근관절건강학회지 제33권 제1호, 2026년 4월
J Muscle Jt Health Vol. 33 No. 1, 14-23, April, 2026
ISSN 1975-9398 (Print) | ISSN 2288-789x (Online)
https://doi.org/10.5953/JMJH.2026.33.1.14

한국 청소년의 스마트폰 사용과 정신건강의 관계에서 수면변동성의 매개효과

임 수 진

인천가톨릭대학교 간호대학 부교수

Mediating Effect of Sleep Variability on the Relationship between Smartphone Use and Mental Health among Korean Adolescents

Lim, Su-Jin

Associate Professor, College of Nursing, Incheon Catholic University, Incheon, Korea

Purpose: This study aimed to examine the mediating effect of sleep variability on the relationship between smartphone use and mental health, focusing on stress and anxiety among Korean adolescents. **Methods:** This secondary data analysis utilized the 20th Korea Youth Risk Behavior Survey (2024), a nationally representative cross-sectional dataset of 54,653 middle and high school students. Complex sample linear regression analyses were conducted controlling for demographic and behavioral variables. **Results:** The average daily smartphone use was 5.39 hours; the mean social jetlag was 1.89 hours; the mean stress level was 3.44; and the mean GAD-7 score was 11.45. Longer smartphone use was significantly associated with greater sleep variability (β=.087, $p<.001$), and both higher stress (β=.020, $p<.001$) and anxiety (β=.112, $p<.001$). Sleep variability partially mediated these relationships, showing significant indirect effects for stress (Sobel Z=-5.45, $p<.001$) and anxiety (Sobel Z=-3.42, $p=.001$). **Conclusion:** Smartphone use indirectly affects adolescents' mental health through increased sleep variability. While moderate variability may have short-term restorative effects, excessive irregularity can disrupt circadian synchronization and heighten emotional instability. Interventions for adolescent mental health should include strategies to manage smartphone use and promote regular sleep-wake rhythms.

Key Words: Adolescent; Internet use; Stress; Psychological; Sleep; Anxiety

서 론

1. 연구의 필요성

청소년기는 생리적 수면 리듬과 사회적 요구 간의 불일치가 커지는 시기로, 이 시기에 수면의 양과 질이 불안정해지는 현상이 자주 관찰된다(Owens et al., 2014). 충분하고 규칙적인 수면은 학업 수행능력과 정서적 안정을 유지하는 데 필수적이지만 청소년기는 학업, 사교육, 또래관계, 디지털 미디어 사용 등 사회적 요구가 급격히 증가하는 시기로, 이러한 요인들이 수면의 양과 질에 부정적인 영향을 미친다(Lee, Kim, Jeon, & Kim, 2022). 최근 연구에서는 청소년의 평균 수면시간이 지속적으로 감소하고 수면의 규칙성 또한 악화되는 경향이 보고되고 있다(Chi, Ko, Lee, Yi, & Lee, 2022). 특히 청소년의 주중과 주말 간 수면패턴 차이로 나타나는 수면변동성은 단순한 수면시간 부족보다 정신건강에 더 밀접한 영향을 미치는 요인으로 알려져 있다(Roenneberg, Pilz, Zerbini, & Winnebeck, 2019). 수면변동성이 큰 청소년은 피로감이 높고 스트레스 및 불안 수준이 증가하며, 전반적인 정서 조절 능력이 저하되는 것으로 보고되었다(Mathew, Li, Hale, & Chang, 2019; Veeramachaneni,

주요어: 청소년, 인터넷 사용, 스트레스, 수면, 불안

Corresponding author: Lim, Su-Jin https://orcid.org/0000-0001-6474-965X
College of Nursing, Incheon Catholic University, 20 Songdomunwha-ro, 120 beon-gil, Yeonsu-gu, Incheon 21987, Korea.
Tel: +82-32-830-7120, Fax: +82-32-830-7076, E-mail: susanna@iccu.ac.kr

Received: Nov 12, 2025 | Revised: Jan 7, 2026 | Accepted: Mar 26, 2026

ⓒ 2026 Korean Society of Muscle and Joint Health

Slavish, Dietch, Kelly, & Taylor, 2019). 이러한 결과는 단순한 수면시간 부족을 넘어 리듬의 불일치 자체가 정신건강 위험의 핵심 요인임을 시사한다.

수면변동성은 취침 · 기상시각, 총 수면시간 등의 일별 변화량을 표준편차나 변동계수로 산출하는 등 다양한 지표로 측정될 수 있으나, 청소년의 경우 일상생활이 학교 일정과 주말 활동에 의해 뚜렷하게 양분되므로, 일별 불규칙성보다 주중-주말 간 수면패턴 불일치가 리듬 교란을 보다 명확히 반영한다(Roenneberg et al., 2019). 이러한 이유로 최근 청소년 연구에서는 수면변동성의 대표 지표로 소셜 제트래그(Social Jetlag, SJL)를 활용하는 경향이 증가하고 있다(Li et al., 2024). SJL은 주중과 주말의 수면중심 차이로 계산되며, 개인의 생체리듬과 사회적 일정 간 불일치 정도를 정량화한다(Wittmann, Dinich, Merrow, & Roenneberg, 2006). 이는 자기보고식 불규칙성 척도보다 관찰된 수면시각 데이터에 기반하여 생체시계 동기화 수준을 객관적으로 평가할 수 있다는 점에서 타당성이 높다(Roenneberg et al., 2019; Caliandro, Streng, Van Kerkhof, Van Der Horst, & Chaves, 2021). 청소년을 대상으로 한 연구들에서는 수면시간이나 수면의 질을 통제한 후에도 SJL이 불안 · 우울 등 정신건강 지표와 유의한 연관을 보였다(Mathew et al., 2019). 이러한 결과는 수면시간의 부족보다 리듬의 비동기화 자체가 청소년 정신건강에 영향을 미친다는 점을 실증적으로 보여준다고 할 수 있다.

한편, 스마트폰 사용의 증가는 현대 청소년의 수면 양식과 정신건강을 동시에 변화시키는 대표적 생활습관 요인으로 주목받고 있다. 선행연구에 따르면 스마트폰 과의존은 정신건강 지표 악화와 직접적으로 연관되며(Yun & Choi, 2024), 전자매체 노출이 수면의 질을 저하시켜 스트레스와 불안을 매개적으로 증가시키는 경로도 확인되었다(Lemola, Perkinson-Gloor, Brand, Dewald-Kaufmann, & Grob, 2015; Li et al., 2019). 최근 메타분석에서도 전자매체 사용이 문제수면과 수면의 질 저하를 유의하게 예측한다고 보고되었다(Han, Zhou, & Liu, 2024). 특히 한국 청소년을 대상으로 한 전국 단위 분석에서 스마트폰 사용은 수면의 양뿐 아니라 리듬의 규칙성에도 영향을 미친다고 보고하였는데 스마트폰 사용시간이 길수록 SJL이 커질 확률이 높았으며, 특히 여학생에서 그 연관성이 두드러졌다(Cho, In, Park, Park, & Kim, 2023).

청소년기의 정신건강은 우울, 불안, 스트레스 등 다양한 지표로 평가될 수 있으나, 청소년을 대상으로 수면변동성과 정신건강의 관계를 분석한 선행연구들에서는 수면리듬의 교란과 가장 밀접하게 연관되는 지표로 스트레스와 불안을 반복적으로 보고하고 있다(Mathew et al., 2019; Becker et al., 2021). 이들 연구에 따르면 수면변동성은 만성적인 수면시간 부족보다 일상적인 각성 수준과 정서 조절 능력에 보다 즉각적인 영향을 미치며, 특히 주중-주말 간 수면리듬의 불일치는 피로 누적과 생리적 각성 조절 실패를 통해 스트레스 반응과 불안 수준을 증가시키는 것으로 설명된다. 또한 전자매체 사용과 수면 및 정신건강의 관계를 검토한 청소년 대상 연구 및 메타분석 연구에서는 스마트폰 사용과 같은 전자매체 노출이 수면의 불규칙성을 매개로 스트레스와 불안을 악화시키는 경로가 일관되게 확인되었다(Lemola et al., 2015; Li et al., 2019; Han et al., 2024). 이에 본 연구는 수면리듬 교란의 영향을 가장 민감하게 반영하고, 스마트폰 사용과의 매개 경로를 구조적으로 검증하기에 적합한 정신건강 지표로 스트레스와 불안을 선정하였다.

이처럼 스마트폰 사용, 수면, 정신건강 간의 관련성은 다수의 연구에서 확인되어 왔다. 그러나 스마트폰 사용이 SJL을 매개로 스트레스와 불안에 영향을 미치는 간접 경로를 구조적으로 확인한 연구는 아직 충분하지 않으며, 기존 연구결과 역시 일관되지 않다. 특히 Becker 등(2021)의 연구에서는 수면변동성의 수준에 따라 분석 결과가 달라지는 등 SJL의 매개 역할이 단일 방향으로 설명되기 어렵다는 점이 제기되었다. 또한 선행연구들은 대부분 수면변동성을 주관적 인식 수준이나 보상수면 비율 등으로 측정하여 생체리듬 교란 정도를 정량적으로 반영하지 못했다는 한계가 있어, 이러한 측정 방식은 연구결과 해석에도 제약을 초래할 수 있다(Caliandro et al., 2021; Roenneberg et al., 2019). 이에 본 연구는 2024년 제20차 청소년건강행태조사(Korea Youth Risk Behavior Survey, KYRBS) 원시자료를 활용하여, 스마트폰 사용이 SJL을 통해 청소년의 스트레스 및 불안 수준에 미치는 매개효과를 확인하고자 한다. 이를 통해 청소년의 수면리듬 교란과 정신건강 간의 구조적 연관성을 규명하고, 수면 규칙성 증진 및 디지털 미디어 사용 개입을 위한 근거자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 우리나라 청소년의 스마트폰 사용이 정신건강에 미치는 영향에서 수면변동성의 매개효과를 검증하고자 시도되었으며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 스마트폰 사용시간, 수면변동성, 스트레스 및 불안 수준의 정도를 파악한다.
- 대상자의 일반적 특성에 따른 스마트폰 사용시간, 수면변동성, 스트레스 및 불안의 차이를 비교한다.

- 스마트폰 사용시간이 스트레스 및 불안에 미치는 영향을 분석하고, 이 관계에서 수면변동성이 매개하는 효과를 검증한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 우리나라 청소년을 대상으로 스마트폰 사용시간, 수면변동성, 스트레스와 불안 간의 관계를 파악하고, 스마트폰 사용시간이 스트레스와 불안에 미치는 영향에서 수면변동성의 매개효과를 검증하기 위하여 수행된 이차자료분석 연구이다. 제20차 KYRBS 원시자료(KCDA, 2024a)를 이용한 횡단적 조사연구이다.

2. 연구모형

본 연구의 이론적 모형은 Baron과 Kenny (1986)의 매개모형 검증 절차와 선행연구결과를 토대로 구성하였다. 스마트폰 사용시간은 독립변수, 수면변동성은 매개변수, 정신건강 지표인 스트레스와 불안은 종속변수로 설정하였다. 성별, 학교급, 경제상태, 학업성적, 주중 총수면시간, 충분수면 여부, 신체활동, 흡연, 음주 등의 변수를 공변량으로 통제하였다.

3. 연구자료 및 연구대상

한국 청소년들의 건강행태를 파악하기 위하여 질병관리청(Korea Disease Control and Prevention Agency [KCDA])과 교육부의 제20차 KYRBS 원시자료(KCDA, 2024a)를 원시자료 공개 및 관리 규정에 따라 다운로드하여 활용하였다. 원시자료는 2025년 10월 질병관리청 누리집에서 이용자 동의 절차를 거쳐 내려받았다.

본 조사의 모집단은 2023년 4월 기준 전국의 중학교 및 고등학교 재학생이며, 표본추출은 모집단의 층화, 표본의 배분, 표본의 추출 단계로 이루어졌다. 모집단의 층화 단계에서는 17개 시·도를 대도시, 중소도시, 군 지역으로 구분하고, 지리적 접근성, 학교 수, 인구 수, 생활환경, 흡연율, 음주율 등을 고려하여 총 117개 층을 구성하였다. 표본 배분단계에서 중학교 400개, 고등학교 400개를 선정하였고, 표본의 추출 단계에서는 층화집락추출법을 사용하여 1차 추출단위로 학교를, 2차 추출단위로 학년별 1개 학급을 무작위로 선정하였다. 선정된 학급의 모든 학생을 대상으로 조사를 실시하였으며, 장기결석자, 특수아동 및 문자해독 장애 학생은 제외하여 전체 조사 참여자는 54,653명이었다. 그런데 KYRBS 원시자료는 자가보고식 설문 특성상 수면시간, 취침·기상시각, 스마트폰 사용시간 및 정신건강 관련 문항에서 결측 또는 비합리적 응답이 발생할 수 있다(KCDA, 2024a). 이에 본 연구에서는 일반적 특성 분석은 전체 응답자 54,653명을 포함하였으며, 매개모형 분석에 필요한 주요 변수는 결측을 제거하여 48,757명을 최종 분석 대상으로 하였다.

4. 연구변수 선정

본 연구에서는 정신건강 관련 지표인 스트레스와 불안을 종속변수로, 스마트폰 사용시간을 독립변수로, 수면변동성을 매개변수로 선정하였다. 선행연구와 이론적 고려를 바탕으로 성별, 학교급, 주관적 경제상태, 학업성적, 주중 총수면시간, 신체활동, 흡연 및 음주를 공변량으로 선정하였으며(Chi et al., 2022), 원시자료의 일부 문항은 범주의 분포가 불균형하거나 선행연구와의 비교가 어려운 점이 있어, 본 연구와 유사한 대상자를 분석한 선행연구와 KYRBS 공식 해석 지침의 기준을 참고하여 변수를 처리하고 재분류하였다(KCDA, 2024b).

1) 스마트폰 사용시간

스마트폰 사용시간은 주중 및 주말의 일일 평균 사용시간을 이용하였다. 두 값을 각각 시간 단위로 환산하여 평균을 구한 후, 일일 평균 스마트폰 사용시간을 산출하였다. 본 연구에서는 평균 스마트폰 사용시간을 연속변수로 분석에 사용하다.

2) 수면변동성

수면변동성은 주중과 주말의 취침 및 기상시각을 이용하여 SJL로 산출하였다. 주중과 주말의 취침시각과 기상시각을 각각 시간 단위로 환산한 후, 중간수면시각(mid-sleep time)을 계산하고 두 시점 간의 절대차를 구하였다. 값이 클수록 주중과 주말의 생체리듬 불일치가 크고, 수면패턴이 불규칙함을 의미한다. 본 연구에서는 SJL을 시간 단위의 연속변수로 분석에 활용하였다.

3) 정신건강

스트레스 수준은 "평상시 스트레스를 얼마나 느끼는가?"라는 문항으로 측정된 단일 문항 자료를 이용하였다. 응답은 '대단히 많이 느낀다' 에서 '전혀 느끼지 않는다'까지의 5점 Likert 척도로 구성되어 있으며, 응답 값이 낮을수록 스트레스

가 많음을 의미한다. 이에 본 연구에서는 해석의 일관성을 위해 역코딩을 실시하여, 점수가 높을수록 스트레스 수준이 높은 방향으로 변환하였다. 스트레스 변수는 엄밀히는 서열척도이지만, 선행연구들(Jeong et al., 2023; KCDA, 2023; Lee et al., 2022)에서 동일 문항을 등간척도로 간주하여 연속형 변수로 분석한 근거에 따라 본 연구에서도 동일하게 적용하였다.

불안 수준은 범불안장애 선별도구인 Generalized Anxiety Disorder-7 (GAD-7)을 이용하여 측정하였다. 총 7문항으로 지난 2주간 경험한 불안 증상을 '전혀 없음(0점)'부터 '거의 매일(3점)'까지 4점 Likert 척도로 응답하도록 구성되어 있으며, 각 문항 점수를 합산하여 0~21점 범위의 총점을 산출하였다. 점수가 높을수록 불안 수준이 높음을 의미하며, 0~4점은 최소 수준, 5~9점은 경미한 수준, 10~14점은 중간 수준, 15~21점은 심각한 수준의 범불안장애로 10점 이상은 중등도 이상의 범불안장애를 의미한다(Spitzer, Kroenke, Williams, & Löwe, 2006). 본 연구에서는 GAD-7 총점을 연속변수로 분석에 활용하였다.

4) 대상자의 일반적 특성

성별은 원 응답 척도를 그대로 활용하였다. 학교급의 원 응답 척도는 중학교와 일반계고등학교, 특성화고등학교 총 3개로 구성되어 있으므로, 학교급에 따른 차이를 보기 위해 중학교와 고등학교의 2개 범주로 재분류하였다. 주관적 학업성적과 경제상태 인식은 원 응답 척도에서 '상'은 상, '중상'과 '중'은 중, '중하'와 '하'는 하로 재분류하여 3개 범주로 단순화하였다. 주중 총수면시간은 평일의 평균 취침시각과 기상시각을 이용하여 수면시간(시간 단위)을 산출하였으며, 이는 수면시간 자체가 정신건강에 미치는 영향을 보정하기 위해 공변량에 포함하였다. 또한 선행연구에 근거하여 주중 평균 수면시간이 8시간 이상인 경우 '충분수면군', 8시간 미만인 경우 '불충분수면군'으로 이분화하여 해당변수는 기술통계에서만 제시하였다(Owens et al., 2014; Paruthi et al., 2016). 신체활동은 "지난 7일 동안 하루 총 60분 이상 몸에 땀이 날 정도로 운동한 날이 며칠인가?"라는 문항에 대한 응답을 활용하였다. 주 3일 이상 실천한 경우를 활동군, 주 3일 미만 실천한 경우를 비활동군으로 재분류하였다. 흡연, 음주 경험은 각각 '있다'고 응답한 경우를 경험군, '없다'고 응답한 경우를 비경험군으로 구분하였다.

5. 자료분석

본 연구의 자료는 SPSS/WIN 25.0 통계 프로그램을 사용하여 실시하였다. 청소년 건강행태 온라인조사는 복합표본설계 방법으로 표본이 추출되었으므로, 질병관리청에서 제공한 복합표본설계 자료분석지침에 따라 복합표본설계 요소로 층화변수, 집락변수, 가중치 및 유한모집단수정계수를 이용해 분석하였다.

대상자의 일반적 특성에 대한 분석은 가중화되지 않은 빈도와 가중화된 백분율로 분석하였다. 대상자의 스마트폰 사용시간, 수면변동성, 스트레스, 불안의 분포를 파악하기 위해 가중치를 적용한 평균과 표준오차, 백분율을 산출하였으며, 스트레스 변수는 역코딩 후 연속형으로 처리하여 분석에 포함하였다. 다음으로 대상자의 특성에 따른 주요 변수의 차이를 비교하기 위해 복합표본 t-test 및 분산분석을 실시하였다. 분산분석 결과 유의한 차이가 나타난 변수에 대해서는 Bonferroni 보정법을 적용한 사후 분석을 실시하여 집단 간 평균 차이를 추가로 검증하였다. 스마트폰 사용시간과 정신건강간의 관계에서 수면변동성의 매개효과를 검증하기 위해 복합표본 선형회귀분석을 수행하였다. 회귀모형에는 성별, 학교급, 주관적 경제상태, 학업성적, 주중 총수면시간, 신체활동, 흡연 및 음주를 공변량으로 통제하였으며, 매개효과의 유의성은 Sobel 검정을 통해 간접효과의 통계적 유의성을 확인하였다. 모든 통계적 검정은 양측 검정으로 유의수준 α .05를 기준으로 하였으며, 결과는 비표준화 및 표준화 회귀계수, 표준오차, 95% 신뢰구간을 함께 제시하였다.

6. 윤리적 고려

청소년 건강행태 온라인 조사는 2005년부터 시작되어 교육부, 보건복지부, 질병관리청이 매년 수행하고 있고 질병관리청 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받아 시행되고 있다. 본 연구는 질병관리청의 청소년 건강행태조사의 원시자료 공개 및 활용 규정에 의거하여 연구자가 자료를 요청받아 이용하였으며 I대학교 기관생명윤리위원회에서 심의면제를 승인받았다(IRB No. 2025-ICCU-IRB-05).

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 총 54,653명으로, 남학생이 51.5%로 여학생보다 많았으며, 중학생이 54.7%, 로 고등학생보다 더 많았다. 경제상태는 '중간' 수준으로 응답한 학생이 77.5%로 가

장 많았으며, '상' 11.8%, '하' 10.7% 순이었다. 학업성취도는 '중간'이 54.3%로 가장 많았고, '하' 32.8%, '상' 12.8% 순으로 나타났다. 주중 총수면시간을 기준으로 수면충분성을 분류한 결과, 8시간 미만의 불충분수면군이 85.6%로 대부분을 차지하였다. 신체활동 수준은 "주 3일 이상, 하루 60분 이상 몸에 땀이 날 정도로 운동한다"고 응답한 활동군이 55.4%, 그 미만인 비활동군이 44.6%로 나타났다. 흡연 경험이 있는 청소년은 7.8%였으며, 음주 경험이 있는 경우는 69.3%로 청소년의 다수가 음주 경험이 있었다(Table 1).

2. 대상자의 스마트폰 사용시간, 수면변동성, 스트레스 및 불안 정도

청소년의 하루 평균 스마트폰 사용시간은 5.39±0.03시간이었으며, SJL은 평균 1.89±0.01시간으로 확인되었다. 평상시 스트레스 수준은 평균 3.44±0.05점으로 중간 이상 수준이었고, 불안은 평균 11.45±0.03점으로 중등도 이상의 불안 범위에 해당하였다(Table 2).

3. 대상자의 일반적 특성에 따른 스마트폰 사용시간, 수면변동성, 스트레스 및 불안의 차이

대상자의 스마트폰 사용시간은 성별(t=2.14, p=.081)과 학교급(t=2.06, p=.088)에 따라 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 흡연 경험(t=5.94, p<.001)과 음주 경험(t=3.15, p=.046)에서는 유의한 차이를 보였는데, 흡연 및 음주 경험이 없는 청소년에서 스마트폰 사용시간이 더 길었다. 또한 학업성적 수준

Table 2. Smartphone Use, Sleep Variability, Stress and Anxiety among Adolescent (*N*=48,757)

Variables	Measurement (range)	M±SE
Smartphone use (hour/day)	0~24	5.39±0.03
Sleep variability	0~10	1.89±0.01
Stress	1~5	3.44±0.00
Anxiety	0~21	11.45±0.03

M=Mean; SE=Standard error; Min=Minimum; Max=Maximum.

Table 1. Differences in Smartphone Use, Sleep Variability, Stress and Anxiety according to Participants' Characteristics (*N*=54,653)

Variables	Categories	Total n† (%‡)	Smartphone use (hour/day)		Sleep variability		Stress		Anxiety	
			M±SE	t or F§ (p)	M±SE	t or F§ (p)	M±SE	t or F§ (p)	M±SE	t or F§ (p)
Gender	Male	28,090 (51.5)	4.20±0.08	2.14	1.89±0.02	0.79	3.23±0.01	773.63	7.10±0.15	1.02
	Female	26,563 (48.5)	4.12±0.07	(.081)	1.88±0.01	(.514)	3.52±0.01	(<.001)	7.03±0.13	(.302)
Grade of school	Middle	29,087 (54.7)	4.14±0.09	2.06	1.92±0.03	1.02	3.40±0.01	10.28	7.06±0.20	0.98
	High	20,986 (45.3)	4.19±0.07	(.088)	1.84±0.02	(.301)	3.36±0.01	(<.001)	7.09±0.18	(.326)
Socioeconomic status	High[a]	6,329 (11.8)	3.90±0.10	3.01	1.91±0.04	2.13	3.25±0.02	125.05	7.01±0.23	1.89
	Middle[b]	42,245 (77.5)	4.18±0.07	(.051)	1.88±0.02	(.086)	3.32±0.01	(<.001)	7.08±0.16	(.121)
	Low[c]	6,074 (10.7)	4.28±0.12		1.95±0.05		3.56±0.02	c>b>a	7.22±0.25	
Academic performance	High[a]	7,027 (12.9)	4.06±0.09	3.05	1.87±0.04	3.02	3.38±0.02	16.36	7.00±0.18	1.89
	Middle[b]	29,655 (54.3)	4.14±0.08	(.048)	1.90±0.03	(.049)	3.35±0.01	(<.001)	7.08±0.17	(.122)
	Low[c]	17,968 (32.8)	4.22±0.10	c>b>a	1.92±0.04	c>b>a	3.41±0.01	c>a, b	7.19±0.21	
Sleep sufficiency	Insufficient	42,748 (85.6)	4.19±0.08	1.92	1.90±0.02	1.94	3.51±0.01	359.39	7.14±0.17	1.85
	Sufficient	7,765 (14.4)	4.13±0.09	(.127)	1.85±0.03	(.123)	3.25±0.02	(<.001)	7.04±0.19	(.131)
Physical activity	Inactive	23,970 (44.6)	4.18±0.09	2.02	1.92±0.03	2.63	3.40±0.01	16.67	7.09±0.18	1.95
	Active	30,683 (55.4)	4.13±0.07	(.079)	1.88±0.02	(.009)	3.36±0.01	(<.001)	7.05±0.16	(.103)
Smoking experience	No	50,442 (92.2)	4.15±0.08	5.94	1.91±0.02	8.47	3.43±0.02	24.81	7.06±0.17	6.98
	Yes	4,211 (7.8)	4.32±0.10	(<.001)	2.04±0.04	(<.001)	3.32±0.01	(<.001)	7.28±0.19	(<.001)
Drinking experience	No	16,655 (30.7)	4.19±0.09	3.15	1.90±0.03	3.90	3.44±0.01	102.59	7.09±0.18	3.02
	Yes	37,998 (69.3)	4.12±0.08	(.046)	1.88±0.02	(<.001)	3.32±0.01	(<.001)	7.04±0.16	(.048)

†Unweighted n; ‡Weighted %; §Bonferroni test; M=Mean; SE=Standard error.

에 따라서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며(F=3.05, p=.048), 사후 분석 결과 학업성적 '하' 집단의 스마트폰 사용시간이 '중' 및 '상' 집단보다 유의하게 길었다.

SJL은 학업성적, 신체활동, 흡연 및 음주 경험에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 학업성적 수준(F=3.02, p=.049)의 경우, 사후 검정 결과 SJL은 '하' 집단에서 '중' 및 '상' 집단보다 유의하게 컸으며, '상'과 '중' 집단 간 차이는 유의하지 않았다. 신체활동 수준(t=2.63, p=.009)에서도 비활동군이 활동군보다 SJL이 더 크게 나타났다. 또한 흡연(t=8.47, p<.001)과 음주(F=3.90, p<.001) 경험에 따라서도 유의한 차이가 나타나, 흡연 및 음주 경험 없는 청소년에서 SJL이 더 컸다.

스트레스 수준은 성별(t=773.63, p<.001)에서는 여학생이 남학생보다 높았으며, 학교급(t=10.28, p<.001)에서는 고등학생이 중학생보다 스트레스가 낮았다. 또한 경제상태(F=102.05, p<.001)에서는 '하' 수준이 '중' 및 '상'보다 스트레스가 높게 나타났으며, 주관적 학업성적(F=16.36, p<.001)에서도 '하' 집단이 '중'과 '상' 집단보다 스트레스가 유의하게 높았다. 수면충분성(t=359.39, p<.001)에서는 불충분수면군이 충분수면군보다, 신체활동(t=16.67, p<.001)에서는 비활동군이 활동군보다, 흡연(t=24.81, p<.001)경험군과 음주(t=102.59, p<.001) 비경험군이 스트레스가 높았다. 즉, 불충분수면군, 비활동군, 흡연 경험이 있는 집단에서 스트레스 수준이 유의하게 높았다.

불안은 흡연(t=6.98, p<.001)과 음주(t=3.02, p=.048) 경험에 따라 유의한 차이를 보여, 흡연 경험이 있는 청소년과 음주 경험이 없는 청소년이 불안 수준이 유의하게 높았다(Table 1).

4. 대상자의 스마트폰 사용과 정신건강의 관계에서 수면변동성의 매개효과

스마트폰 사용이 스트레스 및 불안에 미치는 영향에서 수면변동성의 매개효과를 확인하기 위해복합표본 일반선형모형을 이용하여 3단계 회귀모형을 분석하였다. 모든 분석에는 성별, 학교급, 경제상태, 주관적 학업성적, 주중총수면시간, 신체활동, 흡연, 음주를 공변량으로 통제하였다.

1) 스마트폰 사용과 스트레스의 관계에서 수면변동성의 매개효과

스마트폰 사용시간은 SJL과 유의한 정적 관계를 보여, 스마트폰 사용시간이 많은 경우 그렇지 않은 경우보다 수면시간 리듬의 변동이 더 큰 것으로 나타났다(β=.087, p<.001). 또한 SJL은 스트레스 수준과 유의한 부적 관계를 보여, SJL이 높은 경우 스트레스 수준이 상대적으로 더 낮은 것으로 확인되었다(β=-.013, p<.001). 또한 스마트폰 사용은 스트레스에 유의한 정적 직접효과를 나타냈으며(β=.020, p<.001) 간접효과는 β=-.001 (p=.001)로 통계적으로 유의하였으며, Sobel 검정 결과 Z=-5.45 (p<.001)로 확인되었다(Table 3). 따라서 스마트폰 사용시간이 증가하면 스트레스 수준이 높아지는 경향이 있으며, SJL이 이 관계를 부분적으로 매개하는 것으로 나타났다.

2) 스마트폰 사용과 불안의 관계에서 수면변동성의 매개효과

스마트폰 사용시간은 SJL과 유의한 정적 관계를 보여, 스마트폰 사용시간이 많은 경우 수면시간의 불규칙성이 더 큰 양상을 보였다(β=.087, p<.001). SJL은 불안 수준과 유의한 부적 관계를 나타내, SJL이 높은 청소년은 상대적으로 더 낮은 불안 수준을 나타냈다(β=-.058, p=.001). 또한 스마트폰 사용은 불안에 유의한 정적 직접효과를 나타냈으며(β=.112, p<.001), 간접효과는 β=-.005 (p=.001)로 통계적으로 유의하였으며, Sobel 검정 결과 Z=-5.26 (p<.001)로 확인되었다(Table 4). 따라서 스마트폰 사용시간이 길어지면 불안 수준이 높아지며, SJL이 이 관계를 부분적으로 매개하는 것으로 나타났다.

Table 3. Mediation Effects of Sleep Variability on the Relationship between Smartphone Use and Stress

Path	β	SE	t	p	95% CI
Smartphone use → Sleep variability (a)	.087	.003	27.84	<.001	.081~.093
Sleep variability → Stress (b)	-.013	.003	-3.82	<.001	-.020~-.006
Smartphone use → Stress (c')	.020	.002	11.08	<.001	.016~.024
Indirect effect (a×b)	-.001	.000	-	.001	-.002~-.000
			Sobel test: Z=-5.45, p<.001		
			R^2=.055		

SE=Standard error; CI=Confidence interval.

Table 4. Mediation Effects of Sleep Variability on the Relationship Between Smartphone Use and Anxiety

Path	β	SE	t	*p*	95% CI
Smartphone use → Sleep variability (a)	.087	.003	27.84	< .001	.081 ~ .093
Sleep variability → Anxiety (b)	-.058	.017	-3.42	.001	-.091 ~ -.025
Smartphone use → Anxiety (c')	.112	.010	11.48	< .001	.092 ~ .132
Indirect effect (a×b)	-.005	.002	-	.001	-.009 ~ -.002
			Sobel test: Z=-5.26, $p < .001$		
			R^2=.062		

SE=Standard error; CI=Confidence interval.

논 의

본 연구는 한국 청소년을 대상으로 스마트폰 사용, 수면변동성, 스트레스 및 불안 간의 관계를 확인하고, 스마트폰 사용이 정신건강에 미치는 영향에서 수면변동성의 매개효과를 파악하고자 하였다. 본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

본 연구에서 청소년의 하루 평균 스마트폰 사용시간은 5.39시간으로, 이는 청소년의 일상생활 중 상당한 비중을 스마트폰 사용이 차지하고 있음을 보여준다. 이러한 결과는 청소년의 디지털 미디어 노출이 청소년의 일상적 생활패턴으로 정착되었음을 시사한다. SJL은 평균 1.89시간으로 나타났는데, 아동·청소년을 대상으로 한 최근 종설에 따르면 9~18세 집단의 평균 SJL은 약 1.88시간으로 보고되어(Illingworth, Manchanda, Skripkauskaite, Fazel, & Waite, 2025), 본 연구의 결과는 국제적으로 관찰되는 범위와 유사하다할 수 있다. 스트레스 수준은 평균 3.44점으로 중간 이상 수준을 보였으며, 이러한 양상은 학업 부담, 또래관계, 진로 불안 등이 복합적으로 작용하여 청소년의 정신적 부담을 높인다는 기존 연구들과 일치한다(Chi et al., 2022). 또한 스마트폰 사용 증가가 청소년의 정서적 안녕과 스트레스 수준과 관련된다는 선행연구가 있으며(Twenge & Campbell, 2019), 본 연구에서도 스마트폰 사용시간은 스트레스와 관련된 양상을 보였다. 그러므로 본 연구에서 관찰된 높은 스트레스 수준은 학업·사회적 요구와 스마트폰 사용환경이 결합하여 나타난 결과로 해석될 수 있다. 불안(GAD-7)은 평균 11.45점으로 중등도 이상 수준에 해당하였으며, 이는 Spitzer 등(2006)의 기준으로 중등도 이상 불안에 해당되고 청소년 집단에서 불안 수준이 전반적으로 임상적 관심이 필요한 수준임을 시사한다. 또한 최근 청소년을 대상으로 한 연구에서 수면 부족과 디지털 매체 사용이 정서적 어려움과 높은 불안 수준과 관련된다고 보고된 바 있어(Chi et al., 2022; Twenge & Campbell, 2019), 본 연구에서 나타난 중등도 이상의 불안 수준은 기존 연구들이 제시한 청소년 정서 문제의 증가 경향과도 맥락상 일치한다고 할 수 있다.

본 연구에서 청소년의 일반적 특성에 따른 변수들의 차이를 본 결과 SJL은 신체활동 수준 및 위험행동과 관련된 생활습관 요인에 따라 차이를 보였는데, 활동량이 적거나 흡연을 경험한 청소년에서 불규칙한 수면패턴이 뚜렷하게 나타났다. 이는 신체활동이 적을수록 주중 수면부족과 주말 보상수면의 반복으로 인해 SJL이 커진다는 선행연구결과와 일관된다(Huang, Feng, Zheng, Jiao, & Wong, 2024). SJL이 커질수록 생체리듬의 불균형이 심화되어 피로회복이 어렵고, 정서적 불안정과 스트레스 반응이 강화될 수 있다(Lemola et al., 2015). 본 연구에서 나타난 SJL의 차이는 이러한 선행연구의 맥락과 유사한 양상으로, 청소년의 생활습관이 수면리듬 유지에 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 특히 신체활동 저하나 위험행동 경험이 있는 청소년의 경우 수면 스케줄의 변동폭이 커지는 경향이 관찰되었으며, 이는 일상생활 전반의 규칙성 부족이나 건강행동의 차이가 수면패턴에도 반영된 결과일 가능성이 있다. 또한 스트레스 수준은 다양한 인구사회학적 요인과 건강행동에 따라 차이를 보였는데, 특히 여학생과 고등학생, 낮은 경제수준 및 낮은 학업성취도를 가진 청소년에서 상대적으로 높게 나타났다. 이는 학업 경쟁과 성취 중심 문화가 청소년의 심리적 부담을 가중시키며, 특히 여학생과 고등학생이 학업 스트레스와 정서적 압박을 더 크게 경험한다는 기존 연구결과와 일치한다(Kim, Min, Ahn, An, & Lee, 2020). 경제적 제약과 낮은 학업성취는 청소년의 일상적 스트레스 요인을 증가시켜 정서적 취약성을 높일 수 있으며, 이러한 환경적 취약성이 수면의 질 저하와 정서적 어려움과 연관될 수 있다는 선행연구결과와도 일치한다(Roenneberg et al., 2019). 또한 충분한 수면과 규칙적인 신체활동은 스트레스 반응을 조절하고 정서적 안정을 유지하는 데 중요한 요인으로 확인된 바 있으며(Cho et al., 2023), 수면 부

족과 비활동적 생활습관은 스트레스 반응체계를 활성화시켜 정서 조절능력을 저하시키는 생리적 경로를 통해 정신건강에 부정적 영향을 미친다고 볼 수 있다. 그러므로 청소년의 스트레스 수준이 단일한 환경요인보다 학업, 경제, 생활습관 요인이 복합적으로 작용하는 다차원적 현상임을 시사하며, 학교 기반의 정신건강 중재에서 학업 부담 완화, 수면 개선, 신체활동 증진을 포괄하는 통합적 접근이 필요함을 보여준다.

본 연구에서는 스마트폰 사용시간 증가와 함께 SJL이 커졌으나, SJL은 스트레스와 불안과 반대 방향의 간접효과를 보였다. 이는 SJL을 절댓값으로 산출함에 따라 수면 시각 변화의 방향성이 제거되고, 일부 청소년에게서 주말 보상수면과 같은 패턴이 반영된 결과일 수 있다. 또한 본 분석에서는 주중 총수면시간이 공변량으로 통제되었기 때문에, 관찰된 부적 간접효과에는 수면패턴의 특성과 측정 방식이 영향을 미쳤을 가능성이 있다. Lo, Ong, Leong, Gooley 및 Chee (2016)는 부분 수면박탈 이후 보상수면이 인지기능 및 기분 회복과 관련된 것으로 보고하였으며, 주중과 주말의 중간수면시각 차이가 비교적 작은 범위(1~2시간)에서 정서적 안녕 수준이 더 높게 나타난 결과도 제시된 바 있다(Becker et al., 2021). 반면 SJL이 2시간 이상으로 증가하는 경우 피로감, 집중력 저하 및 정서적 불안정이 증가하며(Becker et al., 2021), 우울 증상 위험이 높아진다는 메타분석 결과도 존재한다(Sun et al., 2025). 이러한 근거를 고려하면, SJL의 크기에 따라 정신건강과의 관련성 양상이 달라질 수 있으며, 본 연구에서 나타난 부적 간접효과는 상대적으로 낮은 변동성 범위가 반영된 결과일 가능성이 있다. 이는 청소년기의 수면패턴이 단순히 수면시간의 양적 부족이 아니라 수면리듬의 유연성과 관련된 질적 특성을 지닌다는 것을 나타내주며, 일정 수준의 수면변동성은 학업이나 사회활동 또는 스마트폰 사용으로 인한 피로를 보상하는 기능을 수행하지만, 그 변동성이 과도해질 경우에는 생체리듬의 동기화가 안되어 장기적으로 정서적 불안정과 인지적 저하로 이어질 수 있다는 것이다.

또한 본 연구에서는 스마트폰 사용시간 증가가 SJL뿐 아니라 스트레스와 불안 수준 증가와도 관련된 것으로 나타났다. 이는 스마트폰 사용이 청소년의 일상에서 수면과 정신건강에 복합적 영향을 미치는 이중적 요인으로, 과도할 경우 회복기능을 방해하지만 적정 수준에서는 일시적 보상기제로 기능할 수 있다고 볼 수 있다. 그러므로 단순한 사용시간보다 사용의 맥락과 시간대를 구체적으로 고려할 필요가 있다. 예를 들어, 자기 전 SNS나 스트리밍 시청은 수면 개시를 지연시키지만, 낮 시간의 제한된 디지털 상호작용은 사회적 연결감을 높이고 스트레스를 완화할 수도 있다. 이러한 점에서 향후 중재는 스마트폰 사용을 제한하거나 수면시간을 늘리는 접근을 넘어서, 수면리듬의 회복성과 유연성을 증진시키는 방향으로 설계될 필요가 있겠다.

결 론

본 연구는 우리나라 청소년의 스마트폰 사용이 정신건강에 미치는 영향에서 수면변동성의 매개효과를 확인하기 위한 연구로 스마트폰 사용이 청소년의 정신건강에 미치는 영향에서 수면변동성이 부분 매개로 기능함을 보여주었다. 이는 스마트폰 사용이 청소년의 수면리듬을 불규칙하게 만들어 수면변동성을 증가시키지만, 이러한 변동성이 일정 수준 이하일 경우 주중의 누적 피로를 완화하고 정서적 긴장을 완충하는 회복적 기능으로 작용할 수 있음을 시사한다. 반면 수면변동성이 과도한 수준으로 확대될 경우에는 생체리듬의 동기화가 약화되어 정서적 불안정 가능성이 높아질 수 있다. 따라서 청소년 정신건강 증진 전략은 단순한 사용시간 제한을 넘어, 사용시간대 · 맥락의 관리와 수면리듬의 회복성 · 유연성 강화를 통합하는 방향으로 설계될 필요가 있다. 우리나라 청소년의 학업시간과 생활패턴을 고려할 때, 수면변동성을 완전히 제거하기는 현실적으로 어려울 수 있으나 취침 시간대의 스마트폰 사용을 줄이고, 주중 과도한 수면부족을 최소화하며, 생활리듬을 일정한 범위 내에서 유지하려는 교육적 · 환경적 지원이 이루어진다면 수면변동성의 변동 폭을 안정적으로 관리하는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

또한 본 연구에서 확인된 장시간의 스마트폰 사용, 높은 수면변동성, 중등도 이상의 스트레스 및 불안 수준은 서로 유기적으로 연관된 결과로 해석할 수 있으며, 이들의 관계가 단선적 인과가 아니라 순환적이며 상호보완적 구조를 가진다는 점을 보여준다. 그러므로 학교 및 지역사회 기반 정신건강증진 프로그램에서 스마트폰 사용관리와 규칙적 수면습관 교육을 통합적으로 다루는 접근이 필요하다할 수 있겠다.

본 연구는 대규모 전국자료인 2024년 KYRBS를 활용하여 스마트폰 사용, 수면변동성, 정신건강의 관계를 구조적으로 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 특히 수면변동성이 단순한 수면시간이 아닌 생활리듬의 불규칙성 지표로서 정신건강의 매개요인으로 작용함을 실증적으로 확인하였다. 향후 연구에서는 스마트폰 사용의 시간대별 패턴과 콘텐츠 유형을 구체적으로 구분하여 수면 및 정신건강과의 관계를 분석할 필요가 있으며, 종단연구설계를 통해 보상수면의 일시적 효과와 장기적 리듬교란 효과를 구분할 필요가 있다.

CONFLICTS OF INTEREST

The author declared no conflicts of interest.

ORCID

Lim, Su-Jin https://orcid.org/0000-0001-6474-965X

REFERENCES

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology, 5*1(6), 1173-1182. https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173

Becker, S. P., Dvorsky, M. R., Breaux, R., Cusick, C. N., Taylor, K. P., & Langberg, J. M. (2021). Prospective examination of adolescent sleep patterns and behaviors before and during COVID-19. *Sleep, 44*(8), zsab054. https://doi.org/10.1093/sleep/zsab054

Caliandro, R., Streng, A. A., Van Kerkhof, L. W. M., Van Der Horst, G. T. J., & Chaves, I. (2021). Social jetlag and related risks for human health: A timely review. *Nutrients, 13*(12), 4543. https://doi.org/10.3390/nu13124543

Chi, S., Ko, M. S., Lee, J. H., Yi, H. S., & Lee, M. S. (2022). Smartphone usage and sleep quality in Korean middle school students during the COVID-19 pandemic. P*sychiatry Investigation, 19*(9), 722-728. https://doi.org/10.30773/pi.2022.0032

Cho, Y., In, H., Park, M., Park, E. C., & Kim, S. H. (2023). Association of smartphone use with abnormal social jetlag among adolescents in Korea before and after COVID-19. *Addictive Behaviors, 141*, 107629. https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2023.107629

Hale, L., & Guan, S. (2015). Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: A systematic literature review. *Sleep Medicine Reviews, 21*, 50-58. https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.07.007

Han, X., Zhou, E., & Liu, D. (2024). Electronic media use and sleep quality: Updated systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research, 26,* e48356. https://doi.org/10.2196/48356

Huang, W. Y., Feng, J., Zheng, C., Jiao, J., & Wong, S. H. S. (2024). Associations of social jetlag with physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sleep Research, 33*(1), e13997. https://doi.org/10.1111/jsr.13997

Illingworth, G., Manchanda, T., Skripkauskaite, S., Fazel, M., & Waite, F. (2025). Social jetlag and sleep habits in children and adolescents: Associations with autonomy (bedtime setting and electronics curfew) and electronic media use before sleep. *Chronobiology International, 42*(1), 1-14. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39760865/

Jeong, A., Ryu, S., Kim, S., Park, H. K., Hwang, H. S., & Park, K. Y. (2023). Association between problematic smartphone use and physical activity among adolescents: A path analysis based on the 2020 Korea Youth Risk Behavior Web-Based Survey. *Korean Journal of Family Medicine, 44*(5), 268-273. https://doi.org/10.4082/kjfm.22.0154

Kim, H. J., Min, S. H., Ahn, J. S., An, C. S., & Lee, J. H. (2020). Association between smartphone usage and mental health in South Korean adolescents: The 2017 Korea Youth Risk Behavior Web-Based Survey. *Korean Journal of Family Medicine, 41*(2), 98-104. https://doi.org/10.4082/kjfm.18.0108

Korea Disease Control and Prevention Agency. (2023). *The 19th Korea Youth Risk Behavior Survey Statistics*. Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency. https://www.kdca.go.kr/yhs/

Korea Disease Control and Prevention Agency. (2024). Korea Youth Risk Behavior Survey (KYRBS) microdata user guide. Cheongju: KDCA. https://www.kdca.go.kr/yhs/minihome.jsp

Korea Disease Control and Prevention Agency. (KCDA). (2024a). *The 20th Korea Youth Risk Behavior Survey, 2024* (*Raw data set).* Cheongju: Korea Disease Control and Prevention Agency. https://www.kdca.go.kr/yhs/

Lee, H., Kim, Y. J., Jeon, Y. H., & Kim, S. H. (2022). Association of weekend catch-up sleep ratio and subjective sleep quality with depressive symptoms and suicidal ideation among Korean adolescents. *Scientific Reports, 12,* 10235. https://doi.org/10.1038/s41598-022-14352-1

Lemola, S., Perkinson-Gloor, N., Brand, S., Dewald-Kaufmann, J. F., & Grob, A. (2015). Adolescents' electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *Journal of Youth and Adolescence, 44*(2), 405-418. https://doi.org/10.1007/s10964-014-0176-x

Li, T., Liu, X., Cao, C., Yang, F., Ding, P., Xu, S., et al. (2024). Association between screen time, homework and reading duration, sleep duration, social jetlag and mental health among Chinese children and adolescents. *BMC Psychiatry, 24*(1), 781. https://doi.org/10.1186/s12888-024-06233-w

Li, X., Buxton, O. M., Lee, S., Chang, A. M., Berger, L. M., & Hale, L. (2019). Sleep mediates the association between adolescent screen time and depressive symptoms. *Sleep Medicine, 57,* 51-60. https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.01.029

Lo, J. C., Ong, J. L., Leong, R. L., Gooley, J. J., & Chee, M. W. L. (2016). Cognitive performance, sleepiness, and mood in partially sleep-deprived adolescents: The Need for Sleep Study. *Sleep, 39*(3), 687-698. https://doi.org/10.5665/sleep.5552

Mathew, G. M., Li, X., Hale, L., & Chang, A. M. (2019). Sleep dura-

tion and social jetlag are independently associated with anxious symptoms in adolescents. *Chronobiology International, 36*(4), 461-469. https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1509079

Owens, J., Adolescent Sleep Working Group, Committee on Adolescence, Au, R., Carskadon, M., Millman, R., et al. (2014). Insufficient sleep in adolescents and young adults: An update on causes and consequences. *Pediatrics, 134*(3), e921-e932. https://doi.org/10.1542/peds.2014-1696

Paruthi, S., Brooks, L. J., D'Ambrosio, C., Hall, W. A., Kotagal, S., Lloyd, R. M., et al. (2016). Consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine on the recommended amount of sleep for healthy children: Methodology and discussion. *Journal of Clinical Sleep Medicine, 12*(11), 1549-1561. https://doi.org/10.5664/jcsm.6288

Roenneberg, T., Pilz, L. K., Zerbini, G., & Winnebeck, E. C. (2019). Chronotype and social jetlag: A (self-) critical review. *Biology, 8*(3), 54. https://doi.org/10.3390/biology8030054

Spitzer, R. L., Kroenke, K., Williams, J. B. W., & Löwe, B. (2006). A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: The GAD-7. *Archives of Internal Medicine, 166*(10), 1092-1097. https://doi.org/10.1001/archinte.166.10.1092

Sun, S., Yang, Y., Yu, F., He, Y., Luo, C., & Zhang, M., et al. (2025). Social jetlag and depressive symptoms among young people: A systematic review and meta-analysis. *BMC Psychiatry, 25*(1), 664. https://doi.org/10.1186/s12888-025-07066-x

Twenge, J. M., & Campbell, W. K. (2019). Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents: Evidence from a population-based study. *Preventive Medicine Reports, 12,* 271-283. https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.10.003

Veeramachaneni, K., Slavish, D. C., Dietch, J. R., Kelly, K., & Taylor, D. J. (2019). Intraindividual variability in sleep and perceived stress in young adults. *Sleep Health, 5*(6), 572-579. https://doi.org/10.1016/j.sleh.2019.07.009

Wittmann, M., Dinich, J., Merrow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: Misalignment of biological and social time. *Chronobiology International, 23*(1-2), 497-509. https://doi.org/10.1080/07420520500545979

Yun, H., & Choi, E. K. (2024). Association between smartphone overdependence and mental health in South Korean adolescents: A secondary data analysis. *Child Health Nursing Research, 30*(2), 87-96. https://doi.org/10.4094/chnr.2024.001