

야간 조명 하 안대와 소등의 수면에 대한 효과 비교

A Comparison of the Effects between Eye-Mask and Light-Off Conditions on Psychiatric Patient Sleep

신주용 · 임경옥 · 조성남 · 장소영 · 차승민 · 한송이 · 김무진

Juyong Shin, Kyoung-Ok Lim, Seongnam Cho, Soyeong Jang,
Seung-Min Cha, Songyi Han, Moojin Kim

■ ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study is to investigate the difference in the effects of eye-mask and light-off on sleep status according to a commercial fitness tracker and a sleep diary of psychiatric in-patients in correctional facilities where nocturnal light is compulsory.

Methods: This study was conducted over 3 consecutive nights. In-patients of the National Forensic Psychiatric Hospital (n = 29) were assigned random subject numbers and slept as usual in the light-on condition on the first night. The subjects slept with eye-masks in the light-on condition on another night and without an eye-mask in the light-off condition on the other night. Subjects were asked to sleep wearing a commercial fitness tracker and to keep a sleep diary. The order of these changes in bedroom lighting condition on the second and third nights was assigned randomly to participants.

Results: In comparison of the sleep variables between the light-on condition and the eye-mask condition, the Wakefulness After Sleep Onset (WASO) was shorter and sleep satisfaction was higher in the latter. (respectively, $Z = 3.66, p < 0.017$; $Z = 2.69, p < 0.017$) In comparison of the sleep variables between the light-on and light-off conditions, the WASO was shorter and sleep efficiency and sleep satisfaction were higher in the latter (respectively, $Z = 2.40, p < 0.017$; $Z = 3.02, p < 0.017$; $Z = 3.88, p < 0.017$). However, there were no differences in the sleep variables between the eye-mask condition and the light-off condition.

Conclusion: Subjective improvements in sleep variables were noted in sleep diaries of institutionalized psychiatric patients under either the 'eye-mask' or 'light-off' condition. However, there were no significant differences between the 'eye-mask' and 'light-off' conditions. Therefore, we suggest that psychiatric patients in correctional facilities use eye-masks when sleeping. *Sleep Medicine and Psychophysiology 2021 ; 28(1) : 27-33*

Key words: Bedroom lighting environment · Correctional facilities · Eye-mask · Fitness tracker · Psychiatric patients · Sleep diary.

27

서 론

인간이 정상적인 활동을 하기 위해 수면은 필수적인 요

Received: December 16, 2020 / Revised: June 22, 2021

Accepted: June 22, 2021

본 연구는 2020년 법무부 임상연구비의 지원을 받아 수행된 연구임.
국립법무병원 정신건강의학과

Departments of Psychiatry, National Forensic Psychiatric Hospital,
Gongju, Korea

Corresponding author: Moojin Kim, Departments of Psychiatry,
National Forensic Psychiatric Hospital, 253 Banpochogyo-gil, Banpo-
myeon, Gongju 32621, Korea
Tel: 041) 840-5478, Fax: 041) 840-5404
E-mail: 0mjinkim@naver.com

소이다(Cirelli와 Tononi 2008). 수면의 양적 부족 및 질적 저하는 인간의 인지기능을 비롯한 각성, 기분 등에 부정적인 영향을 끼친다(Philibert 2005). 수면 장애는 수면 관련 질환뿐만 아니라, 불안장애, 조현병 등 다양한 정신질환들의 원인 및 악화요인으로 작용할 수 있다(Wulff 등 2014).

불면은 일반적인 인구에서보다 교정기관 내 수용자들에 게서 더욱 많이 발생한다(Dewa 등 2014). 그런 점을 고려할 때, 교정기관 수용자들의 정신질환을 치료하는 상황에서 불면은 중요하게 고려되어야 하는 요인이다(Fazel과 Seewald 2012). 교정기관 수용자들이 불면을 겪게 하는 환경적 요인들 중 하나로 야간의 인공 빛이 제시되고 있다(Elger 2009).

인공 빛이 보편화되면서 인공 빛으로 인한 수면의 방해가 사회적, 법적 문제로 대두되고 있으며, 이에 대한 실험 연구들이 보고되고 있다(Cho 등 2016 ; Cho 등 2016). 유럽 등 선진국에서는 야간에 타인의 수면에 영향을 줄 수 있는 빛 공해로서의 빛 세기를 10 lux로 제한하고 있으며 심지어는 훨씬 엄격하게 5 lux를 기준해야 한다는 의견 또한 나오고 있다(Stevens 2009 ; Dominoni 등 2013 ; Narisada와 Schreuder 2013). 이러한 사회적 흐름에서 제외되는 곳으로 구치소, 교도소 등 교정기관이 있는데, 이는 수용자들을 감시하기 위한 근본적인 특성 때문이다(Levin과 Brown 1975). 그러나 교정기관 내 정신질환을 앓고 있는 수용자들의 수면 상태 및 그 개선을 위한 노력은 미미한 실정이다. 교정기관의 근본 특성 때문에 야간에 완전한 소등을 하지 못할 경우, 안대 착용과 같은 다른 방안을 통해 수면 중 인공 빛에 대한 노출을 줄이는 것을 생각할 수 있겠다.

수면을 평가하는 가장 좋은 객관적 방법은 수면다원검사이며, 이외 주관적 평가 방법으로 수면일지(sleep diary) 등이 있다. 수면다원검사는 비용이 비싸고 검사를 위한 별도의 환경을 구축해야 하며, 검사 도중 검사기기에 의한 불편이 초래되는 문제가 있다. 따라서 교정기관과 같은 곳에서 연구 목적의 대안으로서 검사가 용이한 활동기록기(actigraphy)를 사용할 수 있다(Ancoli-Israel 등 2003).

활동기록기와 같은 상업용 활동 추적기(commercial fitness tracker)를 수면 검사에 사용하는 근거는 아직 확립되어 있지 않는데, 이는 각 제조사들의 고유한 알고리즘이 상세히 공개되지 않기 때문이다(Scott 등 2019). 그럼에도 불구하고 상업용 활동 추적기가 수면 연구에서 시도되고 있는 이유는, 전통적인 활동기록기보다 비용이 저렴하면서도 착용가능 장치(wearable device)로서 일반인들이 널리 사용하고 있기 때문이다(Weaver 등 2019). 최근 시판되고 있는 착용가능 장치 중 Xiaomi Mi Band 2 (Xiaomi Corp., Peking, China)를 이용한 수면 연구들이 제시되고 있다(Degroote 등 2020 ; Kubala 등 2019).

본 연구에서는 야간 조명 하 수면을 취하는 교정기관 수용 정신질환자들을 대상으로 Xiaomi Mi Band 3와 수면일지(sleep diary)를 이용하여 안대(eye-mask)와 소등(light-off)이 수면 상태에 미치는 영향의 차이를 알아보고, 안대 착용 수면이 완전 소등 수면과 큰 차이가 없을 것으로 예상하였다.

연구 대상 및 방법

1. 연구 대상

이 연구는 국립법무병원의 일 남자 안정병동에 입원 중

인 만 20세 이상의 정신건강의학과 환자 중 자원자들을 대상으로 하였다.

국립법무병원의 병동은 모두 폐쇄병동으로 크게 정신건강의학과적 증상이 급성기인 환자들로 구성된 급성병동과 증상이 안정된 환자들로 구성된 안정병동으로 나눌 수 있다. 환자들의 증상이 안정화되었을 때 각 환자에 대한 정신건강의학과 전문의들의 회의를 거친 후 안정된 환자는 급성병동에서 안정병동으로 전동될 수 있다. 한편, 각 병동의 모든 병실에는 CCTV가 설치되어, 야간에 수면 중인 환자들의 상태를 관찰할 수 있으므로 수면 문제가 있는 환자들을 확인할 수 있다.

연구대상자들에게 모집공고문을 제공한 후 서면동의서를 받았다. 다음과 같은 제외기준을 적용하였다. 1) 연구의 목적을 충분히 이해할 능력 또는 참여 여부에 대한 결정을 내리는 능력이 손상된 경우, 2) 낮잠을 자지 않는 등의 자발적 협조가 불가능할 것으로 예상되는 경우, 3) 지능지수가 70 미만인 환자, 4) 신경인지장애 환자, 5) 심각한 내외과적 과거력이 있는 경우, 6) 최근 3개월 이내 수면장애를 호소하거나 문제행동을 일으킨 경우, 7) 최근 1개월 이내 정신과 약제 처방이 변경되었거나 병동을 옮긴 경우, 8) 최근 1개월 이내 수면시 안대를 사용한 경우 등이다.

동의서를 제출한 45명의 연구대상자 중 13명은 상기 기준에 따라 제외되었고, 1명은 동의를 철회하였으며, 1명은 중도에 임의로 탈락하여 총 29명이 연구 대상이 되었다.

2. 연구 방법

1) 연구 진행

모든 대상자들에게는 수면에 영향을 끼칠 수 있는 담배, 술, 커피 등의 사용이 최소 6개월 이상의 입원기간 동안 여타 환자들과 같이 기관 내규에 의해 금지되어 왔다. 실험은 3일 연속 밤 동안 진행되었다. 대상자들은 3 종류의 조도 하에서 잠을 자게 되는데, 첫날은 평소처럼 야간 조명 하 취침토록하고 그 후 이틀 밤 동안에는 안대 착용 수면과 완전 소등 후 수면 중 어느 쪽을 먼저 겪는가에 따라 반반씩 무작위 배정하였는데, 이것은 전날 밤 수면이 다음 날 수면에 미치는 영향을 상쇄하기 위한 설계이다. 연구대상자들은 무작위로 4인 1조로 꾸려져 평소처럼 1조씩 같은 병동 내 물리적, 구조적 차이가 거의 없는 비슷한 형태의 별도 마련한 실험 병실에서 공동 취침하도록 하였다. 연구대상자들은 평소 야간의 인공 빛이 켜져 있는 환경에서 수면을 취하고 있으므로, 실험 시작 전 저자들은 평소 연구대상자들의 병실에 찾아가 야간 취침 시간대의 조도를 측정하였다. 조도계

(ANA-F11, Tokyo Photo Electric Co., Ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 반듯하게 누운 연구대상의 눈높이에서 확인한 조도는 평균 69 (±3) lux였다. 평소 침실 조도와 비슷하게 준비한 실험 병실의 조도는 68 lux, 완전 소등 시 조도는 1 lux 이하였다.

연구대상자들은 야간수면을 취할 때 Xiaomi Mi Band 3 (이하 상업용 활동 추적기)를 착용하였으며, 다음 날 기상 직후 상업용 활동 추적기를 반납하면서 수면일지를 작성하도록 하였다.

본 연구는 국립법무병원 기관윤리위원회의 승인(1-21-9577-AB-N-01-202007-HR-008-01)을 받았다.

2) 자가보고 설문지(수면일지)

Consensus Sleep Diary (Carney 등 2012)를 참조하여, 연구 대상자들이 수면 잠복기(diary sleep onset latency), 수면 후 각성 시간(diary wakefulness after sleep onset), 총 수면 시간(diary total sleep time), 잠자리에 있었던 시간(diary time-in-bed), 수면 효율(diary sleep efficiency), 수면 만족도(부록) 등을 자가 보고하는 수면일지를 작성하게 하였다.

3) 수면 기록기

실험에 이용된 상업용 활동 추적기는 소매상점에서 직접 구입했으며, 상업용 활동 추적기의 제조사는 본 연구 전반에 어떠한 역할도 하지 않았다. 상업용 활동 추적기는 군용 수준의 삼축적 가속측정계(triaxial accelerometer)로서 착용자의 움직임을 측정된 후 제조사 고유의 알고리즘을 통해 데이터를 변환하여 기기에 저장된다(Tam과 Cheung 2019). 상업용 활동 추적기에서 수집된 데이터는 스마트폰에 설치되는 애플리케이션 Mi Fit (알고리즘 2.7.03, Anhui Huami Information Technology Co., Ltd., Heifei, China)로 보내졌으며, 여기서 총 수면 시간(commercial fitness tracker total sleep time), 수면 후 각성 시간(commercial fitness tracker wakefulness after sleep onset), 얇은 수면(commercial fitness tracker light sleep), 깊은 수면(commercial fitness tracker deep sleep) 등의 변수들이 추출된다.

4) 안 대

저자들이 조사한 바로는 안대가 수면에 끼치는 영향을 조사한 최근의 연구들 중 사용한 안대의 제조사, 재질, 모양 등에 대해 기술하거나 정의한 것은 없었다. 그러나 본 연구에서는 안대의 재질 및 모양 등이 미치는 영향을 배제하기 위하여 연구대상자들에게 설문 조사를 하고 그 결과를 반영하여 만족도가 높은 한 종류의 안대([\[er.com/tapeshop/products/677653442?NaPm=ct%3Dkpytmj9r%7Cci%3Dcheckout%7Ctr%3Dppc%7Ctrx%3D%7Chk%3D5cb9fcb0abb8f5ac509f7f7bd3a32042738dde\]\(https://smartstore.naver.com/tapeshop/products/677653442?NaPm=ct%3Dkpytmj9r%7Cci%3Dcheckout%7Ctr%3Dppc%7Ctrx%3D%7Chk%3D5cb9fcb0abb8f5ac509f7f7bd3a32042738dde\)\)를 연구대상자들에게 일괄 제공하였다.](https://smartstore.nav-</p></div><div data-bbox=)

3. 통계 분석

3일 연속되는 밤 동안 3개의 조도 환경 변화에 따른 수면 변수들의 차이에 대한 분석에서 연구대상자들을 무작위로 안대 착용 환경과 야간 소등 환경에 배치하여 실험하였기 때문에 서로 독립적으로 간주하였으며, 상업용 활동 추적기 변수는 일원배치분산분석($p < 0.05$), 수면일지 변수는 정규성 검정이 충족되지 않아 Kruskal-Wallis test ($p < 0.05$)를 사용하였다. 사후검정에서 상업용 활동추적기 변수는 paired t-test ($p < 0.017$), 수면일지 변수는 Wilcoxon signed rank sum test ($p < 0.017$)를 사용하기로 하였다. 통계 처리를 위해 SPSS version 26 for windows (IBM corp., USA)를 사용하였다.

결 과

1. 인구학적 및 임상적 특성

연구대상자 29명은 모두 남성들로 평균 연령은 47.0 (SD = 10.9)세였고, 신장은 168 (SD = 6) cm, 체중은 73.1 (SD = 7.7) kg, 체질량지수는 26.1 (SD = 3.0)이었다. 연구대상자들의 정신과적 진단명은 DSM-5 기준을 적용 시 조현병 스펙트럼 및 기타 정신병적 장애 20명, 양극성 및 관련 장애 2명, 알코올 사용장애 2명이었으며, 두 개 이상의 정신과적 질환이 공존하는 경우는 5명이었다.

연구대상자들 중 정신과적 약제를 투약받지 않는 환자들은 알코올 사용장애 등을 포함한 총 3명이었다. 병용 약제수의 경우 1제는 9명, 2제는 12명, 3제는 5명이었다. 이들 중 항정신병제를 투약받는 환자는 총 24명, 기분안정제를 투약받는 환자는 총 9명이었다. 연구대상자들 중 어떠한 환자들도 항우울제나 벤조디아제핀계 약제를 비롯한 Z-drug를 투약받지 않았다.

2. 야간 조명, 안대 착용, 야간 소등 등 침실 조도 환경 변화에 따른 수면변수들의 비교

Table 1에서 보듯이, 세 가지 침실 조도 환경 하 상업용 활동 추적기로 측정된 수면 변수들은 일원배치분산분석에서 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러나 수면일지로 자가보고한 수면 변수들 중 수면 후 각성 시간, 수면 효율, 수면 만족도에서 유의미한 차이가 있었다(각각, $H = 7.66, p < 0.05$;

Table 1. Comparison of sleep under 3 different lighting conditions

Sleep parameters	CN (Mean ± SD)	EM (Mean ± SD)	LO (Mean ± SD)	F	H	Z
Commercial fitness tracker						
Deep sleep (min)	134.76 ± 70.35	160.80 ± 75.54	154.69 ± 62.03	1.11		
Light sleep (min)	286.69 ± 76.49	274.14 ± 69.60	287.31 ± 61.67	0.33		
WASO (min)	12.00 ± 18.57	4.52 ± 11.67	8.93 ± 15.67	1.69		
Total Sleep time (min)	427.24 ± 77.41	435.10 ± 71.10	442.90 ± 70.58	0.33		
Sleep Diary						
Sleep Onset Latency (min)	53.00 ± 50.90	42.24 ± 42.96	30.00 ± 24.35		2.41	
WASO (min)	34.14 ± 43.69	11.97 ± 17.99	15.00 ± 20.54		7.66*	3.66 (CN/EM)† 2.40 (CN/LO)†
Total Sleep Time (min)	376.14 ± 77.40	405.17 ± 70.07	415.07 ± 61.84		4.24	
Time In Bed (min)	471.38 ± 47.36	469.86 ± 45.43	469.69 ± 47.35		0.34	
Sleep Efficiency (%)	79.40 ± 12.70	86.00 ± 11.20	88.10 ± 7.40		6.96*	3.02(CN/LO)†
Sleep satisfaction	2.97 ± 1.15	3.66 ± 0.81	4.10 ± 0.94		16.00*	2.69 (CN/EM)† 3.88 (CN/LO)†

F : one way Analysis of Variance, H : Kruskal-Wallis test, Z : Wilcoxon signed rank sum test. * : p-value < 0.05, † : p-value < 0.017. CN : Control Night (Light-on night as usual in correctional facilities in Korea), EM : Eye-Mask Night, LO : Light-Off Night, SD : Standard Deviation, WASO : Wakefulness After Sleep Onset

30

H = 6.96, $p < 0.05$; H = 16.00, $p < 0.05$). 이에 대한 사후 검정에서 조명 하 수면 환경과 안대 착용 수면 환경 비교 시, 안대 착용 수면 환경에서 수면 후 각성 시간이 짧았고 (34.14분 대 11.97분, Z = 3.66, $p < 0.017$), 수면 만족도가 높았다(2.97점 대 3.66점, Z = 2.69, $p < 0.017$). 또한, 조명 하 수면 환경과 소등 하 수면 환경 비교에서도 수면 후 각성 시간, 수면 효율, 수면 만족도 이 세 변수에서 유의미한 차이가 있었으나(각각, 31.14분 대 15.00분, Z = 2.40, $p < 0.017$; 79.40% 대 88.10%, Z = 3.02, $p < 0.017$; 2.97점 대 4.10점, Z = 3.88, $p < 0.017$), 안대 착용 수면과 소등 하 수면 비교에서는 유의미한 차이가 없었다.

고찰

본 연구에서 조명 하 수면과 비교할 때, 안대 착용 수면 및 소등 후 수면에서 수면 후 각성 시간, 수면 효율, 수면 만족도에서 수면일지를 통해 자가보고한 수면변수들에 호전이 나타났으나, 안대 착용 수면과 소등 후 수면 사이의 차이는 드러나지 않았다.

수면은 일주기리듬과 연관되어 있으며, 이는 빛과 같은 시간적 단서에 노출되는 것과 관련이 있다(Broughton 1988). 인간의 일주기리듬은 약 24.2시간에서 24.9시간 범위의 일주기로 맞춰져 있기 때문에 하루 24시간의 주기에 생체 리듬을 맞추기 위해 외부자극의 도움을 받아 재조정 및 동기화되는 과정이 필요하다(Duffy와 Wright 2005). 빛이 눈을 통해서 망막시상하부(retinohypothalamic tract)를 거쳐 뇌의 시상하부 중 시신경교차상핵(suprachiasmatic nucle-

us)을 자극하여 멜라토닌 분비가 억제될 때 일주기리듬의 변화가 나타난다(Cajochen 등 2005). 이러한 변화는 인체가 각성하고 있을 때뿐만 아니라 수면 중에도 발생하여 야간 조명은 일주기리듬 동기화에 부정적인 영향을 끼칠 수 있다(Gooley 등 2010). 인간이 수면 중에 눈을 감고 있음에도 불구하고, 눈꺼풀을 투과한 빛이 멜라토닌 분비를 억제하여 약한 빛 멜라토닌 분비시작(dim light melatonin onset, DLMO) 위상을 이동시킬 수 있다는 보고가 있다(Figueiro와 Rea 2012). 이러한 멜라토닌 분비 억제는 100 lux 정도의 실내등에서도 일어날 수 있다(Zeitzer 등 2000). 또한 생리학적으로 야간 수면 중 멜라토닌이 많이 분비되는데, 이때 빛 노출 시간이 길어질수록 멜라토닌 분비는 낮보다 더 억제된다고 보고되고 있다(Aoki 등 1998).

본 연구에서는 야간 빛에 대한 노출을 차단하여 수면 양상의 호전을 관찰하였다. 조명 하 수면 환경과 비교하여 안대나 소등을 통해 빛에 대한 노출을 차단하였을 때 수면 만족도에서 둘 다 호전을 보였을 뿐만 아니라, 안대 착용은 수면 후 각성시간에서, 소등은 수면 후 각성시간과 수면 효율에서 호전을 나타내 빛과 수면과의 관련성에 대한 기존 연구들과 일치하는 결과를 보였다. 그러나 안대 착용 수면과 소등 하 수면 사이에서는 차이가 드러나지 않았다. 현재와 같은 야간 조명 하 수면보다는 안대 착용 후 취침에 대한 만족도가 높은 것으로 드러났으므로 이런 조치를 권장하는 것이 바람직할 것이다.

수면 상태에 대한 자기 인식이 수면에 대한 객관적인 지표보다 수면 후 만족 정도를 조금 더 잘 설명할 수 있다는 연구를 고려할 때 주관적인 수면일지 분석이지만 분명 의미

가 있는 결과라고 본다(Lavidor 등 2003).

상업용 활동 추적기에서는 조도 환경 변화에 따른 수면의 차이가 관찰되지 않았다. 이는 조도 환경 변화가 수면에 객관적인 차이를 만들지 못했을 수도 있겠으나, 그보다는 다른 설명이 더 타당할 것 같다. 상업용 활동 추적기 제조사가 고유의 알고리즘 및 수면의 얇고 깊음의 분류에 사용하는 역치 등에 대한 정보를 공개하지 않고 있으며, 상업용 활동 추적기를 이용한 수면 연구들을 찾을 수 없었던 것 등을 감안해 볼 때 상업용 활동 추적기가 수면 상태를 신뢰성 있고 타당도 높게 측정하기 위한 도구로서의 근거가 부족할 가능성을 배제할 수 없을 것이다(Ameen 등 2019 ; Scott 등 2019).

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 연구대상자들이 안대와 소등의 차이를 실험한다는 것을 알고 있었기 때문에 평소와 다른 반응을 보일 수 있다는 호손효과(Hawthorne-effect)가 발생하여 조도 환경 변화에 따라 수면 상태가 차이가 있다고 수면일지에 자가보고하는 영향을 차단하지 못했다는 점이다(McCarney 등 2007). 둘째, 객관적인 수면 평가 도구로서 아직 입증되지 않은 상업용 활동 추적기를 이용하였다는 것이다. 셋째, 입원 중인 정신질환자들 중 다수가 이미 조도 관련 수면 환경의 차이를 감별하지 못할 정도로 수면을 유발할 만큼 정신과 약제를 투약받고 있었기 때문에, 특히 둘째 밤과 셋째 밤의 실험 결과가 영향을 받았을 가능성이 있다. 넷째, 각각의 침실 조도 환경에 대해 하루만 실험하여, 둘째 밤과 셋째 밤의 침실 조도 환경 변화에 대한 first night effect를 완전히 배제하지 못한 것이다. 추후 연구에서는 이러한 교란변인들을 통제하기 위해 정신질환자가 아닌 정상 수용자를 대상으로, 조도 환경 변화 적용 시 연속적인 밤 보다는 시간적으로 간격을 둔 밤에 각각 수행되어야 하며, 기왕의 수면변수 측정도구를 통해 타당도가 검증된 상업용 활동 추적기를 사용하는 것이 필요할 것이다.

본 연구 결과 정신질환자나 교정기관의 수용자에게 수면을 개선시키기 위해 완전 소등 또는 환경 개선이 불가능할 경우에는 안대 착용을 권장하는 것이 주관적인 수면의 질과 만족도를 높이는 데 유용한 방법이 될 수도 있겠다.

요 약

목 적 : 본 연구의 목적은 침실에서 야간 조명이 강제적으로 사용되는 교정기관 내 정신과적 입원 환자들에게 상업용 활동 추적기와 수면일지를 통해 안대 착용과 완전 소등이 수면 상태에 주는 효과들의 차이를 조사하는 것이다.

방 법 : 본 연구는 3일 연속 밤 동안 수행되었다. 국립법무병원에 입원된 29명의 정신질환자들에게 무작위 연구 번

호가 배정되었으며, 첫 날에는 야간 조명 환경에서 평소처럼 취침했다. 29명 연구대상자들은 다른 날에는 야간 조명 환경에서 안대를 착용한 채 취침하였으며, 또 다른 날에는 완전 소등 환경에서 안대 없이 취침하였다. 29명 연구대상자들은 상업용 활동 추적기를 착용하면서 취침하도록 요청되었으며, 다음 날 아침 수면일지를 작성하였다. 연구대상자들은 이러한 둘째 밤과 셋째 밤의 침실 조도 환경 변화를 무작위로 겪도록 배정되었다.

결 과 : 조명 하 수면 환경과 안대 착용 수면 환경 비교 시, 안대 착용 수면 환경에서 수면 후 각성 시간이 짧았고, 수면 만족도가 높았다(각각, $Z = 3.66, p < 0.017$; $Z = 2.69, p < 0.017$). 또한, 조명 하 수면 조건과 소등 하 수면 조건 비교 시, 소등 하 수면 조건에서 수면 후 각성 시간이 짧았고, 수면 효율, 수면 만족도가 높았다(각각, 31.14분 대 15.00분, $Z = 2.40, p < 0.017$; 79.40% 대 88.10%, $Z = 3.02, p < 0.017$; 2.97점 대 4.10점, $Z = 3.88, p < 0.017$). 그러나 안대 착용 수면과 소등 하 수면 비교에서는 유의미한 차이가 없었다.

결 론 : 본 연구 결과 정신질환자나 교정기관의 수용자에게 수면을 개선시키기 위해 완전 소등 또는 환경 개선이 불가능할 경우에는 안대 착용을 권장하는 것이 주관적인 수면의 질과 만족도를 높이는 데 유용한 방법이 될 수도 있겠다.

중심 단어 : 교정기관 · 상업용 활동 추적기 · 수면일지 · 안대 · 정신질환자들 · 침실 조도 환경.

■ 감사의 글

연구에 참여해주신 국립법무병원 병동 직원 여러분에게 감사드립니다.

REFERENCES

- Ameen MS, Cheung LM, Hauser T, Hahn MA, Schabus M. About the Accuracy and Problems of Consumer Devices in the Assessment of Sleep Sensors (Basel) 2019;19:4160.
- Ancoli-Israel S, Cole R, Alessi C, Chambers M, Moorcroft W, Pollock CP. The role of actigraphy in the study of sleep and circadian rhythms. *Sleep* 2003;26:342-392.
- Aoki H, Yamada N, Ozeki Y, Yamane H, Kato N. Minimum light intensity required to suppress nocturnal melatonin concentration in human saliva. *Neurosci Lett* 1998;252:91-94.
- Broughton RJ. The circasemidian sleep rhythm and its relationships to the circadian and ultradian sleep-wake rhythms: In, Koella WP, Obal F, Schulz H, Visser P. (eds) *Sleep '86*. Stuttger Fisher Verlag;1988. p.41-43.
- Cajochen C, Munch M, Kobiacka S, Kräuchi K, Steiner R, Oelhafen P, et al. High sensitivity of human melatonin, alertness, thermoregulation, and heart rate to short wavelength light. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:1311-1316.
- Carney CE, Buysse DJ, Ancoli-Israel S, Edinger JD, Krystal AD, Lichstein KL, et al. The consensus sleep diary: standardizing

- prospective sleep self-monitoring. *Sleep* 2012;35:287-302.
- Cho AR, Cho CH, Yoon HK, Moon JH, Lee HJ, Kim L. Impact of Dim Artificial Light at Night (dALAN) Exposure during Sleep on Human Fatigue. *Sleep Med Psychophysiol* 2016;23:53-60.
- Cho CH, Lee HJ, Yoon HK, Kang SG, Bok KN, Jung KY, et al. Exposure to dim artificial light at night increases REM sleep and awakenings in humans. *Chronobiol Int* 2016;33:117-123.
- Cirelli C, Tononi G. Is sleep essential? *PLoS Biol* 2008;6:e216.
- Degroote L, Hamerlinck G, Poels K, Maher C, Crombez G, De Bourdeaudhuij I, et al. Low-cost consumer-based trackers to measure physical activity and sleep duration among adults in free-living conditions. Validation Study JMIR Mhealth Uhealth 2020;8:e16674.
- Dewa LH, Kyle SD, Hassan L, Shaw J, Senior J. Prevalence, associated factors and management of insomnia in prison populations: an integrative review. *Sleep Med Rev* 2014;24:13-27.
- Dominoni D, Quetting M, Partecke J. Artificial light at night advances avian reproductive physiology. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 2013;280:20123017.
- Duffy JF, Wright KP Jr. Entrainment of the human circadian system by light. *J Biol Rhythms* 2005;20:326-338.
- Elger BS. Prison life: Television, sports, work, stress and insomnia in a remand prison. *Int J Law Psychiatry* 2009;32:74-83.
- Fazel S, Seewald K. Severe mental illness in 33,588 prisoners worldwide: Systematic review and meta-regression analysis. *Br J Psychiatry* 2012;200:364-373.
- Figueiro MG, Rea MS. Preliminary evidence that light through the eyelids can suppress melatonin and phase shift dim light melatonin onset. *BMC Research Notes* 2012;5:1.
- Gooley JJ, Chamberlain K, Smith KA, Khalsa SBS, Rajaratnam SM, Van Reen E, et al. Exposure to room light before bedtime suppresses melatonin onset and shortens melatonin duration in humans. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;96:E463-E472.
- Kubala AG, Gibbs BB, Buysse DJ, Patel SR, Hall MH, Kline CE. Field-based measurement of sleep: agreement between six commercial activity monitors and a validated accelerometer. *Behav Sleep Med*;2019.
- Lavidor M, Weller A, Babkoff H. How sleep is related to fatigue. *Br J Health Psychol* 2003;8:95-105.
- Levin BH, Brown WE. Susceptibility to boredom of jailers and law enforcement officers. *Psychol Rep* 1975;36:190.
- McCarney R, Warner J, Iliffe S, van Haselen R, Griffin M, Fisher P. The Hawthorne Effect: a randomised, controlled trial. *BMC Med Res Methodol* 2007;7:30.
- Narisada K, Schreuder D. *Light pollution handbook*, Springer Science & Business Media;2013.
- Philibert I. Sleep loss and performance in residents and nonphysicians: a meta-analytic examination. *SLEEP-NEW YORK THEN WESTCHESTER-* 2005;28:1392.
- Scott J, Grierson A, Gehue L, Kallestad H, MacMillan I, Hickie IJS. Can consumer grade activity devices replace research grade acti-watches in youth mental health settings? *Sleep Biol Rhythms* 2019;17:223-232.
- Stevens RG. Light-at-night, circadian disruption and breast cancer: assessment of existing evidence. *Int J Epidemiol* 2009;38:963-970.
- Tam KM, Cheung SY. Validation of consumer wearable activity tracker as step measurement in free-living conditions. *FinJeHeW* 2019;11.
- Weaver RG, Beets MW, Perry M, Hunt E, Brazendale K, Decker L, et al. Changes in children's sleep and physical activity during a 1-week versus a 3-week break from school: a natural experiment. *Sleep* 2019;42:zsy205.
- Wulff K, Gatti S, Wettstein JG, Foster RG. Sleep and circadian rhythm disruption in psychiatric and neurodegenerative disease. *Nat Rev Neurosci* 2010;11:589-599.
- Zeitler JM, Dijk DJ, Kronauer R, Brown E, Czeisler C. Sensitivity of the human circadian pacemaker to nocturnal light: melatonin phase resetting and suppression. *J Physiol* 2000;526 Pt 3:695-702.

□ 부 록 □

수면 만족도(sleep satisfaction): 1~5까지의 구간 숫자로 나타낸 주관적 평가
1 (매우 불만족), 2 (불만족), 3 (보통), 4 (조금 만족), 5 (매우 만족).