

## 성인 스마트폰 중독 경향군의 억제 결함: 읽기 폭 과제와 회귀억제 과제를 활용하여\*

김 하 진      박 형 규      장 문 선      곽 호 완<sup>†</sup>

경북대학교 심리학과

본 연구는 성인 스마트폰 중독 경향군의 인지 및 주의 과정에서 나타나는 억제기제의 결함을 확인하였다. 실험 1에서는 인지 과정 내 억제기제를 확인하기 위해 탐사제인 읽기 폭 과제를 실시하였다. 추가적으로 스마트폰과 관련된/관련되지 않은 단어로 구성된 문장세트를 실험자극으로 사용하여 스마트폰 중독에서 나타나는 반응 특성이 있는지 알아보았다. 실험 결과 첫째, 스마트폰 중독 경향군은 불필요한 정보에 대한 선택적 억제가 나타나지 않았다. 둘째, 스마트폰 중독 경향군은 통제군과 비교하여 스마트폰과 관련되지 않은 정보를 처리할 때 반응시간이 더 길었으나 스마트폰과 관련된 정보를 처리할 때는 반응시간에서 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이와 같은 결과는 스마트폰 중독 경향군이 작업기억 집행기능의 효율성, 즉 불필요한 정보에 대한 선택적 억제에 어려움이 있고 통제집단과 구분되는 반응 특성이 있음을 보여준다. 실험 2에서는 자동적 주의 과정 내 억제기제를 확인하기 위해 회귀억제 과제를 실시하였다. 실험 결과, 스마트폰 중독 경향군은 통제군에 비해 적은 회귀억제량을 보였다. 두 실험 결과를 종합하면 스마트폰 중독 경향군은 인지 및 주의 과정 내에서 억제기제 활성화의 저하를 보였다. 본 연구의 결과는 통제군과 구별되는 스마트폰 중독 경향군의 특성을 이해하는데 유용하게 이용될 수 있고 이를 바탕으로 스마트폰 중독을 진단하는 지표들을 마련하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

주요어 : 스마트폰 중독, 억제, 읽기 폭 과제, 작업기억, 회귀억제

\* 이 논문은 제 1저자의 2016년 석사 학위 청구논문을 수정 정리한 것임.

<sup>†</sup> 교신저자 : 곽호완, 경북대학교 심리학과, (41566) 대구광역시 북구 대학로 80

Tel: 053-950-5247, Email: kwak@knu.ac.kr

전 세계 주요 56개국의 성인 인구 스마트폰 보급률은 약 60% 수준이며, 우리나라의 스마트폰 보급률은 83%로 세계 네 번째로 높은 수준이다(KT, 2015). 스마트폰은 기존의 휴대전화와 달리 인터넷 접속을 기반으로 하는 여러 가지 애플리케이션을 통해 다양한 기능을 제공하는 동시에 컴퓨터와는 달리 높은 휴대성과 접근성을 지니고 있어 사용하는데 시공간적 제약이 거의 없다. 한편으로 이러한 이점이 스마트폰의 과도한 사용을 유발시키고 스마트폰 중독과 같은 심리사회적인 기능 손상의 폐해를 발생시키고 있다. 스마트폰 중독군은 매년 늘어나는 추세로 2014년을 기준으로 청소년과 성인(만 10~59세) 스마트폰 이용자 중 14.2%(2,998명)가 스마트폰 중독 위험군으로 조사되었다(Korea National Information Society Agency, 2014). 이러한 실태조사 결과를 비롯하여 스마트폰 오남용으로 인한 스마트폰 중독 문제가 표면화되면서 스마트폰 중독이 심각한 사회문제로 지적되고 있다.

현재 스마트폰 중독에 대한 공식적인 의학적인 진단 기준은 마련되어 있지 않으나 선행연구에서는 스마트폰 중독을 지나치게 몰입한 나머지 스스로를 제어할 수 없는 상태(Park, 2011), 특정물질의 유입 없는 충동조절장애(impulse control disorder), 습관성행동장애(addictive behavior disorder)가 야기되는 행위 중독의 일종으로 정의하고 있다(Cho, Park, Chang, & Kwak, 2015; Oh & Lee, 2012). 스마트폰 중독 관련 요인으로 인터넷 중독이 주로 다루어지며, 자기 통제력과는 부적 상관성이 있고 충동성과 정적 상관성이 있음이 나타났다(Kang & Park, 2012). 이를 바탕으로, 스마트폰

중독 집단은 인지·정서·행동을 아우르는 전반적인 조절 능력에 어려움이 있음을 가정해 볼 수 있으며, 자신의 행동을 통제하지 못하는 이러한 특징은 전두엽 내 실행기능의 문제를 나타낼 가능성을 시사한다(Barkley, 2003). 실행기능은 언어, 주의, 시공간 지각, 기억과 같은 하위 기능을 통솔하는 고위 인지기능으로(Sea & Kim, 2004), 실행기능의 손상은 주의 및 인지과정까지 광범위하게 억제결함을 야기할 수 있다(Jung, Park, Chang, & Kwak, 2016). 스마트폰 중독과 실행기능의 관련성에 대한 연구에서 실행기능의 결함이 클수록 스마트폰 중독의 가능성이 높음이 확인되었고(Oh & Ha, 2014), 스마트폰 중독 경향집단이 통제집단에 비해 억제결함을 지니고 있다는 결과들이 보고된 바 있다(Chen, Liang, Mai, Zhong, & Qu, 2016; Jung et al., 2016). 그러나 현재 스마트폰의 인지적 특성에 대한 연구는 주로 다른 행위 중독에서 스마트폰의 특성을 추정하여 연구한 것이 대다수이며, 스마트폰 중독이 중심인 연구는 아직까지 부족한 실정이다.

스마트폰은 새로운 종류의 기기라기보다 휴대전화에 컴퓨터 운영체제가 추가된 디지털 미디어 기기이다(Chen, 2011). 따라서 스마트폰 중독으로 발생할 수 있는 부작용은 스마트폰 사용으로 생겨나는 고유한 현상이기 보다는 기존에 존재했던 디지털 미디어 중독에서 나타나는 부작용이 재현되거나 혹은 새로운 형태로 발현된 것으로 볼 수 있다(Cho, 2011). 미디어 사용의 부작용에 관한 여러 연구에서는 미디어를 통해 유입되는 정보를 걸러내지 않고 받아들이는 과정의 반복이 전두엽과 관련된 실행기능의 저하를 유발할 수 있음을 지적

하였다(Cohen, 2011; Hwang & Kim, 2013; Krugman, 1970). 특히, 스마트폰이 지니는 휴대성과 애플리케이션을 통한 다양한 기능 제공은 기존의 디지털 기기보다 접근성과 정보의 양을 증가시켰다. 이로 인해 스마트폰 중독은 정보에 대한 과다 접근으로 유발될 수 있는 부작용의 위험이 높을 것으로 추측된다(Nam & Song, 2011). 따라서 본 연구는 스마트폰 중독 문제가 디지털 미디어 중독에서 발생하는 문제와 유사하다는 점을 고려하여, 디지털 미디어 중독의 선행연구를 바탕으로 스마트폰 중독에서 발생할 수 있는 억제결함을 알아보고자 한다.

정보 과부하에 대한 연구에 따르면 인간은 과도한 양의 미디어 정보에 접할 때 연속적인 주의집중의 어려움과 같은 심리 상태를 경험한다. 이와 같은 상태는 지속적으로 어떤 것에 접촉되었거나, 연결된 느낌을 준다. 그리고 많은 정신적 자극으로 인해 주의력이 산만해지거나 인내력이 저하되는 주의력 결핍 특성과 같은 심리적인 상태가 나타나고, 이러한 심리상태의 반복적 경험은 전두엽의 기능 중 하나인 작업기억의 용량에도 영향을 주게 된다(Stone, 2006). 더욱이 스마트폰을 통해 주로 접하게 되는 디지털 정보는 문자, 이미지, 영상 등 두 가지 이상의 시각정보를 동시에 제공하기 때문에 정보를 통합하는 과정에서 시·공간적 작업기억의 용량에 과부하가 발생되기 쉽다. 이러한 현상을 인지부하 이론에서는 주의분리 효과(split-attention effect)라고 한다(Kalyuga & Sweller, 1999). 주의의 분리는 인지적 과부하의 주요 요인으로 알려져 있다. 스마트폰의 과사용으로 인한 잦은 인지적 과부

하는 작업기억의 한계를 반복적으로 경험하게 만들어 정보 습득 과정에 있어 불필요한 정보와 필요한 정보를 구분하는 것이 어려워지게 만들 수 있다(Sweller, 1993).

작업기억(working memory)은 중앙실행장치에 의해 조정되는 시공간적 작업기억과 언어적 작업기억 두 개의 독립적인 처리단위로 이루어져 있다. 작업기억은 정보처리과정에서 입력된 정보를 유지하고 통합하는 역할을 하며, 이 능력을 용량으로 표현한다(Baddely, 1986). 작업기억의 용량은 개인의 신체적·심리적 상태에 따라 변할 수 있다(Schnotz & Kürschner, 2007). 작업기억 내 억제기제의 차이를 강조하는 억제 기반 모형(inhibition-based model)에 따르면, 작업기억 용량의 개인차는 양적인 자원으로서의 용량이 아니라, 관련성이 없거나 중요도가 낮은 정보를 억제하는 작업기억의 집행기능과 관련된 개인의 능력을 나타낸다(Hascher & Zacks, 1998). 따라서, 스마트폰 과다 사용에 의한 인지 부하로 유발되는 작업기억의 용량 변화는 양적인 차원에서의 변화를 의미하기 보다는 작업기억의 집행기능 중 필요한 정보를 유지하고 불필요한 정보를 억제하는 억제기제의 변화를 의미하는 것으로 볼 수 있다. 스마트폰과 유사한 인터넷 중독의 연구에서 인터넷 중독집단이 통제집단에 비해 억제와 작업기억의 결함이 있음이 확인되었다(Nic, Zhang, Chen, & Li, 2016).

또한, 과도한 미디어 노출은 상위의 인지 과정이 일어나기 전 수준인 주의 과정에도 영향을 미칠 수 있다(Nam & Song, 2011). 스마트폰을 사용할 때 경험하게 되는 다중작업(multitasking)과 정보과부하로 인한 인지부하는

사용자의 주의력과 지적 능력을 저하시키고 즉각적인 욕구와 충동의 조절능력을 감소시킬 위험이 있다(Ahn, 2011), 스마트폰 중독 집단의 인지적 특성을 연구한 Jung 등(2016)은 연속수행과제(continuous performance test, 이하: CPT)를 사용하여 스마트폰 중독 집단이 충동성과 주의력의 결함을 지니고 있음을 확인하였다. 특히, 충동성은 전두엽 내에서도 전두피질과 관련이 있으며(Kalensher, Ohmann, & Gunturkun, 2006) 전두피질은 자동적인 주의 과정인 외인성 주의 통제에 핵심적인 역할을 한다(Sereno, 1992) 따라서 스마트폰 중독 경향집단이 주의 억제 능력에 결함이 있을 것으로 추측해볼 수 있다.

주의 억제 능력과 관련된 기제에는 회귀억제(inhibition of return)가 있다. 회귀억제란 자동처리 과정에 가까운 주의의 억제기제로 주의가 한번 주어졌던 위치에 주의가 다시 가지 않도록 한다. 즉, 유기체가 환경 내에서 효율적인 탐색을 위해 새로운 위치로 정향을 촉진하도록 돕는 기제이다(Klein, 2000). 이로 인해 유기체는 단서가 되는 자극이 나타나고 일정한 시간이 지난 뒤 단서가 주어진 위치에 탐색해야 하는 자극이 나타나는 경우보다 단서가 주어지지 않았던 새로운 위치에 탐색해야 하는 자극이 나타났을 때 반응 시간이 더 적게 소요된다(Song et al., 2004). 따라서 주의 억제 능력의 손상은 회귀억제 결함을 나타낼 수 있다. 실제로 충동성과 함께 전두엽의 손상과 억제적 주의에 결함이 있는 ADHD 임상군을 대상으로 한 연구에서 ADHD 경향집단이 통제 집단에 비해 적은 회귀억제량을 보였다(Jeong, Chang, & Kwak, 2008).

이상의 개관을 바탕으로, 스마트폰 중독 경향집단에서 나타날 수 있는 인지적 특성에 대한 추론을 다음과 같이 요약할 수 있다. 스마트폰 과다사용으로 경험되는 인지적 과부하로 인해 작업기억이 한계에 반복적으로 도달하게 되면, 필요한 정보와 불필요한 정보를 구분하는 것이 어려워져서 정보에 대한 무분별한 소비가 이루어지는 억제기제의 결함이 나타날 수 있다. 더불어 인지적 과부하는 상위 인지 과정뿐만 아니라 자동적인 수준의 주의 억제 과정에도 영향을 줄 수 있다. 결론적으로 스마트폰 중독 경향집단의 경우 인지 및 주의 과정 내 억제기제 결함의 특성이 나타날 것으로 예상된다.

따라서 본 연구는 실험 1에서 스마트폰 중독 경향집단의 작업기억 내 집행기능 중 억제기제의 특성을 알아보기 위해 스마트폰 관련 자극과 스마트폰 무관련 자극으로 이루어진 탐사재인 읽기 폭 과제를 사용하였다. 탐사재인 읽기 폭 과제는 기존의 읽기 폭 과제와 달리 탐사재인 절차를 사용하여 문장의 마지막 단어를 기억하라는 지시를 받고 화면에 순차적으로 제시되는 문장들을 읽은 후 나타나는 단어가 문장에 포함된 단어인지 아닌지를 판단하는 과제이다. 작업기억 내 유지시켜야 하는 문장 끝 단어와 작업기억에 유입되었으나 적절히 억제시켜야 하는 문장 속 단어에 대한 반응시간 차이를 통해 참가자의 작업기억 내 억제기제의 활성화 수준을 확인하였다. 추가적으로 스마트폰 관련 자극과 스마트폰 무관련 자극에 있어서 반응시간의 차이를 통해 스마트폰 중독 경향집단이 통제집단과 구별되는 반응 특성이 있는 지 확인하였다. 실험 2에서

는 스마트폰 중독 경향집단의 주의과정 내 억제기제의 특성을 알아보기 위해 연속반응 회귀억제 과제를 실시하였다. 과제에서 측정된 스마트폰 중독 경향집단과 통제집단의 회귀억제량을 비교하여 억제적 주의 능력을 확인하였다. 따라서 본 연구는 스마트폰 중독 경향집단의 인지 및 주의과정의 억제기제 양상을 통제집단과 비교분석하여 통제집단과 구분되는 특성이 있는지 확인하였다.

### 실험 1. 탐사재인 읽기 폭 과제

실험 1에서는 탐사재인 읽기 폭 과제를 통해 스마트폰 중독 경향집단과 통제집단이 작업기억 내 억제능력의 차이가 있는지 확인하고 제시되는 문장에 스마트폰 관련 단어와 스마트폰 무관한 단어를 배치하여 중독 경향집단이 자극에 따라 차이나는 반응 특성이 있는지 알아보았다.

### 방 법

**실험 참가자** 본 연구는 대구 소재 대학교에 재학 중인 남녀 대학생 580명을 대상으로 진행하였다. 성인용 스마트폰 중독 자가진단 척도(S척도)를 실시하여 진단기준에 따라 고위험군 28명, 잠재적위험군 85명, 일반사용자군 467명으로 분류하였다. 이후 실험자와 개별 전화면담을 통해 참가가능 여부를 확인한 뒤 실험 참가 가능자 중 고위험군 7명, 잠재적위험군 19명, 일반 사용자군 26명을 무선적으로 선별하였다. 실험참가자는 모두 52명으로 평균 연령은 23.9세였으며, 남자는 25명, 여자는

27명으로 실험 참가자들에게는 동일한 액수의 문화상품권이 소정의 상품으로 지급되었다.

### 도구

**스마트폰 중독 자가진단 척도(Smartphone Addiction Proneness Scale for Adult, 이하: S척도)**, 한국정보화진흥원에서 개발한 S척도를 이용하였다(Korea National Information Society Agency, 2011). 본 척도는 총 15문항으로 총 4가지 하위 요인(일상생활장애, 가상세계지향, 금단, 내성)으로 구성되어있다. 전혀 그렇지 않다(1점)에서 매우 그렇다(4점)까지로 구성된 자기보고식 리커트 4점 척도이며, 총점 및 요인별 점수에 따라 고위험 사용자군, 잠재적 위험 사용자군, 일반 사용자군으로 분류될 수 있다. 본 연구에서는 S척도의 기준<sup>1)</sup>을 토대로 고위험 사용자군과 잠재적 사용자군을 스마트폰 중독 경향집단(이하: 중독 경향집단)으로, 일반 사용자군을 정상 통제집단으로 분류하였다. 본 연구에서 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha = .79$ 이다

### 실험 재료 및 절차

**문장 재료.** 실험에 사용된 문장은 Daneman 과 Carpenter(1980)의 읽기 폭 과제(reading span task)의 문장을 한국어로 구성한 Yoo 등(2006)의 연구에서 사용하였던 문장을 참고하였다.

1) S척도의 진단기준은 다음과 같다. 고위험군: 총점이 44점 이상이거나 일상생활장애가 14점 이상이며, 금단 및 내성이 13점 이상인 조건에 해당한다. 잠재적위험군: 총점이 40점 이상 43점 이하이거나 일상생활장애가 14점 이상인 조건에 해당한다. 일반사용자군: 고위험군과 잠재적위험군에 속하지 않은 경우에 해당한다.

각 문장은 8~10 어절로 이루어졌다. 각 문장을 구성하고 있는 단어들은 기억하라는 지시가 없는 문장 속 단어와 기억하라는 지시가 주어지는 문장 끝 단어로 구분되며, 문장 속 단어와 문장 끝 단어에 스마트폰 관련 단어와 스마트폰 무관련 단어를 배치하였다. 총 네 가지의 문장유형은 Table 1에 제시하였다(문장 유형 1: ‘문장 속: 무관련 단어, 문장 끝: 무관련 단어’, 문장 유형 2: ‘문장 속: 무관련 단어, 문장 끝: 관련 단어’, 문장 유형 3: ‘문장 속: 관련 단어, 문장 끝: 무관련 단어’, 문장 유형 4: ‘문장 속: 관련 단어, 문장 끝: 관련 단어’). 사용된 스마트폰 관련 단어는 구글과 애플 애플리케이션 스토어의 애플리케이션 카테고리 별 인기 순위 1~10위 안에 들어있는 애플리케이션 명을 사용하였으며 스마트폰 무관련 단어는 기존의 읽기 폭 과제에 사용된 단어를 사용하였다. 제시되는 과제의 한 세트는 세 개에서 여섯 개까지의 문장들을 포함하고 있고, 세 개의 문장으로 구성된 세트는 3문장 수준에 해당한다. 각 문장유형 마다 3,4,5,6 문장

수준이 2세트씩 총 36개의 문장이 제작되었으며, 네 문장유형 각각 36개씩 총 144개의 문장이 구성되었다. 문장 수준은 3문장 수준부터 6문장 수준으로 차례대로 제시되며, 네 가지의 문장유형이 각각 독립적으로 해당 문장 수준 만큼 제시된 후 다음 문장 수준으로 넘어간다(((3문장 수준\*4문장유형)+(4문장 수준\*4문장유형)+(5문장 수준\*4문장유형)+(6문장 수준\*4문장유형)\*2)). 제시되는 문장유형과 문장유형 내 문장은 무작위로 제시된다. 본 실험 이외에 연습 실험을 위한 2문장 수준의 문장들은 따로 제작되었다. 이 과제에서 실험참가자는 나타나는 문장들의 맨 마지막 단어를 기억하도록 지시를 받고 나타나는 일련의 문장들을 소리 내어 읽는다. 외워야할 부분인 문장의 맨 마지막 어절은 주로 ‘명사+이다’로 구성하였으며, 각 세트 내에서는 문장들 간의 의미적인 관련이 없도록 구성하였다.

**검사 단어.** 실험에 사용된 검사 단어는 목표단어(문장 세트 속에 제시되었던 단어)와 삼

Table 1. Sentence type

	Word location	Unrelated/Related Smartphone	Example
1	In	Unrelated Smartphone	추석 때 손님들이 가장 많이 갖고 오신 선물은 <b>과일</b> 이다.
	End	Unrelated Smartphone	
2	In	Unrelated Smartphone	아무런 <b>약속</b> 이 없는 연휴에 나를 웃게 한 것은 친구의 <b>틱톡</b> 이다.
	End	Related Smartphone	
3	In	Related Smartphone	오늘은 <b>멜론</b> 을 통해 노래를 들으며 소풍가기 좋은 <b>날씨</b> 이다.
	End	Unrelated Smartphone	
4	In	Related Smartphone	<b>셀빗</b> 에서 산 자전거를 더 저렴하게 팔고 있는 곳은 <b>쿠팡</b> 이다.
	End	Related Smartphone	

입단어(문장세트에 제시되지 않았던 단어)로 구성하였다. 목표단어는 각 문장에서 앞, 중간(문장 속), 마지막(문장 끝) 부분에서 하나씩을 뽑아 문장 당 3개씩 포함되도록 하였으며 문장유형에 따라 스마트폰 관련 단어와 스마트폰 무관련 단어가 제시되었다. 검사 단어는 문장 1개당 3개의 목표단어와 1개의 삽입단어로 총 576개의 단어가 제시되었다.

**절차.** 실험은 외부 방해 자극을 최소화한 실험실에서 개별적으로 이루어졌다. 실험참가자는 자신이 중독 경향집단인지 통제집단인지 모르는 상황에서 실험을 진행하였다. 실험 시작 전 모니터 화면에 제시된 지시문을 실험자가 실험 참가자에게 직접 읽어주며 실험 수행 방법을 충분히 숙지시켰다. 화면에 하나씩 제시되는 문장을 소리 내어 읽은 후 스페이스 키를 누르면, 다음 문장이 같은 위치에 제시되니 연속해서 다음 지시 화면이 나올 때까지 문장 읽으라는 요지의 내용이였다. 또한, 문장의 마지막 단어를 문장 제시 순서와 상관없이 최대한 많이 외우기 위해 노력해 달라는 주의가 첨부되었다. 문장은 하나씩 화면의 중앙에 제시되며 실험 참가자가 문장을 읽은 후 스페이스 키를 누르면 다음 문장이 나타나게 구성되었다. 일련의 문장을 읽어다가 정해진 문장이 모두 제시된 후, 다음 화면부터 나타날 단어가 직전까지 읽은 문장세트 속에 나왔던 단어인지 아닌지를 판단하여 가능한 빠르고 정확하게 ‘예’(z) 키 또는 ‘아니오’ (/)키로 반응하라는 내용의 지시문이 제시되었다. 지시문을 읽고 스페이스 키를 누르면 화면 중앙에 단어가 하나씩 제시되며 실험 참가자가 반

응을 하면 다음 단어가 나오도록 구성하였다. 문장을 읽을 때 마지막 단어를 외워야 하는 부담을 동일하게 주기 위해 매 문장 수준이 시작될 때 문장의 마지막 단어를 기억해야 한다는 지시문이 제시되었으며 세 번의 연습시행 후부터는 실험자가 직접 읽어주지 않고 모든 참가자가 자발적으로 참여하였다. 본 실험의 소요 시간은 25분이였다.

**실험설계 및 분석** 본 연구의 설계는 2(집단 조건: 중독 경향집단 vs, 통제집단) × 2(단어위치: 문장 속 vs, 문장 끝) × 4(문장유형: 1 ‘문장 속: 무관련 단어, 문장 끝: 무관련 단어’ vs, ‘문장 속: 무관련 단어, 문장 끝: 관련 단어’ vs, ‘문장 속: 관련 단어, 문장 끝: 무관련 단어’ vs, ‘문장 속: 관련 단어, 문장 끝: 관련 단어’)의 3요인 혼합 설계이다. 집단을 피험자 간 변인으로, 단어위치와 문장유형을 피험자 내 변인으로 설정하였다. 종속측정치는 반응시간과 정반응률이며, 자료 분석은 SPSS 23.0을 사용하였다.

## 결 과

**반응시간 분석** 실험 참가자의 오류반응과 반응시간이 평균에서 2 표준편차 이상 혹은 이하 되는 반응은 분석에서 제외시켰다. 이를 바탕으로 집단, 단어위치, 문장유형의 효과를 알아보기 위해 반복측정 ANOVA를 실시하였다. Table 2는 각 조건별 평균반응시간을 보여준다. 집단의 주효과는 통계적으로 유의하지 않았고,  $F(1, 50) < 1$ , 단어위치의 주효과가 유의미하였다,  $F(1, 50) = 5.03$ ,  $MSE = 24019$ ,  $p$

Table 2. Response times(msec) of probe recognition reading span according to groups, word type and sentence type. Values are expressed as mean and standard error.

	Word location	Unrelated/Related Smartphone	Control Group (n = 26)		Addiction Group (n = 26)	
			M	SE	M	SE
1	In	Unrelated Smartphone	781.76	14.14	804.20	13.86
	End	Unrelated Smartphone	768.73	14.30	816.82	16.67
2	In	Unrelated Smartphone	871.91	16.82	852.88	21.90
	End	Related Smartphone	678.26	8.97	682.89	10.34
3	In	Related Smartphone	705.65	13.64	693.46	14.02
	End	Unrelated Smartphone	805.30	17.88	849.91	17.89
4	In	Related Smartphone	705.31	12.61	693.36	14.98
	End	Related Smartphone	695.09	11.89	689.97	12.65

< .05. 즉, 문장 끝 단어가 문장 속 단어 조건보다 18 msec 빨랐다. 이는 문장 끝 단어 조건이 문장 속 단어 조건에 비해 활성화되어 있었기 때문이다. 보다 중요하게, 집단과 단어위치의 상호작용이 유의미하였다,  $F(1, 50) = 4.34$   $MSE = 20733$ ,  $p < .05$ . 집단과 단어위치

의 상호작용을 구체적으로 알아보기 위하여 단순효과를 분석한 결과, 통제집단에서는 단어위치 효과가 유의미하였고,  $F(1, 99) = 6.84$   $MSE = 52157$ ,  $p < .05$ , 중독 경향집단에서는 단어위치 효과가 유의미하지 않았다,  $F(1, 95) = .09$   $MSE = 778$ ,  $p = .76$ . Figure 1에 단어위치

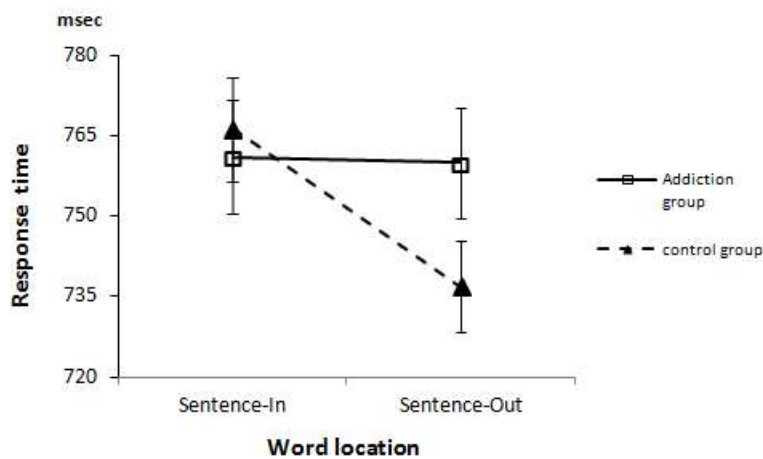


Figure 1. Response time(msec) of word type for each group. Values are expressed as mean and standard error.

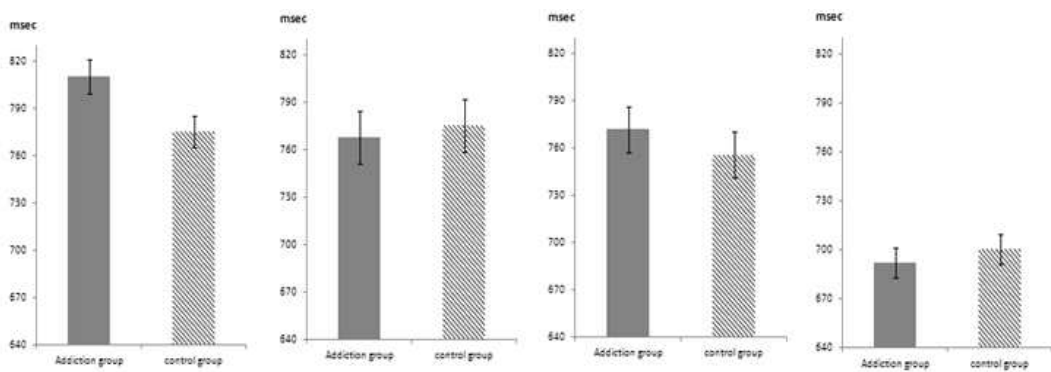


별 집단 간의 평균반응시간 차이의 양상을 제시하였다. 이것은 통제집단은 보유하고 있어야 하는 문장 끝 단어의 활성화 수준이 억제해야 하는 문장 속 단어에 비해 높은 반면, 중독 경향집단은 두 단어위치 간 활성화 수준의 차이가 없음을 나타내는 결과이다. 이러한 결과는 중독 경향집단이 통제집단에 비해 문장 속 단어를 적절히 억제하지 못하고 있음을 나타낸다.

문장유형의 주효과가 유의미하였으며,  $F(1, 50) = 160.29$   $MSE = 416250$ ,  $p < .001$ , 집단과 문장유형의 상호작용이 유의미하였다,  $F(1, 50) = 12.0$   $MSE = 31157$ ,  $p < .01$ . 집단과 문장유형의 단순 주효과 분석 결과, 중독 경향 집단과 통제집단 모두 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1(문장 속: 스마트폰 무관련 단어, 문장 끝: 스마트폰 무관련 단어)이 반응시간이 가장 길었으며, 스마트폰 관련 단어로 이루어진 문장유형 4(문장 속: 스마트폰 관련 단어, 문장 끝: 스마트폰 관련 단어)의 반응 시간이 가장 짧았다. 그러나 Figure 2에서

확인되는 것과 같이 집단 간 각 문장유형의 차이를 확인한 결과 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1의 집단 간 차이가 유의하였다,  $F(2, 102) = 5.72$ ,  $MSE = 32335$ ,  $p < .05$ . 구체적으로, 문장유형 1에서 통제집단이 중독 경향집단에 비해 36 msec 더 빠르게 반응했으며, 통계적으로 유의하지는 않았으나 스마트폰 관련 단어로 이루어진 문장유형 4에서는 중독 경향집단이 통제집단에 비해 8 msec 더 빠르게 반응했다. 이는 중독 경향집단이 스마트폰 관련 자극에 대한 정보는 중요도와 상관없이 억제하지 못하고 지속적으로 활성화시키는 경향이 있는 반면, 스마트폰 무관련 자극에 대한 정보는 중요도가 높은 자극도 적절히 활성화시키지 못하는 경향이 있음을 보여준다. 이러한 결과는 중독 경향집단이 스마트폰 관련 자극과 무관련 자극에서 통제집단과 구별되는 인지적 특성이 있음을 시사하는 것이다.

**정확률 분석** 이를 바탕으로 정반응률에 대한



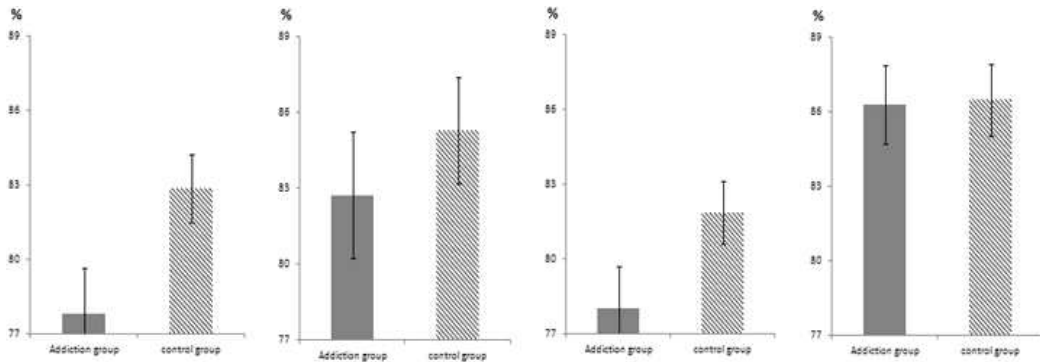
<Sentence type 1> <Sentence type 2> <Sentence type 3> <Sentence type 4>  
Figure 2. Response time(msec) of sentence type for each group. Values are expressed as mean and standard error.

집단, 단어위치, 문장유형의 효과를 알아보기 위한 반복측정 ANOVA를 실시하였다. Table 3은 각 조건별 정반응률을 보여준다. 집단의 주효과가 통계적으로 유의하지 않았으나,  $F(1, 50) = 1.89$   $MSE = 885.53$ ,  $p = .18$ , 단어위치의 주효과는 유의미하였다,  $F(1, 50) = 68.12$   $MSE = 12154$ ,  $p < .001$ . 집단과 단어위치의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F(1, 50) = .12$   $MSE = 3.38$ ,  $p = .89$ . 이는 기억할 것을 요구 받은 문장 끝 단어가 기억을 요구받지 않은 문장 속 단어에 비해 정반응률이 높으나 단어 위치에 따른 과제의 정반응률의 차이가 집단에 따라 상이하지 않음을 나타낸다. 그러나 문장유형의 주효과가 유의미하였으며,  $F(1, 50) = 26.14$   $MSE = 1030$ ,  $p < .001$ , 집단과 문장유형의 상호작용이 유의미하였다,  $F(1, 50) = 5.74$   $MSE = 226.32$ ,  $p < .05$ . 집단 간 각 문장유형의 차이를 확인한 결과, 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1에서만 집단 간

차이가 유의미하게 나타났다,  $F(1, 102) = 4.9$   $MSE = 659.06$ ,  $p < .05$ . 즉, 문장유형 1에서 통제집단이 중독 경향집단보다 높은 정확률을 보였다. 이와 함께 집단과 문장유형의 단순분석 결과, 통제집단은 문장유형 간 차이가 통계적으로 유의하지 않았으나 중독 경향집단은 문장유형 간 차이가 통계적으로 유의미하게 나타났으며, 구체적으로 이에 대한 일원분산분석 결과,  $F(3, 204) = 4.48$   $MSE = 2592.22$ ,  $p < .01$ , Duncan 사후분석에서 통계적으로 스마트폰 관련 단어로 이루어진 문장유형 4가 정확률이 가장 높았으며, 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1이 정확률이 가장 낮았다. 중독 경향집단은 문장유형 4에서 평균 반응시간이 가장 빨랐음에도 정반응률이 가장 높았고 문장유형 1에서 평균반응시간이 가장 느렸음에도 불구하고 정반응률이 가장 낮음을 확인할 수 있었다. 이는 평균반응시간과 정반응률 간에 속도-정확성 교환관계(speed-accuracy

Table 3. Correct response rate of probe recognition reading span according to groups, word type and sentence type. Values are expressed as mean and standard error.

	Word location	Unrelated/Related Smartphone	Control Group (n = 26)		Addiction Group (n = 26)	
			M	SE	M	SE
1	In	Unrelated Smartphone	78.61	1.88	74.84	2.60
	End	Unrelated Smartphone	87.07	1.61	80.77	2.46
2	In	Unrelated Smartphone	73.13	2.45	67.93	3.23
	End	Related Smartphone	97.44	0.7	95.51	1.31
3	In	Related Smartphone	83.07	1.82	79.38	2.15
	End	Unrelated Smartphone	80.66	1.76	76.60	2.62
4	In	Related Smartphone	79.67	1.87	79.38	2.13
	End	Related Smartphone	93.27	1.11	93.16	1.13



<Sentence type 1> <Sentence type 2> <Sentence type 3> <Sentence type 4>  
 Figure 3. Correct response rate(%) of sentence type for each group. Values are expressed as mean and standard error.

tradeoff)가 없음을 의미하여, 중독 경향집단이 스마트폰 관련 자극뿐만 아니라 스마트폰 무 관련 자극에서 통제집단과 구별되는 인지적 특성이 있음을 뒷받침한다.

### 실험 2. 회귀억제

실험 1에서 중독 경향집단이 통제집단과 구별되는 인지 과정 내 억제 기제의 결함이 있는지 탐사제인 읽기 폭 과제의 반응시간을 통해 살펴보았다. 그 결과 중독 경향집단이 문장 속 단어를 적절하게 억제하지 못하고 있음을 확인하였다. 이러한 결과를 바탕으로 중독 경향집단이 상위의 인지 과정 내 결함이 나타나기 전 수준인 주의 과정에서도 억제의 결함이 나타나는지 확인하기 위해 실험 2를 실시하였다. 따라서 실험 2에서는 회귀억제 과제를 통해 중독 경향집단이 통제집단과 비교하여 주의 과정 내 억제기제의 결함이 있는지 알아보았다.

### 방 법

**실험 참가자** 실험 1과 동일한 절차를 사용하여 고위험군 12명, 잠재적위험군 19명, 일반 사용자군 31명을 무선적으로 선별하였다. 총 62명의 참가자의 평균 연령은 24.1세였으며, 남자는 39명, 여자는 23명으로 실험 참가자들에게는 동일한 액수의 문화상품권이 소정의 상품으로 지급되었다.

### 도구

**S척도.** 실험 1과 동일한 척도를 사용하였다.

### 과제 및 절차

**회귀억제 과제(Inhibition of Return(IOR) Task).** Kwak과 Egeth(1992), Kwak 등(2007)에서 사용된 회귀억제 패러다임을 이용해 실험과제를 구성하였다. 본 연구에서는 화면의 좌 또는 우측에 빨간 작은 별표(\*)가 제시될 때 가능한 빠르게 반응단추(스페이스 키)를 누르는

연속반응과제를 사용하였다(Figure 4). 실험에서 매 시행은 응시점(+)이 화면 중앙에 나타나면서 시작된다. 참가자의 반응 후 특정 반응-자극 제시시간차(response-stimulus interval; 이하 RSI)가 지난 다음 자극이 제시되는 순서로 과제는 자동적으로 이어진다. RSI는 500 ms 와 900 ms로 설정되었다. 각 실험은 연습시행을 포함하여 한 블록 당 32시행씩 총 11블록이 제시되었으며, 총 소요 시간은 약 10분이었다.

**실험 절차.** 실험은 외부 방해 자극을 최소화한 실험실에서 개별적으로 이루어졌으며, 실험참가자는 자신이 중독 경향집단인지 통제 집단 인지를 모르는 상황에서 실험에 참가하였다. 먼저 실험 진행 방법 및 내용에 대해서 구두로 안내했으며, 개인정보를 입력한 후 실험 초기에 화면에서 실험참가자가 시작단추를 누르면 실험이 시작되었으며, 각 과제의 블록 간격 사이에 자발적인 휴식을 가질 수 있도록

하였다.

**실험설계 및 분석** 본 연구의 설계는 2(집단: 중독 경향집단 vs, 통제집단) × 2(표적위치동일성: 동일 vs, 상이) × 2(RSI: 500 ms vs, 900 ms)의 3요인 혼합설계이다. 집단을 피험자 간 변인으로, 표적위치동일성과 RSI를 피험자 내 변인으로 설정하였다. 종속측정치는 반응시간이며, 모든 자료 분석은 SPSS 23.0을 사용하였다.

## 결 과

**반응시간 분석** 해당 실험 참가자의 오반응과 반응시간이 평균에서 2 표준편차 이상 혹은 이하 되는 반응은 분석에서 제외시켰다. Table 4은 각 조건별 평균반응시간을 보여준다. 이를 바탕으로 반응시간에 대한 반복측정 ANOVA를 실시하였다. 집단의 주효과는 통계

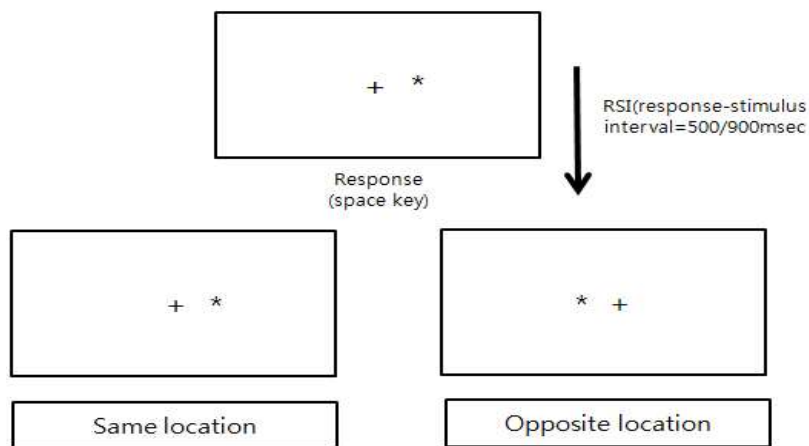


Figure 4. Stimuli and Procedure used in inhibition of return(IOR). Subjects were asked to press as quickly as possible reaction button(space bar) when small red asterisk(\*) was presented to the left or right side of the screen.

Table 4. Response time of inhibition of return task according to groups, location condition and RSI. Values are expressed as mean and standard error.

RSI (ms)	Location condition	Control Group(n=31)		Addiction Group(n=31)	
		M	SE	M	SE
500	Same	478.87	33.50	484.00	45.77
	Opposite	462.32	35.03	477.45	48.65
900	Same	450.45	32.17	454.16	42.23
	Opposite	434.23	35.26	443.23	42.47

적으로 유의하지 않았으나,  $F(1, 60) = .76$ ,  $MSE = 4211$ ,  $p = .39$ , 회귀억제 효과를 나타내는 표적위치동일성의 주효과가 유의미하였고,  $F(1, 60) = 74.98$ ,  $MSE = 9786$ ,  $p < .001$ . 집단과 표적위치동일성 상호작용효과가 유의미했다,  $F(1, 60) = 6.94$ ,  $MSE = 906$ ,  $p < .05$ . 그리고 RSI의 주효과도 유의미하였다,  $F(1, 60) = 109.74$ ,  $MSE = 656341$ ,  $p < .001$ . 집단과 표적위치동일성 상호작용에 대한 단순효과 분석결과, 통제집단의 표적위치 동일성 효과,  $F(1, 61) = 65.14$ ,  $MSE = 8325$ ,  $p < .001$ ,와 중

독 경향집단의 표적위치 동일성 효과,  $F(1, 61) = 19.75$ ,  $MSE = 2369$ ,  $p < .001$ , 모두 유의미하게 나타났다. 그러나 Figure 5에서 볼 수 있듯이 표적위치조건 중 동일위치 조건의 반응 시간과 상이위치 조건의 반응 시간의 차이를 나타내는 회귀억제량에서 중독 경향집단이 통제집단에 비해 적은 회귀억제량을 보였다,  $F(1, 60) = .76$ ,  $MSE = 4211$ ,  $p = .39$ . 이것은 중독 경향집단과 통제군 모두 회귀억제가 나타나지만 중독 경향집단이 통제군에 비해 더 적은 회귀억제량을 보인다는 것을 시사 하는

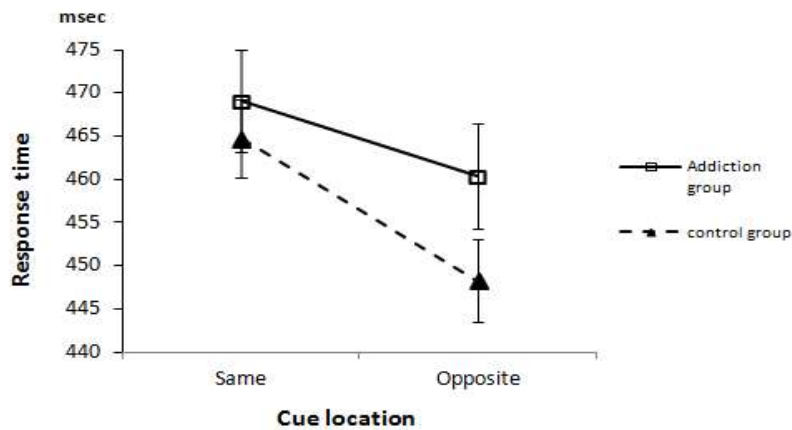


Figure 5. Response time(msec) of location condition for each group. Values are expressed as mean and standard error.

결과이다.

## 논 의

본 연구에서는 중독 경향집단의 인지 및 주의 과정 내 억제 기제 특성을 연구하였다. 실험 1에서는 Yoo 등(2006)의 연구에서 사용된 탐사재인 읽기 폭 과제를 수정하여 중독 경향 집단과 통제집단의 작업기억 내 집행기능 중 억제능력을 비교 분석하였다. 그리고 실험 2에서는 Kwak과 Egeth(1992)에서 사용된 회귀억제 패러다임을 이용한 회귀억제 과제를 통해 두 집단 간의 회귀억제량의 차이를 확인하여 주의 과정에서 억제능력을 비교 분석하였다.

실험 1의 결과 첫째, 단어위치에 따른 주효과와 집단과 단어위치 간 상호작용이 유의미하게 나타났다. 구체적으로 살펴보기 위해 단순 주효과를 분석한 결과, 통제집단에서는 단어위치 효과가 유의미하였고, 중독 경향집단에서는 단어위치 효과가 유의미하지 않았다. 이는 통제집단은 활성화시켜야 하는 문장 끝 단어의 활성화 수준이 선택적으로 억제해야 하는 문장 속 단어의 활성화 수준에 비해 높은 반면, 중독 경향집단은 두 단어위치 간 활성화 수준의 차이가 없음을 나타내는 결과이다. 즉, 중독 경향집단이 통제집단에 비해 무관련 정보나 중요도가 낮은 정보를 선택적으로 억제하는 것에 있어 어려움이 있는 것으로 볼 수 있다. 이는 스마트폰 과다 사용자가 정보 처리 과정의 초기 단계에서 억제의 결함이 나타난다는 선행연구의 결과와 일치한다(Chen et al., 2016). 구체적으로 위의 결과를 작업기억 용량에 대한 억제 기제 기반 모형(Inhibition-based model)을 통해 해석한 결과는 다음과 같

다. 억제 기제 기반 모형은 작업기억의 용량의 개인차가 단순한 양적인 용량의 문제이기 보다는 작업기억 내 집행기능, 중요도가 낮은 정보를 선택적으로 억제하는 억제기제의 효율성의 차이임을 주장하는 이론이다(Hascher & Zacks, 1998). 이에 따르면, 중독 경향집단은 스마트폰 사용으로 발생하는 잦은 인지 부하의 경험으로 인해 작업기억 내 억제 기제의 결함이 생기게 되어 정보 습득 과정에 있어 중요도가 낮은 정보를 걸러내지 못하고 보유하게 된다. 따라서 중독 경향집단은 통제집단과 비교하여 정보 처리 과정에서 작업기억에 보유하는 정보의 폭이 넓어지는 동시에 활성화되어 있던 정보를 제거하는 것에 어려움이 생기게 되므로 사고 속도가 지연되고 정보 인출에 있어서도 관련 정보와 무관련 정보들의 경쟁이 증가하여 간섭이 많이 나타나는 등 정보 처리에 있어 효율성과 작업기억의 용량이 떨어질 가능성이 시사된다. 이는 미디어 기기 사용으로 인한 잦은 인지적 부하가 정보 처리 능력에 결함을 유발할 수 있다는 선행연구를 지지하는 결과이며(Chen, 2002; Kim & Yum, 2001; Nam & Song, 2011; Sweller, 1993), 추후 연구를 통해 중독 경향집단이 통제집단에 비해 작업기억 용량의 차이가 나타나는지 검증이 필요한 것으로 보인다.

둘째, 집단과 문장유형 간 상호작용이 나타났다. 이에 대한 단순 주효과를 분석한 결과 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1에서 통제집단이 중독 경향집단에 비해 통계적으로 유의한 수준으로 빠르게 반응했으며, 스마트폰 관련 단어로 이루어진 문장유형 4에서는 통계적으로 유의하지는 않았으나 중독

경향집단이 통제집단에 비해 빠르게 반응하였다. 문장유형 1에서 나타난 결과는 중독 경향집단이 통제집단과 비교하여 중립자극에 대한 정보 처리에 있어 작업기억 내 억제 기제의 결함으로 인한 처리 효율성의 저하로 인해 정보 인출에 있어 반응시간이 지연됨을 시사한다. 문장유형 4에서 나타난 결과는 중독 경향집단이 통제집단에 비해 상대적으로 스마트폰 관련 자극에 대한 관심이 더 많고 습관적으로 스마트폰을 사용하기 때문에 스마트폰 관련 자극이 중립 자극 보다 뚜렷하게 구별되는 자극일 가능성을 나타낸다. 이로 인해 중독 경향집단이 스마트폰 관련 자극에 대한 정보 처리에 있어서 더 효과적으로 주의를 기울이고, 정보를 인출하기 때문에 중립자극으로 이루어진 문장유형 1과는 달리 스마트폰 관련 자극으로 이루어진 문장유형 4에서는 반응시간이 빨라지는 것으로 보인다(Treisman & Celade, 1980). 그러나 이 결과는 스마트폰 과다 사용자가 스마트폰 자극과 관련 없이 억제 결함이 나타난다는 선행연구와 반대되는 결과이다(Chen et al., 2016). 이는 연구에서 사용된 자극의 차이로 설명될 수 있다. 본 연구와 달리 이전 연구는 중독과 관련된 다양한 그림자극을 사용하였다. 단어자극과 달리 그림자극은 감정 및 주의와 더욱 관련되고 더 강하게 각성 반응을 유도하거나 작업기억 수행을 방해할 수 있고, 그림자극 사용은 시각적 작업기억에 관련된 것으로 볼 수 있다. 그러나 본 연구에는 단어자극이 사용되었고, 이는 언어적 작업기억과 관련된다. 본 연구의 결과를 통해 볼 때, 스마트폰 관련 단어를 기억하는 것이 중독 경향집단의 언어적 작업기억을 향

상시키는 것으로 볼 수 있다. 이는 인터넷 중독을 대상으로 한 선행연구(Nie et al., 2016)의 결과를 지지하는 것으로 추후 연구를 통해 중독 경향집단의 작업기억 내 구성요소에서 따라 차이점이 있는지 검증할 필요가 있다.

셋째, 정반응률을 분석한 결과 집단 간 주효과와 집단과 단어위치 간 상호작용은 유의미하지 않았다. 그러나 집단과 문장유형의 상호작용이 유의미하였다. 구체적으로 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1에만 중독 경향집단이 통제집단에 비해 유의하게 정반응률이 낮게 나타났다. 이와 함께 나타난 특이할 만한 결과로 중독 경향집단은 스마트폰 무관련 단어로 이루어진 문장유형 1에서 가장 느린 반응을 보였음에도 가장 낮은 정반응률을 보인 반면, 가장 빠른 반응을 보인 스마트폰 관련 단어로 이루어진 문장유형 4에서는 가장 높은 정반응률을 보였다. 이는 평균반응시간과 정반응률이 서로 상쇄하는 속도-정확성 교환관계(speed-accuracy tradeoff)가 없음을 보여준다. 이는 Cho 등(2015)의 연구에서 스마트폰 중독 경향집단이 스마트폰 관련 자극에 대해 더 민감하게 반응하였다는 일부 결과와 부합한다. 즉, 중독 경향집단이 스마트폰 관련 자극에 대해 선택적 주의와 같은 인지적 특성이 나타남에 따라, 중립 자극과 달리 스마트폰 중독 관련 단어에 대해 주관적인 현출성이 높게 나타나는 것으로 생각된다. 이 결과 또한, 중독 경향집단이 통제집단과 구별되는 인지적 특성으로 인해 스마트폰 관련 자극과 무관련 자극에서의 수행 차이를 보인다는 점에서 실험 1의 두 번째 결과를 지지하며, 이는 본 과제가 스마트폰 중독에 대한 감별진단 가

능성이 있음을 시사한다.

다음으로 실험 2의 결과, 표적위치동일성의 주효과와 집단 간 표적위치동일성의 상호작용이 유의하였다. 구체적으로 단순 주효과를 분석한 결과, 통제집단과 중독 경향집단 모두 표적위치동일성과 상호작용이 유의하였으나, 표적위치조건 중 동일위치 조건의 반응시간과 상이위치 조건의 반응 시간의 차이를 나타내는 회귀억제량에서 중독 경향집단이 통제집단에 비해 적은 회귀억제량을 보였다. 이것은 중독 경향집단과 통제군 모두 회귀억제가 나타나지만 중독 경향집단이 통제집단에 비해 더 적은 회귀억제량을 보인다는 것을 나타낸다. 이러한 결과를 통해 중독 경향집단이 통제집단에 비해 효율적으로 주의를 이동하고 통제하는데 어려움이 있음을 확인할 수 있었으며, 상위 인지 과정에서의 억제 기제 결합뿐만 아니라 인지 과정이 발생하기 전인 자동적인 처리 수준인 주의 과정에서부터 억제 기제의 결합이 발생함을 의심해볼 수 있다. 그러나 본 연구는 단면연구 형태로 스마트폰 중독이 먼저 선행되어 억제 기제 결합이 발생되는지 혹은 후자의 경우인지 정확한 인과관계를 파악하는 것에 어려움이 있다.

본 연구 결과의 의의는 다음과 같다. 첫째, 스마트폰 중독의 인지 및 주의 특성에 대해 확인한 몇몇의 선행연구들(Kim et al., 2013; Oh, 2014)이 있었으나, 이러한 연구들은 신경심리검사가 아닌 자기보고식 설문지로 이를 측정했다는 한계가 있다. 따라서 본 연구에서는 스마트폰 중독 경향집단의 인지 및 주의의 특성을 신경심리검사를 통해 객관적으로 확인했다는 것에서 의미가 있다. 둘째, 스마트폰

중독에 대한 치료적 함의를 찾을 수 있다. 스마트폰 중독은 부정적인 습관이나 행동의 문제로만 볼 것이 아니라 인지 및 주의 과정에서의 억제 기제의 결함을 보이는 것으로 확인되는 바, 스마트폰 중독은 행동이나 환경을 조절하는 것으로만 치료를 진행하기보다 인지적인 측면을 반영한 좀 더 체계적이고 적극적인 치료적 개입이 필요한 것으로 보인다.

본 연구 결과의 제한점과 추후 연구의 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 참가자들은 실제 임상집단이 아닌 스마트폰 중독 경향집단으로 스마트폰 중독 진단을 받을 수 있는 위험집단을 의미한다(Korea National Information Society Agency, 2011). 연구에서 사용된 S척도는 인터넷 중독을 측정하는 Young(1996)의 척도와 Greenfield(1995)가 제시한 디지털 미디어 중독적 특성을 고려한 척도로 본 연구에서 보고자 하는 스마트폰 중독 특성을 확인하기에 적합하였다. 그러나 현재 스마트폰 중독에 대한 개념은 한 가지로 분명하게 정의된 것이 없으며, 척도 또한 정의에 따라 구성되는 질문문항과 구성요인도 차이를 보인다. 따라서 본 연구의 결과를 성인 스마트폰 중독집단의 특성으로 일반화시키기 위해서는 임상적 진단을 받은 중독집단을 변인으로 추가하여 비교연구가 이루어져야 할 것으로 보인다. 둘째, 표본집단이 제한적이라는 점이다. 본 연구에서는 연구 대상이 대학생 집단으로 한정되어 있어 일반적인 성인을 대표하여 결과를 일반화하기 어렵다. 게다가 대학생 집단은 스마트폰 중독 여부와 상관없이 인지적인 기능을 잘 수행하기 때문에 실제 인지 및 주의 과정에서 일부 문제가 있다고 하더라도 사회, 학업, 활동 갈



은 일반적인 기능의 문제를 유발하는지는 더욱 탐색해보아야 할 것이다. 따라서 추후 연구에서는 스마트폰 중독의 문제가 청소년에게 큰 문제로 대두되고 있는 점을 고려하여 스마트폰 중독자의 인지 및 주의적 특성이 다른 연령대 특히, 청소년에게도 동일하게 나타나는지 확인할 필요가 있다. 셋째, 스마트폰 중독 경향집단의 인지 과정 특성을 알아보기 위한 신경심리검사는 정확한 인지 과정의 결함을 확인하는데 한계가 있다. 따라서 좀 더 명확한 확인을 위해 뇌전도 검사(EEG) 혹은 뇌자도 검사(MEG), 양전자 단층 촬영(PET), 기능적 자기 공명 영상(fMRI) 등과 같은 방법을 사용하여 실제 스마트폰 중독 경향집단이 일반 사용집단과 차이를 측정하는 것도 의의가 있을 것으로 보인다.

### Reference

- Ahn, D. H. (2011, fall). Media effect from evolutionary psychology and neuroscience. *Korean Society for Journalism & Communication Studies*, 82-83.
- Ahn, D. H. (2011). Media effect from evolutionary psychology and neuroscience. *Fall 2011 Convention*, 82-83.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 47-89.
- Barkley, R. A. (2003). Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain and Development*, 25, 77-83.
- Baumeister, R. F., Heatherton, T. F., & Tice, D. M. (1994). *Losing control: How and why people fail at self-regulation*. San Diego, CA, US: Academic Press.
- Chen, J., Liang, Y., Mai, C., Zhong, X., & Qu, C. (2016). General deficit in inhibitory control of excessive smartphone users: Evidence from an event-related potential study. *Frontiers in Psychology*, 7.
- Chen, S. (2002). A cognitive model for non-linear learning in hypermedia programmes. *British Journal of Educational Technology*, 33, 449-460.
- Cho, H. M. (2011). Introduction of Digital Media and Consequent New Risk Type - Focus on the Analysis of User Risk Perception and Risk Features of Smart Phones as Convergence Media-. *The Journal of the Korea Contents Association*, 11, 353-364.
- Cho, K. J., Song, S. J., & Han, K. H. (2002). The Effects of types of presentation and cognitive load on multimedia learning. *Korean Journal of Cognitive Science*, 13, 47-60.
- Cho, Y. C., Pack, H. G., Chang, M. S., & Kwak, H. W. (2016). Attentional bias toward smartphone-relevant stimuli in smartphone addictive tendency: Using Comparison Blindness Task. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 28, 25-43.
- Cohen, E. (2011). Does life online give you popcorn brain. Retrieved from CNN Health website: <http://www.cnn.com/2011/HEALTH/06/23/tech.popcorn.brain.ep/index.html>.

- Collette, F., Salmon, E., Van der Linden, M., Chicherio, C., Belleville, S., Degueldre, C., Delfiore, G., & Franck, G. (1999). Regional brain activity during tasks devoted to the central executive of working memory. *Cognitive Brain Research, 7*, 411-417.
- Cowan, N. (2001). Metatheory of storage capacity limits. *Behavioral and Brain Sciences, 24*, 154-176.
- Dempster, F. N. (1992). The rise and fall of the inhibitory mechanism: Toward a unified theory of cognitive development and aging. *Developmental Review, 12*, 45-75.
- Engle, R. W. (2002). Working memory capacity as executive attention. *Current Directions in Psychological Science, 11*, 19-23.
- Hare, T. A., Camerer, C. F., & Rangel, A. (2009). Self-control in decision-making involves modulation of the vmPFC valuation system. *Science, 324*, 646-648.
- Hasher, L., Stoltzfus, E. R., Zacks, R. T., & Rypma, B. (1991). Age and inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 17*, 163.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *Psychology of Learning and Motivation, 22*, 193-225.
- Hwang, K. H., Yoo, Y. S., & Cho, O. H. (2012). Smartphone Overuse and Upper Extremity Pain, Anxiety, Depression, and Interpersonal Relationships among College Students. *The Journal of the Korea Contents Association, 12*, 365-375.
- Hwang, Y. J., & Kim, H. J. (2013). A Study on Side Effects and Variation from Smart-phone Diffused. *The Society of Convergence Knowledge, 1*, 83-90.
- Jeon, H. Y., Hyun, M. H., & Chun, Y. M. (2011). The Characteristic of Frontal Lobe's Executive Function in Internet Addiction. *The Korean Journal of Health Psychology, 16*, 215-229.
- Jeong, J. Y., Chang, M. S., & Kwak, H. W. (2008). Inhibition of Return and Response Inhibition Deficits in Adults with ADHD Tendency. *Korean Journal of Psychology: General, 27*, 179-196.
- Kalenscher, T., Ohmann, T., & Güntürkün, O. (2006). The neuroscience of impulsive and self-controlled decisions. *International Journal of Psychophysiology, 62*, 203-211.
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1999). Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction. *Applied Cognitive Psychology, 13*, 351-371.
- Kang, H. Y., & Park, C. H. (2012). Development and Validation of the Smartphone Addiction Inventory. *Korean Journal of Psychology: General, 31*, 563-580.
- Kim, B. Y., Ko, E. J., & Choi, H. G. (2013). A study on factors affection smart-phone addiction in university students: A focus on differences in classifying risk groups. *Studies on Korean Youth, 24*, 67-98
- Kim, D. H., Lee, K. E., Lee, Y. J., Cha, S. H.,

- Lim, S. H., Kwon, H. M., & Han, M. A. (2013). 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, 17*, 105-112.
- Kim, E. M., Shim, M. S., Kim, B. Y., & Oh, H. Y. (2012). The Mediatization of Everyday Life: Focus Group Interviews of "Smart" Media Users. *Korean Society for Journalism and Communication Studies, 56*, 133-159.
- Kim, H. B. (2013). Research Trends in Smart Phone Addiction. *Korean Association of Addiction Crime, 3*, 74-89.
- Kim, H. S., & Yum, S. H. (2002). Effects of Prior Knowledge, Working Memory, and Types of Linear Texts on Textbase and Situation Model Comprehension. *Korean Association for Educational Information and Broadcasting, 7*, 5-32.
- Kim, K., H. (2006). Addiction and Self-Regulation: A Cognitive Neuroscience Approach. *The Korean Journal of Health Psychology, 11*, 63-105.
- Kim, M. S., & Han, K. H. (2012). The effect of mobile screen size and working memory capacity on text comprehension. *Journal of the HCI Society of Korea, 878-881*.
- Kim, S. H. (2010). Effect of Perceived Attributes on the Purchase Intention of Smart-Phone. *The Journal of the Korea Contents Association, 10*, 318-326.
- Kim, S. J., & Kim, K. H. (2013). Cognitive Approach to Internet Addiction Improvement: Focused on Solution of Craving and Loss of Control. *The Korean Journal of Health Psychology, 18*, 421-443
- Klein, R. M. (2000). Inhibition of return. *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 138-147.
- Korea National Information Society Agency. (2012, March 30). Development of Korean Smartphone Addiction Proneness Scale For Youth and Adults: 2011 year version. *Korea National Information Society Agency*, Retrieved from <http://www.nia.or.kr/>
- Korea National Information Society Agency. (2015, June 24). 2014 Internet Addiction Research on the actual condition. *Korea National Information Society Agency*, Retrieved from [http://www.nia.or.kr/bbs/board\\_view.asp?BoardID=201408061323065914&id=15626&Order=020303&search\\_target=&keyword=&Flag=02000&nowpage=1&objpage=0](http://www.nia.or.kr/bbs/board_view.asp?BoardID=201408061323065914&id=15626&Order=020303&search_target=&keyword=&Flag=02000&nowpage=1&objpage=0)
- Krugman Herbert, E. (1970). *Electroencephalographic Aspects of Low Involvement*. New York, NY: American Association for Public Opinion Research.
- KT. (2015). Mobile trends in the first half of 2015 report.
- Kwak, H. (1996). Mechanism of inhibitory attention revealed by 'Inhibition of Return' effect. *Korean Journal of Experimental and Cognition Psychology, 8*, 133-145
- Kwak, H. W., Park, C. H., Lee, T. Y., Kim, M. S., & Jin, Y. S. (2008). *Glossary of Experiment Psychology*. Seoul: Sigmappress.

- Lee, J. M., Kim, M. S., Kim, M. S., Ryou, M. H., Kim, J. O., Byun, E. H., Park, T. J., Kim, S. I., Yi, K. O., Kim, Y. J., Lee, J. H., Shin, H. J., Do, K. S., Lee, Y. A., Park, J. Y., Cho, E. K., Choi, S. S., & Kawk, H. W. (2002). *Cognitive Psychology*. Seoul: Hakjisa.
- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G., & Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, *306*, 503-507.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, *63*, 81.
- Nam, S. C., & Song, K. S. (2011). The Necessity of Studying Information Overload of Smart Device User. *Proceedings of The Korea Society of Computer and Information Conference*, *15*, 63-66.
- Nie, J., Zhang, W., Chen, J., & Li, W. (2016). Impaired inhibition and working memory in response to internet-related words among adolescents with internet addiction: A comparison with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, *236*, 28-34.
- Oh, K. T., & Lee, J. E. (2012). The 'Smart Life' Revolution and Smart Phone Addiction. *Internet and Information Security*, *3*, 21-43.
- Oh, S. H., & Ha, E. H. (2014). The Effects of Children's Executive Function Impairments and ADHD Symptoms on the Issue of Smart Phone Addiction. *Korean Journal of Play Therapy*, *17*, 17-35.
- Ophir, E., Nass, C., & Wagner, A. D. (2009). Cognitive control in media multitaskers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *106*, 15583-15587.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, *38*, 1-4.
- Pack, Y. M. (2011). *A Study on Adult's Smart Phone Addiction and Mental Health*. Master's thesis, Sangji University, Kangwon.
- Posner, M. I., Cohen, Y., Choate, L. S., Hockey, R., & Maylor, E. A. (1984). Sustained concentration: passive filtering or active orienting? In S. Kornblum & J. Requin (Eds.), *Preparatory states and processes*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ran, R., Park, H. G., Chang, M. S., & Kwak, H. W. (2016). The Association Between ADHD Tendency and the Deficit of Attention and Inhibition of a Group with Smartphone Addiction Tendency - An Analysis Focusing on Emotional cue -. *The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, *28*, 593-615.
- Schnotz, W., & Kürschner, C. (2007). A reconsideration of cognitive load theory. *Educational Psychology Review*, *19*, 469-508.
- Seo, S. G., & Kim, H. G. (2004). Frontal-executive Function in Schizophrenia Patients. *Korean Journal of Psychology: General*, *23*, 23-43.

- Sereno, A. B. (1992). Programming saccades: The role of attention. In K. Rayner (Ed.), *Eye movements and visual cognition: Scene perception and reading* (pp. 89-107). New York, NY: Springer.
- Song, H. J., Kwon, M. K., Oh, K. J., Kim, M. S., Ha, E. H., Song, D. H., & Shin, M. S. (2004). Inhibition of Return Deficit of ADHD. *The Korean Journal of Clinical Psychology, 23*, 243-251.
- Stoltzfus, E. R., Hasher, L., & Zacks, R. T. (1996). Working memory and aging: Current status of the inhibitory view. *Working Memory and Human Cognition, 66-88*.
- Stone, L. (2006). Opening Keynote, IDEA2006, Seattle Public Library.
- Sweller, J. (1993). Some cognitive processes and their consequences for the organisation and presentation of information. *Australian Journal of Psychology, 45*, 1-8.
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology, 12*, 97-136.
- Yoo, H. J., Kim, M. R., & Lee, J. M. (2006). Individual Differences in Working Memory: Inhibition of Irrelevant Information. *Korean Journal of Cognitive Science, 17*, 207-229.
- 1 차원고접수 : 2016. 10. 25  
수정원고접수 : 2016. 12. 30  
최종게재결정 : 2017. 01. 25

## Inhibition Deficiencies in Adults with Smartphone addiction tendency: Using Reading Span and Inhibition of Return Tasks

Ha-jin Kim

Hyeonggyu Park

Mun-Seon Chang

Ho-Wan Kwak

Kyungpook National University

The aim of this study was to examine the deficit of inhibitory mechanism in cognition and attention process in adults with smartphone addiction tendency. In experiment 1, probe recognition reading span task was conducted to explore inhibition mechanism in cognition process. In addition to, investigate respond characteristic of adults with smartphone addiction tendency, sets of sentences were used as experiment stimuli. The sentences were composed of smartphone related or unrelated words. The result of experiment 1, first, smartphone addiction tendency group did not show selective inhibition for irrelevant information. Second, smartphone addiction tendency group took longer response time when processing smartphone-unrelated information compared to the control group. However, these groups did not show a significant difference in the response when they processe smartphone-related information. These results suggested that smartphone addiction tendency had difficulties in inhibition ability for irrelevant information. It means that efficiency of executive function of working memory is degraded. And also, it showed that there was distinct respond characteristic of smartphone addiction tendency in comparison with control group. In Experiment 2, inhibition of return task was conducted to explore inhibition mechanism in attention process. The result of experiment 2, smartphone addiction tendency group showed less inhibition of return compared to control group. In summary, all of these results suggested that adults with smartphone addiction tendency had decreased inhibition mechanism in cognition and attention process. The result of the present study could be use in understanding the characteristic of smartphone addiction and it will be useful to make a diagnosis of smartphone addiction.

*Key words* : Smartphone addiction, inhibition, reading span task, working memory, inhibition of return