

## 병원의 교대근무에 따른 수면과 사회생활 평가 : 대전, 충남지역을 대상으로

이상설\*<sup>†</sup> · 강창렬\*\* · 김대호\*\*\*

\*혜천대학 재활과

\*\*혜천대학 의료정보과

\*\*\*한국원자력안전연구소

## An Evaluation of Shift-workers' Sleep and Social Life for the Hospital Workers

Sang-Seol Lee\*<sup>†</sup> · Chang-Yeol Kang\*\* · Dae-Ho Kim\*\*\*

\*Dept, of Rehabilitation, Hyecheon College

\*\*Dept, of Medical Information, Hyecheon College

\*\*\*Korea Atomic Energy Research Institute

This study is evaluation of shift-workers' sleep and social life related to hospital workers' performance and health. We researched shiftworkers' sleep, sleeping quality and social relations using a questionnaire method to shiftworkplace scattered Daejeon and Chungnam province. The results of shiftworkers' sleep are differ from habitual sleep. Social participations of shiftworkerse are interfered partially because of shiftwork. In preference, shiftworker preferred health to others because of physical load of shiftworks. Through result of this study about sleep and social life style, we hope to derive reduction methods of shift work fatigue and education for improvement of employers, for example an physiological and psychological accordance method, an health problem solving method and an social accordance method, etc.

**Keywords** : Shift-work, Circadian Rhythm, Sleep-Wake, Social Life

### 1. 서 론

인간의 생체기능은 하나의 일정한 주기를 가지고 변동을 반복하는 기능이 있다. 수면-각성, 맥박, 체온, 내분비 기능 등 여러 가지 생리적, 심리적인 기능들은 수시간에서 하루, 1개월, 또는 1년 정도를 주기를 가진다. 이러한 일정한 주기를 가지는 리듬을 생체리듬(bio rhythm)이라고 하는데 이 중에서 주목받고 있는 것은 하루, 즉 24시간 주기로 하는 일주기리듬(circadian rhythm)

이다. 이러한 인간의 생체리듬과 생활양식은 대부분 낮과 밤의 환경주기에 일치되며, 인간의 일상생활 기능에 기본적인 역할을 한다. 인간이 환경의 변화에 당면하게 되면 생리적 불균형이나 부적응 상태가 초래하게 된다. 병원이라는 환경속에서도 의료서비스를 제공받고자 하는 환자들의 요구는 밤낮을 가릴 수 없으므로, 이로 인해 병원종사자 중에서도 간호사들의 교대근무는 당연하게 여겨져 왔다. 앞으로 과학의 급속한 발달과 사회적 요구에 따라 어떤 의료형태가 이루어지고 이에 따라 근

<sup>†</sup> 교신저자 leess@hcc.ac.kr

무형태가 어떻게 변화할지 알 수 없으나 교대근무는 앞으로 한동안 지속되어질 근무형태라고 생각할 수 있다. 특히 밤에 자지 않고 일을 하게 되면 수명이 단축되는데 이는 인간의 생체시계(biologic clock)에 정면으로 위배되기 때문에 야간근무는 필연적으로 건강에 심각한 장애를 초래한다[4]. 독일 수면의학협회 통계를 인용하면 야간 교대근무자의 80%가 수면장애에 시달리고 있으며, 일반 근무자의 신경장애 비율은 25%인 반면 교대근무자는 60~70%에 이른다고 보고하고 있다[23].

야간근무 신경증상은 물론 위궤양, 고혈압, 심근경색 등을 흔히 유발하여 이런 질병으로 인해 결국 수명도 짧아진다. 대체로 규칙적인 생활을 하는 공무원, 성직자, 교사 등의 평균수명은 78세인 반면 교대근무를 하는 근로자의 평균수명은 65세에 그치고 있다[17]. 일반적으로 수면은 인간에게 휴식과 안정의 기회를 제공함으로써 신체적, 정신적 측면에서 항상성을 유지하는데 절대 필요한 것이며, 만일 수면에 장애를 받게 된다면 생리적 변화, 수행도의 장애, 심지어는 정신장애까지 발생할 수 있으므로 전체적인 건강에 지대한 영향을 미치는 것이다[17]. 일주기리듬은 병원근무자의 업무수행도와 재해 그리고 근무자의 건강에 밀접한 관련이 있는 리듬이므로 이에 대한 연구가 필요하다. 현재 우리나라에서는 야간근무가 포함된 교대근무가 인간의 건강에 심각한 장애요인임을 알고 있음에도 불구하고 그 예방을 위한 연구는 드문 형편이다. 따라서 본 연구는 일주기리듬중 수면-각성리듬을 대상으로 병원에서 교대근무자들의 수면시간과 수면의 질(quality) 그리고 사회관계를 조사하여 교대근무자들의 수면실태와 사회적 적응상태를 파악, 분석하는데 그 목적이 있다.

185개의 데이터를 이용하여 SPSS 12.0으로 분석하였다.

교대근무의 유무에 따른 수면실태 및 사회생활을 평가하기 위하여 인구사회통계학적 요소인 대학병원, 종합병원, 병원, 기타 등의 의료기관 종별과 간호직, 행정직, 기술 및 기능직, 의무직 기타 등의 근무부서, 성별, 나이별, 경력별 그리고 결혼유무를 대상으로 다변량 검정을 실시하여 Wilks 랏다 값으로 검정하였으며, 그 대상은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 유형별 교대근무 유무

유형		교대근무유무		
		교대근무	교대근무 안함	전체
의료기관 종별	대학 병원	21(11%)	24(13%)	45(24%)
	종합 병원	33(18%)	44(24%)	77(42%)
	병원	27(15%)	20(11%)	47(25%)
	기 타	13(7%)	3(2%)	16(9%)
근무부서	간 호 직	79(43%)	22(12%)	102(55%)
	행 정 직	3(2%)	54(29%)	57(31%)
	기술및기능직	8(4%)	11(6%)	19(10%)
	의 무 직	2(1%)	1(1%)	3(2%)
	기 타	2(1%)	3(2%)	5(3%)
성별	남 자	17(9%)	34(18%)	51(27%)
	여 자	77(42%)	57(31%)	135(73%)
나이	25세 미만	15(8%)	13(7%)	28(15%)
	25세~32세	47(25%)	30(16%)	78(42%)
	33세~39세	18(10%)	32(17%)	50(27%)
	40세 이상	14(8%)	16(9%)	30(16%)
근무경력	15개월 미만	10(5%)	10(5%)	20(11%)
	15개월~86개월	56(30%)	40(22%)	97(52%)
	87개월~155개월	18(10%)	24(13%)	42(23%)
	156개월 이상	10(5%)	17(9%)	27(14%)
결혼유무	예	47(25%)	58(31%)	105(57%)
	아니오	47(25%)	33(18%)	81(43%)
전체		94(51%)	91(49%)	185(100%)

## 2. 연구방법 및 내용

본 연구에서 사용된 설문지의 종류와 범위는 교대근무가 행해지는 병원을 대상으로 교대근무유무를 파악하고, 교대근무에 따른 생리적 불일치의 인간공학적 평가를 위해, Taylor(1997)가 제안한 교대근무의 영향모델등 기존의 자료를 이용, 자체 설문 조사를 통해 교대근무에 따른 적정 설문지의 문항을 채택, 정리하였다[22].

설문지 배포대상은 대전지역의 4개의 대학병원과 4개의 종합병원 그리고 13개의 병원을 대상으로 개인신상에 대한 질문항목과 입면-기상시간, 수면의 질, 주간수면시간, 사회생활 현황에 대한 설문 등 근무자들의 교대근무 유무에 의한 수면과 사회생활에 대한 연구를 진행하였다. 설문 분석은 210개의 설문지 중, 내용이 불충분한 설문지 7개를 삭제하고, 18개의 결측치를 제외한

## 3. 수면과 사회생활 평가 결과

### 3.1 수면시간

본 절에서의 수면시간의 양은 일반적으로 취하는 야간수면의 양을 의미한다. 수면시간중 평상시 취하는 수면의 양은 교대근무를 하는 경우에는 평균 7.9±1.33시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는 6.8±0.94시간으로 나타났다. 이상적으로 생각하는 수면의 양은 교대근무자의 경우 8.1±1.01시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는 7.8±0.95로 나타났다<표 2>. 교대근무 유무의 근무유형에 있어서는 수면의 양이 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며(F = 10.255, P = 0.000), 근무유형에서 평상시 취하고 있는 수면의 양이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 20.578,

&lt;표 2&gt; 수면시간

(단위 : 시간)

유형	교대근무유무	교대근무		교대근무 하지않음		통계처리
		정상수면	이상적수면	정상수면	이상적수면	
의료기관 종별	대학 병원	8.2 ± 1.29	8.1 ± 0.95	6.7 ± 0.81	7.4 ± 1.09	F <sub>종별</sub> = 0.962 F <sub>근무유형</sub> = 10.255*** F <sub>교호작용</sub> = 0.909
	종합 병원	7.9 ± 1.43	8.2 ± 0.91	6.9 ± 0.90	8.0 ± 0.83	
	병원	8.0 ± 1.33	8.2 ± 1.12	6.7 ± 1.12	7.6 ± 0.88	
	기 타	7.5 ± 1.11	7.9 ± 1.19	7.0 ± 1.50	8.3 ± 0.76	
근무부서	간 호 직	8.0 ± 1.24	8.1 ± 0.83	6.9 ± 0.92	8.3 ± 0.88	F <sub>부서별</sub> = 0.034 F <sub>근무유형</sub> = 1.501 F <sub>교호작용</sub> = 1.042
	행 정 직	7.8 ± 1.04	8.3 ± 1.53	6.8 ± 0.96	7.6 ± 0.84	
	기술 및 기능직	7.9 ± 2.27	8.2 ± 1.83	7.1 ± 0.83	7.4 ± 1.02	
	의 무 직	7.5 ± 0.71	8.0 ± 2.83	8.0 ± 0.00	9.0 ± 0.00	
	기 타	7.0 ± 1.41	7.5 ± 2.12	6.2 ± 0.76	7.7 ± 1.53	
성별	남 자	7.4 ± 0.73	7.9 ± 1.06	6.7 ± 0.96	7.6 ± 0.99	F <sub>성별</sub> = 2.456 F <sub>근무유형</sub> = 11.224*** F <sub>교호작용</sub> = 0.610
	여 자	8.1 ± 1.40	8.2 ± 1.00	6.9 ± 0.92	7.8 ± 0.92	
나이	25세 미만	8.3 ± 1.63	8.0 ± 0.83	7.2 ± 0.90	8.1 ± 0.92	F <sub>나이</sub> = 1.547 F <sub>근무유형</sub> = 16.234*** F <sub>교호작용</sub> = 0.586
	25세~32세	8.0 ± 1.41	8.3 ± 1.15	6.8 ± 0.85	7.8 ± 0.84	
	33세~39세	7.7 ± 0.94	8.0 ± 0.89	6.9 ± 0.90	7.6 ± 0.81	
	40세 이상	7.5 ± 1.00	8.1 ± 0.86	6.4 ± 1.08	7.5 ± 1.34	
근무경력	15개월 미만	7.5 ± 1.51	8.1 ± 0.86	7.4 ± 0.81	8.4 ± 0.88	F <sub>근무경력</sub> = 0.488 F <sub>근무유형</sub> = 11.066*** F <sub>교호작용</sub> = 1.301
	15개월~86개월	8.0 ± 1.29	8.1 ± 0.97	6.8 ± 0.84	7.8 ± 0.75	
	87개월~155개월	8.1 ± 1.57	8.4 ± 1.34	6.8 ± 0.93	7.5 ± 0.97	
	156개월 이상	7.8 ± 0.86	8.2 ± 0.68	6.5 ± 1.13	7.6 ± 1.26	
결혼 유무	예	7.6 ± 1.22	8.1 ± 1.14	6.7 ± 0.96	7.7 ± 0.97	F <sub>결혼유무</sub> = 4.053* F <sub>근무유형</sub> = 19.764*** F <sub>교호작용</sub> = 0.600
	아니오	8.3 ± 1.37	8.2 ± 0.87	7.0 ± 0.86	7.8 ± 0.92	
전 체		7.9 ± 1.33	8.1 ± 1.01	6.8 ± 0.94	7.8 ± 0.95	

주) \* : 0.05, \*\* : 0.01, \*\*\* : 0.001에서 유의함.

P = 0.000). 즉, 교대근무자들의 정상시 수면시간이 비교대근무자들에 비해서 많은 것으로 나타났다. 성별과 근무유형의 다변량 검정결과는 근무유형에 따라서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며(F = 11.224, P = 0.000), 성별, 나이별 근무유형의 검정결과는 근무유형에 따라서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다(F = 16.234, P = 0.000). 개체간 효과 검정에 있어서는 근무유형에서 정상시 취하고 있는 수면의 양이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 32.594, P = 0.000). 개체간 효과 검정에 있어서는 근무유형에서 정상시 취하고 있는 수면의 양(F = 39.722, P = 0.000)과 이상적으로 생각하는 수면의 양(F = 6.421, P = 0.012)이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났으며, 결혼유무에 의해서도 정상시 취하는 수면의 양이 결혼 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 7.676, P = 0.006). 즉, 기혼자에 비해 미혼자의 수면시간의 양이 적으며, 교대근무자의 수면시간이 비교대근무자들의 수면시간보다 많은 것으로 나타났다.

### 3.2 입면시간과 기상시간

수면의 양을 좌우하는 것은 입면과 기상하는 시간이

다. 본 절에서 말하는 입면시간과 기상시간은 일반적으로 취하는 야간수면으로 한다. 우선 입면시간의 경우, 정상시 입면시간은 교대근무를 하는 경우에는 평균 23.7 ± 1.32시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는 23.6 ± 0.92시간으로 나타났다. 이상적으로 생각하는 입면시간은 교대근무자의 경우 22.9 ± 0.76시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는 23.0 ± 0.81시간으로 나타났다<표 3>. 기상시간의 경우, 정상시 기상시간은 교대근무를 하는 경우에는 평균 7.6 ± 1.89시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는 6.4 ± 0.61시간으로 나타났다. 이상적으로 생각하는 입면시간은 교대근무자의 경우 7.1 ± 0.96시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는 6.8 ± 0.83시간으로 나타났다. 종별과 근무유형의 다변량 검정결과 종별과 근무유형에 있어서의 기상시간은 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며(F = 2.212, P = 0.041)(F = 7.622, P = 0.001), 개체간 효과 검정에 있어서는 근무유형에서 정상시 기상이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 15.056, P = 0.000). 개체간 효과 검정에 있어서는 근무유형에서 정상시 기상이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 12.918, P = 0.000). 나이와 근무유형의 다변량 검정결과 나이와 근무유형에 있어서의 기상시간은 통계적으로 유의한 차

<표 3> 입면시간과 기상시간

(단위 : 시)

교대근무유무		입면시간					기상시간				
		교대근무		교대근무 하지않음		통계처리	교대근무		교대근무 하지않음		통계처리
		정상	이상적	정상	이상적		정상	이상적	정상	이상적	
의료 기관 종별	대학 병원	24.0 ± 1.86	22.9 ± 0.74	23.8 ± 0.97	23.3 ± 0.78	F <sub>종별</sub> = 1.454 F <sub>근무유형</sub> = 1.309 F <sub>교호작용</sub> = 1.122	8.2 ± 2.51	7.0 ± 0.86	6.5 ± 0.62	6.6 ± 0.90	F <sub>종별</sub> = 2.212* F <sub>근무유형</sub> = 7.622*** F <sub>교호작용</sub> = 1.395
	종합 병원	0.1 ± 1.20	23.2 ± 0.84	23.6 ± 0.80	22.8 ± 0.81		8.0 ± 2.04	7.4 ± 0.94	6.5 ± 0.60	6.8 ± 0.72	
	병원	23.2 ± 0.95	22.6 ± 0.69	23.6 ± 1.02	23.2 ± 0.78		7.1 ± 1.06	6.8 ± 0.89	6.3 ± 0.64	6.8 ± 0.90	
	기타	23.3 ± 0.75	23.0 ± 0.54	23.5 ± 1.80	23.3 ± 0.76		6.7 ± 1.05	6.9 ± 1.19	6.5 ± 0.50	7.7 ± 1.16	
근무 부서	간호직	23.7 ± 1.38	23.0 ± 0.72	23.5 ± 1.04	22.9 ± 0.90	F <sub>부서별</sub> = 0.211 F <sub>근무유형</sub> = 0.129 F <sub>교호작용</sub> = 0.560	7.7 ± 1.97	7.1 ± 0.94	6.4 ± 0.61	7.2 ± 0.72	F <sub>부서별</sub> = 0.983 F <sub>근무유형</sub> = 0.644 F <sub>교호작용</sub> = 0.624
	행정직	23.7 ± 0.58	22.7 ± 1.53	23.7 ± 0.90	23.1 ± 0.73		7.5 ± 0.50	7.0 ± 0.00	6.4 ± 0.62	6.7 ± 0.86	
	기술 및 기능직	23.3 ± 1.10	22.7 ± 0.88	23.5 ± 0.98	23.0 ± 1.00		7.2 ± 1.55	6.9 ± 1.13	6.6 ± 0.58	6.4 ± 0.66	
	의무직	23.5 ± 0.71	23.0 ± 1.41	23.0 ± 0.00	22.0 ± 0.00		7.0 ± 0.00	7.0 ± 1.41	7.0 ± 0.00	7.0 ± 0.00	
	기타	23.0 ± 0.00	23.0 ± 0.00	24.0 ± 0.00	23.0 ± 1.00		6.0 ± 1.41	6.5 ± 2.12	6.2 ± 0.76	6.7 ± 0.58	
성별	남자	23.5 ± 0.73	23.0 ± 0.62	23.9 ± 0.94	23.1 ± 0.91	F <sub>성별</sub> = 0.117 F <sub>근무유형</sub> = 0.157 F <sub>교호작용</sub> = 1.821	6.9 ± 0.66	6.9 ± 0.84	6.6 ± 0.60	6.7 ± 0.76	F <sub>성별</sub> = 6.664** F <sub>근무유형</sub> = 1.296 F <sub>교호작용</sub> = 2.609
	여자	23.7 ± 1.42	22.9 ± 0.79	23.5 ± 0.88	23.0 ± 0.75		7.8 ± 2.03	7.1 ± 0.99	6.4 ± 0.61	6.8 ± 0.87	
나이 구분	25세 미만	0.8 ± 1.49	23.3 ± 0.59	23.2 ± 0.93	22.8 ± 0.95	F <sub>나이</sub> = 1.292 F <sub>근무유형</sub> = 0.862 F <sub>교호작용</sub> = 1.307	9.1 ± 2.70	7.3 ± 0.80	6.5 ± 0.52	6.9 ± 1.10	F <sub>나이</sub> = 4.095*** F <sub>근무유형</sub> = 15.745*** F <sub>교호작용</sub> = 2.256*
	25세~32세	23.6 ± 1.35	22.9 ± 0.86	23.7 ± 0.87	23.3 ± 0.73		7.6 ± 1.81	7.2 ± 1.09	6.5 ± 0.51	7.1 ± 0.73	
	33세~39세	23.6 ± 0.96	22.9 ± 0.66	23.6 ± 0.90	22.9 ± 0.70		7.3 ± 1.07	6.9 ± 0.71	6.5 ± 0.69	6.5 ± 0.55	
	40세 이상	23.0 ± 0.68	22.5 ± 0.46	23.8 ± 1.05	23.1 ± 1.00		6.5 ± 0.76	6.6 ± 0.86	6.2 ± 0.68	6.6 ± 1.05	
근무 경력 구분	15개월 미만	23.8 ± 1.21	23.0 ± 0.50	23.1 ± 0.73	22.6 ± 0.96	F <sub>근무경력</sub> = 1.629 F <sub>근무유형</sub> = 0.359 F <sub>교호작용</sub> = 1.511	7.3 ± 2.35	7.0 ± 0.91	6.5 ± 0.44	6.9 ± 1.22	F <sub>근무경력</sub> = 1.328 F <sub>근무유형</sub> = 7.052*** F <sub>교호작용</sub> = 0.561
	15개월~86개월	23.9 ± 1.44	23.1 ± 0.77	23.6 ± 0.91	23.2 ± 0.69		7.9 ± 2.08	7.2 ± 1.01	6.5 ± 0.49	6.9 ± 0.66	
	87개월~155개월	23.3 ± 1.09	22.6 ± 0.77	23.8 ± 0.87	23.0 ± 0.79		7.4 ± 1.31	7.0 ± 0.97	6.6 ± 0.73	6.6 ± 0.73	
	156개월 이상	23.0 ± 0.67	22.6 ± 0.66	23.6 ± 1.06	22.9 ± 0.97		6.8 ± 0.49	6.8 ± 0.72	6.2 ± 0.73	6.6 ± 1.02	
결혼 유무	예	23.4 ± 0.91	22.8 ± 0.72	23.6 ± 0.92	22.9 ± 0.77	F <sub>결혼유무</sub> = 1.726 F <sub>근무유형</sub> = 0.887 F <sub>교호작용</sub> = 1.350	7.0 ± 1.04	7.0 ± 1.03	6.4 ± 0.59	6.7 ± 0.76	F <sub>결혼유무</sub> = 7.241*** F <sub>근무유형</sub> = 15.995*** F <sub>교호작용</sub> = 3.102*
	아니오	24.0 ± 1.58	23.0 ± 0.79	23.6 ± 0.94	23.1 ± 0.89		8.2 ± 2.31	7.2 ± 0.89	6.6 ± 0.62	6.9 ± 0.93	
전체		23.7 ± 1.32	22.9 ± 0.76	23.6 ± 0.92	23.0 ± 0.81		7.6 ± 1.89	7.1 ± 0.96	6.4 ± 0.61	6.8 ± 0.83	

주) \* : 0.05, \*\* : 0.01, \*\*\* : 0.001에서 유의함.

이를 보이는 것으로 나타났다(F=4.095, P=0.001)(F=15.745, P=0.000). Duncan's test에 의한 나이구분에 따른 결과는 평상시 기상시간은 39세 이상과 32~39세 이하가 A그룹, 32~39세 이하와 25~32세 이하가 B그룹, 25세 이하가 C그룹으로 그룹화 되었으며, 이상기상시간은 39세 이상과 32~39세 이하가 A그룹으로, 25~32세 이하와 25세 이하가 나머지 한그룹으로 그룹화되었다. 즉, 나이가 많아 질수록 기상시간이 빨라지는 경향을 보이고 있다.

경력구분과 근무유형의 다변량 검정결과 근무유형에 따라서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며(F = 7.052, P = 0.001), 개체간 효과 검정에 있어서는 근무유형에서 평상시 기상이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 13.811, P = 0.000). 결혼유무와 근무유형의 다변량 검정결과 결혼유무와 근무유형에 있어서는 기상시간은 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며(F = 7.241, P = 0.001) (F = 15.995, P = 0.000), 개체간 효과 검정에 있어서는 근무유형에서 평상시 기상시간과 이상적으로 생각하는 기상시간이 교대근무 유무에 의해서 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 31.707, P = 0.000)(F = 4.001, P = 0.047). 결혼 유무에 있어서는 평상시 기상시간이 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다(F = 13.524, P = 0.000). 즉, 기혼자의 기상시간이 미혼자보다 이른 것으로 나타났으며, 교대근무자들의 기상시간이 비교대근무자들의 기상시간보다 늦은 것으로 나타났다.

3.3 수면의 질

수면의 질은 교대근무를 마친 다음 취하는 주간수면을 대상으로 입면시, 수면중, 수면후의 자각증상을 통하여 평가하였다. 수면의 질은 주변의 환경과 피로도 및 기상하는 시간에 상당한 영향을 받기 때문에, 입면시 수면 진입의 어려움 정도, 수면 중에 방해받는 요소들에 의해 자다 깨다 하는 정도, 그리고 수면후 느끼는 육체적, 심리적 개운함 정도 등에 대한 주관적 평가를 5점 Scale로 평가하였다. 우선 수면의 질은 수면전은 2.9±1.69점, 수면중은 2.4±1.50점, 그리고 수면후는 1.7±1.03점으로 전체적으로 3점 이하의 낮은 수면의 질을 나타냈다. 특히 수면후의 수면의 질 결과는 1.7점 정도로 상당히 낮은 수준을 보이는 것으로 나타났다<표 4>. 수면전의 점수가 수면중과 후에 비해 높게 나타나는 이유로는 교대근무시 박탈된 수면을 통한 피로에 기인하여 입면에 지장을 초래하지 않은 것으로 사료된다. 그러나 주간수면은 다른 사람들의 사회적 활동 시간과 겹치기 때문에 주위의 소음(초인종, 전화소리, 아이들 떠드는 소리 등)이나 밝은 햇살 등이 수면을 취하는데 방해가 되는 요소가 많아서 수면중 자주 깨며, 수면후 느끼는 개운함은 상당히 떨어지는 것으로 사료된다. 개체간 효과 검정에 있어서는 근무부서에서 수면전과 수면중의 결과가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 3.235, P = 0.027)(F = 3.377, P = 0.023). Duncan's test에 의한 결과는 수면전 결과에서는 기술 및 기능직, 기타, 간호직 등이 같은 그룹으로 그룹화되었고 행정직의 수면의 질에 비하여 낮은 것으로 나타나며 통계적으로 유의

한 차이가 있는 것으로 나타났다. 수면중 결과에서는 기술 및 기능직, 기타, 간호직이 A그룹으로 기타, 간호직, 행정직이 B그룹으로 그룹화되어 기술 및 기능직의 수면의 질에 비하여 행정직의 수면의 질이 높은 것으로 나타나며 두 부서간의 수면이 질에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 나이구분의 개체간 효과 검정에 있어서는 수면전의 결과가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 3.327, P = 0.024). 나이별로는 39세 이상, 32~39세, 25~32세가 A그룹으로 25~32세, 25세 이하가 B그룹으로 그룹화되어 32세 이상인 그룹에 비하여 25세 이하에서의 수면의 질이 높은 것으로 나타나 이들 그룹간의 수면의 질에는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 경력구분의 개체간 효과 검정에 있어서는 수면중과 수면후의 결과가 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F = 2.859, P = 0.043)(F = 3.466, P = 0.021). 수면중에서는 155개월 이상, 86~155개월, 15~86개월이 A그룹으로 그룹화되었고 15~86개월, 15개월 이하인 경우가 B그룹으로 그룹화되어 86개월 이상의 수면의 질 결과가 15개월 이하의 수면의 질 결과보다 낮게 나타나며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 수면후 결과에서는 155개월 이상, 86~155개월, 15~86개월이 같은 그룹으로 그룹화되어, 15개월 이하의 수면의 질과 통계적으로 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 15개월 이하의 수면의 질이 높게 나타나며 나머지 그룹은 낮은 것으로 나타났다.

<표 4> 수면의질 (단위 : 점수)

유형	수면상태	수면전	수면중	수면후	통계처리
의료 기관 종별	대학 병원	2.9 ± 1.88	2.7 ± 1.74	1.7 ± 0.96	F <sub>종별</sub> = 1.535
	종합 병원	3.5 ± 1.56	2.4 ± 1.32	1.9 ± 1.17	
	병원	2.3 ± 1.49	2.3 ± 1.59	1.5 ± 0.80	
	기타	2.6 ± 1.78	2.0 ± 1.33	1.6 ± 1.26	
근무 부서	간 호 직	3.0 ± 1.69	2.4 ± 1.50	1.7 ± 1.00	F <sub>부서별</sub> = 1.540
	행 정 직	4.5 ± 0.71	5.0 ± 0.00	3.0 ± 2.83	
	기술및기능직	1.2 ± 0.41	1.3 ± 0.52	1.2 ± 0.41	
	기타	2.0 ± 1.41	2.0 ± 0.00	1.5 ± 0.71	
성별	남 자	2.2 ± 1.47	2.3 ± 1.67	1.9 ± 1.31	F <sub>성별</sub> = 1.872
	여 자	3.0 ± 1.70	2.4 ± 1.48	1.6 ± 0.97	
나이 구분	25세 미만	3.8 ± 1.72	2.6 ± 1.79	1.9 ± 1.44	F <sub>나이</sub> = 1.434
	25세~32세	3.0 ± 1.68	2.6 ± 1.42	1.7 ± 0.83	
	33세~39세	2.4 ± 1.60	2.4 ± 1.79	1.6 ± 1.28	
	40세 이상	1.9 ± 1.24	1.6 ± 0.67	1.3 ± 0.65	
근무 경력 구분	15개월 미만	3.6 ± 1.65	3.4 ± 2.07	2.5 ± 1.96	F <sub>근무경력</sub> = 1.646
	15개월~86개월	3.1 ± 1.74	2.5 ± 1.42	1.7 ± 0.77	
	87개월~155개월	1.9 ± 1.26	1.9 ± 1.19	1.3 ± 0.63	
	156개월 이상	2.4 ± 1.51	1.6 ± 0.92	1.3 ± 0.71	
결혼 유무	예	2.5 ± 1.54	2.3 ± 1.41	1.6 ± 1.04	F <sub>결혼유무</sub> = 1.350
	아니오	3.2 ± 1.76	2.5 ± 1.59	1.7 ± 1.03	
전체		2.9 ± 1.69	2.4 ± 1.50	1.7 ± 1.03	

주) \* : 0.05, \*\* : 0.01, \*\*\* : 0.001에서 유의함.

### 3.4 주간 수면 시간 실태

교대근무자들의 건강에 영향을 주는 것은 야간근무를 통해 박탈된 수면을 보상하기 위해 실시하는 주간수면이다. 야간근무후 취하게 되는 주간수면은 야간근무를 통해 박탈된 수면으로 인해 야기되는 건강상의 문제점을 어느 정도 보완하는 역할을 하며 실질적인 수면의 질과도 관련성이 높기 때문에 그 실태를 분석하였다<표 5>.

<표 5> 주간 수면 시간 실태 (단위 : 시간)

수면상태		입면시간	기상시간	수면지속시간	통계처리
유형					
의료 기관 종별	대학 병원	10.6 ± 0.51	17.3 ± 1.03	6.8 ± 1.06	F입면 = 1.823 F기상 = 6.174*** F수면 = 0.624
	종합 병원	9.5 ± 0.98	16.1 ± 1.67	6.6 ± 2.14	
	병원	9.6 ± 2.48	15.4 ± 1.76	5.8 ± 3.36	
	기타	9.3 ± 2.20	15.5 ± 1.21	6.2 ± 2.79	
근무 부서	간호직	9.9 ± 1.32	16.2 ± 1.66	6.2 ± 2.14	F입면 = 2.647 F기상 = 0.447 F수면 = 0.767
	행정직	9.0 ± 1.41	15.5 ± 2.12	6.5 ± 0.71	
	기술 및 기능직	8.0 ± 4.34	15.8 ± 1.94	7.8 ± 5.71	
	기타	9.0 ± 1.41	15.0 ± 1.41	6.0 ± 0.00	
성별	남자	9.1 ± 2.96	15.0 ± 1.35	5.9 ± 3.84	t입면 = 0.948 t기상 = 3.054* t수면 = 0.667
	여자	9.9 ± 1.40	16.3 ± 1.65	6.4 ± 2.18	
나이	25세 미만	9.9 ± 0.92	17.1 ± 1.14	7.1 ± 1.03	F입면 = 0.102 F기상 = 7.323*** F수면 = 2.581
	25세~32세	9.7 ± 1.64	16.5 ± 1.61	6.8 ± 2.21	
	33세~39세	9.8 ± 2.20	14.9 ± 1.39	5.1 ± 3.20	
	40세 이상	9.6 ± 2.31	15.3 ± 1.60	5.7 ± 3.03	
근무 경력	15개월 미만	9.8 ± 0.63	16.3 ± 1.25	6.5 ± 0.97	F입면 = 0.582 F기상 = 1.499 F수면 = 1.364
	15개월~86개월	9.7 ± 1.52	16.3 ± 1.73	6.7 ± 2.25	
	87개월~155개월	9.6 ± 2.93	15.5 ± 1.68	6.0 ± 3.90	
	156개월 이상	10.5 ± 0.93	15.4 ± 1.51	4.9 ± 1.46	
결혼 유무	예	9.6 ± 2.29	15.3 ± 1.49	5.7 ± 3.05	t입면 = 0.526 t기상 = 4.639*** t수면 = 2.448*
	아니오	9.8 ± 0.96	16.9 ± 1.47	7.0 ± 1.55	
전체		9.7 ± 1.75	16.1 ± 1.67	6.3 ± 2.51	

주) \* : 0.05, \*\* : 0.01, \*\*\* : 0.001에서 유의함.

교대근무자들이 야간근무후 수면에 들어가는 입면시간은 9.7±1.75시, 기상하는 시간은 16.1±1.67시이며, 수면지속시간은 6.3±2.51시간이다. 주간수면은 입면시간, 기상시간, 수면지속시간에 대해서 One-way ANOVA와 t검정에 의해 분석하였다. 종별에 따르는 주간근무의 수면시간의 결과에서는 입면시간과 수면지속시간은 통계적으로 유의하지 않았으며, 기상시간은 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났으며(F = 6.174, P = 0.001), Duncan's test에 의한 결과 대학병원에 종사하는 교대근무자들의 기상시간이 나머지 병원, 기타, 종합병원에 종사하는 교대근무자들의 기상시간에 비해서 낮은 것으로 나타났다. 성별간의 주간근무 수면시간 결과에서는 입면시간과 수면지속시간은 통계적으로 유의하지 않았으며, 기상시간은 통계적으로 유의한 차이를 보이며(t =

3.054, P = 0.006), 여성들의 기상시간이 남성에 비해 낮은 것으로 나타났다. 나이구분에서의 주간근무 수면시간 결과에서는 입면시간과 수면지속시간은 통계적으로 유의하지 않았으며, 기상시간은 통계적으로 유의한 차이를 보이며(F = 7.323, P = 0.000), Duncan's test에 의한 결과 39세이상, 32~39세까지가 A그룹으로 25~32세, 25세 이하로 B그룹으로 그룹핑되며, 나이가 어릴수록 기상시간이 낮은 것으로 나타났다. 경력구분에서의 주간근무 수면시간 결과에서는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 결혼유무간의 주간근무 수면시간 결과에서는 입면시간은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 기상시간과 수면지속시간 간에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다.(t = 4.639, P = 0.000)(t = 2.448, P = 0.017), 기혼자들은 기상시간이 미혼자에 비해 빠른 것으로 나타나며 수면지속시간이 적은 것으로 나타났다.

### 3.5 사회생활 현황 분석

교대근무가 이루어지고 있는 의료기관에서의 업무와 개인생활중 더욱 중요하게 생각하는 것을 묻는 중요도 질문과 업무를 제외하고 작업자의 건강(수면, 휴식)적인 측면과 사회적관계(사교모임, 종교적 행사), 집안일 또는 가족과의 관계 마지막으로 개인일(공부, 부업, 취미 생활 등)등의 개인생활에서 우선순위를 나타내는 결과는 <표 6>과 같다.

우선 중요도 조사에 대한 결과로서 업무와 개인생활의 중요도를 동일시하는 경향(49.2%)을 보이고 있으며, 업무는 25.9%, 개인생활은 24.9%를 나타내었다. 종별에서는 중요도간에 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있는데( $\chi^2 = 13.093, p = 0.042$ ), 업무와 개인생활의 중요도를 동일시 여기는 경향이 높은 것으로 나타났으며, 그중 대학병원종사자들은 업무와 개인생활을 동일시하는 경향이 높았으며, 종합병원 종사자들은 업무보다 개인생활을 중요시 여기는 경향이 높은 것으로 나타나며, 개인병원의 경우 개인생활을 중요시하는 경향이 상당히 낮은 것으로 나타났다. 근무부서간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 성별의 경우에는 남성은 개인생활을 중요하게 여기는 경향이 뚜렷하게 나타나는 반면 여성의 경우 업무와 개인생활을 동일시하는 경향이 뚜렷하게 나타났다( $\chi^2 = 6.173, p = 0.046$ ). 나이구분에서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 나타났으며, 경력구분에서는 경력이 많아질수록 개인생활을 중요시 여기는 경향을 보이는데, 155개월이상 집단에서는 업무를 상당히 중요하게 생각하는 경향이 있게 된다( $\chi^2 = 17.041, p = 0.009$ ). 결혼 유무에 있어서는 미혼에서는 업무와 개인생활을 동일시하는 경향이 높은 반면

<표 6> 사회생활 현황 분석

유형		수면상태	중요도			통계 처리	우선순위				통계 처리
			업무	개인생활	동일		건강	사회적관계	집안일	개인일	
의료기관 종별	대학 병원	22.2%	15.6%	62.2%	$\chi^2 = 13.093^*$	42.2%	8.9%	28.9%	20.0%	$\chi^2 = 18.722^*$	
	종합 병원	20.8%	35.1%	44.1%		61.0%	9.1%	19.5%	10.4%		
	병원	34.0%	14.9%	51.1%		40.4%	8.5%	44.7%	6.4%		
	기타	37.4%	31.3%	31.3%		43.7%	6.3%	50.0%	0.0%		
근무 부서	간호직	28.7%	17.8%	53.5%	$\chi^2 = 10.497$	41.6%	8.9%	37.6%	11.9%	$\chi^2 = 18.238$	
	행정직	21.1%	38.6%	40.4%		63.1%	5.3%	19.3%	12.3%		
	기술 및 기능직	31.6%	21.1%	47.4%		47.4%	10.5%	36.8%	5.3%		
	의무직	0.0%	33.3%	66.7%		66.7%	0.0%	33.3%	0.0%		
	기타	20.0%	20.0%	60.0%		60.0%	40.0%	0.0%	0.0%		
성별	남자	25.5%	37.3%	37.3%	$\chi^2 = 6.173^*$	52.9%	9.8%	29.5%	7.8%	$\chi^2 = 0.908$	
	여자	26.1%	20.1%	53.7%		48.6%	8.2%	31.3%	11.9%		
나이	25세 미만	17.9%	14.3%	67.9%	$\chi^2 = 11.547$	53.6%	21.4%	14.3%	10.7%	$\chi^2 = 23.186^{**}$	
	25세~32세	23.4%	22.1%	54.5%		50.6%	7.8%	26.0%	15.6%		
	33세~39세	26.0%	36.0%	38.0%		52.0%	6.0%	32.0%	10.0%		
	40세 이상	40.0%	23.3%	36.7%		40.0%	3.3%	56.7%	0.0%		
근무 경력	15개월 미만	5.0%	10.0%	85.0%	$\chi^2 = 17.041^{**}$	65.0%	10.0%	15.0%	10.0%	$\chi^2 = 24.711^{**}$	
	15개월~86개월	27.1%	30.2%	42.7%		54.2%	12.5%	20.8%	12.5%		
	87개월~155개월	23.8%	21.4%	54.8%		45.2%	2.4%	40.5%	11.9%		
	156개월 이상	40.7%	22.2%	37.0%		29.6%	3.7%	63.0%	3.7%		
결혼 유무	예	30.5%	31.4%	38.1%	$\chi^2 = 12.374^{**}$	45.7%	3.8%	42.9%	7.6%	$\chi^2 = 22.125^{***}$	
	아니오	20.0%	16.3%	63.8%		55.0%	15.0%	15.0%	15.0%		
전체		25.9%	24.9%	49.2%		49.8%	8.6%	30.8%	10.8%		

주) \* : 0.05, \*\* : 0.01, \*\*\* : 0.001에서 유의함.

기혼자의 경우는 그 분포가 적정하게 배분되고 있다( $\chi^2 = 12.374, p = 0.002$ ). 우선순위에 대한 결과로서는 개인의 건강이 49.8%로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 집안일(30.8%), 개인일(10.8%), 사회적관계(8.6%)등으로 나타났다. 종별에서는 우선순위간에 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있는데( $\chi^2 = 18.722, p = 0.028$ ), 대학병원에서는 개인일이 다른 종별에 비해서 높은 수치를 보이고 있으며, 종합병원의 경우는 개인의 건강을 상당히 우선순위에 두고 있는 것으로 나타났다. 근무부서와 성별간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있지 않았다. 나이나 경력이 많아질수록, 기혼자일수록 집안일에 대한 관심이 높아져서 우선순위가 높은 수치를 보이고 있다.

#### 4. 결론

일주기리듬중 수면-각성주기는 생리적기능과 휴식과 활동의 계획, 건강과 질병의 감수성을 조절하는 중요한 역할을 한다. 수면의 질과 양 두 측면으로 나누어 생각할 수 있다. 정상인의 수면지속시간은 7시간 30분 정도로 사람마다 차이가 있다. 장시간의 수면을 취하는 사람의 경우는 9.7시간, 단시간의 수면을 취하는 사람은 5.6시간으로 보고되고 있다. 본 논문에서의 수면시간은

평상시 교대근무를 하는 경우에는 평균  $7.9 \pm 1.33$ 시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는  $6.8 \pm 0.94$ 시간으로 나타났다. 이상적으로 생각하는 수면의 양은 교대근무자의 경우  $8.1 \pm 1.01$ 시간이며, 교대근무를 하지 않는 경우에는  $7.8 \pm 0.95$ 로 나타났다. 이는 교대근무자들이 1시간정도 더 수면을 취해야 생리적 기능을 회복할 수 있음을 보여준다. 수면의 질은 잠을 잘 자는 사람과 그렇지 못한 사람으로 분류되는데 그들간에는 체온, 혈압 등의 생리적 증상에서도 차이가 있다. Morse and Czeisler (1984)는 수면과 체온의 두 가지 pacemaker가 서로 불가분의 관계로 연관을 맺고 있으면서 인간의 일주기리듬 현상을 설명한다고 했다[19]. 수면과 체온사이가 내적 일치를 이루어 free-running하면 수면은 체온주기의 저조기에서 시작하게 되는데 이시기는 각성수준과 수행도가 최소화되는 시기이다. 체온이 증가하는 고조기인 주간에 수면을 취하는 것은 수면장애의 원인이 되는데 본 연구의 결과에서 주간수면이 야간수면보다 수면장애가 많이 발생한 것으로 나타나며 수면의 질이 주간수면이 야간수면보다 떨어지는 결과와 일맥상통하다. 佐佐木 司(外)(1994)는 수면뇌파를 통한 야간근무후의 아침잠과 오후 잠의 질적 차이와 수면과 수행도 관계에 대한 연구로서 주간수면의 질이 야간수면에 비해 좋지 못함을 증명한다[17, 18]. Tilley(1982)는 수면의 질을 높여

교대근무자의 건강을 위해서는 야간근무시간을 줄이며, 이른 아침근무시간을 피하고, 비 교대근무자들에 비해서 총수면 시간을 연장하고, 수면단계중 단계(Stage)3, 4 단계를 늘이고, REM수면을 줄이는 질적인 수면을 취하라고 제의하였다[10]. 피로경감의 방법으로는 충분한 휴식과 수면등의 정적인 방법과 고탄수화물 중심의 식이요법, 근기장과 완화를 위한 마사지, 사우나, 목욕, 스트레칭, 운동 등의 동적인 방법과 정적인 방법과 동적인 방법을 혼합한 복합적인 방법이 있다. 정적인 휴식방법은 피로로부터 생리적 회복과 심리적 안정감을 동시에 도모할 수 있으며, 동적인 휴식방법은 직접 피로를 해소하는 작용을 가지고 있지만 간접적으로 순환을 촉진하고 정맥 환류를 돕는 것에 의해서 피로물질을 체외로 배출시키고 산소, 영양물질을 조직 속으로 옮겨가게 하는 작용을 한다[21]. 김(2000)의 연구에서는 야간근무시 복합적 휴식방법의 효과가 근무수행도에 미치는 영향을 잘 설명하고 있다[20]. 업무와 개인생활의 중요도는 거의 비슷하게 나타났으며, 개인생활의 우선순위는 건강이 최우선순위로 나타났다. 이는 교대근무로 인한 육체적·심리적인 부담에 대한 우려로 인해, 교대근무가 다른 사람과의 사회적교류의 기회를 줄이는 것임에도 불구하고 사회적인 활동보다는 자신의 건강을 더욱 우선하는 것으로 사료된다. Härmä(1990, 1996)는 교대근무적응도에 관한 연구에서 20대, 30대, 40대 연령군에 따라서는 심리적인 교대근무적응에는 차이가 없는 것으로 나타났지만 연령이 증가할수록 신경적 장애를 호소하는 경우가 더욱 많아지며, 또한 근무경력이 긴 근로자의 경우 신경적 장애와 위장장애를 호소하는 것으로 보고 하고 있다[20, 21]. Monk(1989)의 주간사고발생률에 대한 보고에 의하면, 무리한 사회활동, 특히 주말의 사회적인 관계유지와 불규칙한 생활로 인한 수면부족등이 원인이 되어 일요일 저녁부터 월요일 아침까지의 근무시간에 사고발생률이 가장 높은 것으로 나타났다[24]. Volger(1988)는 아버지의 교대근무와 가족의 공동 자유시간에 관한 연구로서 아이의 연령과 학력이 높아질수록 가족간의 공동자유시간이 적어진다고 보고하였다[20]. 본 연구의 결과는 현재 교대근무가 이루어지고 있는 병원을 대상으로 교대근무자들에게 올바른 수면습관과 피로회복 방법등을 교육·홍보함으로써 교대근무에 대한 적응방법, 교대근무후의 건강문제 그리고 사회적인 적응도등에서 직접적이고 즉시적인 효과의 도출이 가능할 것으로 기대된다. 이와 더불어 일주기리듬을 따르는 생리적 지표인 체온, 심박수, CFF(Critical Flicker Fusion), 혈압과 뇌파(EEG)등 생리학적 접근법을 더하여 보다 건강하고 안전한 근무설계 또한 가능할 것으로 사료된다. 또한 여러 병원에서 적용연구 등의 기초자료

정립에 활용될 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 고효정 외; “교대근무 간호사의 피로경험”, 한국보건의간호학회지, 18(1) : 103-118, 2004.  
 [2] 김대호, 박근상; “야간작업자의 작업부담경감을 위한 휴식방법”, 산업경영시스템학회, 23(57) : 1-10, 2000.  
 [3] 박근상 외; “농작업자의 피로경감을 위한 휴식 방법에 관한 연구”, 건국대학논문집, 22 : 289-307, 1997.  
 [4] 임숙빈 외; “교대근무 간호사의 부적 정동과 수면장애”, 전신간호학회지, 15(1) : 40-47, 2006.  
 [5] 중앙일보; “야근=수명단축”, 1999. 12. 2.  
 [6] 중앙일보; “기상시간을 일정하게”, 2006. 6. 19.  
 [7] 佐佐木 司(外); “看護婦が深夜勤務時にとる仮眠の効果(I) - 勤務中の覚醒水準の變化 -”, 人間工學, 29(1) : 25-32, 1993.  
 [8] 佐佐木三男; “睡眠と覚醒”, 人間工學, 30(5) : 281-286, 1994.  
 [9] 大島正光; “疲勞の研究”, 同文書院, 1979.  
 [10] Tilley, A. J. et al.; “The sleep and performance of shift workers,” *Human Factors*, 24(6) : 629-641, 1980.  
 [11] Volger, A. et al.; “Common free time of family members under different shift systems,” *Applied Ergonomics*, 19(3) : 213-218, 1988.  
 [12] Ong, C. N. et al.; “Shiftwork and work injuries in an iron and steel mill,” *Applied Ergonomics*, 18(1) : 51-56, 1987.  
 [13] Taylor, E.; “Models of shiftwork and health : an examination of the influence of stress on shiftwork theory,” *Human Factors*, 39(1) : 67-82, 1997.  
 [14] International Labour Office; “Conditions of Work Digest,” *International Labour Office Geneva*, 13 : 441-466, 1994.  
 [15] International Labour Office; *Yearbook of Labour Statistics*, International Labour Office Geneva, 1995.  
 [16] Horne, J. A. and Östberg, O.; “A self-assessment questionnaire to determine morningness - eveningness in human circadian rhythms,” *Int J. Chronobiol*, 4 : 97-110, 1976.  
 [17] Kaliterna, L. et al.; “The reliability and stability of various individual difference and tolerance to shiftwork measure,” *Ergonomics*, 36(1-3) : 183-190, 1993.  
 [18] Smith, L. and Folkard, S.; “The perceptions and feelings of shiftworkers’ partners,” *Ergonomics*, 36(1-3) : 299-306, 1993.  
 [19] Morse, M. C. and Czeisler, C. A.; *Mathematical Models*



- of the Circadian Sleep-Wake Cycle*, Raven Press, 1994.
- [20] Härmä, M.; "Ageing, physical fitness and shiftwork tolerance," *Applied Ergonomics*, 27(1) : 25-29, 1996.
- [21] Härmä, M.; "The relation of age to the adjustment of the circadian rhythm of oral temperature and sleepiness to shift work," *Chronobiol-int.*, 7(3) : 227-233, 1990.
- [22] Knauth, P. et al.; "Analysis of 120 shift systems of the police in the Federal Republic of Germany," *Applied Ergonomics*, 14(2) : 133-137, 1983.
- [23] Monk, T. H. et al.; "Maintaining safety and high performance on shiftwork," *Applied Ergonomics*, 27(1) : 17-23, 1996.
- [24] Monk, T. H.; "Social factors can outweigh biological ones in determining night shift safety," *Human Factors*, 31(6) : 721-724, 1989.
- [25] Yves Delamotte and Shin-ichi Takezawa; *Quality of Working Life in International Perspective*, International Labour Office Geneva, 1984.