집단에서 상대적으로 더 호전되는 경향을 보였으나, 결혼이라는 변수에서만 유의한 차이를 보였다. 반면에 주간근무주(day shift week)에서는 연령이 50세 이상인 경우에는 오히려 PSQI 점수가 악화되는 경향을 보였다. 그러나 이러한 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(Table 4).

IV. 고 찰

주야2교대제에서 야간작업주에는 밤 9시에 작업을 시작하여 심야시간에 작업을 한 후 아침 8시에 퇴근

하였으나, 주간연속2교대제에서는 오후 3시 40분에 작업을 시작하여 새벽 1시 30분에 업무를 마치게 되었다. 결과적으로 심야작업이 대폭 감소하여 작업 중 졸음이 극대화되는 시간대에 근무 대신 수면을 취할 수 있었다. 그러나 새벽 1시 30분에 퇴근을 하더라도 집에 도착하기까지는 이동시간이 소요된다. 수면잠복시간은 이전에 비해 길어졌지만, 중간에 잠에서 깨는 횟수나 시간이 줄어들면서 수면효율은 오히려 더 좋아진 것으로 보인다. 수면시간도 길어졌으며, 수면의 질도 향상됨에 따라 주간졸음과 일상생활의 장애도 개선되었다.

반면 주간근무주에는 아침 8시에 출근하여, 6시 50분까지 근무하였으나 주간연속2교대제로 변화된 후에는 아침 7시로 출근시간이 이전에 비해 1시간 앞당겨지고, 퇴근시간은 3시 40분으로 3시간 10분이 앞당겨졌다. 결과적으로 주간근무주의 수면에 가장 큰 영향을 준 요인은 1시간 이른 출근으로 인한 수면시간의 감소다. 야간근무주에서 수면시작시간은 최소 새벽 2시 이후가 된다. 야간근무주에 새벽에 취침을 하다가, 주간근무주에 이른 출근을 위해 야간근무주보다 더 일찍 취침하는 것은 생체리듬을 역행하는 것이어서 어려움을 겪는다. 결국 수면시간이 단축되는 현상은 불가피하다. 반면 수면효율이나 수면의 질은 오히려 좋아졌다.

이러한 변화는 평균적인 변화이므로 다양한 개인차가 있을 수 있다. 개인차를 설명할 수 있는 변수로 연령과 교대근무기간이 주목된다. 연령이 증가할수록 불면증이 증가하는 경향은 여러 연구를 통해 잘 알려져 있다(Cho et al., 2009; Waage et al., 2010). 반면 교대작업 종사기간이 길수록 생체리듬의 교란을 겪는 기간이 길어지므로 교대작업 종사기간이 길수록 불면증이 더 많아질 것으로 추정된다. 그러나 야간근무와 유방암의 관련성을 보여주는 역학연구에서 처럼 교대근무기간과 불면증과 연관성은 뚜렷하지 않았다(Akerstedt, 2003, Guo et al., 2013). 이러한 결과는 심각한 불면증을 겪는 근로자가 교대작업을 포기하는 이른바 건강근로자효과 때문일 수 있다. 결혼은 교대제변화로 인한 가정생활양상을 설명해줄 수 있으므로 개인차를 보여줄 수 있는 변수로 고려된다. 본 연구에서는 연령이 많고, 교대근무기간이 길수록 불면증의 개선 정도가 더 적은 경향을 보였으나 통

계적으로 유의한 수준은 아니었다. 반면, 미혼에 비해 결혼상태인 집단에서 더 많은 수면개선이 있었다. 이는 교대제의 변화로 가족구성원의 생활리듬과 유사해지기 때문에 나타나는 변화로 추정된다.

한국의 자동차산업의 노동시간형태는 교대근무와 장시간근로가 동시에 존재한다는 점이 특징적이다. 노동시간이 길어질수록 불면증은 증가하는 경향을 보인다(Bannai & Tamakoshi, 2014). 교대근무자들이 비교대근무자들에 비해 불면증 유병률이 높다는 결과들도 안정적이다(Drake et al., 2004). 따라서 교대근무와 장시간근로가 동시에 있을 경우 수면장애로 인한 부담은 증가할 것이다. 수면장애는 그 자체로도 중요한 건강상 문제다. 그러나 더 주목할 점은 수면장애가 사고발생위험을 증가시킨다는 것이다(Uehli et al., 2014). 미국 청년층패널조사(National longitudinal survey or youth)에서 10,793명을 분석한 연구에 따르면 12시간 이상 근무자는 8시간 근무자에 비해 사고가 37% 더 발생했다(Dembe et al., 2005). Wagstaff et al.(2011)의 체계적 문헌고찰에 따르면 교대근무와 장시간노동이 동시에 존재하는 경우 사고 발생률이 50-100% 더 발생했다(Wagstaff et al., 2011). 따라서 교대제를 개선하여 불면증을 감소시키면 사고발생위험의 감소도 기대할 수 있을 것이다. 이러한 점에서 교대제의 변화가 수면장애에 미치는 영향에 관한 연구는 중요한 의미를 갖는다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가진다. 첫째, 전체 대상자 중 표본을 추출하여 수행하였는데, 층화추출이나 무작위추출이 엄밀하게 적용되지 않아 선택편견이 있을 수 있다. 둘째, 본 연구는 수면변화에 영향을 줄 수 있는 변수로 연령, 교대근무기간, 결혼유무만을 조사하였고, 다른 개인적 특성은 분석에 포함되지 못하였다. 셋째, 교대제 변화 후 6개월이 지난 시점에서 교대제 변화 후 수면의 질을 평가하였는데, 6개월이라는 기간이 교대제변화에 적용하는데 충분하지 않은 시간일 수 있다.

V. 결 론

본 연구는 교대제의 변화를 전후로 불면증의 변화양상을 분석한 드문 연구다. 더 나은 교대제로의 변화를 위해 다양한 시도가 이루어지고 있는 가운데,

한국 자동차 생산업체가 도입한 주간연속2교대제가 불면증에 미치는 영향을 구체적으로 알아봄으로써 이후 교대제의 보완을 위한 근거자료를 제시했다는 데 의의가 있다.

본 연구에서의 주된 발견은 주야2교대제에서 주간연속2교대제로의 변화가 야간근무주의 불면증을 크게 향상시켰다는 점이다. 주간연속2교대제 도입 후 야간근무주 작업시간이 새벽 1시30분에 종료되고, 귀가시간이 소요됨에도 불구하고, PSQI점수는 주간근무주의 수준까지 감소하였다. 반면, 주간근무주에서 불면증의 개선은 거의 없었다. 다만 세부항목에서 수면의 질과 수면 효율은 다소 호전된 점이 있으나, 이른 출근으로 인해 수면시간이 줄어들게 된 점도 확인된다. 이러한 문제를 어떻게 해결할 것인가는 앞으로의 과제다. 이제 8시간 + 9시간 근무체계의 주간연속 2교대제가 8시간 + 8시간 근무체제로 노동시간이 1시간 단축될 예정이다. 수면부족을 최소화하기 위해 어떤 방법의 교대제가 가장 나은 방법인지에 대해 후속연구가 필요할 것이다.

References

- Akerstedt T. Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occup Med(Lond)* 2003;53(2):89-94
- Bannai A, Tamakoshi A. The association between long working hours and health: A systematic review of epidemiological evidence. *Scand J Work Environ Health* 2014;40(1):5-18
- Barger LK, Cade BE, Ayas NT, Cronin JW, Rosner B et al. Extended work shifts and the risk of motor vehicle crashes among interns. *N Engl J Med* 2005;352(2):125-134
- Boivin DB, Boudreau P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathol Biol(Paris)* 2014;62(5):292-301
- Cho YW, Shin WC, Yun CH, Hong SB, Kim JH et al. Epidemiology of insomnia in Korean adults: prevalence and associated factors. *J Clin Neurol* 2009;5(1):20 - 23
- Cho YW, Lee JH, Son HK, Lee SH, Shin C et al. The reliability and validity of the Korean version of the Epworth sleepiness scale. *Sleep Breath* 2011;15(3):377-384
- Dembe AE, Erickson JB, Delbos RG, Banks SM. The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occup Environ Med* 2005;62:588-59
- Drake CL, Roehrs T, Richardson G, Walsh JK, Roth T. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep* 2004;27(8):1453-1462
- Gumenyuk V, Roth T, Drake CL. Circadian phase, sleepiness, and light exposure assessment in night workers with and without shift work disorder. *Chronobiol Int* 2012;29(7):928-936
- Guo Y, Liu Y, Huang X, Rong Y, He M et al. The effects of shift work on sleeping quality, hypertension and diabetes in retired workers. *PLoS One* 2013;8(8):e71107
- Han SJ, Joo EY. Circadian rhythm sleep disorders. *J Kor Sleep Soc* 2008;5(2):74-81
- Jeon HJ, Kim JH, Kim BN, Park SJ, Fava M et al. Sleep quality, posttraumatic stress, depression, and human errors in train drivers: a population-based nationwide study in South Korea. *Sleep* 2014;37(12):1969-1975
- Kim YG, Yoon DY, Kim JI, Chae CH, Hong YS et al. Effects of health on shift-work: general and psychological health, sleep, stress, quality of life. *Korean J Occup Environ Med* 2002;14(3):247-256
- Son M, Kong JO, Koh SB, Kim J, Härmä M. Effects of long working hours and the night shift on severe sleepiness among workers with 12-hour shift systems for 5 to 7 consecutive days in the automobile factories of Korea. *J Sleep Res* 2008;17(4):385-394
- Sohn SI, Kim DH, Lee MY, Cho YW. The reliability and validity of the Korean version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Breath* 2012;16(3):803-812
- Uehli K, Mehta AJ, Miedinger D, Hug K, Schindler C et al. Sleep problems and work injuries: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2014;18(1):61-73
- Waage S, Pallesen S, Moen BE, Bjorvatn B. Shift work and age in petroleum offshore industry. *Int Marit Health* 2010;62(4):251-257
- Wagstaff AS, Sigstad Lie JA. Shift and night work and long working hours - a systematic review of safety implications. *Scand J Work Environ Health* 2011;37(3):173-185