

# 스마트폰 사용과 고등학생의 수면 습관 및 수면 부족과의 관계

심민지, 한경윤, 김병국, 김소연, 조성민\*, 이경식, 박영규, 최영아

분당제생병원 가정의학과

## Relation between Smartphone Usage and Sleep Pattern and Deprivation: A Survey on High School Students

Minji Shim, Gyeong-Yoon Han, Byungkook Kim, So-Youn Kim, Sung-Min Cho\*, Kyung-Shik Lee, Young-Kyu Park, Young-Ah Choi

Department of Family Medicine, Bundang Jeseang Hospital, Seongnam, Korea

**Background:** Smartphones have been used widely since they became popular a few years ago in Korea. It has been suggested that smartphones use a display that might affect the human brain with regard to sleep patterns. However, few studies have been conducted to investigate the relationship between smartphone use and sleep. Therefore, this study focused on the possibility that light stimulation from smartphones could affect sleep pattern and deprivation in adolescence.

**Methods:** A survey of 200 adolescents from a high school in Gyeongnam was performed in 2015. The following instruments were included in the survey: Smartphone Addiction Scale, Sleep Deprivation Scale, and Physical Activity Questionnaire. After collection of the data, a nonparametric statistical approach (Mann-Whitney test) was used to determine the differences between students who presented smartphone addiction and normal users, as well as between smartphone users and non-users.

**Results:** The rate of smartphone addiction was low among the students in this study; however, smartphone addiction and sleep deprivation had a positive relation (Spearman  $\rho=0.383$ ,  $P<0.001$ ). Smartphone users at risk of addiction showed earlier sleep times and more sleep deprivation than normal users with statistical significance ( $P<0.001$ ). Smartphone users also presented a tendency toward an earlier sleep time when compared to non-users.

**Conclusion:** This study showed a positive association between sleep deprivation and smartphone addiction in a high school student sample. This result provides support to the hypothesis that smartphone use affects sleep pattern and deprivation in adolescence via light stimulation, which would therefore explain smartphone addiction increasing sleep deprivation.

**Keywords:** Smartphone; Sleep Deprivation; Adolescent

## 서론

스마트폰은 인터넷과 휴대전화의 기능적 특성을 결합한 기기이다.<sup>1)</sup> 스마트폰 도입 이전에는 이동식 전화의 단순한 전화 기능만을 사용하였지만, 스마트 기능이 더해지고 나서는 많은 사람들이 생활 속에서 늘 함께하는 중요한 기기가 되었다. 스마트폰의 인터넷 기능을 통해서 날씨 정보를 얻거나 게임을 하기도 하며, 채팅을 통한 정

보교환 및 그 밖의 다양한 생활의 도움을 얻고 있다.

그러나 스마트폰은 그 기기의 특성상, 작은 화면을 통해 집중을 하게 되고 또한 때로는 눈과의 사이가 매우 가깝게 될 경우가 종종 있게 마련이다. 이때 화면을 통한 빛의 시각자극은 우리 대뇌가 갖고 있는 수면조절 장치를 자극할 가능성이 있다.<sup>2-4)</sup>

스마트폰은 2015년을 기준으로 한국에 유행하기 시작한지 약 5년 정도 되었으며<sup>5,6)</sup> 아직 짧은 역사 때문에 그것에 대한 여러 가지 작용에

**Received** May 10, 2016 **Revised** September 13, 2016

**Accepted** September 27, 2016

**Corresponding author** Sung-Min Cho

Tel: +82-31-779-0152, Fax: +82-31-779-0827

E-mail: drchosm@dmc.or.kr

Copyright © 2017 The Korean Academy of Family Medicine

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

대한 연구가 부족한 실정이다. 일부 수면과 스마트폰의 연구가 존재하지만 청소년이나 대학생을 기준으로 수면 연관성을 신체활동, 수면 부족 척도등과 비교한 연구가 부족한 실정이다.<sup>7,9)</sup> 따라서 이 연구에서는 신체활동, 수면 부족 척도 등의 관점에서 고등학생의 스마트폰 이용과 수면과의 연관성을 보고자 한다.

## 방 법

### 1. 연구 대상

경남의 한 고등학교 학생들을 200명을 대상으로 설문조사를 하였다. 논문 연구자가 해당 고등학교를 방문하여 설문지를 배부하였고 자료수집 기간은 2015년 10월 1일부터 2일까지 이루어졌다. 고등학교 1학년(65명), 2학년(74명), 3학년(61명) 학생에게 문서화된 설문지를 통한 조사를 하였다. 대상자 수를 계산하기 위해서 유의수준을 5%, 검정력을 80%, 효과크기 40%로, Mann-Whitney test를 이용하기 위한 계산된 숫자가 164명이었다. 이것에 근거하여 연구 목적과 설문지 내용을 이해하고 이것에 대해 동의한 학생들만을 대상으로 200명을 임의 표본수집하였다. 이 중 설문에 불성실하게 대답한 4명을 제외한 196명을 대상으로 통계분석을 시행하였다.

### 2. 스마트폰 중독 측정

중독 측정을 객관화하기 위해서, 한국정보화진흥원이 개발한 표준화 스마트폰 중독 척도(S-척도)인 청소년 스마트폰 자가진단척도를 이용하였다. 이 척도는 4개 요인에 대하여, 15개 문항을 설문하였고 4점 척도의 사항으로 '전혀 그렇지 않다'부터 '매우 그렇다'까지로 되어있다.<sup>10)</sup> 이 설문을 바탕으로 45점 이상의 점수이면 고위험 사용자군, 42점 이상에서 44점 이하는 잠재적 위험 사용자군, 41점 이하의 점수는 일반 사용자군으로 구분을 하였다.

### 3. 수면에 영향을 미치는 화면요인

최근 연구에 따르면 수면에 영향을 미칠 수 있는 인자로, 빛에 의한 시각자극이 수면을 방해할 수 있는 인자로 밝혀졌다.<sup>4)</sup> 이에 따라 학생들의 컴퓨터 이용시간, 텔레비전 시청시간을 조사하였다.

### 4. 수면 부족 척도

Maas가 제안한 수면 부족 척도(Sleep Deprivation Scale: Maas et al., 1999)<sup>11)</sup>를 사용하였다. 이 척도는 기존 논문에서 사용된 질문서를 이용하였다.<sup>9)</sup> 얼마나 잠자리에서 기상하기 어려운지, 일상 생활 중에 얼마나 피곤함을 느끼는지, 주간에 자주 졸리는지, 밤에 잠에 빨리 드는지 등을 질문하였다. 이것은 15개의 문항으로 구성되어 있고, 예

(1점), 아니오(0점)를 부여하여 총점 15점으로, 이때 점수가 높을수록 수면 부족을 의미한다.

### 5. 신체활동량

신체활동량을 객관적으로 측정하기 위해서 국제 신체활동 설문(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ)에서 허가한 한국어 공식버전을 이용하였다(단문형 자가 기입식 설문지). 단문형 IPAQ의 신뢰도와 타당도는 기존 연구에서 보고된 것을 참고하였다.<sup>12)</sup> 이때 걷기, 중등도, 고강도 활동은 16시간 이내를 인정하였고, 총 신체활동량이 240분 이상인 경우는 240분으로 재입력하였다. 10분 미만의 신체활동은 0분으로 간주하였다. 신체활동량을 계산하기 위해서, 각 활동의 시행기간, 강도, 주당 회수를 모두 곱하여 계산되는 점수인 metabolic equivalent task를 이용해 계산을 하였다. 각각의 항목은 다음과 같이 계산이 되었다.

- 1) 걷기=3.3×걸은 시간×걸는 일수
- 2) 중강도=4.0×중강도 활동시간×중강도 활동일수
- 3) 고강도=8.0×고강도 활동시간×고강도 활동일수
- 4) 총 신체활동량=걷기+중강도+고강도

### 6. 통계적 자료 분석 방법

설문지 조사를 통해서 불성실한 응답을 한 4명의 대상자가 제외되었고, 남은 196명의 고등학생 자료를 IBM SPSS Statistics ver. 21.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용해서 분석하였다. 고등학생 1학년부터 3학년까지 모든 학생을 합쳐서 분석을 시행하였다. 텔레비전이나 컴퓨터를 사용하는 정도, 스마트폰 중독 척도, 수면 부족 척도, 신체활동량의 상관관계를 비모수적으로 분석하였다. 이후 스마트폰 이용자와 스마트폰을 이용하지 않는 대상자를 나누어 분석을 시행하였다. 추가적으로 스마트폰 중독 정도에 따라 연구집단을 일반 사용자군은 스마트폰 비사용자 및 일반 사용자군을 합친 것으로 정의하였고 위험 사용자군은 잠재적 위험 사용자군 및 고위험 사용자군을 합친 것으로 정의하였다. 두 분석에서 스마트폰 미사용자, 위험 사용자군의 숫자가 적으며, 정규성 검정과 등분산성 검정을 하기 어렵다고 판단하여서 독립적인 두 집단의 차이를 확인하는 모수적 방법인 t-test를 시행하지 않고, 대신에 비모수적인 방법인 Mann-Whitney test를 이용하였다. 각각 자는 시간, 일어나는 시간, 잠들기까지 걸리는 시간, 수면 시간, 수면 부족 척도, 신체활동량에 대해서 Mann-Whitney test를 시행하였고 이에 따라 결과를 종합하였다. 또한 수면 시간에 영향을 미칠 수 있는 텔레비전과 인터넷 사용 시간을 교란변수로 설정하여 수면 시간에 대한 영향을 동시에 확인하였다. 이때 인터넷 중독 척도를 명목형으로 고위험군, 잠재적 위험군, 나머지군으로

로 분류하였고, 스마트폰의 사용 시간과 수면 시간의 관계를 교란변수와 함께 공변량분석(analysis of covariance)을 시행하였다. 분석 시 통계적 유의수준은 5% 이하를 유의하다고 기준을 세웠다.

## 결 과

### 1. 연구 집단의 속성

설문에 성실이 응답한 고등학교 전체 학생 196명 중 스마트폰을 사용하지 않는 학생수는 19명(9.7%)이었고, 스마트폰을 사용하는 학생들의 하루 스마트폰을 사용하는 평균시간은 4.125시간이었다. 텔레비전이나 컴퓨터처럼 화면을 이용하는 장비를 이용하는 경우 하루 평균 1시간 미만인 61명(31.3%), 1시간에서 2시간 미만인 50명(25.6%), 2시간에서 3시간 미만인 35명(17.9%), 3시간에서 4시간 미만인 19명(9.7%), 4시간 이상의 이용자는 30명(15.4%)이었다(Table 1).

### 2. 수면 부족 척도

대상자의 수면 부족 척도는 15점 만점에 평균 7.73점이었다. 고위험 사용자는 10.5점(2.5%), 잠재적 위험 사용자는 10.4점(5.1%), 일반 사용자는 7.51점(92.4%)이었다(Table 2).

### 3. 스마트폰 중독 측정

대상자의 평균 중독 척도는 60점 만점에 평균 29.8점이었다. 고위험 사용자 46.8점(2.5%), 잠재적 위험 사용자 42.7점(5.1%), 일반 사용자 28.67점(92.4%)이었다. 스마트폰 중독이 심할수록 수면 부족과의 중등도의 양의 상관관계가 있었다. 스마트폰 중독 수준과 수면의 부족 척도와의 상관관계는 유의확률  $P<0.001$ 에서 Spearman rho=0.383으로 나타났다(Figure 1).

**Table 1.** Television and computer usage time (total number of student=196, non-users=19)

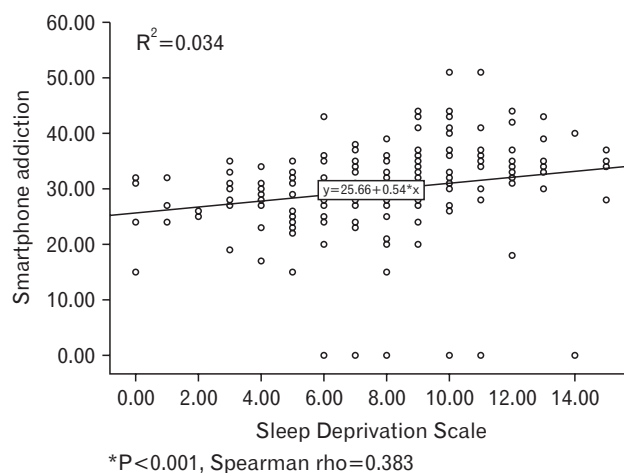
Time on television, computer (h)	Number of student (%)
0-1	61 (31.3)
1-2	50 (25.6)
2-3	35 (17.9)
3-4	19 (9.7)
≥4	30 (15.4)

**Table 2.** Sleep Deprivation Scale (average 7.73/total 15, % of total number of students)

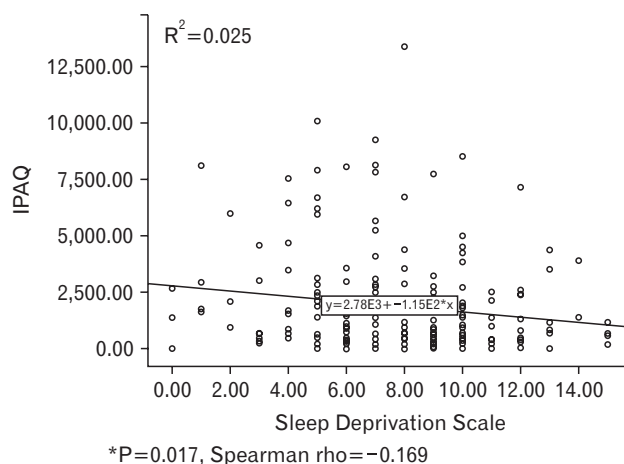
Subject	Sleep Deprivation Scale (%)
High risk	10.5 (2.5)
Potential risk	10.4 (5.1)
Normal user	7.51 (92.4)

### 4. 신체활동량

신체활동량은 고위험 사용자 2,339점, 잠재적 위험 사용자 1,956점, 일반 사용자 1,882점이었다. 수면 부족 척도가 심할수록 신체활동량과는 약한 음의 상관관계를 보였다. 수면 부족 척도 수준과 신체활동량의 상관관계는 유의확률  $P=0.017$ 에서 Spearman rho=-0.169로 나타났다(Figure 2).



**Figure 1.** Linear relationship between Sleep Deprivation Scale and Smartphone Addiction,  $P<0.001$ , Spearman rho=0.383. Sleep Deprivation Scale and smartphone shows linear relationship expressed by nonparametric analysis. It shows weak to moderate positive relationship between them.



**Figure 2.** Linear relationship between Sleep Deprivation Scale and International Physical Activity Questionnaire (IPAQ),  $P=0.017$ , Spearman rho=-0.169. Sleep Deprivation Scale and IPAQ show linear relationship expressed by nonparametric analysis. It shows weak negative relationship; however, they could be explained that sleep deprivation causes low physical activities.

Table 3. Smart phone users versus non-users

Category	Statistical difference	Smart phone users	Non-users	P-value
Sleep time	Significant	11:00 PM±10 min	00:05, AM±9 min	0.009
Wake time	-	6:35 AM±11 min	6:30 AM±8 min	0.523
Time to sleep	Significant	44 min±12 min	8 min±3 min	<0.001
Whole sleep time	Significant	6 h 50 min±23 min	6 h 5 min±15 min	0.021
Sleep deprivation	-	7.6±0.61	8.89±0.32	0.057
International Physical Activity Questionnaire	-	1,906±69	1,767±87	0.107

Table 4. Addiction risk users versus general users

Category	Statistical difference	Addiction risk user	General user	P-value
Sleep time	Significant	10:40, PM±12 min	11:5, PM±6 min	0.037
Wake time	-	6:25, AM±13 min	6:35, AM±7 min	0.988
Time to sleep	Significant	1 h 12 min±10 min	41.72 min±8 min	0.023
Whole sleep time	-	6 h 21 min±14 min	6 h 55 min±22 min	0.249
Sleep deprivation	Significant	9.68±0.59	7.51±0.37	<0.001
International Physical Activity Questionnaire	-	2,009±187	1,882±98	0.848

## 5. 스마트폰 사용 집단과 사용하지 않은 집단

두 집단 모두에서 일어나는 시간은 차이가 없었다(Table 3). 스마트폰을 사용하는 집단과 사용하지 않는 집단 간에는 자는 시간, 잠들기까지 걸리는 시간, 총 수면 시간에 차이가 있었다. 스마트폰을 사용하지 않는 집단이 더 늦게 잤고(약 밤 12시), 잠드는 데 걸리는 시간은 10분 이내로 스마트폰을 사용하는 집단(44분)에 비해 현저히 일찍 잠들었다. 그러나 총 수면 시간은 약 6시간으로 스마트폰 사용 집단에 비해 1시간 정도 덜 잤다. 그러나 두 집단 간에 일어나는 시간과 신체활동량은 차이가 없었다. 스마트폰을 사용하지 않는 집단은 더 늦게 잤고 같은 시간에 일어났지만 수면 부족은 통계적인 유의성을 보이지 않았다( $P=0.057$ ). 이것은 연구집단의 숫자를 늘리면 유의한 수면 부족의 차이를 보일 수도 있을 것이다.

## 6. 스마트폰 중독위험 집단과 일반 사용자 집단

두 집단 모두에서 일어나는 시간은 차이가 없었다(Table 4). 스마트폰 중독 위험 집단과 일반 사용자 집단 간에는 자는 시간, 잠들기까지 걸리는 시간, 수면 부족 척도에 차이가 있었다. 일반 사용자 집단은 11시 5분쯤 잠을 잤다. 스마트 중독 위험 집단이 더 일찍 잤지만(10시 40분), 잠드는 데 걸리는 시간은 72분쯤으로 일반 사용자 집단(42분)에 비해 많이 걸렸다. 그러나 총 수면 시간은 약 6시간 21분과 약 6시간 55분이지만 두 집단 간의 통계적인 차이는 보이지 않았다( $P=0.249$ ). 중독집단은 수면 부족 척도에서 9.68을 보이며 일반 사용자 집단(7.51)에 비해서 수면 부족을 호소하였고, 이 수치는 통계적인 차이를 보였다( $P<0.001$ ). 그러나 두 집단 간에 일어나는 시간과 신체활동량은 통계적인 유의한 차이가 없었다.

## 7. 텔레비전 또는 인터넷 사용 시간과 스마트폰이 수면 시간에 미치는 효과

텔레비전 또는 인터넷 사용 시간이 고등학생들 수면에 미칠 수 있기 때문에 이런 교란변수들을 통제하고 분석을 시행되었다. 교란변수를 통제하고 분석한 결과에서는 고위험군, 잠재적 위험군, 일반 사용자층에서 스마트폰 사용 시간만이 수면 시간에 미치는 효과를 나타냈고, 텔레비전 또는 인터넷 사용 시간이 나타내는 영향은 통계적으로 유의하지 않았다( $P=0.628$ ).

## 고 찰

최근 영상기기의 발달로 텔레비전이나 컴퓨터, 스마트폰 같은 전자 영상장비는 실생활과 밀접한 관계를 가지고 있다. 본 연구에서도 스마트폰을 이용하지 않는 고등학생은 9.5%에 불과하였고 또한 스마트폰 이용 외에도 텔레비전이나 컴퓨터를 이용하는 고등학생은 1시간 이상 사용자가 약 70%였다. 본 연구에서는 스마트폰을 이용하는 고등학생들의 평균 이용시간은 4시간, 평균 수면 시간은 약 7시간으로 조사되었으며 이는 활동 시간의 약 1/3 이상을 스마트폰 및 다른 영상장비를 사용하는 것을 의미하게 된다. 본 연구의 고등학생 수면 시간은 서울시 고등학생들의 다른 지역 학생들과 유사한 정도였다.<sup>13-15)</sup>

수면 부족 척도는 스마트폰의 중독 정도와 통계적으로 유의한 관계가 있었다. 스마트폰의 중독이 심할수록 수면이 부족할 경향성을 보여주었다. 이는 스마트폰을 많이 이용하는 것이 수면의 질을 떨어뜨릴 가능성을 제시한다고 생각할 수 있다. 하지만 생리적으로는 15-17세 정도의 학생들은 사춘기가 이미 진행이 되었고 이와 함께



지연된 수면 위상을 갖고 있을 수도 있기 때문에 해석에 조금 더 신중해야 할 것으로 생각된다.<sup>16,17)</sup>

두 개의 분석을 종합하면, 자는 시간, 잠들기까지 걸리는 시간은 스마트폰을 이용하는 사람들이 많이 걸렸다. 그리고 스마트폰 사용 정도가 심할수록(일찍 자려고 했음에도) 잠들기까지는 더 많은 시간이 걸렸다.

한편, 일반 사용자들은 위험 사용자보다 수면 시간이 더 길었지만 통계적인 유의성은 보이지 않았다. 그러나 통계적인 차이가 없는 수면 시간에도 불구하고 위험 사용자 그룹은 수면 부족 척도에서 높은 점수를 받았고 이것은 위험 사용자 그룹에서 수면이 더 부족함을 강하게 시사한다고 볼 수 있다. 두 가지 분석 모두에서 신체활동량은 모두 차이가 없었다. 이것은 스마트폰의 사용과 신체활동의 관계가 미약함을 시사하는 것으로 생각된다.

수면은 삶의 질과 건강에 많은 영향을 미친다. 청소년부터 성인을 평균했을 때 하루 생활의 약 1/3은 수면으로 소비가 되지만 만일 수면이 부족할 경우에는 수면에 대한 지속적인 갈망이 생기고 수면 부족이 계속 될 때는 건강에 문제가 생길 수도 있기 때문이다.<sup>18,19)</sup> 심지어 수면이 부족해서 피로가 쌓이게 되면 지적 판단능력이 감소하고 여러 반응속도나 인지적 활동이 감소할 수도 있다.<sup>13)</sup>

이번 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 수면 시간과 수면 부족 척도 등을 설문으로 조사하여 분석했기 때문에 실제 수면다원검사 등을 이용한 본격적인 연구와는 차이가 있을 수 있다. 그러나 많은 수의 고등학생을 대상으로 수면다원검사를 실행하기에는 금전적, 시간적, 현실적인 문제 등의 한계점이 분명히 존재하였다. 그러나 이 연구는 스마트폰을 많이 이용할수록 수면과의 양적인 연관관계가 존재하는 것을 고등학생에서도 보여줬다는 의미를 제시한다. 이점은 향후 보다 의학적인 검사를 이용한 연구에 도움이 될 것이라고 생각한다. 둘째, 스마트폰 영상의 수면에 대한 영향을 보다 정확하게 판단하려면, 텔레비전이나 다른 영상장비를 이용하지 않는 조건으로 연구가 수행되어야 한다. 이 연구에서는 현실적으로 공부에 많은 시간을 투자하는 다수의 학생들을 대상으로 연구가 진행되었기 때문에 관찰연구가 수행되었다. 향후에 보다 환경설정이 가능한 실험적 연구가 진행이 된다면 오직 스마트폰 영상이 인간의 수면패턴에 미치는 영향을 정확하게 알 수 있을 것이다. 셋째, 스마트폰을 많이 사용하거나 중독이 심한 학생들의 숫자가 많지가 않았다. 이것은 비교연구 시행 시에 통계적인 영향력을 낮출 수 있다. 그러나 일반 고등학교의 평균적인 학생들의 경우에는, 중독이 심한 경우가 낮을 수 밖에 없고, 이런 과다 중독자를 찾기 위해서는 고등학생뿐 아니라 인구집단의 수를 늘리는 것이 필요하다. 또한 충분한 연구대상자를 확보한다면, 학년에 따른 수면패턴 등의 차이를 확인할 수 있을 것이

다. 향후 다른 연구에서 수행이 되면 좋을 것으로 생각한다. 넷째, 수면에 영향을 미칠 수 있는 기저질환이나 정신건강상태(우울증 등)이 같이 조사되지 못하였다. 이것들은 수면에 영향을 미칠 수 있는 인자이지만, 설문조사 연구의 현실적인 제약으로 이번 연구에서 같이 조사되기 어려웠다. 추후의 연구에서는 반드시 포함되면 좋을 것이라고 생각한다.

본 연구에서는 단일 고등학교 학생에서 스마트폰 이용과 수면 부족, 그리고 신체활동에 대한 연관관계를 살펴보았다. 스마트폰 이용은 시각자극을 통해서 고등학생의 수면 습관에 영향을 미칠 수 있고 또한 이것은 스마트폰 중독이 심할수록 수면 부족이 심할 수 있다는 가능성을 제시한다. 스마트폰 중독 성향이 증가하고 있어 현재 뿐 아니라 미래의 학생들은 더 높은 중독성향과 그와 관련된 많은 문제를 유발할 것으로 보인다.<sup>20)</sup> 따라서 스마트폰 중독에 대해 전반적 실태 조사 및 지역 사회 기관을 통한 상담 서비스와 병원치료의 연계가 필요할 것이고 아울러 의과학적, 심리적 중독원인을 규명하여 중독 예방 및 조기발견을 위한 연구가 더 진행되어야 할 것이다.

## 요 약

**연구배경:** 한국에서 몇 년 전부터 스마트폰이 유행한 이후로 우리는 많은 곳에서 스마트폰을 사용하고 있다. 스마트폰의 화면을 통한 빛의 시각자극은 뇌가 갖고 있는 수면조절 장치를 자극할 가능성이 있다. 최근 수면과 스마트폰의 관계에 관한 연구가 부족한 실정이다. 그래서 이 연구는 청소년에게서 스마트폰 사용에서 발생된 빛 공해로부터 유발 가능한 수면의 패턴 및 수면 부족에 영향을 미치는지에 대해 조사하였다.

**방법:** 2015년도 10월 1일부터 2일까지 경남의 한 고등학교 고등학생을 대상으로 연구가 진행되었다. 조사대상은 남녀 합하여 200명이었다. 스마트폰 사용 여부, 스마트폰 중독 척도, 수면 부족 척도, 신체활동량 등이 설문에 포함되었다. 자료 수집 후 스마트폰 사용 집단 vs. 사용하지 않는 집단, 스마트폰 중독 위험 집단 vs. 일반 사용자 집단의 차이를 비교하기 위해 비모수적 통계 방법인 Mann-Whitney test가 사용되었다.

**결과:** 스마트폰 중독 위험 집단의 비율이 이 연구에서 작았다. 하지만 스마트폰 중독 수준과 수면의 부족 척도는 양의 상관 관계가 있었다(Spearman rho=0.383, P<0.001). 중독 위험 집단은 일반 사용자 집단에 비해 더 일찍 잤지만 통계적으로 유의하게 수면 부족을 호소하였다(P<0.001). 또한 스마트폰 사용집단은 사용하지 않는 집단에 비해 더 일찍 자는 경향이 있었다.

**고찰:** 본 연구에서는 단일 고등학교 학생에서 스마트폰 이용과 수면 부족, 그리고 신체활동에 대한 연관관계를 살펴보았다. 스마트폰 이용은 시각자극을 통해서 고등학생의 수면 습관에 영향을 미칠 수 있고 또한 이것은 스마트폰 중독이 심할수록 수면 부족이 심할 수 있다는 가능성을 제시한다.

**중심단어:** 스마트폰, 수면 부족, 청소년

## REFERENCES

1. Hwang KH, Yoo YS, Cho OH. Smartphone overuse and upper extremity pain, anxiety, depression, and interpersonal relationships among college students. *J Korea Contents Assoc* 2012; 12: 365-75.
2. Zeitzer JM, Duffy JE, Lockley SW, Dijk DJ, Czeisler CA. Plasma melatonin rhythms in young and older humans during sleep, sleep deprivation, and wake. *Sleep* 2007; 30: 1437-43.
3. Le Tallec T, Perret M, Théry M. Light pollution modifies the expression of daily rhythms and behavior patterns in a nocturnal primate. *PLoS One* 2013; 8: e79250.
4. Wyse CA, Selman C, Page MM, Coogan AN, Hazlerigg DG. Circadian desynchrony and metabolic dysfunction; did light pollution make us fat? *Med Hypotheses* 2011; 77: 1139-44.
5. Jung HW. Smartphones and future changes. *J Korea Content Assoc* 2010; 8: 28-33.
6. Moon SC, Lee JK, Choi MJ. A study on the effects of lifestyle, purchasing tendency and polychronic tendency on purchasing motives of smart phones. *Media Gend Culture* 2011; (19): 101-43.
7. Hwang KH, Yoo YS, Cho OH. Smartphone overuse and upper extremity pain, anxiety, depression, and interpersonal relationships among college students. *J Korean Content Assoc* 2012; 12: 365-75.
8. Park MJ, Ryu SY, Park J, Han MA. The effects of smartphone addiction on sleeping time and sleep deprivation among some college students. *J Health Inform Stat* 2015; 40: 50-61.
9. Kim BY. The correlations among highschool students' internet game addiction, smartphone addiction, the Lack of sleep and stress [dissertation]. Seoul: Sahmyook Univ.; 2012. Korean.
10. Kim D, Lee Y, Lee J, Nam JK, Chung Y. Development of Korean Smartphone addiction proneness scale for youth. *PLoS One* 2014; 9: e97920.
11. Maas JB, Wherry ML, Axelrod DJ, Hogan BR, Blumin JA. Power sleep: the revolutionary program that prepares your mind for peak performance. New York: Harper Collins Publishing Company; 1999.
12. Johnson-Kozlow M, Sallis JE, Gilpin EA, Rock CL, Pierce JP. Comparative validation of the IPAQ and the 7-Day PAR among women diagnosed with breast cancer. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006; 3: 7.
13. 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: 29-35.
14. 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.
15. Kim SJ, Lee YJ, Cho SJ, Cho IH, Lim W, Lim W. Relationship between weekend catch-up sleep and poor performance on attention tasks in Korean adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2011; 165: 806-12.
16. Carskadon MA, Vieira C, Acebo C. Association between puberty and delayed phase preference. *Sleep* 1993; 16: 258-62.
17. Hagenauer MH, Perryman JI, Lee TM, Carskadon MA. Adolescent changes in the homeostatic and circadian regulation of sleep. *Dev Neurosci* 2009; 31: 276-84.
18. Perkins LA, Metule TJ. Is the night shift worth the risk? *RN* 2001; 64: 65.
19. Panton D, Eitzen G. Dynamic rosters: addressing fatigue and recovery issues in the workforce. *J Occup Health Saf Aust N. Z.* 1997; 13: 487-92.
20. Choi D. Physical activity level, sleep quality, attention control and self-regulated learning along to smartphone addiction among college students. *J Korean Acad Ind Cooper Soc* 2015; 16: 429-37.