



대한민국 청소년의 주간 졸음증에 관련된 요인 분석

장은정¹ · 김정선¹ · 김기태² · 곽혜선¹ · 한지민^{3*}

¹이화여자대학교 약학대학, ²호남대학교 미디어커뮤니케이션학과, ³충북대학교 약학대학

Analysis of Factors Associated with Daytime Sleepiness in Korean Adolescents

Eun Jeong Jang¹, Jung Sun Kim¹, Kitai Kim², Hye Sun Gwak¹, and Ji Min Han^{3*}

¹College of Pharmacy and Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Ewha Womans University, Seoul 03760, Republic of Korea

²Department of Communication, Honam University, Gwangju 62399, Republic of Korea

³College of Pharmacy, Chungbuk National University, Cheongju 28160, Republic of Korea

ABSTRACT

Background: Daytime sleepiness, a common phenomenon among adolescents focused on academics, has negative effects on aspects such as growth and overall learning. However, research on various drugs and diseases affecting daytime sleepiness is lacking in the reality. Therefore, this study aims to investigate the factors influencing daytime sleepiness in adolescents with daytime sleepiness.

Methods: This study was conducted through a survey of 2,432 middle and high school students, aged 14 to 19. The questionnaire consisted of information on socio-demographic characteristics, overall health status, and sleep patterns. The Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS), translated into Korean, was used to assess daytime sleepiness. Daytime sleepiness was measured by calculating the total score for each item of the PDSS, and divided into two groups based on the cutoff value of 19, which was the upper quartile. **Results:** We analyzed a total of 1,770 students including 799 boys and 971 girls. Students with a PDSS score of 19 or higher made up 33.3% of boys and 66.7% of girls. In multivariate analyses, females, smoking, poor self-reported health level, sleep after 12 am, not feeling refreshed in the morning, headache, muscle pain, and scoliosis increased the risk of daytime sleepiness significantly. The AUROC of PDSS, including significant factors in multivariate analyses, was 0.751 (95% CI 0.725~0.776).

Conclusions: Daytime sleepiness in adolescents affects growth, academic performance, and emotional stability. Therefore, it is important to manage medications, diseases, and other factors that affect daytime sleepiness on a social level.

KEYWORDS: Adolescent, cross-sectional survey, daytime sleepiness, Pediatric daytime sleepiness scale

수면은 인간의 생존에 필요한 기본적인 생리적 욕구로 신체 기능에 중요한 역할을 한다. 특히 청소년기의 충분한 수면은 신체 성장과 학습 능력에 중요한 요소이다.^{1,2)} 청소년의 육체 및 정신 건강을 위해 미국 질병관리본부에서 제시한 청소년기의 적절 수면 시간은 8.5시간으로, 평균 수면 시간이 미국 청소년들은 7.5시간으로 1시간이 적었고 한국 청소년들은 7시간 정도로 1.5시간이 적었다.^{3,4,5)} 청소년기에 수면시간이 부족하면 기억 능력

과 주의 집중력이 약화되어 학업 수행 능력이 저하된다. 또한 정서적 불안정과 우울, 스트레스 등의 정신적 문제의 발생이 증가할 뿐 아니라 사회성 관계 발달에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다.^{6,7)}

졸음이란 잠들기 쉬운 각성 상태로, 일상생활에 불편을 주거나 안전이나 건강에 위협이 되는 상황이 되는 것을 심한 졸음증이라 정의한다. 또한 낮에 때와 장소를 가리지 않고 주체할 수

*Correspondence to: Ji Min Han, College of Pharmacy, Chungbuk National University, 1 Osongsangmyeong-ro, Cheongju, 28160, Republic of Korea
Tel: +82-43-249-1387, Fax: +82-43-268-2732, E-mail: jmhan@chungbuk.ac.kr

Received 13 December, 2023; Revised 15 February, 2024; Accepted 16 February, 2024

Copyright © The Korean College of Clinical Pharmacy.



This is an Open Access journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

없는 졸림을 느끼는 것을 주간 졸음증이라고 하는데, 주간 졸음 증은 낮 동안 정신이 맑게 깨어 있어 일과 학업에 집중해야 할 때도 불구하고, 자신도 모르게 졸게 되고 잠에 빠져드는 것을 말한다.⁶⁾ 미국 수면학회에서는 주간 졸음증을 “깨어 있으려고 하나 각성 상태를 유지하기 힘들거나 과도하게 많이 자는 것”이라고 정의하고 있다.⁸⁾ 아시아 인구를 대상으로 조사한 건강한 정상 인구에서 과도한 주간 졸음증은 2.0~9.0% 정도이며, 미국의 경우 18세 이상의 성인 인구를 대상으로 한 조사에서 15.1~16.4%가 일상 생활을 방해하는 정도의 과도한 주간 졸음증을 일주일에 2~3번 경험한다고 보고하기도 하였다.^{9,10)}

수면 시간이 부족한 상태에서 낮에 졸리는 것은 자연스러운 생리적 현상이다. 청소년기의 만성적인 수면 부족은 낮 시간 동안 과도한 졸림을 유발하여 주간 졸음증을 야기시킨다.¹¹⁾ 주간 졸음증은 일의 능력을 저하시킬 뿐 아니라 교통사고 및 산업 재해 같은 사회적인 문제를 유발시킬 수 있다.^{12,13)} 특히 청소년기의 주간 졸음증은 학생들의 학업능력을 떨어뜨리는 중요한 요소이다.^{11,14)} 우리나라 청소년의 경우 학업 위주의 일상생활이 지속되어 밤에 늦게 자고 아침에 일찍 일어나 총 수면시간이 부족한 것이 현실이다.^{15,16)} 불충분한 야간 수면은 주간 졸음증의 가장 흔한 원인으로, 주간 졸음의 정도는 수면 시간에 반비례한다. 또한 충분한 수면 시간을 가지더라도 수면의 질이 좋지 않은 경우에도 낮에 졸음이 올 수 있다. 학업으로 인해 주중에는 늦게 자고, 주말에는 부족한 잠을 보충하기 위해 늦게 일어나는 등 불규칙한 수면 습관은 일주기 수면장애를 일으켜 주간 졸음증을 유발할 수 있다.⁴⁾ 그 밖에 수면 관련 호흡장애인 폐쇄성 수면 무호흡증과 수면 관련 운동장애인 하지불안 증후군, 주기적 사지운동증 등과 같은 기저질환이 있는 경우 주간 졸음증이 발생할 수 있다고 알려져 있다.¹⁷⁻¹⁹⁾

성장과 발달 및 주된 학습이 진행되는 청소년에서 주간 졸음증은 신체적, 정신적, 사회적으로 부정적인 영향을 끼칠 수 있으므로 이에 대한 진단과 치료가 필요함에도 불구하고 그 중요성이 부각되지 못하고 있는 것이 현실이다. 졸음은 부족한 잠을 보충하려는 몸의 자연스러운 생리적인 현상으로 야간 수면의 양과 질을 높이는 것만으로도 개선시킬 수 있다. 하지만 많은 경우에 약물 및 동반질환으로 인해 주간 졸음증이 유발될 수 있어, 이를 방지할 경우 학업 문제가 생길 뿐만 아니라 삶의 질도 저하될 수 있다. 이에 주간 졸음증에 영향을 주는 여러 질환들과 약물에 대한 조사가 필요하다. 따라서 본 연구는 주간 졸음증을 보이는 청소년에서 주간 졸음증에 영향을 주는 요인들을 알아보고자 시행되었다.

연구 방법

설문대상과 실시

본 연구는 광주 소재 중학교와 고등학교에서 수행되었다. 광주시 교육청 통계학자들의 도움을 받아 사회인구학적 특성을 고

려하여 광주시의 구에 의해 구분된 6개의 집단을 형성하였으며, 각 집단에서 하나의 학교가 무작위로 선택되었다. 설문은 2016년 4월부터 5월까지 실시되었으며, 학교를 방문하여 학생들에게 연구 목적과 참여방법을 설명하고 설문지를 배포하였다. 학생들은 자발적으로 설문조사를 완료하였으며, 기밀성과 익명성을 보장하기 위하여 각 참여자에게 고유한 연구 ID를 할당하였다. 총 2,432명의 학생이 참여했으며, 1,945명이 설문지를 완성하였다. 본 연구는 호남대학교 윤리심의위원회의 승인을 받았다(IRB No. 1041223-201510-HR-090-01).

설문도구

설문지는 참여자의 인구사회학적 특성, 전반적인 건강상태, 수면 건강에 대한 내용으로 구성하였다. 첫번째 인구사회학적 특성 영역에서는 연령, 성별, 가족 수, 친한 친구 수, 학교 성적(최근 시험 순위) 등의 11개의 문항을 구성하였다. 두번째 전반적인 건강상태 영역에서는 키, 체중, 자신이 인식하는 건강수준, 흡연, 음주, 카페인 섭취, 운동, 현재 가지고 있는 증상이나 질환, 지난 한 달 동안 복용하거나 사용한 약 등의 11개의 문항으로 질문하였다. 현재 가지고 있는 증상이나 질환의 평가 항목에는 두통, 근육통 및 관절통, 척추측만증, 변비, 소화불량, 위장질환, 피부염, 축농증, 천식, 불안정한 감정 등이 포함되어 있다. 세번째 수면 건강 영역에서는 아침 기상 시 상쾌함, 수면 시작 시간, 잠들기까지 걸린 시간, 기상 시간, 총 야간 수면 시간, 주간 졸림 정도 등의 7개 문항을 다루었다.

주간 졸음의 정도를 측정하기 위하여 한국어로 번역된 Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS)을 사용하였다.²⁰⁾ PDSS는 청소년에서 학교 생활과 주간 졸음의 관계를 측정하기 위해 스스로 평가하는 도구로서 우리나라에서도 청소년에서 주간 졸음증 평가에 사용되고 있는 도구이다.¹¹⁾ PDSS는 11~15세 학생의 졸음을 평가하도록 설계된 설문 도구이지만, 16~17세 청소년을 대상으로 활용한 여러 연구들이 있다.^{15,21)} 설문 문항은 모두 8개로 구성되어 있으며, 수업시간 또는 숙제시간 동안의 졸음 정도, 하루 중 졸음 정도, 피곤과 짜증의 정도, 아침 기상의 어려운 정도, 기상 후 다시 잠자는 정도, 아침 기상 시 타인의 도움이 필요한 정도, 잠이 더 필요하다고 생각하는 정도를 평가한다. 각 문항에 대해 졸음의 빈도를 전혀 없다, 드물게, 가끔, 자주, 매우 자주(항상)의 5가지 중 한 가지를 고르는 것으로 0~4점의 점수를 매겨 총 0~32점의 범위를 가진다. 항목 3번의 하루 중 대부분 졸리지 않고 머리가 맑은가에 대한 질문은 역점수로 계산하였다. PDSS 점수는 14점 이하를 정상, 21점 이상인 경우에 주간 졸음증이 있는 것으로 판정하며, 점수가 높을수록 주간 졸음정도가 더 크다는 것을 의미한다.²⁰⁾

자료 분석

설문 참여자의 인구사회학적 특성, 전반적인 건강상태, 수면

건강에 대해서 빈도와 백분율을 구하였고, 범주형 변수의 경우 카이제곱분석을 사용하였다. 주간 졸음 정도는 PDSS의 문항별 총점을 계산하여, 상위 사분위 점수인 19점을 기준으로 두 그룹을 나누었다. 표본들을 사분위로 분리하여 분석하는 것이 청소년의 주간 졸림증에 영향을 주는 인자 분석에 도움이 될 수 있다고 생각되어 이전 연구를 바탕으로 PDSS의 사분위수 범위를 활용하였다.^{22,23)} 주간 졸음에 영향을 미치는 질병 요인을 평가하기 위해 카이제곱분석을 시행하였고, 상관정도를 알아보기 위해 피어슨 상관관계 분석을 실시하였다. 주간 졸음과 그에 영향을 미치는 독립요인을 평가하기 위하여 다변량 로지스틱 회귀 분석을 실시하였으며, 독립변수들을 모델에 포함시킨 후 가장 불필요한 변수를 차례로 제거하는 후진 제거 방식을 사용하였다. 분석은 양측검정으로 수행되었고, $p < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의한 것으로 평가하였다. 모든 통계 분석은 SPSS Statistics for Windows 22.0 (IBM Corp, Armonk, NY)를 사용하였다.

연구 결과

설문 조사에는 총 2,432명의 학생이 참여하였고, 1,945명이 설문지를 작성하여 응답률은 80.0%였다. 1,945명의 청소년 중 주간 졸음 설문지에서 응답이 누락된 175명이 제외되어, 연구의 최종 분석에는 총 1,770명의 학생의 설문이 사용되었다. PDSS 상위 사분위 점수는 19점이었으며, 19점 이상은 448명으로 25.3%를 차지하였다. 참여자의 평균 연령은 14.9 ± 1.8 세였으며 참가자의 54.9%는 여성이었다.

주간 졸음증은 여학생이 남학생(66.7% vs 33.3%, $p < 0.001$)보다 2배정도 많았다(Table 1). 설문 조사는 중학교 1학년(14세)부터 고등학교 3학년(19세)까지 이루어졌고, 15세 이상의 학생들이 15세 미만의 학생(63.1% vs 36.9%, $p < 0.004$)보다 주간 졸음증이 많았다. 흡연, 음주, 카페인 섭취 여부는 주간 졸음증과 통계적으로 유의미한 연관성을 보인 변수였다. 그 외에 학업 성취도와 자가보고 건강수준이 낮을수록 주간 졸음증이 더 많이 나타나는 결과를 볼 수 있었다.

참여자 지난 한 달 동안 복용하거나 사용한 적이 있는 약물에 대한 응답에서는 진통제(22.7%), 근육통약(15.8%), 소화제(11.2%), 감기약(4.0%), 수면제(1.3%) 등의 순으로 복용비율이 높았으며, 그 중 진통제, 소화제, 근육통약의 복용 여부가 주간 졸음증과 통계적으로 유의한 연관성이 있었다. 수면 관련 설문에서는 아침 기상 시 상쾌함, 수면 시작 시간, 잠들기까지 걸린 시간, 기상 시간, 총 야간 수면 시간이 주간 졸음 점수와 관련하여 통계적으로 유의미한 차이가 있었다.

참약자가 스스로 보고한 질병에서는 근육통(19.7%)이 제일 많았고, 두통(17.4%), 아토피성 피부염(14.7%), 위장질환(12.2%)등의 순이었다(Table 2). 두통, 근육통, 척추측만증, 위장질환, 변비, 아토피성 피부염, 불안정한 감정 등이 주간 졸음과

관련된 요인으로 통계적으로 유의성을 보였다.

주간 졸음에 영향을 미치는 독립적인 요인을 평가하기 위하여 Table 1에서 통계적으로 유의했던 요인들인 성별, 나이, 흡연, 음주, 카페인, 학교 성적, 좋지 않은 자가 보고 건강 수준, 진통제, 소화제, 근육통약, 아침 기상 시 상쾌하지 않음, 오전 12시 이후의 수면 시작 시간, 잠들기까지 걸린 시간, 기상 시간, 총 야간 수면 시간, 두통, 근육통, 척추측만증, 위장질환, 변비, 피부염, 불안정한 감정을 포함하여 다변량 로지스틱 회귀 분석을 시행하였다. 약물관련 변수와 질환관련 변수를 분리하여 두 개의 모델로 분석한 결과, 통계적으로 유의미한 위험인자로는 여성(aOR 1.64~1.77), 흡연(aOR 2.40~2.65), 좋지 않은 자가 보고 건강 수준(aOR 1.90~2.32), 진통제(aOR 1.38), 아침 기상 시 상쾌하지 않음(aOR 4.24~4.41), 오전 12시 이후의 수면 시작 시간(aOR 1.95~1.99)이 있었다(Table 3). 주간 졸음의 위험과 통계적으로 유의미하게 관련된 질병으로는 두통(aOR 1.70, 95% CI 1.27~2.29), 근육통(aOR 1.36, 95% CI 1.02~1.81), 척추측만증(aOR 2.01, 95% CI 1.32~3.05)이 있었다.

여성, 흡연 여부, 자가 보고 건강 수준, 아침 기상 시 상쾌한 정도, 수면 시작 시간, 두통, 근육통, 척추측만증을 포함한 주간 졸음증 예측모델의 AUROC (Area under receiver operating characteristic curve) 값은 0.75(95% CI 0.73~0.77)이었다(Figure 1).

다변수 로지스틱 회귀분석에서 주간 졸음의 위험인자로 질병들이 통계적으로 유의미한 결과를 보여, 주간 졸음증과 각 질병과의 상관관계를 확인하였다. 주간 졸음증과의 상관계수는 두통이 0.167, 근육통이 0.194, 척추측만증이 0.129, 위장질환이 0.163, 변비가 0.154, 아토피성 피부염이 0.078, 불안정한 감정이 0.102였다(Table 4).

고 찰

본 연구는 중고등학생을 대상으로 청소년들의 주간 졸음에 영향을 주는 요인을 알아보고자 기본 생활 습관 및 수면 습관에 대해 설문 조사하였다. 이 연구를 통해 성장과 발달 및 주된 학습이 이루어지는 청소년기에 부정적인 영향을 끼치는 요인들에 대해 알아보고자 하였다.

본 연구에서 1,770명의 자료를 분석한 결과 주간 졸음증의 PDSS의 평균값은 15.0 ± 5.2 점이였다. 이는 10~15세, 2,210명을 설문 조사한 Perez-Chada의 연구와 11~15세, 445명을 설문 조사한 Drake의 연구에서 PDSS 평균값인 15.7 ± 5.9 , 15.3 ± 6.2 와 유사한 결과를 나타냈다.^{20,22,23)}

수면에 관련하여 아침 기상 시 상쾌함이 적고, 수면 시작 시간이 늦을수록 주간 졸음증 발생 위험이 크게 나타났다. 또한 7시 이전의 기상과 12시 이후의 수면이 단변량 분석에서는 모두 통계적으로 유의했지만, 다변량 로지스틱 분석에서는 12시 이후의 수면만이 주간 졸음에 영향을 주는 독립적인 요인으로 나타났

Table 1. Baseline characteristics according to Pediatric Daytime Sleepiness Scale score

Characteristic	Total	PDSS (≤ 19)	PDSS (> 19)	<i>p</i> -value
	(n=1,770)	(n=1,322)	(n=448)	
PDSS score	15.0 \pm 5.2	12.8 \pm 4.0	21.4 \pm 2.3	
Sex				<0.001
Female	971 (54.9)	672 (50.8)	299 (66.7)	
Male	799 (45.1)	650 (49.2)	149 (33.3)	
Age (years)				0.004
<15	750 (42.7)	585 (44.6)	165 (36.9)	
≥ 15	1,008 (57.3)	726 (55.4)	282 (63.1)	
Smoking				0.006
Yes	27 (1.5)	14 (1.1)	13 (2.9)	
No	1,725 (98.5)	1,292 (98.9)	433 (97.1)	
Alcohol consumption				0.003
Yes	349 (19.8)	239 (18.2)	110 (24.6)	
No	1,411 (80.2)	1,074 (81.8)	337 (75.4)	
Caffeine drink				<0.001
Yes	1,487 (85.4)	1,087 (83.6)	400 (90.5)	
No	255 (14.6)	213 (16.4)	42 (9.5)	
School performance, %				0.041
Average or high	1,381 (78.8)	1,047 (80.0)	334 (75.4)	
Low (GPA-low 25%)	371 (21.2)	262 (20.0)	109 (24.6)	
Self-reported health level				<0.001
Average or high	1,616 (92.4)	1,235 (94.6)	381 (86.0)	
Low (GPA-low 25%)	133 (7.6)	71 (5.4)	62 (14.0)	
Self-reported medication				
Pain reliever				<0.001
Yes	401 (22.7)	264 (20.0)	137 (30.6)	
No	1,369 (77.3)	1,058 (80.0)	311 (69.4)	
Digestants				0.029
Yes	199 (11.2)	136 (10.3)	63 (14.1)	
No	1,571 (88.8)	1,186 (89.7)	385 (85.9)	
Sleeping pill				0.931
Yes	23 (1.3)	17 (1.3)	6 (1.3)	
No	1,747 (98.7)	1305 (98.7)	442 (98.7)	
Muscle pain reliever				0.009
Yes	279 (15.8)	191 (14.4)	88 (19.6)	
No	1,491 (84.2)	1,131 (85.6)	360 (80.4)	
Cold medicine				0.269
Yes	71 (4.0)	57 (4.3)	14 (3.1)	
No	1,699 (96.0)	1,265 (95.7)	434 (96.9)	
Refreshed in morning				<0.001
Yes	600 (34.1)	552 (42.1)	48 (10.7)	
No	1,158 (65.9)	759 (57.9)	399 (89.3)	
Time going to bed (hour)				<0.001
Before 12 am	512 (29.3)	444 (34.0)	68 (15.3)	
After 12 am	1,238 (70.7)	862 (66.0)	376 (84.7)	
Time taken to fall asleep (min)				0.005
≤ 20	1,288 (72.8)	985 (74.5)	303 (67.6)	
> 20	482 (27.2)	337 (25.5)	145 (32.4)	
Wake-up time (hour)				0.012
Before 7 am	692 (39.6)	494 (37.9)	198 (44.6)	
After 7 am	1,057 (60.4)	811 (62.1)	246 (55.4)	
Duration of night sleep (hour)				<0.001
< 6	517 (29.2)	337 (25.5)	180 (40.2)	
≥ 6	1,253 (70.8)	985 (74.5)	268 (59.8)	

GPA, Grade point average; PDSS, Pediatric Daytime Sleepiness Scale

Table 2. Univariate analysis of Self-reported medical conditions associated with Daytime Sleepiness

Self-reported medical conditions		PDSS (≤ 19)	PDSS (> 19)	<i>p</i> -value
		(n=1,322)	(n=448)	
Headache	Yes	182 (13.8)	126 (28.1)	<0.001
	No	1,140 (86.2)	322 (71.9)	
Muscle pain	Yes	213 (16.1)	135 (30.1)	<0.001
	No	1,109 (83.9)	313 (69.9)	
Scoliosis	Yes	69 (5.2)	59 (13.2)	<0.001
	No	1,253 (94.8)	389 (86.8)	
GI trouble	Yes	129 (9.8)	87 (19.4)	<0.001
	No	1,193 (90.2)	361 (80.6)	
Constipation	Yes	93 (7.0)	58 (12.9)	<0.001
	No	1,229 (93.0)	390 (87.1)	
Atopic dermatitis	Yes	179 (13.5)	82 (18.3)	0.014
	No	1,143 (86.5)	366 (81.7)	
Sinusitis	Yes	112 (8.5)	50 (11.2)	0.088
	No	1,210 (91.5)	398 (88.8)	
Asthma	Yes	31 (2.3)	15 (3.3)	0.263
	No	1,291 (97.7)	433 (96.7)	
Unstable mood	Yes	28 (2.1)	23 (5.1)	0.001
	No	1,294 (97.9)	425 (94.9)	

GI, gastrointestinal; PDSS, Pediatric Daytime Sleepiness Scale

다. 이는 이전 연구에서 유사한 경향을 볼 수 있었다. 고등학교 839명을 대상으로한 설문 연구에서는 일주기 리듬에 따른 수면 특성과 주간 졸음증의 연관성을 연구하였는데, 통계적으로 유의하게 아침 일찍 기상하는 아침형보다 늦게 수면하는 저녁형에서 주간 졸음증이 더 증가함을 보였다.²⁴⁻²⁶⁾ 일반적으로 청소년들이 늦게 수면하는 저녁형의 생활주기를 보이는 경우가 많음을 고려했을 때, 주간 졸음증을 겪고 있는 저녁형의 일주기 장애를 가진 청소년은 이를 교정해주고 이른 시간에 기상하는 생활주기를 갖도록 유도하는 것이 청소년의 주간 졸음증에 효과적일 것으로 생각된다.

여성과 흡연은 통계적으로 유의미하게 주간 졸음증의 위험을 높인 인자였다. 과도한 주간 졸음은 일반 인구에서 2.5~18.5%의 유병률을 보이며, 남성보다 여성에서 더 흔하다.^{27,28)} 여러 연구에서 남성보다 여성의 주간 졸음증이 더 많이 나타나는 경향을 확인할 수 있는데, 주간 졸음증에 여성 변수가 영향을 주는 요인을 평가하기 위하여 월경증상과의 연관성을 본 연구들이 다수 있었다.^{4,29,30)} 이 연구들에서는 월경 전 증후군 및 월경근란 등의 요인이 주간 졸음증과 관련하여 통계적으로 유의미한 결과를 보였다. 월경 전 증후군에 의한 수면장애에 대한 기전은 확실하지는 않지만, 월경 전 증후군에 의한 증상인 두통, 피로감, 복부 및 유방 통증, 우울, 불안 등의 정신적인 증상과 함께 주간 졸음증을

겪고 있다면 월경 전 증후군 등의 치료가 주간 졸음증 감소에 도움이 될 것으로 생각된다. 또한 흡연에 관해서는 니코틴 소비와 수면의 영향을 주관적인 측정으로 조사한 연구에서 흡연자들은 수면장애의 위험이 거의 두 배로 증가하여 주간 졸음을 유발하는 것으로 나타났다.³¹⁾ Theorell-Haglöw 등의 연구에서 기준점에서 심한 주간 졸음증이 없는 4,322명의 여성을 10년 후 추적 관찰한 결과 흡연은 심한 주간 졸음증을 4배나 높이는 독립적인 위험 요소였다.³²⁾ 또한 흡연의 가장 일반적인 금단 증상에는 수면장애가 포함되는데, 수면장애 중 가장 흔한 것이 불면증으로 동물 연구에서 니코틴은 각성 효과가 있으며 수면 시 깨어 있는 시간을 증가시키고 서파 수면을 감소시켰다.³³⁾ 따라서 주간 졸음증을 호소하는 청소년 중 흡연자에게는 금연이 권장되며, 금연 치료에 대한 안내가 필요하다. 또한 자가 보고 건강수준도 낮을수록 주간 졸음의 위험을 증가시켰는데, 이는 주간 졸음이 일반적인 건강 및 기능 상태에 영향을 미치는 연구 결과와 일치함을 볼 수 있다.³⁴⁾

주간 졸음의 위험과 관련된 질병으로는 두통, 근육통, 척추측만증이 있었다. 여러 연구에서 과도한 주간 졸음증은 두통과 중요한 연관성이 보고되고 있는데, 편두통 환자가 두통이 없는 환자보다 과도한 주간 졸음증을 2배 이상 더 많이 경험하는 것으로 보고되었다.^{35,36)} 또다른 연구에서는 편두통의 빈도가 증가함

Table 3. Univariate and multivariable regression analyses to identify predictors associated with Daytime Sleepiness

Predictors	Unadjusted OR (95% CI)	Model I	Model II
		Adjusted OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
Female	1.94 (1.55-2.43)**	1.77 (1.36-2.30)**	1.64 (1.27-2.12)**
Age>15	1.38 (1.10-1.72)**		
Smoking	2.77 (1.29-5.95)**	2.40 (1.02-5.65)*	2.65 (1.13-6.21)*
Alcohol	1.47 (1.14-1.90)**		
Caffeine	1.87 (1.31-2.65)**		
School performance (GPA-low 25%)	1.30 (1.01-1.68)*		
Self-reported health level (Poor)	2.83 (1.98-4.06)**	2.32 (1.56-3.44)**	1.90 (1.27-2.87)**
Pain reliever	1.78 (1.39-2.27)**	1.38 (1.05-1.81)*	
Digestants	1.45 (1.05-2.00)*		
Muscle pain reliever	1.44 (1.09-1.90)*		
Non-refreshed in morning	6.05 (4.40-8.32)**	4.41 (3.13-6.23)**	4.24 (3.00-6.00)**
Time going to bed (After 12 am)	2.85 (2.15-3.78)**	1.99 (1.45-2.73)**	1.95 (1.42-2.67)**
Time taken to fall asleep (>20 min)	1.40 (1.11-1.77)*		
Wake up time (before 7 am)	1.32 (1.06-1.64)*		
Duration of night sleep (<6 hour)	1.96 (1.57-2.46)**		
Headache	2.45 (1.89-3.17)**		1.70 (1.27-2.29)**
Muscle pain	2.25 (1.75-2.88)**		1.36 (1.02-1.81)*
Scoliosis	2.75 (1.91-3.97)**		2.01 (1.32-3.05)**
GI trouble	2.23 (1.66-3.00)**		
Constipation	1.96 (1.39-2.78)**		
Atopic dermatitis	1.43 (1.07-1.91)*		
Unstable mood	2.50 (1.43-4.39)**		

Factors not statistically significant in multivariate logistic regression were presented as blank in the table.

CI, confidence interval; GPA, Grade point average; OR, odds ratio

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

에 따라 주간 졸음증이 증가하였고, 두통이 없는 환자에 비해 180일 이상 두통이 있는 환자의 주간 졸음증의 위험은 3배 이상 증가하였다.³⁷⁾ 두통의 유형중 가장 흔하게 발생하는 긴장형 두통의 경우에도 주간 졸음증의 빈도를 높이는 여러 연구 결과들이 있었다. 2,695명에서 실시한 설문 조사 연구의 결과를 보면, 570명(21.2%)에서 긴장형 두통이 나타났으며, 이 중 63명(11.1%)이 주간 졸음증을 경험했다고 보고하였다. 만성 긴장형 두통 환자에서 간헐적 긴장형 두통 환자보다 주간 졸음증의 빈도가 더 크게 나타났다.³⁸⁾ 또한 주간 졸음증이 있는 긴장형 두통 환자는 주간 졸음증이 없는 긴장형 두통 참가자에 비해 두통 빈도, 심한 두통 강도, 우울증 유병률이 더 높았다.^{38,39)}

통증은 불면증의 주요 원인으로 보고되어 있으며 환자의 70% 이상이 수면 문제를 호소하며, 여러 연구 결과들을 근거로 통증으로 인한 야간 수면 부족이 주간 졸음증을 높이는 것으로 생각된다.⁴⁰⁾ 본 연구에서는 진통제와 근육통약의 복용이 비록 다변량 분석에서는 유의하지 않았지만, 단변량 분석에서 주간 졸음

을 증가시키는 위험 요소였다. 여러 통증을 제어하기 위한 진통제 및 근육통약을 복용하는 경우 충분한 수면을 취하는 일수, 수면 중 각성 일수, 잠들기 어려움, 주간 졸음 등의 위험을 높이는 연구 결과들이 있다.⁴¹⁾ 특히 섬유근육통(Fibromyalgia), 류마티스 질환(Rheumatoid Diseases)에서 통증으로 인한 수면장애가 발생하였으며, 이로 인해 주간 졸음증이 야기되었음이 보고되었다.^{42,43)} 376명의 목 통증을 가진 환자를 대상으로 시행한 또다른 연구에서도 목 통증 환자의 62.2%가 수면장애를 경험했다고 보고하였으며, 46.7%에서는 과도한 주간 졸음이 나타났음을 보고하였다. 수면장애와 주간 졸음 모두 급성 목 통증 환자보다 만성 목 통증 환자에서 더 빈번하게 나타났다.⁴⁴⁾ 568명의 10~15세 청소년을 대상으로 통증과 주간 졸음증의 연관성을 조사한 연구에서, 역시 목, 어깨, 허리 통증과 주간 졸음이 통계적으로 유의미한 연관성을 보임을 확인하였으며, 통증은 학업이 더 많이 이루어지는 12~15세에서 크게 증가하였다.⁴⁵⁾ 이러한 연구 결과를 바탕으로 두통, 목, 어깨, 허리 등의 통증의 빈도가 잦고, 이를 해결

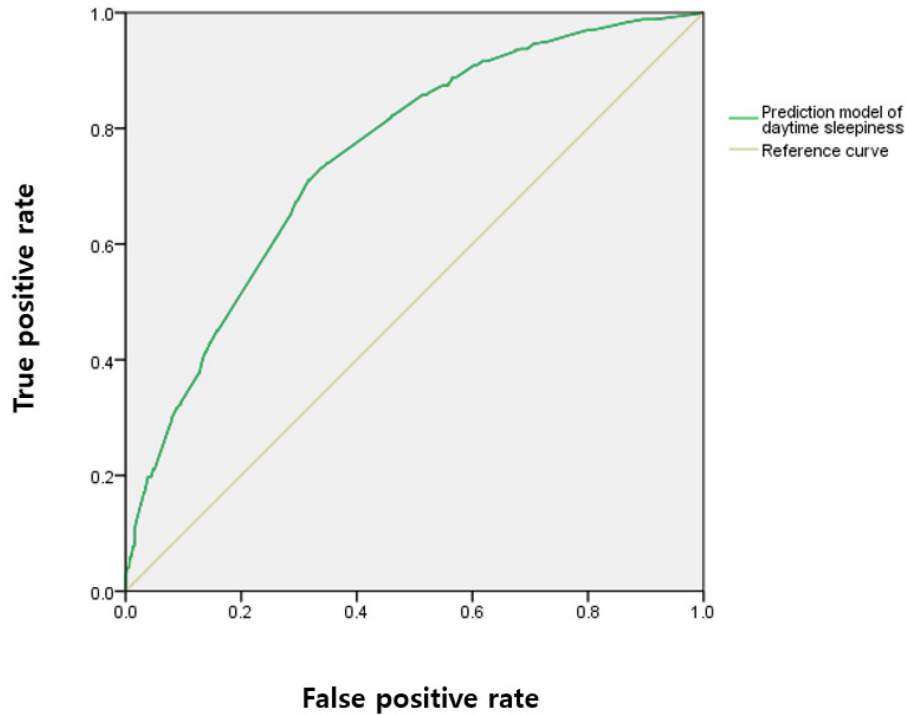


Fig. 1. The area under receiver operating characteristic (AUROC) curve for daytime sleepiness

Table 4. Correlation analysis of Pediatric Daytime Sleepiness Scale score and Self-reported medical conditions

Self-reported medical conditions	PDSS score	p-value
Headache	0.167	<0.001
Muscle pain	0.194	<0.001
Scoliosis	0.129	<0.001
GI trouble	0.163	<0.001
Constipation	0.154	<0.001
Atopic dermatitis	0.078	<0.001
Sinusitis	0.050	0.034
Asthma	0.056	0.019
Unstable mood	0.102	<0.001

GI, gastrointestinal; PDSS, pediatric daytime sleepiness scale

하기 위해 진통제 및 근육통약을 자주 복용하는 청소년의 경우 이러한 통증들이 주간 졸음증의 원인일 가능성을 고려해야 한다.

척추측만증은 척추가 옆으로 휘는 것을 말하는데, 원인을 밝히지 못하는 특발성 척추측만증이 전체 척추측만증의 85~90%를 차지한다. 특히 전체 척추측만증의 약 80~85%가 청소년기에 원인없이 우연히 발생한다.⁴⁶⁾ 또한 척추측만증은 불면증 및 주간 졸음 등의 수면에도 영향을 줄 수 있는데, 987명의 청소년을 대상으로 한 연구에서 척추측만증은 주간 졸음의 위험을 1.75배 높인 것으로 확인되었다. 본 연구에서 주간 졸음증에 영향을 주는 질병 요인으로 척추측만증이 주간 졸음증의 위험을 2.01

배 높이는 것과 유사한 경향을 볼 수 있다.⁴⁷⁾ 따라서 청소년기의 척추측만증은 주간 졸음증에 영향을 줄 수 있고, 적절한 치료를 받지 않으면, 점점 진행되어 골격 성숙 후에도 지속적으로 진행될 위험이 높으며, 폐활량 감소와 흉추 측만과도 관련성이 있어 호흡곤란을 일으킬 수도 있기 때문에 주간 졸음증의 원인일 가능성에 대한 고려 및 질환에 대한 적절한 진단과 치료가 필요하다.⁴⁸⁾

본 연구의 제한점 중 하나는 설문조사가 특정 지역을 대상으로 진행되었다는 것이다. 또한 설문 조사라는 단면적 연구 설계로 인해 주간 졸음증에 영향을 주는 요인들과 인과적 해석이 어렵다는 점, 단변량 분석에서 주간 졸음증에 관련하여 통계적으로 유의했던 질병 요인들은 상관분석에서 모두 양의 상관관계를 보였으나 상관계수인 R값이 작은 제한점을 보였다. 따라서 본 연구의 인과적 결과를 확인하기 위해서는 잘 통제된 전향적 연구가 필요하다. 또한, 이 연구는 청소년이 자가 응답한 설문을 기반으로 진행된 연구로, 설문조사 시 학교를 방문하여 학생들에게 설문지 작성 방법에 대해 설명하였지만, 질문에 대한 이해도와 답변의 완성도가 다소 미흡할 수 있다는 점에서도 제한점을 갖는다.

이러한 한계에도 불구하고 본 연구는 주간 졸음과 관련하여 그 위험을 높이는 질환을 확인함으로써 청소년기의 신체적, 정신적 건강과 학업 수행력을 높이기 위해 이러한 질환을 조기에 예방 및 치료를 권장할 수 있다는 점에서 의의를 갖는다.

결 론

본 연구는 청소년의 주간 졸음에 영향을 주는 요인을 분석한 연구이다. 연구 자료는 설문 조사 자료를 사용하였고, 연구 대상은 13~18세 중고등학생이었다. 설문 조사에는 총 2,432명의 학생들이 참여하였으며, 분석에는 1,770개의 설문지가 사용되었다. 주간 졸음에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과 개인 특성의 경우 여성, 흡연, 좋지 않은 자가 보고 건강 수준이, 수면에 관해서는 아침 기상 시 상쾌하지 않음, 오전 12시 이후의 수면 시작 시간이, 질병에 관해서는 두통, 근육통, 척추측만증이 주간 졸음 증의 위험을 증가시켰다. 본 연구 결과는 성장, 발달과 주된 학습이 이루어지는 청소년기에서 주간 졸음증에 영향을 주는 요인에 대한 분석을 통해 이를 조기에 진단하여 치료하는 것이 중요함을 시사한다.

감사의 글

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1F1A1069718).

이해 상충

저자들은 본 논문의 내용과 관련하여 그 어떠한 이해상충도 없다.

References

- Brand S, Kirov R. Sleep and its importance in adolescence and in common adolescent somatic and psychiatric conditions. *Int J Gen Med.* 2011;4:425-42.
- Walker MP, Stickgold R. Sleep-dependent learning and memory consolidation. *Neuron.* 2004;44(1):121-33.
- Mercer PW, Merritt SL, Cowell JM. Differences in reported sleep need among adolescents. *J Adolesc Health.* 1998;23(5):259-63.
- Yang CK, Kim JK, Patel SR, Lee JH. Age-related changes in sleep/wake patterns among Korean teenagers. *Pediatrics.* 2005;115(1 Suppl):250-6.
- Noh JW, Kim J, Cheon J, Lee Y, Kwon YD. Relationships between extra-school tutoring time, somatic symptoms, and sleep duration of adolescent students: a panel analysis using data from the Korean children and youth panel survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(21):8037.
- Fallone G, Owens JA, Deane J. Sleepiness in children and adolescents: clinical implications. *Sleep Med Rev.* 2002;6(4):287-306.
- Beebe DW. Cognitive, behavioral, and functional consequences of inadequate sleep in children and adolescents. *Pediatr Clin North Am.* 2011;58(3):649-65.
- Sateia MJ. International classification of sleep disorders-third edition: highlights and modifications. *Chest.* 2014;146:1387-94.
- Ng TP, Tan WC. Prevalence and determinants of excessive daytime sleepiness in an Asian multi-ethnic population. *Sleep Med.* 2005;6(6):523-9.
- National Sleep Foundation. Sleep in America Poll, 2022. Available from <http://www.sleepfoundation.org> Accessed March 22, 2024.
- Rhie S, Lee S, Chae KY. Sleep patterns and school performance of Korean adolescents assessed using a Korean version of the pediatric daytime sleepiness scale. *Korean J Pediatr.* 2011;54(1):29-35.
- 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(6):1774-86.
- Mahowald MW. Eyes wide shut. The dangers of sleepy driving. *Minn Med.* 2000;83(8):25-30.
- Carskadon MA. Sleep's effects on cognition and learning in adolescence. *Prog Brain Res.* 2011;190:137-43.
- Kim JH, Moon HS, Lee HW. Sleep patterns of middle & high school students in Seoul and their perceptions of their own sleep. *J Korean Sleep Res Soc.* 2014;11(1):21-32.
- Shin C, Kim J, Lee S, Ahn Y, Joo S. Sleep habits, excessive daytime sleepiness and school performance in high school students. *Psychiatry Clin Neurosci.* 2003;57(4):451-3.
- Guilleminault C, Brooks SN. Excessive daytime sleepiness: a challenge for the practicing neurologist. *Brain.* 2001;124(Pt 8):1482-91.
- Aldrich MS. Approach to the patients. In: Aldrich ed. *Sleep medicine.* New York, Oxford University Press, 1999;95-110.
- Lee W, Lee SA, Ryu HU, Chung YS, Kim WS. Quality of life in patients with obstructive sleep apnea: relationship with daytime sleepiness, sleep quality, depression, and apnea severity. *Chron Respir Dis.* 2016;13(1):33-9.
- Drake C, Nickel C, Burduvali E, Roth T, Jefferson C, Pietro B. The pediatric daytime sleepiness scale (PDSS): sleep habits and school outcomes in middle-school children. *Sleep.* 2003;26(4):455-8.
- Komada Y, Breugelmans R, Drake CL, *et al.* Social jetlag affects subjective daytime sleepiness in school-aged children and adolescents: a study using the Japanese version of the pediatric daytime sleepiness scale (PDSS-J). *Chronobiol Int.* 2016;33(10):1311-9.
- Perez-Chada D, Perez-Lloret S, Videla AJ, *et al.* Sleep disordered breathing and daytime sleepiness are associated with poor academic performance in teenagers. A study using the pediatric daytime sleepiness scale (PDSS). *Sleep.* 2007;30(12):1698-703.
- Jacobsen JH, Shi L, Mokhlesi B. Factors associated with excessive daytime sleepiness in patients with severe obstructive sleep apnea. *Sleep Breath.* 2013;17(2):629-35.
- Chung KF, Cheung MM. Sleep-wake patterns and sleep disturbance among Hong Kong Chinese adolescents. *Sleep.* 2008;31(2):185-94.
- Kang SH, Yoo HK, Chung S, Kim CY. Eveningness, sleep patterns, daytime sleepiness and fatigue in Korean male adolescents. *Sleep Med Psychophysiol.* 2012;19(2):89-96.
- Sohn GJ, Kim HJ, Kang SH, *et al.* Sleep patterns and predictors of daytime sleepiness in high school students. *J Korean Neuropsychiatr Assoc.* 2014;53(6):426-33.
- Abdel-Khalek AM. Prevalence of reported insomnia and its consequences in a survey of 5,044 adolescents in Kuwait. *Sleep.* 2004;27(4):726-31.
- Fatani A, Al-Rouqi K, Towairky J, *et al.* Effect of age and gender in the prevalence of excessive daytime sleepiness among a sample of the Saudi population. *J Epidemiol Glob Health.* 2015;5(4 Suppl 1):S59-66.
- Miura J, Honma R. Daytime sleepiness in relation to gender and premenstrual symptoms in a sample of Japanese college students. *Sleep*

- and Biological Rhythms 2020;18:3-8.
30. Woosley JA, Lichstein KL. Dysmenorrhea, the menstrual cycle, and sleep. *Behav Med.* 2014;40(1):14-21.
 31. Wetter DW, Young TB. The relation between cigarette smoking and sleep disturbance. *Prev Med.* 1994;23(3):328-34.
 32. Theorell-Haglöw J, Lindberg E, Janson C. What are the important risk factors for daytime sleepiness and fatigue in women? *Sleep.* 2006;29(6):751-7.
 33. Jaehne A, Loessl B, Bárkai Z, Riemann D, Hornyak M. Effects of nicotine on sleep during consumption, withdrawal and replacement therapy. *Sleep Med Rev.* 2009;13(5):363-77.
 34. Briones B, Adams N, Strauss M *et al.* Relationship between sleepiness and general health status. *Sleep.* 1996;19(7):583-8.
 35. Gustafsson ML, Laaksonen C, Salanterä S, Löyttyniemi E, Aroma M. Associations between daytime sleepiness, psychological symptoms, headache, and abdominal pain in schoolchildren. *J Sch Nurs.* 2019;35(4):279-86.
 36. Kim J, Cho SJ, Kim WJ, Yang KI, Yun CH, Chu MK. Excessive daytime sleepiness is associated with an exacerbation of migraine: a population-based study. *J Headache Pain.* 2016;17(1):62.
 37. Stavem K, Kristiansen HA, Kristoffersen ES, Kværner KJ, Russell MB. Association of excessive daytime sleepiness with migraine and headache frequency in the general population. *J Headache Pain.* 2017;18(1):35.
 38. Kim KM, Kim J, Cho SJ, *et al.* Excessive daytime sleepiness in tension-type headache: a population study. *Front Neurol.* 2019;10:1282.
 39. Cho SJ, Song TJ, Chu MK. Sleep and tension-type headache. *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;19(7):44.
 40. Wilson KG, Eriksson MY, D'Eon JL, Mikail SF, Emery PC. Major depression and insomnia in chronic pain. *Clin J Pain.* 2002;18(2):77-83.
 41. Alamir YA, Zullig KJ, Wen S, *et al.* Association between nonmedical use of prescription drugs and sleep quality in a large college student sample. *Behav Sleep Med.* 2019;17(4):470-80.
 42. Drewes AM. Pain and sleep disturbances with special reference to fibromyalgia and rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford).* 1999;38(11):1035-8.
 43. Affleck G, Urrows S, Tennen H, Higgins P, Abeles M. Sequential daily relations of sleep, pain intensity, and attention to pain among women with fibromyalgia. *Pain.* 1996;68:363-8.
 44. Aldabbas MM, Tanwar T, Iram I, Spence DW, Pandi-Perumal SR, Veqar Z. Sleep disturbance in neck pain patients: implications to pain intensity and disability. *Sleep and Vigilance.* 2022;6(2):349-57.
 45. Li JJ, Appleton SL, Gill TK, *et al.* Association of musculoskeletal joint pain with obstructive sleep apnea, daytime sleepiness, and poor sleep quality in men. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2017;69(5):742-7.
 46. Konieczny MR, Senyurt H, Krauspe R. Epidemiology of adolescent idiopathic scoliosis. *J Child Orthop.* 2013;7(1):3-9.
 47. Wong AYL, Samartzis D, Cheung PWH, Cheung JPY. How common is back pain and what biopsychosocial factors are associated with back pain in patients with adolescent idiopathic scoliosis? *Clin Orthop Relat Res.* 2019;477(4):676-86.
 48. Li X, Guo H, Chen C, *et al.* Does Scoliosis affect sleep breathing? *World Neurosurg.* 2018;118:e946-50.