

# 대학생의 스마트폰 과다사용이 지각된 인지기능, 피로 및 주간 졸림증에 미치는 영향

정미숙 · 주경옥 · 송미순 · 이경숙  
충남대학교 간호대학

## Effects of Smartphone Overuse on Perceived Cognitive Function, Fatigue, and Daytime Sleepiness among College Students

Mi Sook Jung · Kyoung Ok Ju · Mi Soon Song · Kyoung Suk Lee  
College of Nursing, Chungnam National University

### ABSTRACT

**Purpose:** This study was aimed to examine the effects of smartphone overuse and individual factors including age, relationship with friends, satisfaction with school life, and time of smartphone usage on perceived cognitive functions, fatigue, and daytime sleepiness among college students. **Methods:** Three-hundred college students were recruited after confirming the absence of major depressive symptoms. Data were analyzed using descriptive statistics, t-test, ANOVA, Pearson's correlation, and multiple regression. **Results:** Smartphone overuse commonly explained the variance in perceived cognitive functions, fatigue, and daytime sleepiness, after controlling for individual factors. In addition, satisfaction with school life was significantly related with better effectiveness of cognitive functions while being male, having good relationships with friends and satisfaction with school life were relatively associated with a lower level of fatigue. **Conclusion:** The findings of this study revealed that the overuse of smartphone can serve as a psycho-cognitive burden leading to ineffective functioning in daily living. Students who are female and have issues regarding school life and friendship may be a high risk group for experiencing psycho-cognitive dysfunction associated with smartphone overuse. Further investigation is needed to develop effective interventions to improve psycho-cognitive health associated with the excessive use of smartphone in young adults.

**Key Words:** Smartphone, Cognition, Fatigue, Sleep, Young adult

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

무선 통신 시장의 확대로 스마트폰 사용자 수가 급속도로 증가하여 2016년 3월을 기준으로 보고된 스마트폰 이용자 수

는 6,000만 명에 이르고 있다[1]. 대학생의 경우 대부분의 학생들이 스마트폰을 보유하고 있었으며 이는 고등학생 90.2%, 중학생 86.6%, 초등학교 고학년 59.3%보다 더 높았다[2]. 이러한 차이는 대학생들은 10대와 달리 미디어 기기 사용에 대한 제약으로부터 자유로워지면서 자신의 선호에 따라 자유롭게 스마트폰을 구매 및 이용하는 것이 가능하기 때문이다. 2015년 미

Corresponding author: Kyoung Ok Ju

College of Nursing, Chungnam National University, 266 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea.  
Tel: +82-42-580-8321, Fax: +82-42-580-8309, E-mail: jko2080@hanmail.net

Received: Aug 5, 2016 / Revised: Dec 14, 2016 / Accepted: Dec 17, 2016

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

디어 보유와 이용행태 변화 보고서에 따르면 전체 사용자는 전화기, 컴퓨터, TV, 종이 매체를 이용하는데 하루 평균 6시간 20분을 사용하였으며, 이 중 전화기 사용은 평균 1시간 43분이었다. 대학생의 스마트폰 사용시간을 평균 2시간 반 정도로 보고한 기존 연구와 비교했을 때[3], 대학생들이 전체 사용자에 비해 약 1시간 정도 이용시간이 긴 것을 알 수 있다. 특히 여학생이 남학생에 비해 장시간 스마트폰을 사용하는 것으로 보고되면서[4] 스마트폰 사용시간과 성별이 스마트폰 과다사용과 관련이 있는 것으로 나타났다.

스마트폰은 정보의 검색 및 획득, 사용 측면에서 편의성과 유용성이 높아 긍정적 활용 방안이 지속적으로 검토되고 있지만 동시에 스마트폰 중독에 대한 사회적 우려도 함께 높아지고 있다. 최근까지 스마트폰 사용이 건강에 미치는 영향을 파악하기 위한 연구가 이루어졌으며, 상당수의 연구에서 신체적, 정신적 증상과의 관련성이 확인되었다. 주요 문제로는 두통, 근골격계 문제, 안구 건조증, 시력 저하, 어지러움, 손발 저림 등의 신체적 증상부터 우울, 강박증, 공격성, 현실과 가상세계의 혼동 등의 정신건강장애까지 매우 다양하였다[3, 5, 6]. 하지만 현재까지 수행된 대부분의 연구들은 전자파의 생물학적 영향 또는 사회문화적 경향, 정신 역동, 행동주의를 기반으로 스마트폰 중독과 건강문제와의 관련성을 확인함으로써 스마트폰 중독의 위험성을 밝히고 관련요인을 규명하는데 기여했지만, 중독자로 구분되지 않는 다수의 잠재적 위험사용자와 일반 사용자들이 직면할 수 있는 건강 관련 문제는 중요하게 다뤄지지 않았다.

스마트폰 중독과 과다사용은 서로 연관성을 가지지만 동일한 개념은 아니다. 많은 연구에서 중독과 과다사용을 유사한 개념으로 혼용하고 있으나, 스마트폰 과다사용은 습관적 스마트폰 사용의 의도하지 않은 결과인 중독으로 이행되는데 중요한 매개역할을 담당하는 것으로 나타났다[4]. 컴퓨터나 스마트폰과 같은 정보통신매체에 대한 중독은 약물중독과 달리 행위적 중독으로 구분된다. 행위적 중독(behavioral addiction)은 선택한 행위가 즐거움을 추구하거나 고통이나 스트레스를 경감시키는 역할을 하지만 동시에 선택한 행위가 해로운 결과를 야기해도 그 행위를 조절하거나 제한하는데 실패하여 신체적, 심리적, 경제적, 사회적 생활에 악영향을 미치게 된다[7]. 반면에 습관적 스마트폰 사용은 장소나 사람, 선행되는 사건과 같은 상황적 신호에 의해 자동으로 일어나는 행동으로써 상황에 따라 긍정적 혹은 부정적 결과가 발생한다. 긍정적 측면으로는 다중작업(multitasking)이나 복잡한 업무 수행을 가능하게 하거나 새로운 상황에서 자신의 행위 통제가 가능하게 하

며[8], 부정적 측면으로는 사회적으로 용납되지 않는 상황에서 스마트폰을 계속 사용하거나 문자메시지 도착 등을 알리는 신호에 수시로 반응함으로써 적절한 사회적 관계를 유지하는데 문제를 초래하기도 한다[9]. 스마트폰 과다사용은 시간이 지나면서 점차 강화되는데 적절한 관리가 이루어지지 않을 경우 사용에 대한 통제력을 상실하기 시작하고[4], 금단과 내성이 나타나며[10], 신체적, 심리적, 사회적 측면에서 부적응과 일탈을 경험하게 되지만 반면에 집착과 의존도는 증가하게 된다[11]. 이와 같이 스마트폰 중독으로의 이행은 일련의 과정적 변화를 거치면서 발생하기 때문에, 스마트폰 중독에 대한 정확한 기준과 척도가 불확실한 상황에서 스마트폰 사용과 관련된 문제 행위를 중독이라는 용어로 국한하여 설명할 경우 오히려 문제를 축소시킬 우려가 있다. 따라서 본 연구에서는 스마트폰 과다사용이라는 용어를 적용하여 과다사용 집단뿐만 아니라 스마트폰을 과도하게 사용하지만 중독으로 분류되지 않는 대상자들의 건강문제와 위험요인을 파악하고자 한다.

스마트폰 과다사용으로 인해 유발 가능한 문제로는 인지기능장애, 피로, 주간 졸림증이 있다. 신경인지학적 관점에서 스마트폰의 과도한 사용은 정보 탐색, 처리, 분석, 선별, 획득 과정에서 두뇌의 계속되는 정보처리를 필요로 하며, 인지능력 회복을 위한 적절한 휴식과 중재가 제공되지 않는다면 사용자는 주의력 결핍 등의 기능 변화를 경험하게 된다[12]. 최근 연구에서 스마트폰 중독이나 과다사용이 주의력결핍과잉행동장애[13], 집중력과 기억력 장애[14], 작업 기억과 초점주의(focused attention) 변화[15]와 같은 인지기능 장애와 관련이 있는 것으로 나타났다. 스마트폰 과다사용은 잠드는 것이 어려움, 자주 깨, 너무 일찍 기상함, 주간 졸림과 같은 수면장애와 관련이 있는 것으로 보고되었다. Thomée 등[16]은 20대를 대상으로 1년간 추적조사를 수행한 결과 스마트폰을 과도하게 사용하는 군에서 수면장애가 높게 나타났으며, 여성에서 더 현저하게 나타났다. 고등학생을 대상으로 수행한 다른 연구에서도 여학생이거나 항상 전화를 사용할 욕구가 있는 경우 주간 졸림증이 심한 것으로 나타났으며, 이는 야간에 늦게까지 스마트폰을 사용하거나 이를 위해 자주 깨기 때문인 것으로 설명된다[17]. 피로 역시 스마트폰 과다사용과 관련이 있는 것으로 보고되었다. 10대 청소년 1,656명을 대상으로 1년간 피로 정도의 변화를 파악하기 위해 수행된 종단적 연구에서 야간에 사용하는 빈도가 증가할수록 주간에 피로정도가 높은 것으로 나타났다, 극심한 피로를 호소한 대상자의 35%에서 취침 시간 소등 후 스마트폰 사용이 중요한 영향요인으로 보고되었다[18]. 청소년에 비해 스마트폰 사용 빈도가 높은 대학생의 경우

이러한 문제가 더욱 심각할 것으로 예상되므로, 스마트폰 과다사용으로 인한 문제행동을 개선하기 위한 실천적 중재 전략을 제시하기 위해 인지기능과 피로, 주간 졸림증과의 관련성을 파악하는 탐색적 접근이 필요하다.

## 2. 연구목적

본 연구의 목적은 스마트폰 이용률이 높은 대학생들을 대상으로 스마트폰 과다사용과 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증에 미치는 영향을 파악함으로써 스마트폰 과다사용을 감소시키기 위한 효과적 중재 전략 개발에 활용될 수 있는 기초자료를 제공하는데 있다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 일개 대학의 학생들을 대상으로 스마트폰 과다사용이 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증에 미치는 영향을 파악하기 위한 서술적 조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구의 대상자는 현재 스마트폰을 사용하고 있는 대학생으로 D시에 위치한 대학교에 재학 중인 학생을 표집 모집단으로 하여 남녀 비율을 고려한 임의 표집 방법으로 모집되었다. 대상자 선정에 위한 기준은 다음과 같았다: 1) 18세 이상의 대학생으로 연구참여에 자발적으로 동의한 자, 2) 질문지에 응답할 수 있는 한국어 능력을 가진 자, 3) 과거에 뇌손상 장애로 치료받은 병력이 없는 자, 4) 심각한 우울증상을 측정하기 위해 사용된 환자 건강 질문지(Patient Health Questionnaire-2, PHQ-2) 점수가 2점 이하이며[19], 우울의 병리적 증상이 연구 결과에 미치는 영향을 배제하기 위하여 선별검사로 측정하였다[14, 20]. 총 319명중 19명이 PHQ-2 점수가 대상자 선정조건보다 높았기 때문에 이들을 제외한 후 300명을 최종 대상으로 분석에 포함하였다. 연구에 필요한 대상자 수를 결정하기 위하여 G\*Power 3.1.2 프로그램을 이용하였으며 다중회귀분석을 기준으로 예측 변수 9개, 효과크기 .15, 유의수준 .05, 검정력 .85로 계산한 결과 요구되는 대상자 수는 126명이었다. 이를 근거로 볼 때 본 연구대상자 수는 적절한 것으로 확인되었다.

## 3. 연구도구

### 1) 우울

우울은 Kroenke 등[19]등이 개발한 환자 건강 질문지를 Shin 등[21]이 번안한 도구로 측정된 점수로 평가된다. 최근 2주간 경험한 우울감과 무쾌감증 두 가지 항목으로 구성되며, 각 문항은 “전혀 없다”에서 “거의 매일”의 4점 척도로 총점은 0~6점 범위에서 계산된다. 총점 3점 이상인 경우 심각한 우울 증상이 있음을 의미한다[19,21]. 한국인을 대상으로 수행된 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .93이었으며 검사-재검사 신뢰도의 상관계수는 .69와 .77로 양호하였다[21]. 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .71이었다.

### 2) 스마트폰 과다사용

스마트폰 과다사용 정도는 한국정보문화진흥원의 휴대전화 중독척도와 한국형 이동전화 중독척도를 기반으로 Shin [22]이 청소년과 성인에 맞추어 개발한 도구를 사용하여 측정하였다. 총 28문항이며 금단, 내성, 강박 또는 집착, 생활불편 또는 부적응의 하부영역으로 구성되었다. 각 문항은 5점 척도로 이루어졌으며 점수가 높을수록 과다사용 정도가 심한 것을 의미한다. 개발 당시 신뢰도는 .93이었으며, 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .95로 높은 수준이었다. 각 하부 영역별 신뢰도는 금단은 .89, 내성은 .87, 강박 또는 집착은 .82, 그리고 생활불편 또는 부적응은 .83이었다.

### 3) 지각된 인지 기능

인지 기능은 주의력, 작업기억, 집행기능을 자가 평가할 수 있도록 개발되어 한국어로 번안된 주의기능지표(Attentional Function Index, AFI)로 측정하였다[23]. 본 도구는 암 환자의 지각된 인지기능을 사정하기 위해 개발되었으나 최근 연구에서 대학생의 인지 능력에 대한 지각된 효율성을 측정하는데도 유용한 도구임이 확인되었다[24]. 총 16문항으로 구성된 AFI는 각 문항이 0~10점으로 이루어졌으며 점수가 높을수록 자신의 인지 능력이 효율적으로 발휘되고 있다고 평가하는 것을 의미한다. 도구의 신뢰도는 선행연구에서 .80 이상으로 보고되고 있으며[23,24], 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .88이었다.

### 4) 피로

지각된 피로 정도를 측정하기 위해 Vercoulen 등이 개발한 Checklist Individual Strength 척도를 Kim 등[25]이 번안한 도구를 사용하였다. 총 20문항으로 이중 8문항은 주관적 피로,

4문항은 감소된 동기, 5문항은 저하된 집중력, 3문항은 감소된 신체활동 영역을 측정할 수 있도록 구성되어 있다. 본 연구에서는 정신적 피로를 측정하기 위해 사용되었기 때문에, 신체적 활동에 해당하는 3문항을 제외한 17문항을 이용하였다. 각 문항은 7점 척도로 구성되었으며, 점수가 높을수록 지각된 피로가 심한 것을 의미한다. 한국어로 번안 당시 도구의 신뢰도는 .86이었으며[25], 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .88로 나타났다.

### 5) 주간 졸림증

주간 졸림증을 평가하기 위해 Johns [26]이 개발하고 Cho 등[27]이 한국어로 번안한 Epworth sleepiness scale을 사용하였다. 본 도구는 주간의 과도한 졸림 상태를 평가하기에 유용한 도구로 총 8문항으로 구성되어있으며 각 문항은 “전혀 없음” 0점에서 “매우 많이” 3점까지 4점 척도로 이루어져 있다. 점수가 높을수록 주간 졸림증이 심한 것을 의미한다. Cho 등[27]의 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .90이었으며, 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$  값은 .77로 나타났다.

### 6) 대상자 특성

인구학적 특성은 연령, 성별, 학년, 전공 계열, 최근 교우관계 만족도, 학교생활 만족도, 질환 유무를 포함한다. 스마트폰 관련 특성은 스마트폰 하루 평균 사용시간과 현재까지 스마트폰을 사용하기 위해 보유한 기간을 포함한다.

## 4. 자료수집

본 연구의 자료수집은 2014년 9월부터 2015년 2월까지 시행되었으며, 자료수집 시행 전 소속기관의 연구윤리심의위원회(제2-1046881-A-N-01호-201405-HR-025)로부터 승인을 받았다. 연구 보조자는 본 연구에 관심을 나타낸 자에게 연구목적과 절차, 익명성, 비밀보장, 연구참여철회 가능, 수집된 자료를 연구목적 이외에는 사용하지 않을 것에 대해 사전에 설명한 후, 연구참여를 결정하고 동의서를 작성한 사람에 한하여 PHQ-2를 실시하였다. PHQ-2 점수가 2점 이하로 나온 사람에 한하여 설문 조사를 15~20분에 걸쳐 진행하였으며 모든 조사가 종료된 후에 자발적 참여에 대한 감사의 표시로 소정의 선물을 제공하였다.

## 5. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 22.0 프로그램을 이용하여 분석

하였으며 모든 통계학적 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 하였다. 첫째, 대상자의 일반적 특성은 기술 통계를 이용하여 분석하였다. 둘째, 대상자의 일반적 특성에 따른 스마트폰 과다사용, 인지 기능, 피로, 주간 졸림증의 차이는 t-test, Analysis of variance를 이용하여 분석했으며, 사후 검정으로 Scheffé test를 시행하였다. 스마트폰 과다사용, 인지기능, 피로, 주간 졸림증 간 상관관계는 Pearson's correlation coefficient로 분석하였다. 넷째, 스마트폰 과다사용이 인지기능, 피로, 주간 졸림증에 미치는 영향은 위계적 다중선형회귀분석을 이용하였다. 위계적 다중선형회귀분석의 1단계로 일반적 특성을 회귀모형에 포함시켰으며, 일반적 특성을 통제된 상태에서 스마트폰 과다사용이 결과 변수에 미치는 효과를 확인하기 위해 2단계 위계적 다중선형회귀분석을 시행하였다. 회귀분석을 시행하기 전에 Durbin-Watson 통계량을 활용하여 자기상관을 검정하였고, 공차한계와 분산팽창계수를 확인하여 독립변수 간 다중공선성 여부를 확인하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 남학생과 여학생은 각각 150명(50.0%)이었으며 평균 연령은  $22.10 \pm 1.87$ 세이었다. 1학년이 34.7%로 가장 많았으며 다음으로 2학년이 28.7%였다. 전공은 인문사회계열이 52.0%로 가장 많았고, 이공계열이 34.3%, 보건계열이 12.3%였으며, 예체능계열을 포함한 기타 계열은 1.3%를 차지하였다. 대부분의 학생들이 교우 관계에 대해서 만족한다고 응답하였으며, 76.7%가 학교생활에 만족한다고 하였다. 스마트폰 관련 특성에서 대상자의 스마트폰 사용 시간은 평균  $2.67 \pm 1.80$ 년이었으며, 일일 스마트폰 사용시간은 평균  $4.00 \pm 1.52$ 시간이었다. 가장 많이 사용하는 스마트폰 앱은 Social Networking Service (SNS)가 82.0%, 인터넷 검색 79.3%, 음악 감상 75.3%, 일정관리 51.7%, 동영상 시청 51.3% 순으로 나타났으며 게임 이용은 24.0%로 나타났다.

### 2. 일반적 특성에 따른 스마트폰 과다사용, 지각된 인지 기능, 피로, 주간 졸림증의 차이

일반적 특성에 따른 스마트폰 과다사용, 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증 차이검정 결과는 Table 2와 같다. 스마트폰 과다사용정도는 여성이 남성보다 높게 나타났으며( $t = -3.51$ ,

**Table 1.** General Characteristics

(N=300)

| Characteristics                               | Categories                     | M±SD       | Range       | n (%)      |
|---|--------------------------------|------------|-------------|------------|
| Gender  | Male                           |            |             | 150 (50.0) |
|   | Female                         |            |             | 150 (50.0) |
| Age   |                                | 22.10±1.87 | 20.00~28.00 |            |
| Grade   | Freshman                       |            |             | 104 (34.7) |
|   | Sophomore                      |            |             | 86 (28.7)  |
|   | Junior                         |            |             | 71 (23.7)  |
|   | Senior                         |            |             | 37 (13.0)  |
| Major   | Humanities and social science  |            |             | 103 (34.3) |
|   | Natural science and technology |            |             | 156 (52.0) |
|   | Health science                 |            |             | 37 (12.3)  |
|   | Others                         |            |             | 4 (1.3)    |
| Relationship with friends                     | Satisfied                      |            |             | 292 (97.3) |
|   | Unsatisfied                    |            |             | 8 (2.7)    |
| School life                                   | Satisfied                      |            |             | 230 (76.7) |
|   | Unsatisfied                    |            |             | 70 (23.3)  |
| Time of owing a smartphone (year)             |                                | 2.67±1.80  | 1.00~12.00  |            |
| Time of smartphone usage per day (hour)       |                                | 4.00±1.52  | 1.00~6.00   |            |
| Frequently used application<br>(multi choice) | Social networking service      |            |             | 246 (82.0) |
|   | Internet searching             |            |             | 238 (79.3) |
|   | Listening to music             |            |             | 226 (75.3) |
|   | Scheduling                     |            |             | 155 (51.7) |
|   | Viewing video and DMB          |            |             | 154 (51.3) |
|   | Photography                    |            |             | 143 (47.7) |
|   | Webtoons                       |            |             | 124 (41.3) |
|   | Calling                        |            |             | 114 (38.0) |
|   | Bank account management        |            |             | 101 (33.7) |
|   | Navigation and map             |            |             | 94 (31.3)  |
|   | Games                          |            |             | 72 (24.0)  |
|   | Texting                        |            |             | 50 (16.7)  |
|   | Health information             |            |             | 41 (13.7)  |
|   | Studying                       |            |             | 40 (13.3)  |
|   | Others                         |            |             | 36 (12.0)  |
|   | Financial information          |            |             | 24 (8.0)   |

$p=.001$ ), 지각된 인지기능은 성별( $t=2.40, p=.017$ )과 학교생활 만족도( $t=-3.00, p=.003$ )에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 즉, 남성이 여성보다 자신의 인지기능을 높게 지각하였으며, 학교생활에 만족한 경우 지각된 인지 기능이 높았다. 피로는 성별( $t=-2.75, p=.006$ ), 교우관계( $t=5.77, p<.001$ ), 학교생활 만족도( $t=3.20, p=.002$ )에 따라 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 여성이 남성보다 피로정도가 높았으며, 교우관계나 학교생활에 만족할수록 피로정도가 낮았다. 주간 졸림증에 유의한 영향을 미치는 일반적 특성은 나타나지 않았다.

### 3. 일반적 특성, 스마트폰 과다사용, 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증 간 상관관계

대상자의 일반적 특성, 스마트폰 과다사용, 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증 간 상관관계는 Table 3과 같다. 일일 스마트폰 사용시간은 스마트폰 과다사용( $r=.41, p<.001$ )과 정적 상관관계가 있었으며, 지각된 인지기능( $r=-.14, p=.019$ )과 부적 상관관계가 있는 반면 스마트폰 사용기간은 제 변수들과 유의한 상관도를 보이지 않았다. 스마트폰 과다사용 점수가 증가할수록 지각된 인지기능은 감소하였고( $r=-.39, p<.001$ ),

피로( $r=.29, p<.001$ )와 주간 졸림증( $r=.22, p<.001$ )은 증가하였다. 지각된 인지기능은 피로( $r=-.56, p<.001$ )와 주간 졸림증( $r=-.24, p<.001$ ) 모두와 부적 상관도를 보였으며, 피로는 주간 졸림증과 정적 상관관계( $r=.15, p=.010$ )가 있는 것으로 나타났다.

#### 4. 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증에 영향을 미치는 요인

대학생의 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증에 영향을 미치는 요인을 확인하기 위해 위계적 다중선형회귀분석을 수행

하였다. 위계적 다중선형회귀분석 1단계에서는 각 결과 변수에 영향을 미치는 일반적 특성으로 확인된 변수들을 독립변수로 투입하였다. 이때 범주형 변수는 가변수로 변환하여 회귀모형에 투입하였다. 위계적 다중선형회귀분석 2단계에서는 스마트폰 과다사용 변수가 독립변수로 포함되었다. 회귀분석의 가정을 검정한 결과 Durbin-Watson 값은 2.07~2.23로 오차의 자기 상관이 없는 것으로 나타났고, 공차한계는 0.80~0.95로 0.1 이상이었으며 분산팽창계수도 1.05~1.25로 10보다 작아 다중공선성의 문제는 없었다. 또한 잔차 분석 결과 모형의 선형성, 오차항의 정규성과 등분산성이 확인되었다.

대상자의 일반적 특성 중 결과 변수에 영향을 미치는 것으로

**Table 2.** Differences in Smartphone Overuse, Cognitive Function, Fatigue, and Daytime Sleepiness by General Characteristics (N=300)

| Characteristics           | Categories     | Smartphone overuse |            | Cognitive function |            | Fatigue   |            | Daytime sleepiness |            |
|---------------------------|----------------|--------------------|------------|--------------------|------------|-----------|------------|--------------------|------------|
|                           |                | M±SD               | t or F (p) | M±SD               | t or F (p) | M±SD      | t or F (p) | M±SD               | t or F (p) |
| Gender                    | Male           | 1.57±0.72          | -3.51      | 6.17±1.22          | 2.40       | 3.14±0.91 | -2.75      | 8.22±4.29          | 1.47       |
|                           | Female         | 1.86±0.70          | (.001)     | 5.86±1.02          | (.017)     | 3.40±0.72 | (.006)     | 7.52±3.96          | (.143)     |
| Grade                     | Freshman       | 1.79±0.70          | 1.26       | 5.83±1.19          | 2.11       | 3.25±0.72 | 0.24       | 8.08±3.80          | 0.84       |
|                           | Sophomore      | 1.75±0.70          | (.287)     | 6.01±0.89          | (.099)     | 3.33±0.77 | (.869)     | 7.58±3.68          | (.471)     |
|                           | Junior         | 1.65±0.65          |            | 6.17±1.20          |            | 3.24±1.01 |            | 8.30±4.42          |            |
|                           | Senior         | 1.55±0.92          |            | 6.28±1.32          |            | 3.21±0.89 |            | 7.16±5.36          |            |
| Major                     | HSS            | 1.75±0.76          | 1.48       | 6.04±1.12          | 0.11       | 3.33±0.79 | 0.78       | 8.12±4.38          | 0.56       |
|                           | NST            | 1.64±0.70          | (.220)     | 6.01±1.20          | (.953)     | 3.22±0.88 | (.508)     | 7.82±4.10          | (.642)     |
|                           | Health science | 1.89±0.68          |            | 6.02±0.94          |            | 3.26±0.73 |            | 7.24±3.77          |            |
|                           | Others         | 1.88±0.54          |            | 5.70±0.57          |            | 3.72±0.42 |            | 9.25±1.89          |            |
| Relationship with friends | Satisfied      | 1.71±0.73          | 0.79       | 6.04±1.13          | -1.70      | 3.24±0.83 | 5.77       | 7.87±4.08          | -0.06      |
|                           | Unsatisfied    | 1.91±0.55          | (.432)     | 5.36±1.13          | (.096)     | 4.12±0.41 | (<.001)    | 7.75±6.18          | (.957)     |
| School life               | Satisfied      | 1.70±0.74          | 0.65       | 6.13±1.08          | -3.00      | 3.18±0.79 | 3.20       | 7.71±3.92          | 1.23       |
|                           | Unsatisfied    | 1.76±0.67          | (.515)     | 5.67±1.23          | (.003)     | 3.54±0.90 | (.002)     | 8.40±4.75          | (.221)     |
| Total                     |                | 1.71±0.72          |            | 6.02±1.14          |            | 3.27±0.83 |            | 7.87±4.13          |            |

HSS=Humanities and social science; NST=Natural science and technology.

**Table 3.** Correlations among General Characteristics, Smartphone Overuse, Cognitive Function, Fatigue, and Daytime Sleepiness (N=300)

| Variables                           | 1           | 2           | 3            | 4            | 5          | 6     |
|-------------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------------|-------|
|                                     | r (p)       | r (p)       | r (p)        | r (p)        | r (p)      | r (p) |
| 1. Time of owing a smartphone       | 1           |             |              |              |            |       |
| 2. Time of smartphone usage per day | .09 (.128)  | 1           |              |              |            |       |
| 3. Smartphone overuse               | .08 (.151)  | .41 (<.001) | 1            |              |            |       |
| 4. Cognitive function               | -.02 (.739) | -.14 (.019) | -.39 (<.001) | 1            |            |       |
| 5. Fatigue                          | .02 (.776)  | .09 (.116)  | .29 (<.001)  | -.56 (<.001) | 1          |       |
| 6. Daytime sleepiness               | -.04 (.554) | .05 (.397)  | .22 (<.001)  | -.24 (<.001) | .15 (.010) | 1     |

확인된 성별, 교우 관계, 학교생활 만족도, 일일 스마트폰 사용 시간을 회귀분석의 독립변수로 포함하였다. 위계적 다중선형 회귀분석 1단계에서 위의 변수들을 독립변수로 투입하였을 때, 지각된 인지기능과 피로를 종속변수로 한 회귀모형은 통계적으로 유의하였으나( $F=5.34$ ;  $p<.001$  for cognitive function;  $F=6.68$ ,  $p<.001$  for fatigue) 주간 졸림증을 종속변수로 한 모형은 유의하지 않았다( $F=1.18$ ,  $p=.320$ ). 지각된 인지기능에 영향을 미치는 변수는 성별( $t=-2.18$ ,  $p=.030$ )과 학교생활 만족( $t=2.99$ ,  $p=.003$ )이었으며 모형 설명력은 5.5%였다. 피로에 유의한 영향을 미친 변수는 성별( $t=2.72$ ,  $p=.007$ ), 교우관계 만족 여부( $t=-2.27$ ,  $p=.024$ ), 학교생활 만족 여부( $t=-3.02$ ,  $p=.003$ )였으며 모형 설명력은 7.1%였다. 2단계에서는 스마트폰 과다사용 변수를 독립변수로 추가 투입한 결과 회귀모형의 적합도는 모두 통계적으로 유의하게 나타났다( $F=13.44$ ,  $p<.001$  for cognitive function;  $F=9.76$ ,  $p<.001$  for fatigue;  $F=4.44$ ,  $p=.001$  for daytime sleepiness). 지각된 인지기능을 종속변수로 한 모형에서는 스마트폰 과다사용 변수 추가로 설명력이 11.7

%가 향상되었으며, 모형의 전체 설명력은 17.2%였다. 학교생활에 만족하는 경우( $t=2.91$ ,  $p=.004$ ), 스마트폰을 과다사용 점수가 낮을수록( $t=-6.54$ ,  $p<.001$ ) 지각된 인지기능이 높았다. 피로를 종속변수로 포함한 모형에 스마트폰 과다사용 변수를 투입하였을 때 모형 설명력은 5.7%가 증가하였으며, 모든 변수를 포함한 총 설명력은 12.8%였다. 여성인 경우( $t=2.28$ ,  $p=.023$ ), 교우 관계( $t=-2.15$ ,  $p=.033$ )와 학교생활( $t=-2.92$ ,  $p=.004$ )에 만족하지 못하거나 스마트폰을 과다사용 할수록( $t=4.51$ ,  $p<.001$ ) 피로 정도가 높은 것으로 나타났다. 주간 졸림증을 종속변수로 한 회귀모형의 경우 스마트폰 과다사용 투입으로 5.2%의 설명력이 향상되었으며, 총 설명력은 5.4%였다. 여성인 경우( $t=-2.07$ ,  $p=.023$ )와 스마트폰을 과다사용할수록( $t=4.15$ ,  $p<.001$ ) 주간 졸림증 정도가 높은 것으로 나타났다(Table 4). 성별은 1단계 모형에서는 영향을 미치는 요인이 아니었으나 2단계 모형에서는 관련 요인으로 확인되었는데, 이는 회귀분석 모델에 포함되지 않은 잠재 변수의 영향으로 인한 것으로 고려된다.

**Table 4.** Factors related to Cognitive Function, Fatigue, and Daytime Sleepiness (N=300)

| Variables                        | Cognitive function  |      |                      | Fatigue             |      |                     | Daytime sleepiness  |      |                     |
|----------------------------------|---------------------|------|----------------------|---------------------|------|---------------------|---------------------|------|---------------------|
|                                  | Adj. R <sup>2</sup> | β    | F or t (p)           | Adj. R <sup>2</sup> | β    | F or t (p)          | Adj. R <sup>2</sup> | β    | F or t (p)          |
| Step 1                           | .055                |      | 5.34<br>( $<.001$ )  | .071                |      | 6.68<br>( $<.001$ ) | .002                |      | 1.18<br>(.320)      |
| Gender (1=Female)                |                     | -.13 | -2.18<br>(.030)      |                     | .16  | 2.72<br>(.007)      |                     | -.09 | -1.57<br>(.117)     |
| Relationship with friends        |                     | .06  | 1.00<br>(.318)       |                     | -.13 | -2.27<br>(.024)     |                     | .01  | 0.21<br>(.833)      |
| School life                      |                     | .17  | 2.99<br>(.003)       |                     | -.17 | -3.02<br>(.003)     |                     | -.06 | -1.05<br>(.294)     |
| Time of smartphone usage per day |                     | -.11 | -1.84<br>(.066)      |                     | .05  | 0.91<br>(.364)      |                     | .07  | 1.16<br>(.246)      |
| Step 2                           | .172                |      | 13.44<br>( $<.001$ ) | .128                |      | 9.76<br>( $<.001$ ) | .054                |      | 4.44<br>(.001)      |
| Gender (1=Female)                |                     | -.09 | -1.58<br>(.114)      |                     | .13  | 2.28<br>(.023)      |                     | -.12 | -2.07<br>(.039)     |
| Relationship with friends        |                     | .04  | .79<br>(.429)        |                     | -.12 | -2.15<br>(.033)     |                     | .02  | 0.39<br>(.695)      |
| School life                      |                     | .16  | 2.91<br>(.004)       |                     | -.16 | -2.92<br>(.004)     |                     | -.05 | -0.90<br>(.366)     |
| Time of smartphone usage per day |                     | .04  | 0.67<br>(.500)       |                     | -.05 | -0.85<br>(.395)     |                     | -.03 | -0.48<br>(.632)     |
| Smartphone overuse               |                     | -.38 | -6.54<br>( $<.001$ ) |                     | .27  | 4.51<br>( $<.001$ ) |                     | .26  | 4.15<br>( $<.001$ ) |

Adj. R<sup>2</sup>=Adjusted R<sup>2</sup>.

## 논 의

본 연구는 대학생들을 대상으로 스마트폰 과다사용이 지각된 인지기능, 피로 및 주간 졸림증에 미치는 영향을 파악하기 위하여 수행되었다. 본 연구에 참여한 대학생들의 하루 평균 스마트폰 사용시간은 약 4시간으로 선행연구결과와 유사한 수준으로 확인되었다. 실제로 대학생들을 대상으로 수행된 다른 연구에서도 하루 평균 스마트폰 이용시간은 평균 2~4시간 정도였으며 6시간 이상 사용하는 경우도 22.8~51.9%로 보고되었다[3,5,6]. 가장 많이 이용하는 스마트폰 서비스는 SNS로 연구에 참여한 대학생 5명 중 4명이 사용하는 것으로 나타났으며, 이는 대학생의 경우 스마트폰 사용시간 중 절반 이상을 SNS나 메신저를 이용하는 것으로 보고한 다른 연구[5]와도 유사한 결과였다. 한편 중독과 관련성이 있는 것으로 제시되는 온라인 게임 이용도는 높지 않았는데, 본 연구대상자의 24%가 스마트폰으로 온라인 게임을 이용하는 것으로 나타났으며, 대학생을 대상으로 수행된 다른 연구결과와 유사한 수준이었다[5,28]. 이는 10대에서 20대에 거치면서 스마트폰 사용의 주된 목적이 온라인 게임 이용과 같은 것에서 SNS 이용으로 전환된다는 것을 보여주는 것이다[29]. 따라서 연령의 증가에 따른 이러한 변화는 스마트폰 사용이 대인관계 유지와 같은 '건전한' 목적을 위한 방향으로 전환된다는 것을 보여주는 것으로 해석될 수도 있지만, 과다사용을 유발시키는 주원인의 전환이라는 점에서도 주목해야 할 것이다.

본 연구에서 스마트폰 과다사용 정도는 평균 1.71점으로 Shin [22]의 총점 66.88 (평균=2.39)점보다 낮았다. 또한 성별에 따른 차이가 있었지만 학년, 전공, 교우관계, 학교생활 만족도에 따른 차이는 보이지 않았다. 대학생을 대상으로 수행한 다른 연구에서도 여성이 남성에 비해 스마트폰 사용시간과 의존도가 더 높은 것으로 확인되었다[5,6,28]. 스마트폰 사용의 주목적이 SNS 서비스 이용이며 여성이 남성에 비해 관계지향 성향이 높다는 사실을 고려할 때, 여대생들이 스마트폰을 의사소통을 위한 중요 수단으로 인식하여 의존적으로 사용할 수 있다는 것을 반영한다. 스마트폰 과다사용 정도는 일일 평균 사용시간과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났으며 다른 연구에서도 일일 평균 사용시간과 과다 사용 간에 관련성이 있는 것으로 보고하였다[6]. 그러나 Lee 등[5]의 연구에서는 스마트폰 사용시간이 우울, 불안, 적대감, 편집증 등의 정신적 증상에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 사용시간만으로는 과다사용을 거쳐 중독으로 순차적으로 진행되는 과정과 관련된 건강문제를 설명하는데 제한이 있을 수 있다

는 것을 반영한다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 스마트폰 과다사용이 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증과 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 스마트폰 과다사용과 인지기능 저하와의 관련성은 청소년들을 대상으로 수행된 국외연구에서도 중요하게 다루어졌다. 비록 각 연구에서 사용한 도구가 모두 동일하지는 않았지만, 인지기능 특히 집중력과 주의력, 단순 작업에 대한 반응 속도, 단기 기억, 작업 기억이 주로 영향을 받는 영역으로 보고되었다[14-16]. 스마트폰 중독 점수가 높아 과다사용군으로 분류된 대학생 19명과 정상 사용군 19명을 대상으로 뇌파 검사와 검사 동안 적용한 인지 검사 점수를 이용하여 과도한 스마트폰 사용과 억제적 통제(inhibitory control)의 관련성을 파악한 최근 연구에서도 유사한 결과를 확인할 수 있었다. 흥미로운 점은 뇌파 검사결과에서 과다사용군은 정상 군에 비해 억제적 통제 초기 단계에서 유의한 결핍을 나타낸 반면 인지 검사 점수에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다[30]. 이러한 결과는 스마트폰 사용 정도와 관련하여 유발될 수 있는 인지 기능의 변화는 전기생리학적 수준에서 민감하게 측정되며, 행위적 수준에서 두드러지게 경험되지 않는 이유는 인지기능 검사시 반응 속도와 정확도 사이에 보상적 교환(compensatory trade-off)이 나타나기 때문이다. 200명의 대학생을 대상으로 수행된 국내 연구에서도 스마트폰 중독점수가 높아질수록 주의결핍과 이행동장애일 가능성이 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 이는 학생의 특성상 스마트폰 사용시간이 길어진다는 것은 취침 시간이 길어지면서 수면-각성 주기가 변화되며 결과적으로 야간 수면 부족과 주간 졸림증과 피로정도가 증가하여 지속적인 주의집중력 저하를 초래하였기 때문으로 볼 수 있다[13]. 따라서 스마트폰 과다사용이 인지기능 저하와 관련성이 있다는 것을 미디어매체 중독 교육내용에 포함하는 것이 필요하다.

본 연구에서 스마트폰 과다사용과 피로는 유의한 상관관계가 있었다. 피로는 어지러움, 집중력과 기억력 장애와 함께 스마트폰 과다사용자에게 자주 호소되는 문제로, 1회 통화시간이 긴 경우에도 발생하는 것으로 보고된다. 성인사용자의 경우 스마트폰 과다사용자의 약 45%에서 피로 증상이 있었으며 이는 일반 사용자에 비해 통계적으로 높은 빈도였다[18]. 문제의 빈번한 발생에도 불구하고 현재까지 스마트폰 과다사용이 피로를 유발하는 기전에 대해서는 합의된 결론이 없다. 하지만 기존 연구에 근거하여 두 가지 설명이 가능할 것이다. 피로는 청소년 스마트폰 사용자에게 보고되는 주간 졸림증과 함께 설명된다[17,18]. 즉, 과도한 스마트폰 사용은 충분한 수면을 방해하며 이로 인해 주간동안 정신적 피로를 증가시킬 수 있다



는 것이다. 또한 과도한 스마트폰 사용은 우리의 두뇌가 장시간 동안 인지활동을 수행하도록 하여 정신적 피로를 유발한다는 것이다. 즉, 주의집중력이나 기억력을 요구하는 활동을 장기간 지속하거나 짧은 시간이라도 과도하게 사용하는 경우 피로가 발생하는 것으로 설명된다[12]. 본 연구에서 인지기능과 피로는 서로 유의한 상관관계가 있었으며, 두 변수 모두 스마트폰 과다사용과 관련이 있었다. 추후 연구에서는 스마트폰 과다사용자의 피로를 명확히 설명할 수 있는 모델 개발이 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서 스마트폰 과다사용과 주간 졸림증 간에 유의한 상관관계가 있었으며, 이는 스마트폰 사용 정도와 수면 장애가 10대, 20대 모두에서 유의하게 관련성을 나타낸 결과와 유사하였다[16-18]. 스마트폰을 많이 사용하는 청소년은 밤에 잠이 드는 것이 어렵거나 밤중에 깨는 것, 학교생활을 하는 낮 시간 동안 졸림이나 피로를 경험하는 것으로 보고된다. 캘리포니아에 거주하는 청소년을 대상으로 스마트폰 사용과 주간 수면장애를 조사한 연구에 따르면, 여학생이거나 항상 스마트폰을 이용하려는 욕구가 높은 청소년 또는 이전에 사용을 줄이려는 시도를 했던 학생들이 그렇지 않은 사람에 비해 주간 졸림증 정도가 높았다[17]. 청소년을 대상으로 수행된 다른 연구에서도 청소년의 취침 시간에 스마트폰 사용은 흔히 발생하는 문제 행동으로 확인되었다. 벨기에 청소년을 대상으로 수행한 연구에서는 조사에 참여한 학생의 절반 이상이 취침 시간에 SMS 서비스를 이용하는 것으로 나타났다. 야간 시간에 스마트폰을 사용하는 정도가 높을수록 주간 활동하는 낮 동안 피로감을 심하게 느끼는 것으로 보고되었으며, 특히 심한 피로감을 호소한 경우의 약 35%는 야간 스마트폰 사용과 밀접한 관련이 있었다[18]. 이는 스마트폰 사용을 위해 늦은 시간까지 잠을 자지 않거나, 메시지를 확인하거나 답장하기 위해 수면 중 자주 일어나는 경우가 발생하기 때문으로 설명된다. 20대 초반의 젊은 층을 대상으로 수행된 종단적 연구에서는 전화기 사용과 관련된 특성이 수면장애, 스트레스, 우울에 미치는 영향을 평가하였다[16]. 횡단적 자료를 이용한 분석에서 남녀 모두 과도한 전화기 사용과 수면 장애(수면 중 몇 번씩 깨어남) 간에 유의한 관계가 있는 것이 확인되었다. 종단적 자료를 이용한 분석에서는 남성과 달리 여성에서 과다사용자로 구분된 자는 1년 후 재평가에서 수면장애를 경험한 것으로 나타났다. 이는 과도한 사용을 지속하는 경우 수면장애가 발생할 수 있으며, 적절히 관리되지 않는다면 주간 졸림증이나 정신적 피로 정도가 높아질 가능성이 있을 것으로 생각된다. 추후 연구에서는 스마트폰의 과다사용이 야간 수면 시간을 포함한 전반적 수면 양상과

수면 장애에 미치는 영향을 파악하여 스마트폰 사용과 수면장애와의 관련성을 규명하는 것이 필요할 것이다.

스마트폰 사용 양상과 수면에 미치는 영향은 연령에 따라 다소 차이가 있는 것으로 보인다. 성인 사용자를 대상으로 수행된 다른 연구에서는 27.1%에서 야간에 잠드는 것이 어려운 수면장애가 보고되었지만 스마트폰을 주로 사용하는 낮 시간 동안에는 관련성이 없었다[14]. 이는 30대 이상에서의 스마트폰 사용 양상은 젊은 연령층과는 다소 차이가 있기 때문으로 보인다. 연구에 참여한 대상자들의 평균 연령이 33(표준편차=11)세로 주로 통화나 문자메시지 사용을 목적으로 전화를 사용하고 있었으며, 전화를 사용하는 주요 시간대도 79.1%가 낮 시간, 19.7%는 오후였고, 0.9%만이 야간에 사용하고 있었다. 이러한 결과는 스마트폰 사용과 관련되는 주간 졸림증은 과다사용 위험성이 높은 청소년과 젊은 층에서 더욱 빈번하게 나타나는 문제로 볼 수 있다. 추후 연구에서는 스마트폰 사용 정도와 주간 졸림증에 대한 연령별 차이 비교가 필요할 것이며, 이를 토대로 각 연령대에 적합한 방식으로 문제해결 방안을 마련한다면 효과성을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가진다. 첫째, 자가 보고식 설문지만을 사용하여 인지기능을 평가하였기 때문에 주관적으로 지각하는 능력만이 평가에 포함되었다. 추후 연구에서는 객관적으로 측정이 가능한 신경인지검사가 병행되어야 할 것이다. 둘째, 특정 일개 지역의 대학생만을 대상으로 연구가 이루어졌기 때문에 연구결과를 일반화하는데 제한을 가진다. 추후 대단위 연구가 이루어져야 할 것이다. 셋째, 측정 당시 1회적으로 주요 변수 간의 관련성을 파악하는 횡단적 조사연구의 제한점이 있다. 따라서 추후 연구에서는 스마트폰 사용 행태에 따른 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증의 장기적 변화를 파악하기 위한 종단적 평가가 이루어질 필요가 있다.

## 결 론

지각된 인지기능, 피로, 주관 졸림증은 다양한 요소에 의해 영향을 받을 수 있다. 특히, 스마트폰 과다사용은 인지기능의 저하, 피로감, 낮 시간에 졸린 증상을 유발할 수 있는 주요 요소 중 하나로 강조되고 있다. 본 연구에서는 스마트폰을 가장 많이 이용하는 대학생들을 대상으로 스마트폰 과다사용과 지각된 인지기능, 피로, 주간 졸림증과의 관계를 파악하였다. 연구 결과, 여학생인 경우, 교우관계와 학교생활에 만족하지 못하는 경우, 그리고 스마트폰을 과다사용 하는 경우 인지기능이 저하되는 것으로 지각하였고 피로와 주간 졸림증이 심해지는

것으로 나타났다. 반면에 일일 스마트폰 사용시간은 결과변수를 설명하는 주요 요인으로 나타나지 않았다. 대학생의 스마트폰 과다사용과 중독 예방을 위한 교육 및 홍보 방안 마련 시 본 연구결과는 과다사용에 대한 태도 변화를 유도하고 자기조절(self-regulation) 필요성을 증진시키는데 유용한 자료로 활용할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- Park DI. Present situation of subscribers to wireless communications service in May [internet]. Seoul: Ministry of Science ICT and Future Planning; 2015 [cited 2016 July 07]. Available from: <http://www.msip.go.kr/web/msipContents/contents.do?mId=MTQ2>
- Kang SJ. Korea media panel survey statistics. 2015 Korea media panel survey. Chungcheongbuk-do: Korea information society development institute; 2015 December. Report No.: 15-12.
- Im K, Hwang S, Choi M, Seo N, Byun J. The correlation between smartphone addiction and psychiatric symptoms in college students. *Journal of the Korean Society of School Health*. 2013;26(2):124-131.
- van Deursen AJAM, Bolle CL, Hegner SM, Kommers PAM. Modeling habitual and addictive smartphone behavior The role of smartphone usage types, emotional intelligence, social stress, self-regulation, age, and gender. *Computers in Human Behavior*. 2015;45:411-420. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.039>
- Lee B, Kim S, Kim Y, Bae J, Woo S, Woo H, et al. The relationship between smartphone usage time and physical and mental health of university students. *Journal of the Korean Society of School Health*. 2013;26(1):45-53.
- Hwang K, Yoo Y, Cho O. Smartphone overuse and upper extremity pain, anxiety, depression, and interpersonal relationships among college students. *Journal of the Korea Contents Association*. 2012;12(10):365-375. <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2012.12.10.365>.
- Shaffer HJ. Understanding the means and objects of addiction: Technology, the internet, and gambling. *Journal of Gambling Studies*. 1996;12(4):461-469. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01539189>
- Wood W, Neal DT. A new look at habits and the habit-goal interface. *Psychological Review*. 2007;114(4):843-863. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-295X.114.4.843>
- Lee JM. A study on the factors affecting smart phone use behavior of university students in class. *Journal of the Korea Society of Computer and Information*. 2013;18(4):191-199. <http://dx.doi.org/10.9708/jksci.2013.18.4.191>
- Cho GY, Kim YH. 2012 The survey of internet addiction [internet]. Seoul: National Information Society Agency; 2012 [cited 2016 July 17]. Available from: <http://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=34071>
- Park JA. Study on the effects of self-control on smartphone addiction of middle school students [master's thesis]. Jeju: Jeju National University; 2013. p. 1-51.
- Kaplan S, Kaplan R. Cognition and environment. New York: Praeger; 1989. p. 99-115.
- Kim D, Lee K, Lee Y, Cha S, Lim S, Won C, et al. The association between smart phone addiction and attention deficit hyperactivity disorder among some college students. *Journal of the Korean Society of Maternal and Child Health*. 2013;17(1):105-112. <http://dx.doi.org/10.21896/jksmch.2013.17.1.105>
- Szyjkowska A, Gadzicka E, Szymczak W, Bortkiewicz A. The risk of subjective symptoms in mobile phone users in Poland-An epidemiological study. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*. 2014;27(2):293-303. <http://dx.doi.org/10.2478/s13382-014-0260-1>
- Abramson MJ, Benke GP, Dimitriadis C, Inyang IO, Sim MR, Wolfe RS, et al. Mobile telephone use is associated with changes in cognitive function in young adolescents. *Bioelectromagnetics*. 2009;30(8):678-686. <http://dx.doi.org/10.1002/bem.20534>
- Thomee S, Harenstam A, Hagberg M. Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults-a prospective cohort study. *BMC Public Health*. 2011;11:66-77. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-11-66>
- Nathan N, Zeitzer J. A survey study of the association between mobile phone use and daytime sleepiness in California high school students. *BMC Public Health*. 2013;13:840-845. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-13-840>
- Van den Bulck J. Adolescent use of mobile phones for calling and for sending text messages after lights out: results from a prospective cohort study with a one-year follow-up. *Sleep*. 2007;30(9):1220-1223.
- Kroenke K, Spitzer RL, Williams JB. The Patient Health Questionnaire-2: validity of a two-item depression screener. *Medical Care*. 2003;41(11):1284-1292. <http://dx.doi.org/10.1097/01.MLR.0000093487.78664.3C>
- Sole B, Jimenez E, Martinez-Aran A, Vieta E. Cognition as a target in major depression: new developments. *European Neuropsychopharmacology*. 2015;25(2):231-247. <http://dx.doi.org/10.1016/j.euroneuro.2014.12.004>
- Shin J, Kim H, Jung C, Kim J, Jung S, Cho H, et al. The standardization of the Korean version of the Patient Health Questionnaire-2. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*. 2013;52:115-121. <https://doi.org/10.4306/jknpa.2013.52.3.115>
- Shin YM. The relationships between smartphone usage motivation and utilization degree and smartphone overuse [mas-

- ter's thesis]. Seoul: Dankook Univeristy; 2011. p. 1-56.
23. Jung MS. Cognitive function in Korean women diagnosed with early stage breast cancer [dissertation]. Ann Arbor, Michigan: University of Michigan; 2012. p. 1-221.
  24. Dutra CK, Guirardello Ede B. Validation of the Brazilian version of the Attentional Function Index. *Revista latino-americana de enfermagem*. 2013;21(2):604-609. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692013000200018>
  25. Kim YK. Relationships between fatigue, sleep disturbance, and job stress among taxi drivers in shift work [master's thesis]. Gwangju: Chonnam National University; 2008. p. 1-41.
  26. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale. *Sleep*. 1991;14(6):540-545.
  27. Cho Y, Lee JH, Son HK, Lee SH, Shin C, Johns MW. The reliability and validity of the Korean version of the Epworth sleepiness scale. *Sleep and Breathing*. 2011;15(3):377-384. <http://dx.doi.org/10.1007/s11325-010-0343-6>
  28. Na YK, Nam HI, Park KW, Woo NH, Yoon YR, Jang MK, et al. The effect on well-being behavior of university students by using smart phone. *Journal of the Korea Society of Health Informatics and Statistics*. 2011;36(2):172-182.
  29. Yoo HS, Kim CW, Na JE. A study on adolescent smartphone addiction. Research Report. Seoul: Ministry of the Gender Equality and Family; 2013 November. Report No: 11-138300-00415-01.
  30. Chen J, Liang Y, Mai C, Zhong X, Qu C. General deficit in inhibitory control of excessive smartphone users: evidence from an event-related potential study. *Frontiers in Psychology*. 2016; 7(511):1-9. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00511>