

순환제교대근무자에서 야간 근무 적응에 대한 광치료 효과

Effect of Bright Light Exposure on Adaptation to Rapid Night Shift :
A Field Study of Shift Work Nurses in Psychiatric Ward고 영 훈¹ · 조 속 행²Younghoon Ko,¹ Sook-Haeng Joe²

■ ABSTRACT

Objectives: In a number of simulated night shift studies, timed exposure to bright light improves sleep quality and work performance. We evaluated the effect of bright light on adaptation to night shift work with a field study.

Methods: Five female nurses working shifts at Korea University Hospital were recruited for participation in this study. We investigated two series of six consecutive shift rotations comprising three day and three night shifts, using wrist Actigraphy, the Stanford Sleepiness Scale, Visual-analogue scales, STIM and tympanic membrane temperature for daytime sleep quality, alertness, subjective feeling, attention performance, and temperature rhythm. The subjects were exposed to bright light (2,500 lux) from 24:00 to 04:00 a.m. on three consecutive night shifts during the second series, whereas they worked under normal lightening (650 lux) conditions during the first series.

Results: Actigraphic assessment of daytime sleep showed no significant difference between the first and third night shift in both baseline and light exposure phase. The mean lowest temperature shifted earlier during baseline phase but not during the light exposure phase. Also, the score for subjective feelings of depression, anxiety, physical discomfort and sleepiness was significantly higher in the third night shift than the first during baseline phase but not during the light exposure phase. Attention and attention switching ability was significantly improved in the third night shift compared to the first night during the light exposure phase but there were no significant changes during the baseline phase.

Conclusion: This result suggests that there were no significant differences between the two phases in measures of quality of daytime sleep, but subjective feelings, attention and alertness were enhanced during light exposure. Although some placebo effects and learning effects might influence this result, bright light exposure between midnight and 4 : 00 a.m. may improve adaptation to night shift. In future, further controlled studies with a larger sample size, including melatonin measurement, are needed for real shift workers. *Sleep Medicine and Psychophysiology* 2002 : 9(1) : 41-47

Key words: Night shift · Light treatment.

서 론

짧고 분절된 낮 동안의 수면과 이와 관련된 만성적인 수

면 부족으로 인하여 순환제교대 근무자에서의 건강과 안전에 대해 많은 문제들이 보고되고 있다. 이러한 문제들은 실제 근무 시간과 각성 및 수면과 관련된 일주기 리듬 사이의 불일치로 유발된다. 지속되는 수면의 감소는 일에 대한 수행 능력을 저하시키며 피로와 관련된 사고의 위험성을 증가시키고 장기간 이러한 근무 형태가 지속되는 경우 심혈관계 질환, 소화기계 질환, 생식기능장애, 수면장애 등의 위험도 증가된다. Moore-Ede와 Richardson(1)은 교대근무 시 어려움을 겪는 사람들에게서 발견되는 일군의 증후 및 증상들을 부적응증후군(maladaptation syndrome)이라 칭하였으며 DSM-IV에서도 교대근무자에서의 수면장애를 일주

¹국립부곡정신병원

National Bugok Mental Hospital, Kyungsang Nam-do, Bugok, Korea

²고려대학교 의과대학 신경정신과학교실

Department of Neuropsychiatry, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

Corresponding author: Sook-Haeng Joe, Department of Psychiatry, Korea University College of Medicine, 80, Guro-gu, Guro-dong, Seoul 152-020, Korea

Tel: 02) 818-6139, Fax: 02) 852-1937

E-mail: shaeng@korea.ac.kr

기리듬수면장애, 교대근무형으로 분류하였고 일주기리듬 수면장애의 한 아형으로 제시하였다(2).

순환제교대근무가 신체적, 정신적, 사회적인 문제를 초래하고 사회적인 관심을 받게 됨에 따라 이에 대한 다양한 치료가 시도되고 있다. 작업 시간의 변화(3,4), 수면 및 주간 수면 전략(5,6), 멜라토닌의 투여(7,8), 운동(9) 등의 치료 전략이 야간 근무에의 적응을 위해 제안되고 있지만 그 효과에 대해서는 여전히 논란이 많은 상태이다. 광 노출에 의한 일주기 시스템의 상 변화가 보고됨에 따라(10-12) 최근에는 광치료가 시도되고 있으며, 여러 연구에서 야간 근무 동안의 각성, 수행능력, 낮 수면 등의 호전을 보고하고 있다(13-18). 한편, 일부 연구(18)에서는 3시간 이상의 노광 시간이 불필요하다고 제안하는 반면 다른 연구(19)에서는 4시간의 노광 시간이 효과적이라고 하는 등 노광 시간을 비롯한 광치료 방법이 다양하게 제시되고 있다.

그러나, 야간 근무에 대한 광치료의 효과를 연구한 대개 연구들은 연구대상자들의 활동이나 환경을 제한하고 일주기리듬에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 배제시킨 모의 연구(simulated study)로서, 실제 근무 환경에서 밝은 광의 치료적 효과에 대해서는 충분히 연구되지 못했다. 실제 근무 환경에서는 귀가 시의 일광 노출, 야간 근무 후의 활동, 의도적인 수면과 각성 등 다양한 요인들이 작용하고 있어, 야간 근무에 미치는 광치료의 효과가 상쇄될 수도 있을 것이다. Bjorvatn 등(20)은 현장 연구(field study)를 시행하여 광치료가 야간 근무보다는 이후의 주간 활동에 보다 큰 효과가 있다고 보고하기도 하였다.

따라서, 본 연구는 실제 근무 환경에서 야간 근무 동안 광치료를 시행하고 각성 상태, 수행능력, 정서상태(불안 및 우울), 피로감 및 신체적 불편감, 수면 양상 등을 측정하여 야간 근무에 미치는 광치료의 효과를 비교 평가하고자 하였다.

대상 및 방법

본 연구는 1999년 3월 1일부터 1999년 6월 6일까지 고려대학교 구로병원 정신과 병동에서 근무하는 간호사를 대상으로 하였으며 이들 중 최근 1개월 간 약물복용이 없었고 신체질환이나 수면장애 및 정신장애가 없는 5명을 선택하였다. 이들의 평균 연령은 27.0(±3.0)세였다. 연구 대상자들은 연구에 들어가기 전 개개인의 수면각성주기를 알아보기 위해 Horne와 Östberg(21)가 제안한 19항목을 번안한 아침형-저녁형 설문지(KtMEQ)를 작성하였다.

각 대상자들은 기초 단계(baseline)에 3일간의 연속적인

낮근무와 3일간의 연속적인 밤근무를 하도록 계획된 근무 시간에 배치하였다. 즉, 이들의 교대근무 주기는 7일이었으며 순서는 주간근무(D₁)-주간근무(D₂)-주간근무(D₃)-야간근무(N₁)-야간근무(N₂)-야간근무(N₃)-비번(O)이다. 각 교대근무시간은 주간근무는 오전 8시부터 오후 3시, 야간근무는 오후 10시부터 오전 8시까지이다. 기초 단계의 스케줄을 종료하고 최소 2주 이상 경과 후에 기초 단계와 동일한 교대근무시간(D₁-D₂-D₃-N₁-N₂-N₃-O)을 따르도록 하면서 광치료를 시행하였다. 광치료 시간은 Czeisler 등(22)이 제시한 바와 같이 가장 위상변화가 두드러지는 자정부터 오전 4시까지 2500 lux의 광박스를 이용한 광치료를 시행하였으며, 기초 단계에서는 그 시간 동안 650 lux의 일상적인 실내조명에서 업무하도록 하였다. 야간 근무 동안 낮 시간의 수면에 영향을 끼치는 다른 요인들의 영향을 최대한 줄이고자 야간 근무 이후 가능한 한 빨리 수면을 취하도록 권유하였으며 지나치게 의도적인 각성 및 수면에 영향을 주는 커피, 담배 등을 피하게 하였고 오후 2시 이후의 야외 활동을 제한하였다.

대상자들의 수면상태 또는 수행능력에 영향을 줄 수 있는 불안 및 우울 상태를 평가하기 위해 기초 단계 및 광노출 단계의 첫 야간 근무날 오후 11시에 Beck Depression Inventory(BDI)와 State-Trait Anxiety Inventory(STAI)를 작성하도록 하였다. 이후부터 3일의 야간 근무 동안 매일 수면기록지(sleep log) 작성하도록 하였으며 야간 근무 후의 수면 상태는 sleep log를 참고로 actiwatch를 이용하여 보다 객관적으로 평가하였다. Actiwatch는 일정기간 동안 연구대상자들 손목에 착용한 후 활동 시간 및 정도, 광노출 시간 및 정도를 측정한 후 개인용 컴퓨터를 사용하여 개인의 수면/활동 주기에 대해 분석할 수 있는 손목시계형의 도구이다. 이는 순환제교대근무에서 수면 기간과 수면/각성 활동에 대해 타당성 있는 측정 도구로 제시되고 있다(23).

일주기리듬의 위상변화를 평가하기 위해 야간 근무 동안 오후 10시부터 다음날 5시 30분까지 30분 간격으로 체온을 측정하였고, 동일한 시각에 각성상태도 함께 평가하였다. 체온의 경우 중심체온(core temperature)이 가장 정확한 것으로 알려져 있으나 실제임상에서 응용에는 제한점이 많아서 고막 체온(tympanic membrane temperature)을 전자 온도계로 측정하여 외부 온도 및 개개인의 주관적인 측정에 따른 오차를 가능한 한 배제하고자 하였다. 정서상태(우울감, 불안감) 및 피로감과 신체적 불편감은 활동이 많은 시간을 제외하고 오후 11시부터 오전 5시 30분까지 30분 간격으로 시행하였으며 수행능력(주의집중력)은 야간 근무

무 동안 오후 11시, 새벽 2시, 오전 5시에 총 3회 측정하였다.

각성상태는 스탠포드 졸리움 척도(1. 명료한 각성상태. 활기차다; 2. 기능을 잘하고 있지만 최고의 상태는 아니다. 주의를 집중할 수 있다; 3. 깨어있지만, 완전히 명료한 상태는 아니다; 4. 머리가 약간 맑지 않고, 나른하다; 5. 머리가 맑지 않다. 각성상태를 유지하는데 다소 어려움을 느끼고 눈꺼풀이 무거워지고 몸이 처진다; 6. 졸리다. 눕고 싶다. 멍하다; 7. 깨어있기가 어렵고, 곧 잠이 들 것 같다; X. 잠이 든 상태)를 이용하여 평가하였으며, 수행 능력은 전산화 종합인지기능검사도구(STIM)를 이용하였다. STIM은 개인용 컴퓨터를 사용하여 실시할 수 있는 종합적인 검사로서 운동기능, 지각기능, 주의력, 기억력, 추상적 사고 기능의 5가지 영역을 평가하기 위한 총 13개의 소검사로 구성되어 있다. 본 연구에서는 수행능력 중 주의력 평가를 위해 시각지속수행검사(Visual continuous performance test)와 주의 전환 검사(Attention switching test)를 선택하여 실시하였다. 시각지속수행검사는 지속적인 주의집중력을 측정하는 검사로 컴퓨터 화면에 1.5초 간격으로 계속해서 제시되는 숫자를 보고 마우스의 버튼을 이용해 '0'이 나오면 왼쪽버튼, 그 외 숫자는 오른쪽 버튼을 눌러 반응의 정확도를 백분율로 평가하게 된다. 주의전환검사는 주의자극을 민첩히 전환하는 능력을 측정하는 검사로 화면의 중앙에 시선을 고정된 후 좌우 중 '*' 모양이 나타나는 방향의 버튼을 누르게 한다. 이때 화면의 중앙에는 자극이 제시되는 방향과는 무관한 화살표가 간접자극으로 제시되며 수행은 단서가 없는 경우, 단서가 자극 방향과 일치하는 경우, 단서가 자극 방향과 일치하지 않는 경우에 대한 정확율과 반응시간으로 측정된다. 정서상태(우울감, 불안감), 피로감, 신체적 불편감은 선형의 100 mm 직선을 이용한 visual-analogue scale 을 이용하였다.

자료 분석은 SPSS for windows V. 8.0을 사용하여 전

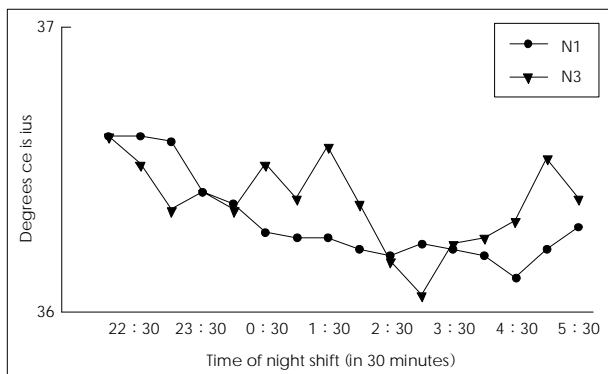


Fig. 1. Average temperature curves during first night shift (N1) and 3rd night (N3) shift without light therapy.

산처리 하였다. 광치료의 효과를 알아보기 위해 기초 단계 및 광치료 단계 각각의 야간근무 1일째와 3일째 평가 항목들의 측정치를 비교하였으며 이를 위해 paired t-test를 실시하였다. 유의수준은 p값을 0.05 이하로 정하였다.

결 과

연구 대상자들은 아침형-저녁형 설문지의 결과 모두 중등도의 저녁형(31~41점)에 속하였으며 야간 근무 첫 날(N₁) 오후 11시에 시행한 BDI 및 STAI도 광치료 전후가 유의한 차이를 보이지 않았다. 광치료 이전 야간근무 시 N₁은 오전 4시 30분, N₃는 오전 3시로 최저 체온에 도달 시각이 N₃에 더욱 빨라진 반면(그림 1) 광치료 이후에는 N₁과 N₃의 최저체온 시각이 유사하였으며 N₃의 경우 N₁에 비해 더 높은 체온을 유지하는 경향이 있었다(그림 2). 또한, 스탠포드 졸리움 척도의 경우에도 광치료 단계에서는 N₁과 N₃에 유의한 차이를 보이지 않은 반면(그림 3) 기초 단계에서는 N₁이 N₃ 보다 유의하게 졸리움이 증가하는 양상을 보였다(그림 4) (p=.000).

연구대상자들은 야간 근무 동안(N₁, N₂, N₃)의 낮 수면은

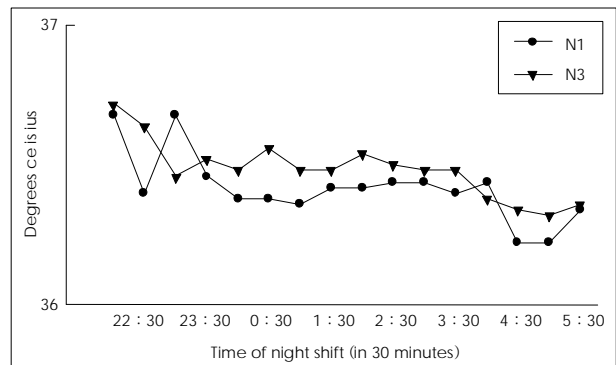


Fig. 2. Average temperature curves during first night shift (N1) and 3rd night (N3) shift with light therapy.

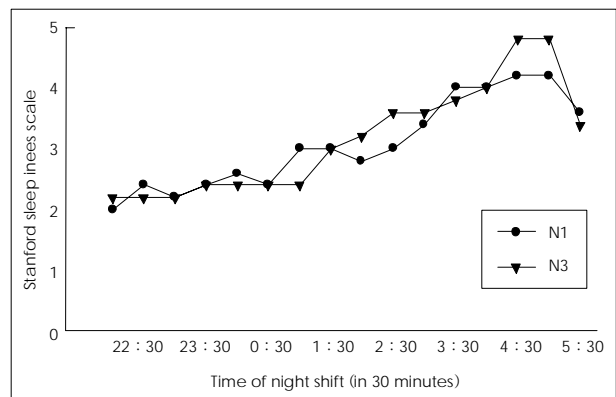


Fig. 3. Average sleep inness curves during first night shift (N1) and 3rd night (N3) shift with light therapy.

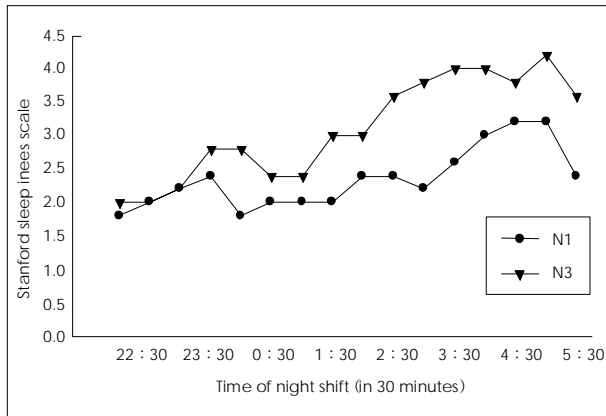


Fig. 4. Average sleepiness curves during first night shift (N1) and 3rd night (N3) shift without light therapy.

수면기록지와 actiwatch를 병용함으로써 보다 객관적인 측정을 하고자 하였다. D₃에서 수면기록지로 평가된 수면 양상이 기초단계와 광치료 단계가 유의한 차이를 보이지 않았으며 기초 단계 및 광치료 단계 모두에서 N1후의 낮수면과 N3후의 낮수면이 유의한 차이를 보이지 않았다(표 1).

기초 단계의 N₁과 N₃ 사이에 우울감(p=.000), 불안감(p=.044), 신체적불편감(p=.000), 피로감(p=.000) 등 visual analogue의 모든 항목이 N₃에서 유의하게 악화되는 양상을 보인 반면 광치료 단계에서는 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2).

연구대상자들은 시각지속수행검사를 광치료 이전과 이후 모두 N₁과 N₃ 사이에 유의한 차이를 보이지 않았다. 주의

Table 1. Comparison of sleep measures by actiwatch between first and third shift night

	Without light therapy			With light therapy		
	N ₁	N ₃	p	N ₁ '	N ₃ '	p
Actual sleep (%)	87.8±7.5	88.5±3.8	.774	93.5±3.8	90.1±7.5	.233
Actual sleep time (min)	4 : 19±1 : 05	4 : 09±0 : 39	.836	4 : 41±0 : 50	3 : 58±1 : 35	.199
Immobile time (%)	87.1±6.5	87.4±4.0	.283	92.1±1.4	89.0±6.9	.207
Immobile mins	256.7±60.5	246.9±40.7	.831	277.2±47.4	235.6±90.9	.179
Sleep latency (min)	0 : 06±0 : 09	0 : 07±0 : 13	.441	0 : 01±0 : 02	0 : 06±0 : 06	.184
Sleep efficiency	80.3±18.1	78.4±7.8	.789	92.1±6.4	83.8±13.0	.113
Sleep start	10 : 18±0 : 57	10 : 41±0 : 41	.540	10 : 16±0 : 13	10 : 48±0 : 31	.061
Sleep end	15 : 12±0 : 40	15 : 25±0 : 50	.627	15 : 16±0 : 59	15 : 13±1 : 41	.916

Table 2. Comparison of visual-analogue scales and sleepiness scales between first and third shift night

Variables	Without light therapy			With light therapy		
	N1	N3	p	N1	N3	p
Depression (mm)	2.6 ±2.5	3.9 ±3.6	.000	4.6 ±4.9	3.9±4.1	.120
Anxiety (mm)	3.9 ±3.8	6.5 ±9.6	.044	4.6 ±4.5	4.5±5.1	.796
Somatic disturbance (mm)	18.8 ±1.6	29.9 ±2.2	.000	26.0 ±1.6	31 ±2.0	.158
Fatigability (mm)	29.7 ±2.3	41.9 ±2.6	.000	37.2 ±2.1	37.6±2.0	.854
Sleepiness	2.35±0.7	3.10±1.2	.000	3.11±1.2	3.17±1.2	.551

Table 3. Comparison of STIM measures between first and third shift night

	Without light therapy			With light therapy		
	N ₁	N ₃	p	N ₁	N ₃	p
Visual CPT						
Correct (%)	97.58±1.62	98.08±1.23	.070	98.16±0.95	97.91±1.41	.607
AST						
Correct no cue (%)	0.99±0.01	0.98±0.02	.504	0.98±0.01	0.97±0.05	.544
Correct valid (%)	0.99±0.00	0.98±0.02	.285	0.97±0.01	0.99±0.00	.014
Correct invalid (%)	1.00±0.00	0.93±0.06	.006	0.98±0.01	0.97±0.04	.569
Latency no cue (sec)	0.45±0.05	0.45±0.06	1.000	0.52±0.07	0.48±0.09	.212
Latency valid (sec)	0.41±0.02	0.39±0.05	.670	0.47±0.04	0.43±0.03	.044
Latency invalid (sec)	0.45±0.04	0.43±0.08	.627	0.52±0.07	0.47±0.07	.014

Visual CPT : visual continuous performance test

AST : attention shifting test

전환검사에서는 모든 항목에서 광치료 전 N1과 N3 사이에 유의한 차이가 없었다. 광치료 후에는 단서가 주어지지 않는 경우 N1, N3 사이에 정확율과 반응시간이 유의한 차이가 없었지만, 단서가 자극방향과 일치하는 경우 N1과 N3 사이에 정확율($p=.014$)과 반응시간($p=.044$)이 모두 유의한 차이를 보였으며 단서가 자극방향과 일치하지 않는 경우에서는 반응시간($p=.014$)에 유의한 차이를 보였다(표 3).

고 찰

교대근무에의 적응을 향상시키기 위한 전략은 기본적으로 낮동안의 수면을 호전시키는데 초점을 두고 있으며 이들 전략은 대개 약물치료나 행동 조절을 이용하게 된다. 단기간의 약물 치료는 일주기리듬과는 무관하게 적절한 시간에 수면을 유지하도록 도움을 준다. 그러나, 장기간의 수면제의 복용은 내성을 유발하고 심지어는 수면의 질을 악화시키기도 하며 반감기가 긴 약물의 경우는 업무 시간까지 영향을 미쳐 수행 능력을 약화시키기도 한다(24,25). 한편, 행동조절을 이용한 방법은 수면 시각을 점차 늦추어 일주기리듬을 지연시키도록 하는 데 목적을 두고 있다(26). 이에 최근에는 보다 간편하고 효과적인 방법으로 광치료가 대두되었으며 최근 연구에서도 인간의 일주기리듬을 변화시키고 조절하는데 있어 밝은 광이 효과적이라고 보고하고 있다(10,22,27).

Dawson 등은 6000 lux의 광을 이용하여 교대근무에 대한 모의 연구를 시행하였고, 밝은 광이 일주기 리듬을 5~6 시간 지연시켜 수면 효율 및 주수면 시간을 증가시킨다고 보고하였다(13). 본 연구에서는 연구대상자들이 야간 근무 후의 낮 수면에서 광치료 여부에 따른 유의한 차이를 보여 주지 못했다(표 1). 그러나, 야간근무(N_1-N_3) 동안 뚜렷이 일주기리듬이 지연되지 않은 것은 본 연구가 모의 연구와는 달리 실제 근무기간 동안 평가된 것이므로 귀가 시 빛의 노출, 의도적인 각성 유지 등 수면에 영향을 주는 여러 가지 요인들을 충분히 제한하기 어려워 일주기리듬의 지연이 수면에 반영되지 못하였을 가능성이 있다. 게다가 본 연구에 참여한 5명의 연구대상자 모두 중등도의 저녁형으로 늦게 자고 늦게 일어나는 수면 양상을 취하고 있어 야간 근무에 따른 수면 변화에 쉽게 적응했을 가능성이 있으며 야간 근무라는 외적 요인이 내부 시계보다 더 강하게 수면을 조절하는 인자로 작용했을 가능성도 배제할 수는 없을 것으로 생각된다. 이는 연구 대상자들에서 시행한 체온의 측정에서도 확인할 수 있다. 광치료 이전에는 야간근무 마지막 날(N_3) 1시간 30분 가량 최저체온 시각이 첫 날(N_1)보다 빨라지지만 광치료 이후에는 최저체온 시각이 유사하였다.

이 결과로 광치료 이전에는 야간근무를 하는 동안 위상이 전진되었으나, 수면에 일주기리듬의 위상변화가 반영되지 않았음을 추측할 수 있다. 또한, 여기서 주목할 만한 것은 광치료 이후에 두드러지는 위상 변화가 없었다는 사실이다. 이는 교대 근무 동안 다양한 요인에 의해 유발된 위상 전진이 광치료를 통해 상쇄된 것으로 생각되며, 귀가 시의 선글라스 착용, 낮 동안 광노출의 엄격한 제한 등 위상지연을 방해하는 요인들을 제거한다면 일주기리듬의 위상 지연을 확인할 수 있을 것으로 생각된다.

야간 근무 동안 매 30분 간격으로 평가된 졸리움의 경우 기초 단계와 광치료 단계 모두 새벽 4시 30분에서 5시 경 가장 심해지는 것으로 평가되었다(그림 3, 4). 이는 Carskadon과 Dement(28)가 제시한 졸리움이 가장 심한 시간대인 새벽 2~4시에서 다소 벗어나는 결과이나 연구대상자들이 모두 중등도의 저녁형이므로 나타나는 차이로 생각된다. 기초 단계에서는 각성 상태가 야간 근무 3일째 유의하게 악화되는 양상을 보였으나, 광치료 단계에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한, 우울감, 불안감 및 신체적 불편감, 피로감 등에서도 광치료 전후에 각성 상태와 동일한 결과를 나타내었다(표 2). 이러한 결과로 광치료가 순환계 교대근무자의 야간 근무 시 정서상태(29)나 각성(13,15)을 호전시킨다는 연구 보고처럼 각성 상태 및 기분 변화에 대한 광치료의 효과를 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 전산화신경심리 검사를 이용하여 야간 근무 동안의 주의력을 평가하였다. 결과에서 나타나듯이 시각 지속수행검사의 경우는 유의한 차이를 보이지 않았지만 주의전환검사에서는 정확율 평가 항목 3가지 중 1가지, 반응 시간 평가항목 3가지 중 2가지가 광치료 후 N_3 에서 N_1 에 비해 유의하게 향상된 수행결과를 보였다(표 3). 일반적으로 수행력은 졸리움의 영향을 받게 되며 야간에는 시간 경과에 따라 악화된다(28,30). 그러나, 기초 단계에서는 3일째 각성상태가 유의하게 저하되는 결과를 보였음에도 불구하고 주의력의 변화가 두드러지지 않았다. 이는 학습 효과가 3일째 수행력의 호전을 유발하여 졸리움의 영향을 상쇄시킨 결과일 수 있다. 또한, Porcu 등(31)이 단순 시각-주의 작업은 야간 수행능력이 보존된다고 제시한 바와 같이 본 연구에서 채택한 STIM의 소검사들이 졸리움의 영향을 받지 않았기 때문이라고 생각할 수도 있다. 그러나, 광치료 단계에서는 졸리움이 유의하게 증가되지 않았고, 일정한 광노출이 인지수행을 증가시킨다는 연구보고(14)도 있으므로 수행력에 대한 광치료의 효과를 완전히 배제할 수는 없을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 광치료 후 체온, 각성상태(졸리움) 등 일

주기리듬에 있어 뚜렷한 위상 변화가 나타나지는 않았지만, 야간 교대 근무 시 나타나는 신체적, 정서적 증상의 악화가 광치료를 통해 예방될 수 있으며, 광치료가 야간 근무의 효율을 증가시킬 수 있음을 간접적으로 제시해 주고 있다. 또한, 본 연구는 일주기리듬에 영향을 줄 수 있는 요인들을 완전히 배제하지 못한 점, 적은 대상수, 학습 효과 등의 제한점을 가지고 있지만 실제 근무 환경에서의 연구를 통한 광치료의 효용성을 평가했다는 점에 있어서 의의를 가진다. 향후 광치료의 효과를 보다 정확히 평가하기 위해서 일주기리듬에 영향을 미치는 여러 요인들을 통제하고 많은 연구 대상수를 갖는 대조군 연구가 필요할 것으로 생각된다.

요 약

목 적 : 여러 모의 연구(simulated study)에서 순환제 교대근무자의 야간 근무에 따른 수면장애와 작업수행의 어려움에 대해 광치료가 치료적 도구로 제안되고 있어 실제 순환제 교대 근무 환경에서의 야간 근무 동안 광치료의 효과를 평가하고자 하였다.

방 법 : 연구대상인 5명의 병동 근무 간호사들은 기초평가단계 동안 연속적인 3일간의 낮 근무 후 650 lux의 실내 조명 하에서 연속적인 3일간의 야간근무를 하도록 계획되었으며, 2주 후의 광치료시행단계에서는 동일한 순환주기로 근무하는 동안 자정부터 오전 4시까지 2500 lux의 광박스를 이용한 광치료를 시행하였다. 야간근무 후의 낮 수면은 actiwatch를 이용하여 평가되었으며 야간 근무 동안은 스텐포드 졸리움 척도를 이용한 각성상태, 고막체온, STIM을 이용한 수행능력 및 visual analogue를 이용한 우울감, 불안감, 신체적 불편감, 피로감을 기초평가단계와 광치료시행단계 각각에서 야간근무 첫째날과 셋째날을 비교 평가하였다.

결 과 : 야간근무 후의 낮 수면은 기초평가단계와 광치료시행단계 모두 야간 근무 1일째와 3일째에 유의한 차이를 보이지 않았다. 일주기리듬의 위상 변화를 알아보기 위해 측정된 고막 온도는 야간근무 3일째에 기초평가단계에서는 위상전진을 나타낸 반면 광치료시행단계에서는 위상변화가 없었다. 또한, 각성상태, 우울감, 불안감, 피로감, 신체적 불편감, 졸리움 등의 변화도 기초평가단계에서 야간근무 3일째에 유의하게 악화된 반면 광치료시행단계에서는 변화가 없었다. 주의력에서는 광치료시행단계에서만 야간근무 3일째가 1일째에 비해 유의하게 호전되는 양상을 나타내었다.

결 론 : 본 연구는 위약효과를 배제할 수는 없지만, 실제 근무 환경에서 단기간의 광치료가 순환제 교대근무자들의

주간 수면의 질을 뚜렷하게 변화시키진 않았으나, 야간 근무동안 졸리움 감소와 주의력 향상을 통한 야간 업무 수행능력의 호전 가능성을 제시해 주고 있다.

중심 단어 : 광치료 · 순환제교대근무.

REFERENCES

1. Moore-Ede MC, Richardson GS. Medical implications of shift work. *Ann Rev Med* 1985;36:607-617
2. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorder*. 4th ed. Washington DC, American Psychiatric Press:1994
3. Lowden A, Kecklund G, Axelsson J, Akerstedt T. Change from an 8-hour shift to a 12-hour shift, attitudes, sleep, sleepiness and performance. *Scand J work Environ Health* 1998;24(Suppl 3):69-75
4. Tucker P, Smith L, Macdonald I, Folkard S. Shift length as a determinant of retrospective on-shift alertness. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(suppl 3):49-54
5. Matsumoto K, Harada M. The effect of night-time naps on recovery from fatigue following night work. *Ergonomics* 1994;37:899-907
6. Bonnet MH, Arand DL. Impact of naps and caffeine on extended nocturnal performance. *Physiol Behav* 1994;56:103-109
7. Wright SW, Lawrence LM, Wrenn KD, Haynes ML, Welch LW, Schlack HM. Randomized clinical trial of melatonin after night-shift work: efficacy and neuropsychologic effects. *Ann Emerg Med* 1998;32:334-340
8. James M, Tremea MO, Jones JS, Krohmer JR. Can melatonin improve adaptation to night shift. *Am J Emerg Med* 1998;16:367-370
9. Eastman CI, Hoese EK, Youngstedt SD, Liu L. Phase-shifting human circadian rhythms with exercise during the night shift. *Physiol Behav* 1995;58:187-1291
10. Dijk DJ, Beersma DG, Daan S, Lewy AJ. Bright morning light advances the human circadian system without affecting NREM sleep homeostasis. *Am J Physiol* 1989;256:136-134
11. Czeisler CA, Allan JS, Strogatz SH, Ronda JM, Sanchez R, Rois CD, Freitag WO, Richardson GS, Kronauer RE. Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. *Science* 1986;233:667-671
12. Drennan M, Kripke DF, Gillin JC. Bright light can delay human temperature rhythm independent of sleep. *Am J Physiol* 1989;257:136-141
13. Dawson D, Campbell SS. Timed exposure to bright light improves sleep and alertness during simulated night shift. *Sleep* 1991;14:511-516
14. Campbell SS, Dawson D. Enhancement of nighttime alertness and performance with bright ambient light. *Physiol Behav* 1990;48:317-320
15. Foret J, Daurat A, Tirilly G. Effect of bright light at night on core temperature, subjective alertness and performance as a function of exposure time. *Scand J work Environ Health* 1998;24(suppl 3):115-120
16. Dawson D, Encel N, Lushington K. Improving adaptation to simulated night shift : timed exposure to bright light versus daytime melatonin administration. *Sleep* 1995;18:11-21
17. Eastman CL, Stewart KT, Mahoney MP, Liu L, Fogg LF. Dark goggles and bright light improve circadian rhythm adaptation to night-shift work. *Sleep* 1994;17:535-543
18. Eastman CI, Liu L, Fogg LF. Circadian rhythm adaptation to simulated night shift work: effect of nocturnal bright-light duration. *Sleep* 1995;18:399-407
19. Thessing VC, Anch AM, Muehlbach MJ, Schweitzer PK, Walsh JK. Two- and 4-hour bright-light exposure differentially effect sleepiness and performance the subsequent night: *Sleep* 1994;17:140-145
20. Bjorvatn B, Kecklund G, Akerstedt T. Bright light treatment used for

adaptation to night-work and readaptation back to day-life. A field study at an oil platform in the North sea. *J Sleep Res* 1999;8:105-112

21. Horne JA, sberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol* 1976;4:97-110
22. Czeisler CA, Johnson MP, Duffy JF, Brown EN, Ronda JS, Kronauer RE. Exposure to bright light and darkness to treat physiologic maladaptation to night work. *N Eng J Med* 1990;322:1253-1259
23. Reid K, Dawson D. Correlation between wrist activity monitor and electrophysiological measures of sleep in a simulated shiftwork environment for younger and older subjects. *Sleep* 1999;22:378-385
24. Gorenstein C, Gentil V. Residual and acute effects of flurazepam and triazolam in normal subjects. *Psychopharmacology* 1983;80:376-379
25. Hindmarch I. Subjective aspects of the effects of benzodiazepines on sleep and early morning behaviour. *Ir J Med Sci* 1984;153:272-278
26. Czeisler CA, Moore-Ede MC, Coleman RH. Rotating shift work schedules that disrupt sleep are improved by applying circadian principles. *Science* 1982;217:460-463
27. Czeisler CA, Kronauer PE, Allan JS, Duffy JF, Jewett ME, Brown EN, Ronda JM. Bright light induction of strong (type 0) resetting of the human circadian pacemaker. *Science* 1989;244:1328-1333
28. Carskadon MA, Dement WC. Daytime sleepiness: Quantification of a behavioral state. *Neuroscience and Behavioral Reviews* 1987; 11:307-317
29. Iwata N, Ichii S, Egashira K. Effects of bright artificial light on subjective mood of shift work nurses. *Ind Health* 1997;35:41-47
30. 윤진상, 국승희, 신일선, 신만식, 최영, 이무석, 이형영. 아침형과 저녁형 사람에서 야간의 졸리움, 수행 및 체온의 비교. *수면정신생리* 1994;1:47-59
31. Porcu S, Bellatreccia A, Ferrara M, Casagrande M. Sleepiness, alertness, and performance during a laboratory simulation of an acute shift of the wake-sleep cycle. *Ergonomics* 1998;41:1192-1202