

ORIGINAL ARTICLE

J Korean
Neuropsychiatr Assoc
2014;53(6):426-433
Print ISSN 1015-4817
Online ISSN 2289-0963
www.jknpa.org

일 도시 고등학교 학생들의 수면형태와 주간졸음증의 예측인자

보훈공단 중앙보훈병원 정신건강의학과,¹
이화여자대학교 의학전문대학원 목동병원 직업환경의학교실,² 단국대학교 공공인재대학 심리학과³
손금정¹ · 김현주² · 강석훈¹ · 임명호³ · 정혜경¹ · 최진희¹ · 김태웅¹ · 소형석¹

Sleep Patterns and Predictors of Daytime Sleepiness in High School Students

Geung Jung Sohn, MD¹, Hyun Ju Kim, MD, PhD², Suk-Hoon Kang, MD¹,
Myung Ho Lim, MD, PhD³, Hae Gyung Chung, MD¹, Jin Hee Choi, MD¹,
Tae Yong Kim, MD, PhD¹, and Hyungseok So, MD¹

¹Department of Psychiatry, Korean Veteran Health Service Medical Center, Seoul, Korea
²Department of Occupational & Environmental Medicine, Mokdong Hospital, Ewha Womans University, Seoul, Korea
³Department of Psychology, College of Public Human Resources, Dankook University, Cheonan, Korea

Objectives Various sleep patterns may be shown in adolescents to be busy for studying. The aim of this study was to investigate sleep-wake patterns and to evaluate predictors of daytime sleepiness.

Methods Among 1011 high school students living in Cheonan-si, demographic variables and self-reported questionnaires, including items about menstruation, Morningness-Eveningness Questionnaire (MEQ), Beck Depression Inventory (BDI), Pittsburgh Sleep Quality Index, and Epworth Sleepiness Scale (ESS) were admitted.

Results A total of 839 students (male=453, female=386) completed questionnaires. Significant differences in sleep pattern, categorized by score of MEQ ($p=0.004$), ESS ($p<0.001$), and BDI ($p=0.012$) were observed between male and female subjects. Logistic regression analysis showed that excessive daytime sleepiness was predicted by female [odds ratio (OR)=2.039, $p=0.022$] and sleep quality (OR=1.238, $p=0.004$). In the regression analysis of female students, dysmenorrhea ($\beta=0.108$, $p=0.029$), eating of caffeine ($\beta=-0.114$, $p=0.019$), MEQ ($\beta=-0.108$, $p=0.027$), insomnia ($\beta=0.180$, $p=0.002$), and depression ($\beta=0.116$, $p=0.029$) might be associated with daytime sleepiness.

Conclusion In Korean high school students, female and sleep quality might be risk factors of daytime sleepiness. Daytime sleepiness was known to be related with cognitive dysfunction. Therefore, an education program for improving sleep quality in these adolescents should be considered for mental health.

J Korean Neuropsychiatr Assoc 2014;53(6):426-433

KEY WORDS Sleep wake patterns · Adolescents · Daytime sleepiness · Depression.

Received March 22, 2014
Revised May 9, 2014
Accepted October 13, 2014

Address for correspondence
Suk-Hoon Kang, MD
Department of Psychiatry,
Korean Veteran Health
Service Medical Center,
53 Jinhwangdo-ro 61-gil,
Gandong-gu, Seoul 134-791,
Korea
Tel +82-2-2225-1330
Fax +82-2-477-6190
E-mail sleepkang@bohun.or.kr

서 론

정신건강을 유지하는 데 있어서, 충분한 수면(sleep)은 중요하다 알려져 있다. 특히 아동기(child period)와 청소년기(adolescent period)에서 수면은 인체의 성장과 발달에 중요하다.¹⁾ 수면은 신체의 정상 대사를 비롯하여 면역 기능, 호흡기 및 심혈관 기능, 일반 생리적 측면에 중요한 역할을 한

다고 보고되었다.^{2,3)} 미국의 질병관리본부에서는 청소년의 정신 및 육체 건강을 위해서 8.5시간 정도의 수면이 적당하다고 제시하였으나, 실제 미국 청소년의 63~87%는 적절한 수면을 취하지 못하는 것으로 나타났다.^{4,5)} 국내 연구에서 한국 청소년은 다른 나라의 청소년들과 비교하여 평균 수면시간이 상대적으로 짧았으며, 수면형태(sleep pattern)가 불규칙한 것으로 나타났다.⁶⁾ 특히 15~19세의 청소년 시기 수면

시간이 생애에서 가장 짧은 것으로 조사되었다.⁷⁾

이와 같이 청소년기는 다양한 요인에 의해 수면장애에 취약하고, 수면문제가 잘 동반되는 시기이다. 우리나라 청소년들은 주중에는 학업 등의 문제로 늦게까지 공부하고, 주말에는 주중 부족한 잠을 보충하기 위해 늦게 기상하는 등 불규칙한 생활습관으로 지연된 일주기 리듬(circadian rhythm)을 보인다.⁶⁾ 일주기 리듬에 따른 수면형태는 보통 수면-각성주기(sleep-wake pattern)의 위상(phase)에 중점을 두어 아침형(morning type), 중간형(intermediate type), 저녁형(evening type)으로 나눈다.⁸⁾ 아침형 수면-각성주기는 주간활동을 선호하여 일찍 자고 일찍 일어나는 형태인 반면에, 저녁형은 야간활동을 선호하여, 늦게 자고 또한 늦게 일어나는 양상을 보인다.⁸⁾ 보통 아동기에는 아침형 수면-각성주기를 보이지만, 이차성징이 일어나는 사춘기(pubertal period)에 이르면 저녁형 주기로 변화한다.^{3,9)} 일주기 리듬은 신체 및 생리적 변화에 영향을 받지만, 다양한 사회환경적 요인에도 영향을 받는 것으로 알려져 있다.³⁾ 요즘 청소년들은 늦은 시간까지 인터넷 게임이나 스마트폰에 몰입하는 양상을 보이고 있으며, 이러한 생활태도는 수면위상을 지연시키고, 불면증을 유발하였으며, 주간 졸음증 등의 문제를 일으켰다.¹⁰⁾ 한편으로 청소년기의 음주와 흡연이 수면에 악영향을 미치는 것으로 보고되었으며,¹¹⁾ 학업성적 스트레스가 우울증을 발생시키고, 수면장애를 유발하는 것으로 알려져 있다.¹²⁾

한편 청소년기에는 남학생과 비교하여 여학생이 상대적으로 이른 시기에 이차성징이 일어나며, 호르몬의 변화가 급격히 일어난다.¹³⁾ 이 시기에 여학생은 다양한 월경장애로 어려움을 겪는 것으로 알려져 있으며, 대표적으로 월경곤란, 무월경, 불규칙한 월경주기, 기능부전성 자궁출혈, 지연출혈, 다낭성 난소증후군 등이 지적되고 있다.¹⁴⁾ 연구에 따르면, 청소년기는 생리적, 심리적, 사회적 및 인지적으로 심한 혼란과 변화를 겪는 시기로서, 특히 여고생에게서 학업 스트레스 심화 및 학교 생활의 부적응은 월경에 부정적인 영향을 미칠 수 있고, 반대로 월경장애가 여학생의 심리 및 일상생활 등에 영향을 줄 수 있다고 한다.¹⁵⁾ 특히 18세에서 24세 여성에서는 불면 정도와 월경곤란의 직접적인 상관성이 있었으며, 중등도 이상의 월경곤란을 경험하는 여성이 수면장애를 보이는 것으로 나타났다.¹⁶⁾ 요약하자면, 청소년기 수면형태와 수면문제는 정신건강에 중요한 요인이라 할 수 있을 것이다. 이에 대해서 최근 국내 청소년을 대상으로 Kang 등¹⁷⁾의 연구가 있었으나, 연구대상이 남자 고등학생으로 한정되어 있었다. 따라서, 본 연구는 여학생을 포함하여, 한 개 도시의 고등학교 청소년을 대상으로 일주기 리듬에 따른 수면형태를 분석하고, 낮 동안 학업수행 등에 부정적인 영향을 준다고 알

려진 주간졸음증에 미치는 요인들을 평가하고자 하였다.

방 법

대 상

본 연구는 천안 소재 고등학교인 A고등학교 1학년 530명과, B고등학교 1학년 481명을 대상으로 하였다. 과학고등학교나 외국어고등학교 같은 특수 목적 고등학교나, 실업계 고등학교와 같이 지원 가능한 고등학교의 경우, 비슷한 특성을 가진 집단으로 구성되어 있어 모집단의 정규분포를 따르지 않는 표본집단이 선택될 가능성이 있으므로 배제하였다. 천안의 일반 인문계 고등학교는 지역의 무작위 추첨으로 학생을 선발하여 비교적 일반 고등학교 학생 모집단의 정규분포에 근사할 것으로 예상하였다. 특히 연구참가자의 나이에 대한 영향을 배제하기 위해 1학년 학생만을 대상으로 선정하였다.

방 법

평가 양식은 자가보고형 설문지로 시행하였으며, 평가시기는 B고등학교는 2012년 11월 2일, A고등학교는 2012년 11월 9일, 각각 아침 8시에 설문지를 일괄 배부하고, 20분 후인 8시 20분에 설문지를 회수하였다. 설문지는 총 1011부를 배부하였으며, 이 중 887부를 회수(회수율 88%)하였다. 이 중 응답이 부실하거나, 지나치게 과장된 설문지를 제외한 839부(남자 453부, 여자 386부)를 최종 분석 대상으로 하였다. 참가자들의 성별, 나이, 체질량지수(body mass index, 이하 BMI), 흡연여부, 음주여부, 카페인 섭취여부, 수면시간(학기 중, 주중, 최근 일주일간 평균 수면시간) 등의 인구사회학적 특성을 조사하였고, 수면형태를 평가하기 위해서 한국어판 아침-저녁형질문지(Morningness-Eveningness Questionnaire in Korean version, 이하 MEQ)를 시행하였으며,¹⁸⁾ 수면의 양과 수면의 질을 평가하기 위해서 피츠버그 수면의 질 설문지(Pittsburgh Sleep Quality Index, 이하PSQI),¹⁹⁾ 낮 시간 동안의 졸음을 평가하기 위해서 주간졸음 척도(Epworth Sleepiness Scale, 이하 ESS),²⁰⁾ 불면증 정도를 평가하기 위해서 불면증 심각도 척도(Insomnia Severity Index, 이하 ISI),²¹⁾ 우울증 정도를 평가하기 위해서 한글판 Beck 우울증 척도(Korean version of Beck Depression Inventory, 이하 BDI) 등을 사용하였다.²²⁾ 여학생들에게는 월경증상을 알아보기 위해 월경주기, 월경시 불쾌감, 월경기간 등을 추가적으로 설문하였다. 본 연구의 계획과 사전 동의 과정은 단국대학교병원 임상연구위원회의 승인을 거쳤으며, 설문 전 모든 대상자들에게 본 연구의 목적 및 방법 등에 대한 설명

을 한 뒤 서면 동의를 받았다.

임상증상 평가척도

한국어판 아침-저녁형 질문지(Morningness-Eveningness Questionnaire in Korean version, MEQ)

수면 패턴과 수면의 양을 평가하기 위하여 개발되었으며, 본 연구에서는 Yu 등¹⁸⁾이 한글로 번안한 것을 사용하였다. 질문지는 19문항으로 구성되어 있고, 점수는 최소 16점에서 최대 86점이 가능하며, 문항을 점수로 환산하였을 때, 41점 미만인 경우 저녁형(evening-type, 이하 ET)으로, 41~59점은 중간형(intermediate-type, 이하 IT)으로, 59점 초과는 아침형(morning-type, 이하 MY)으로 정의하였다.

피츠버그 수면의 질 설문지(Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)

Pittsburgh Sleep Quality Index는 수면의 질을 평가하기 위하여 개발되었으며,¹⁹⁾ 9문항으로 구성되어 있고, 점수는 최소 0점에서 최대 21점이 가능하다. 0~5점은 아무 이상 없음으로, 5점 이상은 수면의 질이 저하된 것으로 정의하였다.

주간졸음 척도(Epworth Sleepiness Scale, ESS)

Epworth Sleepiness Scale은 주간졸음 정도를 평가하기 위해 개발되었으며,²⁰⁾ 8문항으로 구성되어 있고, 점수는 최소 0점에서 최대 24점이 가능하다. 0~10점이면 정상으로, 11점 이상은 의미 있는 졸음증(significant sleepiness)으로, 16점 이상은 병적 졸음증(pathological sleepiness)으로 정의하였다.

불면증 심각도 척도(Insomnia Severity Index, ISI)

Insomnia Severity Index는 불면증의 정도를 측정하기 위해 개발되었으며,²¹⁾ 5문항으로 구성되어 있고, 점수는 최소 0점에서 최대 28점이 가능하다. 0~7점은 불면증이 없는 것으로, 8~14점은 약간의 불면증이 있는 것으로, 15~21점은 중증도의 불면증으로 22~28점이면 심한 불면증으로 정의하였다.

한글판 Beck 우울증 척도(Korean version of Beck Depression Inventory, BDI)

총 21문항으로 구성되어 있으며, 각 문항마다 0~3점까지 응답하도록 되어 있고, 점수는 최소 0점에서 최대 63점이 가능하다. BDI의 신뢰도 계수는 0.98, 반분 신뢰도 계수는 0.91로 각각 나타나 신뢰도가 높게 우울증상을 측정할 수 있다.²²⁾ 0~9점은 우울하지 않은 상태로, 10~15점은 가벼운 우울상태

로, 16~23점은 중한 우울상태로, 24~63점은 심한 우울상태로 정의하였다.

통계방법

Morningness-Eveningness Questionnaire in Korean version 점수에 따라 아침형, 중간형, 저녁형 등 세 군으로 나누어 인구통계학적 특성 및 임상증상평가척도를 교차분석(Pearson chi-square test)과 분산분석(analysis of variance)하였으며, 사후검정으로 Bonferroni test를 시행하였다. 주간졸음증에 위험인자인지를 평가하기 위해, 세 군 간의 통계적으로 유의한 차이를 보이는 변수들을 독립변수로 두고 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 시행하였다. 여학생에 있어서 월경증상이 주간졸음증에 영향을 주는 요인인지를 알아보기 위해서 수면문제와 관련된 변수를 포함하여 다변량 회귀분석(multiple regression analysis)을 시행하였다. Window용 SPSS 18.0(version 18.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하여 통계처리하였으며, p값이 0.05 미만이면 통계적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

성별에 따른 인구통계학적 특성과 임상증상 평가척도 비교

전체 839명 중 남학생이 453명, 여학생이 386명으로 두 군간 나이에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, BMI에서 남학생이 여학생보다 높은 수치를 나타냈다($p < 0.001$). 이는 성별에 따른 체격에 차이가 있을 것으로 생각된다. 알코올 섭취에서는 남학생(4.6%)이 여학생(1.0%)보다 유의하게 높은 비율을 보였다($p < 0.002$). 카페인 섭취에서는 두 군간의 차이를 보이지 않았다($p = 0.235$). 수면시간 비교에서도 차이가 나타나지 않았으나, MEQ 점수에 따른 수면형태 비교에서 아침형과 저녁형이 남학생에서는 각각 1.1%(10명), 18.24%(153명)였으나, 여학생에서는 각각 0.24%(2명)과 19.19%(161명)로, 성별에 따른 유의한 차이를 보였다($p = 0.004$). PSQI에서는 두 군간 차이가 없었으나($p = 0.455$), ESS, ISI, BDI에서 모두 여학생이 남학생보다 통계적으로 유의하게 높은 점수를 보였다($p < 0.001$, $p = 0.017$, $p = 0.012$)(표 1).

일주기 리듬에 따른 수면특성 및 임상증상 평가척도 비교

총 839명의 학생을 MEQ 점수에 따라 아침형 12명(14%), 중간형 513명(61.1%), 저녁형 314명(37.4%) 등 세 군으로 나누었다. 각각 수면형태에 따라 성별에서 유의한 차이가 나타났다($p = 0.011$). 수면시간에서도 유의한 차이가 관찰되었는데, 아침형(MT)이 7.4시간, 중간형(IT)이 6.6시간, 저녁형

Table 1. Demographic characteristics and psychological variables of all participants

	Male (n=453)	Female (n=386)	t/ χ^2	p
Age (years)	16.91±0.31	16.87±0.35	1.906	0.057
BMI (kg/m ²)	21.03±3.23	20.13±2.17	4.783	<0.001
Caffeine (n, %)	206 (45.5)	159 (41.2)	1.555	0.235
Alcohol (n, %)	21 (4.6)	4 (1.0)	9.373	0.002
Sleep duration (n, %)				
<5 hour	43 (5.13)	51 (6.08)		
<6 hour	200 (23.84)	169 (20.14)		
<7 hour	147 (17.52)	127 (15.14)	1.906	0.085
<8 hour	47 (5.60)	26 (3.10)		
<9 hour	16 (1.90)	13 (1.55)		
Sleep pattern (n, %)				
Morning type	10 (1.19)	2 (0.24)		
Intermediate type	290 (34.56)	223 (26.58)	2.869	0.004
Evening type	153 (18.24)	161 (19.19)		
PSQI	6.46±2.66	6.32±2.57	0.747	0.455
ESS	15.03±4.27	16.31±4.15	-4.368	<0.001
ISI	10.48±3.79	11.09±3.67	-2.383	0.017
BDI	9.43±8.57	10.85±7.65	-2.502	0.012

Data are presented mean value±standard deviation. BMI : Body mass index, PSQI : Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS : Epworth Sleepiness Scale, ISI : Insomnia Severity Index, BDI : Beck Depression Inventory

(ET)이 6.3시간으로, 아침형으로 갈수록 수면시간이 유의하게 길어지는 것으로 나타났다(MT>IT, $p=0.006$; IT>ET, $p<0.001$; MT>ET, $p<0.001$). 주간졸음 평가하는 ESS에서도 세 군 간의 유의한 차이가 나타났는데, 저녁형이 아침형과 중간형과 비교하여 더 높은 점수를 보였다(MT>ET, $p=0.015$; IT>ET, $p<0.001$). 불면증을 평가하는 ISI에서도 저녁형이 아침형과 중간형보다 통계적으로 유의하게 증가된 점수를 보였으며(MT>ET, $p=0.009$; IT>ET, $p<0.001$), 우울증상을 평가하는 BDI에서도 저녁형이 아침형과 중간형과 비교하여 점수가 높게 나타났다(MT>ET, $p=0.036$; IT>ET, $p<0.001$)(표 2).

로지스틱 회귀분석을 이용한 주간졸음증 위험인자

Epworth Sleepiness Scale 평가 점수에서 11점 이상을 의미 있는 주간 졸음증이 있는 것을 종속변수로 하고, 영향을 주는 위험인자를 평가하기 위해서 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 분석 결과, 성별에 있어 남성을 기준으로 여성 [odds ratio(OR)=2.039, $p=0.022$]이 유의한 영향을 주는 변수로 나타났으며, PSQI 점수(OR=1.238, $p=0.004$)가 유의한 인자로 나타났다. 하지만, 수면양상, 불면증, 우울증 등은 주간 졸음증에 있어 유의한 영향력을 찾을 수 없었다(표 3).

회귀분석을 이용한 여학생에서 주간졸음증 예측인자

여학생에서 월경 증상에 대한 인자를 추가하여, 주간 졸음

증에 영향을 주는 인자를 분석하기 위해서 ESS를 종속변수로 선정하였다. 분석 결과 월경곤란($\beta=0.108$, $p=0.029$), 카페 인섭취($\beta=-0.114$, $p=0.019$), MEQ($\beta=-0.108$, $p=0.027$), ISI($\beta=0.180$, $p=0.002$), BDI($\beta=0.116$, $p=0.029$) 등이 주간 졸음증과 유의한 상관성이 있는 것으로 평가되었다(표 4).

고 찰

본 연구는 천안지역 고등학교 1학년 학생들의 일주기 리듬에 따른 수면형태를 알아보고, 주간졸음증에 대한 위험인자를 평가하고자 하였다. 839명의 학생들 중 남학생은 453명, 여학생은 386명이었으며, 성별 간 수면형태는 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 1629명을 대상으로 시행한 홍콩연구에서도, 남학생에서 아침형과 저녁형의 비율이 15.7%와 11.5%인 반면, 여학생은 각각 9.8%와 14.8%로 두 군 간의 수면형태가 유의한 차이를 보였으며, 본 연구의 결과와 유사하였다.²³⁾ 성별 간 수면문제 비교에서, 여학생이 주간졸음증과 불면증상이 더 높은 것으로 나타났다. 5044명의 14~19세의 쿠웨이트 청소년을 대상으로 시행한 외국연구에서도 남학생보다 여학생이 수면문제를 더 호소하였고 본 연구결과를 지지하였다.²⁴⁾

Morningness-eveningness questionnaire in Korean version 점수에 따른 수면형태 분석에서, 본 연구참가자는 중간형이 61%로 다수를 차지하였으며, 저녁형이 31%, 아침형이

14%로 나타났다. 이는 국내 고등학교 2학년 남학생 501명을 대상으로 시행한 연구결과와 유사한 분포였다.¹⁷⁾ 수면시간 비교에서 저녁형이 가장 짧고, 아침형이 7.4시간으로 중간형보다 유의하게 길었으나, 외국청소년 권장 수면시간인 8.5~9

시간에는 미치지 못하였다.⁴⁻⁶⁾ 결과를 정리하면, 지연된 수면-각성위상을 반영하는 저녁형이 아침형과 중간형에 비해 상대적으로 수면문제를 흔히 동반하였고, 결국 주간졸음증 및 정서에도 부정적인 영향을 주었을 것으로 추정된다. 1629

Table 2. Comparison of sleep characteristics and psychological variables among sleep patterns

	Morning (n=12)	Intermediate (n=513)	Evening (n=314)	F/ χ^2	p
Gender (%)					
Male	10 (83.3)	290 (56.5)	153 (48.7)	8.995	0.011
Female	2 (16.7)	223 (43.5)	161 (51.3)		
Caffeine (%)	5 (41.7)	227 (44.2)	133 (42.4)	0.031	0.86
Alcohol (%)	0 (0.0)	13 (2.5)	12 (3.8)	1.491	0.475
Sleep duration	7.4±1.1	6.6±0.9	6.3±0.9	16.524	<0.001*
PSQI, n (%)	5.1±2.2†	6.1±2.4†§	6.9±2.8†§	11.353	<0.001*
Good sleeper	7 (58.3)	235 (45.8)	107 (34.1)	12.44	0.002
Poor sleeper	5 (41.7)	278 (54.2)	207 (65.9)		
ESS, n (%)	13.0±4.4†	15.1±4.0†	16.6±4.5†	16.431	<0.001*
Normal	2 (16.7)	32 (6.2)	10 (3.2)	27.17	<0.001
Significant	7 (58.3)	216 (42.1)	92 (29.3)		
Pathological	3 (25.0)	265 (51.7)	212 (67.5)	23.398	<0.001*
ISI, n (%)	8.8±2.4†	10.1±3.1†	11.9±4.4†		
None	3 (25.0)	96 (18.7)	45 (14.3)	40.024	<0.001
Mild	8 (66.7)	370 (72.1)	195 (62.1)		
Moderate	1 (8.3)	45 (8.8)	59 (18.8)		
Severe	0 (0.0)	2 (0.4)	15 (4.8)		
BDI, n (%)	6.4±7.9†	8.8±6.9†	12.4±9.5†	20.599	<0.001*
None	9 (75.0)	320 (62.4)	134 (42.7)	42.655	<0.001
Mild	1 (8.3)	113 (22.0)	90 (28.7)		
Moderate	1 (8.3)	61 (11.9)	52 (16.6)		
Severe	1 (8.3)	19 (3.7)	38 (12.1)		

Data are presented mean value±standard deviation. *: Analysis of variance (ANOVA) was performed, †: The same letters indicate significant difference at the level of $p<0.05$ between groups based on Bonferroni multiple comparisons test, ‡: The same letters indicate significant difference at the level of $p<0.001$ between groups based on Bonferroni multiple comparisons test. PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index, ESS: Epworth Sleepiness Scale, ISI: Insomnia Severity Index, BDI: Beck Depression Inventory

Table 3. Independent predictors of daytime sleepiness in all participants (n=839)

	B	SE	Wals	p	OR [95% CI]*
Gender					
Female	0.712	0.310	5.281	0.022	2.039 [1.111–3.744]
Sleep pattern					
Morning	−0.738	0.819	0.813	0.367	0.478 [0.096–2.380]
Intermediate			1.246	0.536	−
Evening	−0.232	0.307	0.571	0.450	0.793 [0.435–1.447]
PSQI	0.214	0.075	8.148	0.004	1.238 [1.069–1.434]
ISI	−0.043	0.052	0.662	0.416	0.958 [0.865–1.062]
BDI					
None			0.723	0.868	−
Mild	0.108	0.361	0.089	0.765	1.114 [0.549–2.262]
Moderate	0.417	0.570	0.536	0.464	1.518 [0.497–4.642]
Severe	−0.133	0.605	0.049	0.826	0.875 [0.267–2.864]

*: Adjusted for all variables included in this table. SE: Standard error, CI: Confidence interval, PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index, BDI: Beck Depression Inventory, OR: Odds ratio

Table 4. Independent predictors of daytime sleepiness in female students (n=386)

	Adjusted R ² =0.121		β standardized coefficient	t	p
	β	SE			
Menstruation cycle	0.234	0.191	0.059	1.223	0.222
Menstruation dysmenorrhea	0.492	0.225	0.108	2.191	0.029
Menstruation bleeding duration	-0.226	0.338	-0.032	-0.667	0.505
Caffeine	-0.961	0.407	-0.114	-2.36	0.019
Alcohol	1.838	2.008	0.045	0.916	0.361
MEQ	-0.075	0.034	-0.108	-2.22	0.027
PSQI	0.065	0.097	0.04	0.673	0.501
ISI	0.204	0.067	0.18	3.07	0.002
BDI	0.063	0.029	0.116	2.187	0.029

SE : Standard error, MEQ : Morningness-Eveningness Questionnaire, PSQI : Pittsburgh Sleep Quality Index, BDI : Beck Depression Inventory, ISI : Insomnia Severity Index

명의 청소년을 대상으로 한 외국연구에서도 저녁형이 아침형보다 전체적인 수면시간이 감소하였고, 수면문제가 흔히 동반되었으며, 심한 주간 졸음증을 보였고, 결국 학교 학습 수행 능력에 부정적인 영향을 준다고 보고하였다.²³⁾ 이 연구는 특히 학생들이 받는 스트레스와 수면장애가 유의한 연관성이 있어 스트레스가 일주기 리듬에도 상호작용을 한다고 제안하였다.²³⁾ 국내 남자 고등학생을 대상으로 시행된 연구에서도, 저녁형 학생이 아침형 학생들보다 더 높은 주간졸음증과 심한 피로감을 보여주었다.¹⁷⁾ 따라서, 우리 청소년들은 학업 스트레스로 인한 불충분한 수면과 지연된 일주기 리듬으로 다양한 수면문제를 경험할 것으로 본다. 이러한 수면장애는 주간졸음증을 유발할 것이고, 낮 동안 청소년들의 학교 생활에 부정적인 영향을 줄 것으로 생각된다.

주간졸음증은 학업과 일상활동이 왕성한 청소년기에 잘 동반되는 것으로 다양한 문제를 야기한다. 주간졸음증은 충분하지 못한 수면시간이나, 야간 수면의 질이 떨어지는 수면무호흡증(sleep apnea syndrome), 주기적 사지운동장애(periodic limb movements disorder), 야뇨증(nocturia) 등 수면분절(sleep fragmentation)을 동반하는 수면문제에서 흔히 발생하는 증상으로 알려져 있다.²⁵⁾ 이 증상은 낮 동안 각성을 낮추고, 집중력 및 실행기능을 포함한 인지기능장애를 동반하며 업무에 있어 실수를 빈번히 야기하고, 심한 경우 교통사고와 같은 인적 재난을 유발한다고 보고되었다.²⁶⁾ 또한 청소년기의 수면장애는 학습(learning) 능력에 악영향을 주어 학습수행 능력을 떨어뜨리고, 뇌 생물학적으로 기억형성과정(memory formation process)에 장애를 주는 것으로 보고된다.²⁷⁾ 본 연구에서 전체 참가자를 대상으로 시행한 주간졸음증에 영향을 주는 위험인자(risk factor) 평가에서, 의미 있는 위험인자는, 여성(female)변수와 PSQI 점수가 유의한 것으로 나타났다. 다만, 수면형태는 유의한 영향력이 나타나지 않았는데, 먼저 연구대상이 고등학교 1학년으로서 지연

되는 수면-각성주기가 일어나기는 하지만, 아직까지 주간졸음증에 유의한 영향을 줄 정도는 아닐 가능성을 생각해 볼 수 있다. 또한 중간형에 비해 아침형과 저녁형의 연구대상자가 상대적으로 적어서 분석력이 떨어졌을 수도 있을 것이다. 그러나, 수면형태에 따른 세 군 간의 비교에서 임상증상 평가척도상 유의한 차이를 보이기 때문에, 영향력이 없다고 단정할 수는 없을 것이며, 추후 장기적으로 추적관찰이 필요할 것이라고 생각된다.

여성 변수가 주간졸음증에 영향을 주는 요인을 평가하기 위해서, 청소년기 여학생에서 흔한 수면문제의 원인이 될 수 있는 월경증상을 변수로 포함하였다. 월경증상은 사춘기 이후 동반되는 생리적인 증상으로 여학생에게서 청소년기에 대표적인 수면문제를 야기하는 원인으로 평가되고 있다. 우리 연구에서는 월경곤란, 불면증상, 우울증상은 주간졸음증을 야기하고, 카페인섭취와 아침형 일주기 리듬의 수면형태는 주간졸음증을 낮추는 것으로 나타났다. 초경 전의 여학생과 남학생의 불면증 위험요인을 비교한 외국 연구에서, 성별이 위험요인은 아니었지만, 월경을 시작한 여학생과 남학생을 비교한 경우에는 성별이 유의한 불면증 위험인자로 보고되었다.²⁸⁾ 다양한 월경증상 중, 13~19세 청소년 198명에서 67.2%가 월경곤란을 주로 호소하였으며, 이로 인한 수면문제를 비롯하여, 사회생활에 제한, 학교 결석 등을 보고하였다.²⁹⁾ 따라서 사춘기를 넘긴 여학생이라면 누구든지 경험할 수 있는 월경곤란에 대하여, 건강한 학교생활을 위해서 적극적인 의학적 교육과 도움이 제공되어야 할 것이다. 본 연구에서 성별에 따라서 혹은 일주기 리듬에 따라서 카페인의 섭취량은 유의한 차이를 보이지 않았지만, 여학생을 대상으로 시행한 회귀분석에서는 카페인 섭취와 주간졸음증이 유의한 부적상관성을 보여주었다. 과도한 카페인 섭취는 반대로 불면증을 야기하고 수면의 질을 저하할 수 있으므로, 올바른 수면위생을 위해서는 청소년들에게 반드시 적절한 교육을

시킬 필요가 있을 것이다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 갖는다. 첫째, 연구를 위한 자료 수집에 있어서 학생들이 작성한 자가보고식 설문지를 바탕으로 분석하였기 때문에, 결과에 있어 주관적인 측면이 강하고, 후향적인 연구결과로 제한될 수 있다. 따라서 수면일기, 활동기록기(actigraphy), 수면다원검사(polysomnography) 등 객관적인 정보를 얻을 수 있는 검사 도구가 도입되어야 할 것이다. 둘째, 이 연구는 두 개 고등학교의 1학년 학생만을 대상으로 시행한 선행연구로서, 통계적 의미를 일반화하는 데 있어 제한적이다. 한 개 도시의 학교를 선정하였기 때문에 표본의 대표성 확보를 위해서 대규모의 무작위 추출 방식 등을 도입하여 참가자를 선발하여야 할 것이다. 또한 나이에 따른 일주기 리듬 변화 등이 중요한 요인일 수 있기 때문에 사춘기 이전의 나이를 포함하여 전 학년에 걸쳐 광범위한 연구 대상군이 포함되어야 할 것이다. 셋째, 본 연구에서 주간졸음증상이 실제 학업수행에 미치는 영향력을 조사하지는 않았기 때문에 일주기 리듬의 변화가 학업수행에 미치는 영향력을 설명하는 데는 일부 제한적일 수 있다. 추후 연구에서는 학업성적을 포함한 결과 분석이 필요할 수 있을 것이다. 넷째, 아직 청소년기 학생들이라 수면 중 발생할 수 있는 수면장애의 비율이 낮더라도, 이는 수면의 질에 영향을 줄 수 있기 때문에 코골이, 수면무호흡, 주기적 사지운동장애 등의 수면장애에 대한 평가가 추후 연구에서는 포함되어야 할 것이다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 국내에서 일반 고등학교 1학년 남학생뿐만 아니라 여학생을 포함하여 수면-각성 주기에 따른 수면형태와 수면문제를 평가하였고, 낮 동안 주간 졸음증에 영향을 주는 위험인자를 찾는 데 그 의의를 두었다.

결 론

본 연구는 839명의 고등학생을 대상으로 시행한 연구로서, 남녀학생에서 일주기 리듬에 따른 수면형태에서 차이를 보였다. 수면형태에 따른 비교에서 저녁형 학생에서 아침형과 중간형 학생보다 수면의 질이 낮고, 주간졸음증이 더 심하며, 불면증상과 우울증상이 높았다. 주간기능에 영향을 준다고 알려진 주간졸음증 발생에는 여성과 수면의 질이 유의한 위험인자로 평가되었다. 특히 여학생에서는 월경곤란과 저녁형 수면형태가 주간졸음증과 연관성이 있는 것으로 나타났다. 따라서, 청소년 학생들의 정신건강과 효율적인 학업수행을 지지하기 위해서, 수면의 질을 향상시키고 올바른 수면위생을 배울 수 있는 프로그램 개발과 교육이 중요할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 수면-각성형태 · 청소년 · 주간졸음증 · 우울증.

Conflicts of Interest

The authors have no financial conflicts of interest.

REFERENCES

- 1) Brand S, Kirov R. Sleep and its importance in adolescence and in common adolescent somatic and psychiatric conditions. *Int J Gen Med* 2011;4:425-442.
- 2) Tononi G, Cirelli C. Sleep function and synaptic homeostasis. *Sleep Med Rev* 2006;10:49-62.
- 3) Tarokh L, Raffray T, Van Reen E, Carskadon MA. Physiology of normal sleep in adolescents. *Adolesc Med State Art Rev* 2010;21:401-417, vii.
- 4) Mercer PW, Merritt SL, Cowell JM. Differences in reported sleep need among adolescents. *J Adolesc Health* 1998;23:259-263.
- 5) Wolfson AR, Carskadon MA. Sleep schedules and daytime functioning in adolescents. *Child Dev* 1998;69:875-887.
- 6) Yang CK, Kim JK, Patel SR, Lee JH. Age-related changes in sleep/wake patterns among Korean teenagers. *Pediatrics* 2005;115(1 Suppl):250-256.
- 7) Jang GY, Kim GH. The Lifetime of Korean youth and their Lifestyle. *Future Oriented Youth Soc* 2009;6:139-155.
- 8) Kleitman N. Sleep and Wakefulness. Chicago: University of Chicago Press;1939.
- 9) LeBourgeois MK, Carskadon MA, Akacem LD, Simpkin CT, Wright KP Jr, Achermann P, et al. Circadian phase and its relationship to nighttime sleep in toddlers. *J Biol Rhythms* 2013;28:322-331.
- 10) Sinkkonen HM, Puhakka H, Meriläinen M. Internet use and addiction among Finnish adolescents (15-19 years). *J Adolesc* 2014;37:123-131.
- 11) Ohida T, Osaki Y, Doi Y, Tanihata T, Minowa M, Suzuki K, et al. An epidemiologic study of self-reported sleep problems among Japanese adolescents. *Sleep* 2004;27:978-985.
- 12) Roberts RE, Duong HT. Depression and insomnia among adolescents: a prospective perspective. *J Affect Disord* 2013;148:66-71.
- 13) Hong CH, Rho HO, Song SH. The sexual maturity rating of adolescent boys and girls in Korea. *J Korean Pediatr Soc* 1994;37:193-198.
- 14) Hong CH. Adolescent menstrual disorders. *Korean J Pediatr* 2006;49:1257-1262.
- 15) Sung MH, Joo KS. Relationships among attitudes toward menstruation, peri-menstrual symptoms, and coping in adolescent girls. *Korean J Health Promot* 2011;11:106-114.
- 16) Woosley JA, Lichstein KL. Dysmenorrhea, the menstrual cycle, and sleep. *Behav Med* 2014;40:14-21.
- 17) Kang SH, Yoo HK, Chung S, Kim CY. Eveningness, sleep patterns, daytime sleepiness and fatigue in Korean male adolescents. *Sleep Med Psychophysiol* 2012;19:89-96.
- 18) Yu NJ, Shin SC, Wang SK. A study on the standardization of the Korean version of J.A. Horne and O. Ostbergs' Morningness-Eveningness Questionnaire and on the sleep pattern. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 1995;34:642-656.
- 19) Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989;28:193-213.
- 20) Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540-545.
- 21) Bastien CH, Vallières A, Morin CM. Validation of the Insomnia Severity Index as an outcome measure for insomnia research. *Sleep Med* 2001;2:297-307.
- 22) Rhee MK, Lee YH, Park SH, Sohn CH, Chung YC, Hong SK, et al. A standardization study of Beck Depression Inventory I-Korean version (K-BDI): reliability and factor analysis. *Korean J Psychopathol*

- 1995;4:77-95.
- 23) Chung KF, Cheung MM. Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong Chinese adolescents. *Sleep* 2008;31:185-194.
- 24) Abdel-Khalek AM. Prevalence of reported insomnia and its consequences in a survey of 5,044 adolescents in Kuwait. *Sleep* 2004;27:726-731.
- 25) Carskadon MA, Wolfson AR, Acebo C, Tzischinsky O, Seifer R. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep* 1998;21:871-881.
- 26) Millman RP; Working Group on Sleepiness in Adolescents/Young Adults; AAP Committee on Adolescence. Excessive sleepiness in adolescents and young adults: causes, consequences, and treatment strategies. *Pediatrics* 2005;115:1774-1786.
- 27) Carskadon MA. Sleep's effects on cognition and learning in adolescence. *Prog Brain Res* 2011;190:137-143.
- 28) Johnson EO, Roth T, Schultz L, Breslau N. Epidemiology of DSM-IV insomnia in adolescence: lifetime prevalence, chronicity, and an emergent gender difference. *Pediatrics* 2006;117:e247-e256.
- 29) Sharma P, Malhotra C, Taneja DK, Saha R. Problems related to menstruation amongst adolescent girls. *Indian J Pediatr* 2008;75:125-129.