

일차성 불면증 환자에서의 주간 졸림증과 연관된 수면변인에 대한 연구

Relatively Decreased Level of Subjective Daytime Sleepiness and Its Associated Factors in Patients with Primary Insomnia

이유진¹ · 이진성² · 손창호³ · 이은혜¹ · 문필성¹ · 정도언⁴

Yu-Jin Lee,¹ Jinsung Lee,² Chang-Ho Sohn,³
Eun Hye Lee,¹ Pil Sung Moon,¹ Do-Un Jeong⁴

■ ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to assess the difference of subjective daytime sleepiness level between primary insomnia patients and healthy control subjects. We also investigated the relationship between subjective daytime sleepiness level and variables of nocturnal polysomnographic sleep architecture of insomnia patients.

Method: Total subjects were 87 patients with primary insomnia diagnosed with polysomnography and 88 normal controls. The daytime sleepiness level in each group was measured by Korean version of Epworth Sleepiness Scale (ESS). The correlations of ESS score and nocturnal polysomnographic variables were calculated in the patient group.

Results: Patients with insomnia had the lower ESS scores than the control group. In patients group, the ESS score showed significant negative correlations with total sleep time, sleep efficiency%, and stage 2 sleep time%. The ESS score also showed significant positive correlations with number of awakenings, number of awakenings more than 2 minutes, and wake after sleep onset time.

Conclusions: Insomnia patients showed lower level of subjective daytime sleepiness that may indicate their higher alertness comparing to control subjects. Daytime sleepiness of patients with insomnia was associated with polysomnographic variables including total sleep time, sleep efficiency%, stage 2 sleep time% and disrupted continuity of nocturnal sleep. *Sleep Medicine and Psychophysiology* 2005 ; 12(2) : 117-121

Key words: Primary insomnia · Daytime sleepiness · Epworth Sleepiness Scale.

117

서 론

불면증은 흔하게 나타나며 잠이 들기 힘들거나 수면을

¹시립은평병원 정신과

Department of Psychiatry, Eunpyung Metropolitan Hospital, Seoul, Korea

²신애정신병원

Shinae Mental Hospital, Gimcheon, Korea

³한별정신병원

Hanbyul Mental Hospital, Seoul, Korea

⁴서울대학교 의과대학 정신과학교실, 서울대학교병원 수면의학센터
Department of Psychiatry and Behavioral Science, Seoul National University College of Medicine and Center for Sleep and Chronobiology, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Corresponding author: Do-Un Jeong, Department of Neuropsychiatry #6628, Seoul National University Hospital, 28 Yongon-dong Chongno-gu, Seoul 110-744, Korea

Tel: (02) 2072-2294, Fax: (02) 744-7241

E-mail: jeongdu@snu.ac.kr

유지하기 힘든 증상을 일컫는 말이다(1,2). 만성화되면 일상생활 전체가 힘들어 지는데, 밤뿐 아니라 낮에도 피로감과 무기력, 졸림증, 예민함과 긴장, 주의집중이나 기억력의 장애가 나타나기 때문이다(3). 불면증 환자의 주간 증상과 야간 증상은 서로 영향을 준다. 야간 수면장애가 주간 증상을 더 심하게 그리고 주간증상으로 인해 야간 증상도 더 심해져서 단순히 밤잠의 문제가 아닌 '24시간의 건강 문제'가 된다. 결국 삶의 질이 크게 저하된다(4,5).

불면증 환자의 주간 증상 중에서 주간 졸림증은 매우 흔하다. 모든 환자에서 나타나지도 않고 그 연구 결과에도 일관성이 없기 때문이다. 불면증의 주간 졸림증에 초점을 맞추어 수행한 기존 연구는 다음 같이 나누어 볼 수 있다. 자가 보고형 설문지법을 이용한 연구와 객관적 수면생리측정을 이용한 것들이다. 전자에서는 스탠포드 졸림증 척도(Stanford Sleepiness Scale)나 엠피스 졸림증 척도(Epworth Sleepiness Scale)나

piness Scale) 등의 자가 보고형, 주관적 방법을 이용하였다. 후자에서는 입면잠복시간 반복검사(이하 MSLT, Multiple Sleep Latency Test)와 같은 객관적인 방법을 이용하였다.

자가 보고형 설문으로 불면증 환자의 주간 졸림증을 평가한 연구들의 결과를 살펴보면, Fichten 등, Lichstein과 Johnson, Zammit 등이 스텐포드 졸림증 척도를 이용해 연구해서 불면증 환자에서 불면증을 호소하지 않는 대조군에 비해 주관적 주간 졸림증이 더 심하다고 하였다(6-8). 그러나 엠피스 졸림증 척도를 이용한 연구에서, Means 등은 불면증 환자군에서 불면증을 호소하지 않는 대조군 보다 주간 졸림이 더 심하다고 보고(4)한 반면, Johns 등은 불면증을 호소하지 않는 대조군이 불면증 환자군 보다 더 졸린다고 하였다(9).

객관적으로 주간 졸림증을 평가하는 방법인 MSLT를 도입한 연구의 결과는 다음과 같았다. Bonnet와 Arand는 불면증을 호소하는 군과 호소하지 않는 군에게 MSLT를 시행하였는데, 불면증을 호소하는 환자군의 입면잠복시간이 유의하게 늘어나 있음을 보고하였다(10). 그러나, MSLT를 이용한 다른 연구들에서는 차이를 발견할 수 없었다(11,12). 불면증을 호소하는 환자에서의 주간 졸림증에 대한 국내 연구는 이진성 등이 정상 대조군에 비해 불면증 환자군이 덜 졸림을 보고한 바 있었다(13).

불면증 환자의 주간 졸림증에 대한 연구가 이렇게 다양한 결과를 보이는 이유로서, 대부분 연구들이 대상군의 불면증과 주간 졸림증에 영향을 미칠만한 수면장애를 야간수면다원검사를 통해 배제하지 않았다는 점을 들 수 있겠다. 본 연구에서는 불면증을 호소하고 야간수면다원 검사를 통해 불면증을 일으킬 만한 다른 수면장애를 배제한 환자군을 대상으로 주관적 졸림증 정도를 살펴보고 연관된 수면변인에 대해 조사해 보고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 대 상

서울대학교병원 수면 클리닉을 방문하여 야간수면다원검사를 통해 일차성 불면증으로 진단된 87명(남자 43명, 여자 44명; 평균연령 50.7±11.9세; 연령범위 21~73세)을 환자군으로 하였다. 신체적으로 건강하고 불면증상을 포함한 수면증상을 호소하지 않는 88명(남자 43명, 여자 45명; 평균연령 52.0±14.0; 연령범위 27~75세)을 대조군으로 하였다.

일차성 불면증의 진단은 제4판 정신장애의 진단 및 통계 편람(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Dis-

불면증 환자에서의 주간 졸림증

orders-IV: DSM-IV)의 진단 기준에 의거하였다. 요약하면 “1) 최소 한달 동안 입면 및 수면 유지가 어렵거나 회복되지 않는 수면을 호소하고, 2) 수면 증상으로 인해 사회적, 직업적, 기능적 장애를 초래했으며, 3) 수면 증상이 다른 수면 장애나 정신질환, 약물의 영향에 의하지 않은 경우”를 지칭하였다. 불면증을 일으킬 만한 다른 수면 장애는 야간수면다원검사를 통해 배제하였다. 또한, 심각한 내과적/신경과적 질환을 앓고 있는 경우 연구 대상에서 제외하였다.

2. 방 법

불면증 환자군과 대조군에서 인구학적 정보를 조사하였고 엠피스 졸림증 척도를 실시하였다. 엠피스 졸림증 척도는 자가보고식 설문지로 일상생활에서 일어나는 주간 졸림증을 8개의 문항으로 측정한다(14). 응답자는 응답 전 2주일 간의 주간 졸림증을 보고하며, 그 사용방법이 간단하고 평가하는 일상생활이 다양해 널리 사용된다. 잠이 들 것 같은 정도를 0점(낮음)에서 3점(높음)까지 선택해 점수를 주며 총 점수가 높을수록 더 많이 졸린다는 의미이다.

야간수면다원검사는 Grass model 78(Grass Instrument Co., U.S.A.)을 사용해 표준적 방법으로 시행하였다. 야간수면 시간 동안의 뇌파, 안전도, 하악 근전도, 심전도, 호흡음, 구강 및 비강의 공기 흐름, 흉곽 호흡운동, 복부 호흡운동, 사지운동, 그리고 혈중산소포화도(arterial oxygen saturation)를 지속적으로 측정, 기록하였다. 수면변인들의 값은 국제표준 판독지침(15)에 따라 산출하였다.

일차성 불면증을 진단하기 위해 폐쇄성 수면 무호흡증과 주기성 사지운동증 등 다른 수면장애를 국제 기준(수면 무호흡증의 경우 16, 주기성 사지운동증의 경우 17)(16,17)에 따라 진단하였다. 호흡장애지수(respiratory disturbance index: RDI)가 5 이상이면 폐쇄성 수면 무호흡증으로 진단하였다. 사지운동 지수(periodic limb movement index: PLMI)가 5 이상인 경우에 주기성 사지운동증으로 진단하였다. 또한 야간수면다원기록 중 적외선 비디오 촬영을 통해 수면 중에 이상행동이 있는지 유무를 확인하고, 있으면 일차성 불면증 군에서 배제하였다.

산출된 자료를 이용해 불면증 환자군과 대조군 사이의 인구학적/임상적 특징과 주간 졸림증 정도를 각각 비교하였다. 그리고 주간 졸림증 정도와 야간수면다원기록에서 산출한 수면변인 값들간의 상관관계도 분석하였다.

3. 자료분석

두 군 사이의 범주 변인의 비교에는 Fisher 검정(Fisher's exact test)을, 두 군 사이의 연속변인의 비교에는 독립

t-검증을 실시하였다. 불면증 환자군에서 주간 졸림증이 심한 정도와 수면변인간의 상관관계를 검증하기 위해, partial correlation을 산출하여 연령을 통제하였다. 통계분석에는 SPSS 10.0 for windows를 사용하였다. 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ (two-tailed)로 하였다.

연구 결과

1. 불면증 환자군과 대조군 사이의 인구학적 특성 및 주간 졸림증 점수 비교

불면증 환자군과 대조군 사이에서 성별(남자: 49.4% vs. 48.9%, Fisher's exact test, n.s.), 연령(50.7 ± 11.9 vs. 52.0 ± 14.0 , 독립 t-test, n.s.), 체질량 지수(body mass index: BMI) (22.8 ± 3.1 vs. 22.3 ± 2.6 , 독립 t-test, n.s.)의 유의한 차이가 없었다. 그러나 흥미롭게도 불면증 환자군에서 대조군에 비해 주간 졸림증을 나타내는 엡워스 졸림증 척도값이 유의하게 낮았다(4.4 ± 3.4 vs. 7.3 ± 3.3 , 독립 t-test, $p = 0.000$) (표 1, 그림 1).

2. 불면증 환자군 안에서의 주간 졸림증 정도와 각 수면다원 기록 변인 간의 상관관계

불면증 환자군 내에서 연령을 통제하였을 때, 엡워스 졸림증 척도값은 수면 효율(sleep efficiency%), 총 수면시

간(total sleep time, min), 2단계 수면 분율(stage 2 sleep time%)과 유의한 음의 상관관계를 보였다(각각 $r = -0.215$, $p = 0.049$; $r = -0.232$, $p = 0.034$; $r = -0.349$, $p = 0.001$). 또한, 엡워스 졸림증 척도값은 수면 중 각성 횟수(number of awakenings), 수면 중 2분 이상 각성한 횟수(number of awakenings > 2 mins), 수면 중 각성시간(wake after sleep onset, min)과는 유의한 양의 상관관계를 보였다(각각 $r = 0.412$, $p = 0.000$; $r = 0.473$, $p = 0.000$; $r = 0.367$, $p = 0.001$). 그러나 엡워스 졸림증 척도값과 입면잠복시간(sleep latency, min), 1단계 수면 분율(stage 1 sleep time%), 서파 수면 분율(slow wave sleep time%), 렘수면 분율(REM sleep time%)간에는 유의한 상관관계가 없

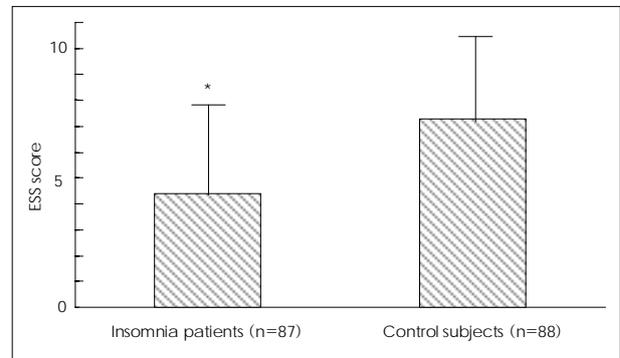


Fig. 1. Comparison of ESS score between insomnia patients and control subjects. ESS: Epworth Sleepiness Scale. * : $p < 0.001$

Table 1. Demographic data and ESS scores between insomnia patients and control subjects

	Insomnia patients (n=87)	Control subjects (n=88)	p-value
Age	50.7 ± 11.9	52.0 ± 14.0	N. S.
Sex			N. S.
	Male	43 (49.4%)	43 (48.9%)
	Female	44 (50.6%)	45 (51.1%)
Body mass index	22.8 ± 3.1	22.3 ± 2.6	N. S.
ESS score	4.4 ± 3.4	7.3 ± 3.3	.000*

* : $p < 0.05$, N. S.: non-significant, ESS: Epworth Sleepiness Scale

Table 2. Correlations of ESS score with nocturnal polysomnographic variables in insomnia patients (n=87)

	Mean ± SD	r	p-value
Total sleep time, min	367.2 ± 58.5	-.232	.034*
Sleep latency, min	28.6 ± 27.3	-.141	N. S.
Sleep efficiency%	74.2 ± 12.7	-.215	.049*
Stage 1%	14.2 ± 6.9	.184	N. S.
Stage 2%	49.0 ± 11.9	-.349	.001*
Slow wave sleep%	1.0 ± 2.9	.091	N. S.
Stage REM%	15.5 ± 8.5	-.090	N. S.
REM latency, min	140.2 ± 82.5	.140	N. S.
Number of awakenings	31.8 ± 17.1	.412	.000*
Number of awakenings > 2mins	5.5 ± 3.9	.473	.000*
Wake after sleep onset, min	101.3 ± 65.6	.367	.001*

* : $p < 0.05$, N. S.: non-significant, REM: Rapid Eye Movement

었다(표 2).

고 찰

본 연구에서 불면증 환자는 대조군에 비해 주관적 주간 졸림증의 수준이 더 낮았다. 엠피스 졸림증 척도를 사용하여 불면증 환자의 주관적 졸림증을 연구한 이전 보고들과 비교해 보면, 본 연구 결과는 불면증상을 호소하는 환자군이 그렇지 않은 군에 비해 덜 졸림을 보고한 Johns의 연구 결과와 일치(9)하였으나 Means 등의 보고와는 상반되는 결과였다(4). 본 연구에서 불면증군의 평균 연령은 50.7 ± 11.9 세로 비교적 높아, 대학생을 대조군으로 하였던 Means 등의 보고(4)와는 달리 중년 연령을 대상으로 한 Johns의 연구 결과(9)와 일치했던 것으로 생각된다. 또한 불면증 환자와 주간 근무자 간의 주간 졸림증 정도를 엠피스 졸림증 척도를 비교하여, 불면증 환자군이 주간에도 덜 졸림을 제시한 이진성 등의 연구 결과와는 일치하는 소견이다(13).

불면증 환자의 경우 야간의 불충분한 수면으로 주간 졸림증 정도가 더욱 심할 것으로 생각되기 쉽다. 하지만, 본 연구 결과와 마찬가지로 더 낮은 주간 졸림증을 보이는 것에 대해, 이전의 연구는 불면증 환자의 경우 생리적 각성 수준이 더 높아 주간에도 높은 수준의 각성상태를 보인다고 제시하였다(18). 만일, 이것이 지속되어 만성적 각성 상태가 되면 야간뿐 아니라 주간에도 잠이 드는 데에 어려움을 호소하게 된다는 것이다(19,20).

불면증 환자의 이런 과각성(hyperarousal)을 설명하기 위해, 다양한 방법을 이용한 연구가 시행되기도 하였다. Bonnet 등은 24시간 동안의 대사율(metabolic rate)을 측정하여 불면증 환자에서 각성 수준이 더 높음을 제시하였다(10). 이런 연구 결과들은 불면증 환자군이 주간에 덜 졸림을 보인 본 연구 결과를 지지해 주는 소견이라고 할 수 있겠다.

본 연구에서는 불면증 환자군에서 엠피스 졸림증 척도와 야간수면다원검사에서의 수면변인 사이의 상관관계를 살펴 보았다. 엠피스 졸림증 척도는 수면변인 중 수면 효율, 총 수면시간, 2단계 수면 분율과 유의한 음의 상관관계를 보였다. 또한, 수면 중 각성 횟수, 수면 중 2분 이상 각성한 횟수, 수면 중 각성시간과는 유의한 양의 상관관계를 보였다. 즉, 본 연구에서 불면증 환자군은 야간수면다원검사상 수면의 양과 질이 저하되어 있을수록 더 높은 주간 졸림증을 호소하였다. 본 연구 결과는 야간 수면 시간이 적을수록 주간에 더 높은 각성상태를 보인다고 주장한 Stepanski의 결과와는 상반된 것이다(21). 치료를 통해 불면증이 호전되더라도, 주간 증상의 호전이 없었다고 보고한 이전 연구의 결과와도 부

합하지 않는다(4). 또한, 이전 연구(21,22)와는 달리 주간 졸림증 정도와 입면잠복시간이 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

이런 차이점에 대해 가능한 설명으로, 불면증 환자들이 주간 졸림증과 피로감을 혼용하는 경우가 많다는 점과 (20) 불면증 환자에서 야간의 불충분한 수면이 주간의 피로감과 연관된다는 이전의 결과(23,24)를 고려할 때, 환자군의 피로감이 본 연구 결과에 영향을 미쳤을 수 있다. 하지만, 본 연구 대상군에게는 피로감을 평가하지 않아 이러한 가능성을 배제할 수 없었다. 향후 추가적인 연구가 필요한 부분이다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가진다. 첫째로, 불면증 환자군에게 수면다원검사가 1회 시행되어 이전 연구에서 보고 되었던 “초일 효과”를 배제할 수 없었다는 점이다(25). 둘째로, 불면증 환자군에서의 우울이나 불안 등 정신과적 증상에 대해 평가하지 않아 주간 졸림증에 대한 영향을 배제할 수 없었다. 셋째로, 대조군을 대상으로는 수면다원검사를 시행하지 않아 졸림증에 영향을 줄 수 있는 수면장애를 완전히 배제하지는 못했다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 야간수면다원 검사를 통해 다른 수면 장애를 배제한 불면증 환자군을 대상으로 주간 졸림증을 평가했다는 점과 국내에서는 처음으로 수면변인과 주간 졸림증 사이의 상관관계를 평가했다는 점에서 그 의의를 갖는다.

결론적으로, 본 연구에서 불면증 환자는 대조군에 비해 주간 졸림증 수준이 더 낮았다. 또한, 불면증 환자의 주간 졸림증은 수면의 양적 질적 저하와 연관되어 있었다.

요 약

목 적 : 본 연구에서는 일차성 불면증으로 진단받은 환자와 대조군 사이의 주간 졸림증 정도를 비교하고 불면증 환자에서의 주간 졸림증과 야간 수면다원검사에서 산출한 수면 변인 사이의 상관관계를 평가해 보고자 하였다.

방 법 : 서울대학교병원 수면 클리닉에서 일차성 불면증으로 진단받은 환자 87명과 88명의 대조군을 대상으로 하였다. 한국판 엠피스 졸림증 척도로 두 군의 주관적인 주간 졸림증을 평가하여 비교하였고 불면증 환자군에서 야간수면다원검사상의 수면변인과 엠피스 졸림증 척도 사이의 상관관계를 평가하였다.

결 과 : 불면증 환자군(남자 43명, 여자 44명; 평균연령 50.7 ± 11.9)의 엠피스 졸림증 척도가 대조군(남자 43명, 여자 45명; 평균연령 52.0 ± 14.0)에 비해 유의하게 낮았다. 연령을 통제하였을 때, 불면증 환자군의 엠피스 졸림증

척도 점수는 수면변인 중 총 수면시간(total sleep time, min), 수면 효율(sleep efficiency%), 2단계 수면 분율(stage 2 sleep time%)과 유의한 음의 상관관계를 보였다(각각 $r = -0.232$, $p = 0.034$; $r = -0.215$, $p = 0.049$; $r = -0.349$, $p = 0.001$). 또한, 수면 중 각성 횟수(number of awakenings), 수면 중 2분 이상 각성한 횟수(number of awakenings > 2 mins), 수면 중 각성시간(wake after sleep onset, min)과는 유의한 양의 상관관계를 보였다(각각 $r = 0.412$, $p = 0.000$; $r = 0.473$, $p = 0.000$; $r = 0.367$, $p = 0.001$). 불면증 환자군의 엡워스 졸림증 척도는 수면 잠복기(sleep latency, min), 1단계 수면 분율(stage 1 sleep time%), 서파 수면 분율(slow wave sleep time%), 렘수면 분율(REM sleep time%)과 유의한 상관관계를 보이지 않았다.

결론 : 본 연구에서 불면증 환자는 대조군에 비해 주간 졸림증 정도가 더 낮았으며, 불면증 환자의 주간 졸림증은 수면의 양적 질적 저하와 연관되어 있었다.

중심 단어 : 일차성 불면증 · 주간 졸림증 · 엡워스 졸림증 척도.

REFERENCES

- Ohayon MM, Caulet M, Guilleminault C. How a general population perceives its sleep and how this relates to the complaint of insomnia. *Sleep* 1997;20:715-723
- Ohayon MM. Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn. *Sleep Med Rev* 2002;6:97-111
- Moul DE, Nofzinger EA, Pilkonis PA, Houck PR, Miewald JM, Buysse DJ. Symptom reports in severe chronic insomnia. *Sleep* 2002; 25:553-563
- Means MK, Lichstein KL, Epperson MT, Johnson CT. Relaxation therapy for insomnia: nighttime and day time effects. *Behav Res Ther* 2000;38:665-678
- Morin CM, Stone J, Trinkle D, Mercer J, Remsberg S. Dysfunctional beliefs and attitudes about sleep among older adults with and without insomnia complaints. *Psychol Aging* 1993;8:463-467
- Fichten CS, Creti L, Amsel R, Brender W, Weinstein N, Libman E. Poor sleepers who do not complain of insomnia: myths and realities about psychological and lifestyle characteristics of older good and poor sleepers. *J Behav Med* 1995;18:189-223
- Lichstein KL, Johnson RS. The utility of pupillometric assessment in older adults with insomnia. *J Clin Geropsychol* 1996;2:337-352
- Zammit GK, Weiner J, Damato N, Sillup GP, McMillan CA. Quality of life in people with insomnia. *Sleep* 1999;22(Suppl 2):S379-385
- Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540-545
- Bonnet MH, Arand DL. 24-Hour metabolic rate in insomniacs and matched normal sleepers. *Sleep* 1995;18:581-588
- Edinger JD, Fins AI, Sullivan RJ Jr, Marsh GR, Dailey DS, Hope TV, Young M, Shaw E, Carlson D, Vasilas D. Do our methods lead to insomniacs' madness?: Daytime testing after laboratory and home-based polysomnographic studies. *Sleep* 1997;20:1127-1134
- Lichstein KL, Wilson NM, Noe SL, Aguillard RN, Bellur SN. Daytime sleepiness in insomnia: behavioral, biological and subjective indices. *Sleep* 1994;17:693-702
- Lee JS, Kim SJ, Choi JB, Jeong DU. Comparison of daytime sleepiness between normal subjects and patients with sleep disorders and analysis of its clinical implications. *Sleep Med Psychophysiol* 2002; 2:106-114
- Johns MW. New method for measuring daytime sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep* 1992;15:376-381
- Rechtschaffen A, Kales A. A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects. Los Angeles: Brain Information Service, Brain Research Institute;1968.
- American Sleep Disorders Association. The International Classification of Sleep Disorders, revised: Diagnostic and Coding Manual, Rochester, MN: American Sleep Disorders Association;1997.
- The ASDA Atlas Task Force. Recording and scoring leg movements. *Sleep* 1993;16:749-759
- Freedman RR. EEG power spectra in sleep-onset insomnia. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1986;63:408-413
- Bonnet MH, Arand DL. Hyperarousal and insomnia. *Sleep Med Rev* 1997;1:97-108
- Riedel BW, Lichstein KL. Insomnia and daytime functioning. *Sleep Med Rev* 2000;4:277-298
- Stepanski E, Zorick F, Roehrs T, Young D, Roth T. Daytime alertness in patients with chronic insomnia compared with asymptomatic control subjects. *Sleep* 1988;11:54-60
- Day R, Guido P, Helmus T, Fortier J, Roth T, Koshorek G, Rosenthal L. Self-reported levels of sleepiness among subjects with insomnia. *Sleep Med* 2001;2:153-157
- Bonnet MH, Arand DL. The consequences of a week of insomnia. *Sleep* 1996;19:453-461.
- Bonnet MH, Arand DL. Sleepiness as measured by modified multiple sleep latency testing varies as a function of preceding activity. *Sleep* 1998;21:477-483.
- Cooper R, Bradbury S. Technique in sleep recording. In: Cooper R, ed. *Sleep*. New York: Chapman & Hall Medical;1994. p.637-638