

스마트폰의 동영상과 게임 사용이 대학생의 안구건조에 미치는 영향

박정숙¹ · 최미정² · 마지은¹ · 문지현¹ · 문효정¹
계명대학교 간호대학¹, 계명대학교 간호대학 대학원²

Influence of Cellular Phone Videos and Games on Dry Eye Syndrome in University Students

Park, Jeong Sook¹ · Choi, Mi Jung² · Ma, Ji Eun¹ · Moon, Ji Hyun¹ · Moon, Hyo Jeong¹

¹College of Nursing, Keimyung University, Daegu

²Graduate School, College of Nursing, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study is to investigate influence of cellular phone videos and games on dry eye syndrome in university students. **Methods:** A randomized comparison group pre-post design is used. Sixty university students were randomly assigned to either a video or a game group. Frequencies of blinking, dry eye symptoms scores and amounts of tears were measured. Thirty subjects watched cellular phone video programmes and the other 30 subjects played cellular phone games for 61 minutes. In addition, frequencies of blinking were measured three times during treatment, once immediately after a treatment and twice at an interval of 20 minutes after subsequent treatments. **Results:** Post-test scores of frequencies of blinking significantly decreased, dry eye symptoms scores including amounts of tears significantly increased greater than pre-test scores in both groups. But there were no significant differences between the groups. Frequencies of blinking were significantly different with respect to the time spent using cellular phone. In both groups, the lowest frequencies of blinking were shown after 40 minutes of cellular phone use. **Conclusion:** This study shows that using cellular phone has negative influence on dry eye syndrome and eyes require a resting period after cellular phone use over 40 minutes.

Key Words: Cellular phone, University, Students, Dry eye syndrome

서 론

1. 연구의 필요성

스마트폰이 국내 시장에 출시된 이후 사용자 수가 급속도로 증가하여 2009년 11월 47만 명이던 스마트폰 사용자는 2013년 1월을 기준으로 3,300만 명을 넘어섰고, 2015년에는 5,195

만 명을 넘어설 것으로 보인다[1]. 스마트폰은 기존의 휴대폰 기기가 음성통화 중심의 서비스를 제공한 것에 비해, 채팅, 소셜 네트워크 서비스(Social Networking Service; SNS), 인터넷 검색, 음악 감상, 게임 등과 같은 다양한 어플리케이션 서비스를 제공하여 전 국민적인 통신과 IT (Information Technology) 대중화에 기여하게 되었다[2]. 우리나라 스마트폰 보유현황을 보면 10대는 76%, 20대는 93.5%로 청소년도 거의 대부

주요어: 스마트폰, 대학생, 안구건조

Corresponding author: Choi, Mi Jung

College of Nursing, Keimyung University, 1095 Shindang-dong, Dalseo-gu, Daegu 704-701, Korea.
Tel: +82-10-4532-8171, Fax: +82-53-580-3916, E-mail: kiaotoo@hanmail.net

Received: Oct 11, 2013 | **Revised:** Jan 16, 2014 | **Accepted:** Mar 21, 2014

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.

분 스마트폰을 가지고 있는 것으로 나타났다[3].

스마트폰은 쌍방향성, 간편성, 이동성, 즉시성 등의 특징으로 인해 기존의 미디어와 비교하여 중독적으로 사용할 우려가 크다고 알려져 있다[4]. 청소년은 스마트폰을 필수매체라고 생각하고 있고, 신규매체를 더 적극적으로 받아들여 기존매체를 대체하는 경향이 높게 나타나고 있으므로 성인에 비해 스마트폰 중독에 더 취약할 수 있다[4]. 스마트폰의 급격한 보급 확대는 생활의 편리함과 재미를 주고 있지만, 한편으로는 신체적, 정신적 건강문제를 점점 증가시키고 있다[5]. 스마트폰 사용의 부작용으로 안구문제, 근골격계 문제 및 두통 등의 신체적 문제와 중독 및 의존과 같은 정신적 문제가 발생하는 것으로 나타나고 있다[6]. 스마트폰 사용으로 인해 유발되는 신체적 건강문제 중 눈의 피로가 31%로 가장 많았고, 손목과 손가락의 통증, 목과 어깨 결림이 각각 15%였으며, 두통 5%, 기타 2%로 나타났으며[5], 특히 스마트폰을 장시간 사용하는 경우에는 눈의 피로를 증가시키고 안구건조증 및 시력저하를 유발할 수 있다[7].

안구건조증은 눈물막의 오스몰 농도가 증가하고 불안정을 일으키는 눈물과 안구표면의 복합 요인성 질병으로 불쾌감, 시력장애, 안구표면 염증 등을 동반한다[8]. 안구건조증이 있으면 눈에 모래가 들어간 것 같은 이물감, 뻑뻑함, 눈앞에 막이 낀 듯이 물체가 흐려 보임, 이유 없는 눈 충혈, 쉽게 피로해지는 눈, 화끈거림, 무거운 눈꺼풀 등의 증상을 호소한다[9]. Visual Display Terminal (VDT) 작업에 의한 시각계 증상 중에서 안구건조로 인한 증상은 가장 먼저 발생되며[10], 피로감, 이물감, 건조함, 따가움 등의 증상 이외에 각막상피 손상, 각결막염 등의 안질환 발생 우려도 높다[11]. 고등학생을 대상으로 한 Kim 등[12]의 연구에서는 컴퓨터 작업 중 게임을 할 때가 인터넷 강의를 시청할 때에 비해 눈 깜박임 횟수가 유의하게 감소하여 안구건조의 위험도가 높은 것으로 나타났다. 특히 스마트폰을 이용하여 장시간 동영상과 게임을 하게 되면 눈 깜박임 횟수가 줄어들어 눈의 피로나 안구건조증을 유발할 수 있으며, 이러한 안구건조증상은 시력저하를 초래할 우려가 있다.

국민 대부분이 스마트폰을 사용하고 있는 현 시점에서 스마트폰 과대 사용에 따른 부작용으로 나타나는 안구건조는 국민건강에 위협적인 요소가 될 수 있다. 그러므로 스마트폰과 안구건조와의 관련성을 파악하고 스마트폰 게임이 동영상 시청보다 안구건조를 심하게 하는지를 파악하여 그에 대한 대책을 마련할 필요가 있다. 또한 국가적인 차원에서 스마트폰 사용자와 대중들에게 스마트폰 과대 사용으로 인한 부작용과 부작용 예방에 대한 올바른 인식을 심어줄 필요성이 있으며, 지

역사회 간호사를 포함한 의료인들은 적절한 스마트폰 사용법을 교육하고 홍보할 책임이 있다. 하지만 국내 선행연구를 살펴보면 컴퓨터 작업과 눈의 피로, 안구건조와의 관계를 확인한 연구들[12-14]은 수 편 이루어져 있으나, 스마트폰 사용이 안구건조에 미치는 영향을 확인한 연구는 아직 찾아 볼 수 없었다. 스마트폰과 건강과 관련된 국내 선행연구로는 스마트폰 이용실태와 스마트폰 중독수준[5], 스마트폰 이용시간과 신체적, 정신적 건강과의 관계[6], 스마트폰 사용이 생리, 심리적 상태에 미치는 영향[7], 등에 관한 연구가 이루어져 있을 뿐이다. 이에 본 연구자는 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임, 스마트폰 사용시간이 안구건조에 미치는 영향을 파악하여 스마트폰 사용자의 눈 건강을 위한 대책 마련의 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임이 안구건조에 미치는 영향을 파악하기 위함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 스마트폰을 이용한 동영상 시청 전과 후의 안구건조의 변화를 파악한다.
- 스마트폰을 이용한 게임 전과 후의 안구건조의 변화를 파악한다.
- 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임 전-후 안구건조의 차이를 비교한다.
- 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임 시간 경과에 따른 눈 깜박임 횟수의 변화를 분석한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 대학생을 대상으로 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임이 안구건조에 미치는 영향을 규명하고, 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임에 따른 안구건조 정도의 차이가 있는지 파악하기 위한 무작위 비교군 전후설계(randomized comparison group pretest-posttest design)이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 D시에 소재한 K대학교의 20대 남·여

대학생을 대상으로 하였다. 대상자는 대학교 학생회관과 12개 단과대학 게시판에 부착한 홍보 포스터와 SNS의 광고를 보고 지원한 대상자 중 본 연구의 대상자 선정기준에 부합하고 연구참여에 서면 동의한 대학생으로 하였다. 본 연구의 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 20대 남·여 대학생
 - 질문지의 내용을 이해할 수 있고 의사소통이 가능한 자
 - 본 연구의 목적을 이해하고 연구참여에 동의한 자
- 본 연구의 대상자 제외기준은 다음과 같다.
- 안구건조증으로 의사의 진단을 받은 자
 - 눈물 분비기능에 영향을 미칠 수 있는 안과적 외상이나 질환이 있는 자
 - LASIK 수술을 받은 자
 - 렌즈를 착용하는 자

본 연구의 표본수는 G*Power 프로그램의 Independent t-test에서 유의수준 .05, 검정력 .80, 효과크기 .80로 계산한 결과 군별로 26명으로 총 52명이었다. 효과크기는 컴퓨터를 이용한 Kim 등 [12]의 선행연구에서 인터넷 강의를 시청한 군과 컴퓨터 게임을 한 군의 눈 깜박임 횟수에 대한 평균 및 표준편차인 20.63 ± 11.21 (인터넷 강의), 5.44 ± 3.29 (컴퓨터 게임)를 적용하여 Cohen [15]의 효과크기를 산출한 결과인 1.83을 근거로 하여 0.80을 적용하였다. 본 연구에서는 대상자 탈락률을 고려하여 동영상군 32명, 게임군 32명으로 총 64명을 대상으로 하였다. 연구 도중 자제나 노트북 카메라 문제로 인하여 영상이 제대로 찍히지 않은 2명과 실험에 제대로 임하지 않은 2명, 총 4명이 탈락 하여 최종 60명을 연구대상으로 하였다.

3. 연구도구

1) 대상자 특성 측정도구

본 연구에서 대상자 특성은 10문항의 자가보고식 설문지를 이용하여 측정하였다. 구체적 문항은 일반적 특성(성별, 연령, 학년) 3문항, 눈 관련 특성(좌우 교정시력, 안경착용 유무, 안구건조 경험 발생시간) 4문항과 스마트폰 사용 관련 특성(하루 스마트폰 사용시간, 한 번 사용 시 지속시간, 장시간 사용 시 건강 문제) 3문항으로 구성되었다.

2) 안구건조 측정도구

본 연구에서 안구건조를 측정하기 위해 눈 깜박임 횟수, 안구건조 자가증상, 눈물 분비량을 측정하였다.

(1) 눈 깜박임 횟수

대상자의 눈 깜박임은 실험의 시작부터 종료되는 시점까지 노트북 카메라(NT900X4C, Samsung, Korea; NT300E5C, Samsung, Korea; LGR58, LG, Korea)를 이용하여 대상자의 얼굴을 촬영하였다. 안구의 2/3 이상을 덮는 눈꺼풀의 움직임은 눈 깜박임으로 정의하였고, 조사자 2명이 동시에 촬영된 동영상을 관찰하면서 측정 시점 1분간의 대상자의 눈 깜박임 횟수를 측정하여 [12], 연구자 2명이 측정한 눈 깜박임 횟수가 일치한 횟수를 사용하였다. 눈 깜박임 횟수가 적을수록 안구건조가 심함을 의미한다.

(2) 안구건조 자가증상 측정도구

대상자의 안구건조 자가증상 측정도구로 Woo 등 [16]의 VDT 증후군의 눈 증상 자가 설문지 12문항을 본 연구의 내용에 맞게 총 10문항으로 수정·보완하여 간호대학 교수 1인과 안과 외래간호사 1인의 내용타당도를 검증받아 사용하였다. 설문지 내용은 ‘눈이 충혈된다’, ‘눈에 압박감이 있다’, ‘눈이 가렵다’, ‘눈이 피로하다’, ‘눈에 열이 난다’, ‘눈이 쓰리다’, ‘물체가 흐리게 보인다’, ‘안개가 낀 것 같다’, ‘눈을 뜨고 있는 것이 싫어진다’, ‘눈이 아프다’로 구성되었다. 각 문항은 자가 정도에 따라 5점 Likert 척도를 사용하여 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’, ‘그렇지 않다(2점)’, ‘보통이다(3점)’, ‘그렇다(4점)’, ‘매우 그렇다(5점)’로 점수화하여 최소 5점에서 최대 50점이며 점수가 높을수록 안구건조가 심함을 의미한다. 신뢰도는 Woo 등 [16]의 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .96$ 이었고, 본 연구에서 사전 설문지 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .87$, 사후 설문지 신뢰도 Cronbach's $\alpha = .86$ 이었다.

(3) 눈물 분비량 측정도구

대상자의 눈물 분비량 측정은 쉬르머 검사로 측정하였다. 쉬르머 검사는 눈물분비계의 질적인 면을 평가하는 방법으로 5분간의 총 눈물 분비량을 측정하는 검사이다. 쉬르머 검사지(Tear Touch Schirmer Strips, Madhu Instruments, India)를 안구에 삽입함으로써 생기는 반사 눈물분비를 최소화하기 위하여 대상자에게 점안마취제(Alcaine Eye Drop 0.5%, Alcon Korea)를 적용하였으며, 적용 1분 후, 쉬르머 검사 용지를 결막낭 아래의 외측 1/3 위치에 삽입한 다음 대상자에게 눈을 감도록 하여 5분 동안 눈물에 의해 젖은 부분의 길이를 mm로 측정하였다 [9].

4. 연구진행

자료수집은 2013년 7월 29일부터 8월 12일까지 2주 동안

10:00~12:30, 13:30~16:00, 16:30~19:00에 각 시간대마다 3명의 대상자에게 실험을 진행하였다. 실험장소는 D시 A대학교 간호대학 debriefing room에서 시행하였으며, 실험장소의 조건은 Lee[7]의 선행연구의 기준을 근거로 실내 평균온도 $25.6 \pm 1^\circ\text{C}$, 습도 $44 \pm 3\%$ 로 조절하였고, 조명은 형광등이었다. 측정오차를 줄이기 위해 대상자에게 평상 시 수면시간을 유지하고 약물 복용이나 흡연 등 실험결과에 영향을 주는 행동은 하지 않도록 하였다.

1) 예비실험

본 실험에 앞서 실험 매뉴얼에 따라 스마트폰 동영상 시청 3명, 게임 3명 총 6명을 대상으로 예비실험을 시행하였다. 예비실험 과정에서 사전 눈물 분비량 측정 후 1분간의 휴식 후 동영상 시청과 게임을 실시하였는데 쉬르머 검사로 인한 안구 자극이 10분 후 사라지는 것을 확인하여 사전 눈물 분비량 측정 후 10분간의 휴식을 가지도록 실험 매뉴얼을 수정하였다. 실험처치로 61분간 총 6종류의 스마트폰 게임(모두의 마블, 애니팡, 쿠키런, 윈드러너, Bubble Buster, Fruit ninja Free)으로 실시하였다. 이 게임들은 스마트폰 하드웨어의 특성상 한정된 플랫폼에서 작동하는 게임이어서 PC (Personal Computer) 온라인 게임에서 개발되는 대형 게임들 보다는 스마트폰의 성능과 조작의 특성에 맞춘 간단한 캐주얼 게임들이었다 [17]. 하지만 예비실험에 참가했던 참가자 전원이 게임 각각의 시간이 너무 짧아 집중이 되지 않았다는 의견을 제시하여 최종 3종류의 스마트폰 게임(모두의 마블, Bubble Buster, Fruit ninja Free)으로 수정하여 처치 동안에 좀 더 집중할 수 있도록 하였다. 안구건조 자가증상 설문지는 특별한 어려움과 문제점이 없어서 그대로 사용하기로 하였다.

2) 대상자 무작위 배정

본 연구에서는 모집된 대상자 64명을 모집 순서대로 번호를 매기고 연구를 진행하는 시간대(10:00~12:30, 13:30~16:00, 16:30~19:00)를 나누고, 측정자 수를 고려하여 한 시간대 당 대상자를 최대 3명으로 제한하였다. 각 시간대의 실험처치를 선정하기 위해 동전던지기를 하여 동영상군과 게임군에 무작위 배정하여 실험을 진행하였다.

3) 사전 조사

사전 조사로 눈 깜박임 횟수, 안구건조 자가증상 설문지, 쉬르머 검사를 실시하였다. 연구대상자가 실험장소에 도착하면 5분간 휴식을 취하게 하고 조사자 1인이 대상자에게 실험

의 구체적 진행과정과 방법 및 주의 사항을 설명하였다. 이때 조사자가 대상자에게 실험의 진행과정을 설명하는 첫 1분간 사전 눈 깜박임 횟수를 측정하였는데, 눈 깜박임 횟수 측정을 위해 노트북 카메라로 녹화하였다. 설명이 끝난 후 일반적 특성과 사전 안구건조 자가증상 설문지를 작성하도록 하였다.

다음으로 사전 눈물 분비량을 쉬르머 검사를 통해 측정하였다. 쉬르머 검사는 쉬르머 검사지를 넣었을 때 반사눈물이 나오는 것을 예방하기 위해 점안마취제를 점안하고 1분 후에 조사자 1인이 쉬르머 검사지를 오른쪽 눈 아래 눈꺼풀 외측 1/3에 삽입한 다음 눈을 감도록 하여 5분 동안 눈물에 의해 젖은 부분의 길이를 측정하였다. 그 후 눈물 분비량 측정에 사용된 점안마취제와 쉬르머 검사지로 인한 불편감이 처치에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 10분 동안 휴식을 가진 다음 실험처치를 적용하였다. 쉬르머 검사의 측정 오차를 줄이기 위해 조사자 1인이 전체 측정을 담당하였으며, 다른 조사자 2인이 검사지 제거 즉시 검사지 젖은 부분의 길이를 측정하였고 같은 값이 나오지 않으면 재측정하도록 하였다.

4) 실험처치

본 연구에서 사용한 스마트폰은 화면 크기가 4.3~4.65 inch인 스마트폰으로 제한하였으며, 기기의 종류는 갤럭시 S II HD (SHV-E120S, Samsung, Korea), 갤럭시 S II (SHW-M250S, Samsung, Korea), 베가 레이서(IM-A770K, Pantech, Korea)로 하였다. 3대를 마련하여 대상자 1명당 1개의 스마트폰을 가지고 실험을 진행하였다. 대상자에게 앉은 자세로 팔을 책상 위에 대고 눈과 스마트폰 사이의 거리는 처치로 인해 대상자의 눈에 과도한 무리가 가지 않도록 하기 위해 40 cm로 설정하였다[5,7].

동영상군에게는 61분간 영상이 자동으로 이어져 재생되는 동영상(인간극장 ‘웰컴투 비수구미’ 1~2부, KBS, 2013년 7월 8~9일 방송)을 스마트폰으로 동시에 시청하도록 하였다. 게임군에게는 게임 방법과 게임 시간 등을 알려주고 스마트폰으로 게임(모두의 마블 30분, Bubble buster 15분, Fruit ninja Free 16분)을 동시에 진행하도록 하였다.

본 연구에서는 시간 경과에 따른 안구건조 상태를 확인하기 위해 20분씩 3회로 나누어 20분 경과 후 각 1분간 눈 깜박임 횟수를 측정하기 위해 실험처치 시간을 총 61분으로 하였다. 즉 실험처치 중 눈 깜박임 횟수의 측정 시점은 스마트폰 사용 시작 후 20~21분, 40~41분, 60~61분이었다. 주변 소음으로 인한 영향을 배제하기 위해 두 군 모두에게 이어폰을 착용하도록 하였다.

5) 사후 조사

사후 조사로 실험처치 60분이 지난 후 1분간 사후 눈 깜박임 횟수를 측정하였다. 그 다음 쉬르머 검사로 사후 눈물 분비량을 측정하고, 쉬르머 검사를 마친 후에 사후 안구건조 자가증상 설문지를 작성하도록 하였다. 스마트폰을 계속 바라보는 처치를 마치고 눈의 변화를 확인하기 위해 실험처치 종료 직후 1분간의 눈 깜박임 횟수를 측정하였고, 부담 없이 대화를 나누면서 추후 휴식을 취하도록 하였다. 휴식하는 동안 실험처치 종료 후 20분 간격으로 2회 눈 깜박임 횟수를 촬영하여 개수하였다.

5. 윤리적 고려

본 연구자는 대상자에게 연구의 목적과 절차에 대해 설명하고 연구참여에 대한 서면 동의서를 받았으며, 익명이 보장되며 개인적인 정보는 연구목적외로 사용되지 않음과 대상자가 원할 경우 언제든지 참여를 중단할 수 있음을 설명하여 윤리적인 측면을 고려하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 이용하여 분석하였다.
- 동영상군과 게임군의 일반적 특성의 동질성 검정은 χ^2 -test와 t-test로 분석하였고, 학년과 안경착용 유무 항목은 Fisher's exact test로 분석하였다.
- 대상자의 사전 종속변수의 정규성 검정을 위해 Kolmogorov Smirnov 검정으로 분석하였다.
- 사전 종속변수에 대한 동질성 검정은 정규성 검정을 만족하지 않아서 Mann-Whitney U test로 분석하였다.
- 동영상군과 게임군의 각각 사전과 사후 종속변수의 비교는 정규성 검정을 만족하지 않아서 Wilcoxon signed rank test로 분석하였다.
- 동영상군의 사전-사후 종속변수 차이와 게임군의 사전-사후 종속변수 차이의 비교는 정규성 검정을 만족하지 않아서 Mann-Whitney U test로 분석하였다.
- 스마트폰 사용시간에 따른 눈 깜박임 횟수의 변화는 repeated measures ANOVA로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성 및 사전 종속변수의 동질성 검정

본 연구대상자의 일반적 특성을 살펴보면 성별은 남자 30명(50.0%), 여자 30명(50.0%)이었으며, 연령은 23세 미만 29명(48.3%), 23세 이상(51.7%)으로 평균 연령은 22.9세였다. 학년은 3학년이 21명(35.0%), 안경 착용자가 47명(78.3%)으로 많았다. 대상자의 평균 시력은 좌안이 0.8, 우안이 0.9였으며, 하루 스마트폰 사용시간은 평균 348.4분, 한 번 사용 지속시간은 평균 56.7분이었다. 스마트폰을 사용 중에 안구건조를 경험하지 않은 대상자는 35명(58.3%), 스마트폰 사용 10~30분 후에 안구건조를 경험한 대상자는 25명(41.7%)이었다. 스마트폰의 장시간 사용 시 건강문제는 눈의 피로가 40명(66.7%)으로 가장 많이 나타났다.

동영상군과 게임군의 일반적 특성과 사전 눈 깜박임 횟수, 눈물 분비량, 안구건조 자가증상점수 등 모든 사전 종속변수에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단 간 동질성이 확인되었다(Table 1).

2. 가설검정

1) 가설 1

‘스마트폰을 이용한 동영상 시청 전과 후의 안구건조에 유의한 변화가 있을 것이다’라는 가설 1을 검정하기 위하여 3개의 부가설을 설정하여 검정한 결과는 Table 2와 같다. 눈 깜박임 횟수는 사전 평균 28.3회에서 사후 평균 21.1회로 7.2회 감소하여 통계적으로 유의한 감소가 있는 것으로 나타나서 ($Z=-2.56, p=.010$), ‘스마트폰을 이용한 동영상 시청 전과 후의 눈 깜박임 횟수의 변화가 있을 것이다’라는 부가설 1-1은 지지되었다. 안구건조 자가증상점수는 사전 평균 19.6점에서 사후 평균 26.3점으로 6.7점 증가하여 통계적으로 유의한 증가가 있는 것으로 나타나서 ($Z=-4.47, p<.001$), ‘스마트폰을 이용한 동영상 시청 전과 후의 안구건조 자가증상점수의 변화가 있을 것이다’라는 부가설 1-2는 지지되었다. 눈물 분비량은 사전 평균 8.7mm에서 사후 평균 11.8mm로 3.2mm 증가하여 통계적으로 유의한 증가가 있는 것으로 나타나서 ($Z=-2.23, p=.025$), ‘스마트폰을 이용한 동영상 시청 전과 후의 눈물 분비량의 변화가 있을 것이다’라는 부가설 1-3은 지지되어 가설 1은 지지되었다.

Table 1. Homogeneity Test of General Characteristics and Pretest Dependent Variables

(N=60)

Characteristics or Variables	Categories	Total	Video group (N=30)	Game group (N=30)	χ^2 or t or U	P
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Male	30 (50.0)	15 (50.0)	15 (50.0)	0.00	1.000
	Female	30 (50.0)	15 (50.0)	15 (50.0)		
Age (year)	19~22	29 (48.3)	15 (50.0)	14 (46.7)	0.06	.796
	≥ 23	31 (51.7)	15 (50.0)	16 (53.3)	-0.16	.867
		22.9±2.27	22.8±2.01	22.9±2.54		
Grade	Grade 1	9 (15.0)	3 (10.0)	6 (20.0)	4.82	.404 [†]
	Grade 2	17 (28.3)	11 (36.7)	6 (20.0)		
	Grade 3	21 (35.0)	9 (30.0)	12 (40.0)		
	Grade 4	13 (21.7)	7 (23.3)	6 (20.0)		
Vision (left)	0.1~0.7	20 (33.3)	8 (26.7)	12 (40.0)	1.20	.273
	0.8~1.5	40 (66.7)	22 (73.3)	18 (60.0)	1.14	.257
		0.8±0.38	0.9±0.28	0.8±0.45		
Vision (right)	0.1~0.7	18 (30.0)	6 (20.0)	12 (40.0)	2.85	.091
	0.8~1.5	42 (70.0)	24 (80.0)	18 (60.0)	1.39	.169
		0.9±0.40	0.9±0.29	0.8±0.48		
Glasses	Yes	47 (78.3)	25 (83.3)	22 (73.3)	0.88	.532 [†]
	No	13 (21.7)	5 (16.7)	8 (26.7)		
Dry eye occurs hours of experience	None, after 1 hour	35 (58.3)	16 (53.3)	19 (63.3)	0.61	.432
	After 10~30 minutes	25 (41.7)	14 (46.7)	11 (36.7)		
Hours a day using a smart phone	0~240 minutes	39 (48.3)	15 (50.0)	14 (46.7)	0.06	.796
	≥ 241 minutes	31 (51.7)	15 (50.0)	16 (53.3)	-0.68	.495
		348.4±206.61	330.0±192.17	366.8±221.85		
Duration of one time use		56.7±89.98	43.8±63.77	69.5±109.83	-1.10	.273
Health problems using a long period of time [‡]	None	4 (6.7)	2 (3.3)	2 (3.3)		
	Handwringing	5 (8.3)	3 (5.0)	2 (3.3)		
	Headache	8 (13.3)	6 (10.0)	2 (3.3)		
	Eye strain	40 (66.7)	19 (31.7)	21 (35.0)		
	Neck pain	30 (50.0)	17 (28.3)	13 (21.7)		
	Shoulder pain	18 (30.0)	9 (15.0)	9 (15.0)		
	The others	8 (13.3)	4 (6.7)	4 (6.7)		
Frequency of blinking [§]			28.3±11.54	30.1±12.25	437.00	.847
Dry eye symptoms score [§]			19.6±6.59	19.9±7.08	448.00	.976
Amount of tears [§]			8.7±7.95	7.4±5.15	433.00	.801

[†] Fisher's exact test; [‡] Multiple answered; [§] Mann-Whitney U test.

2) 가설 2

‘스마트폰을 이용한 게임 전과 후의 안구건조에 유의한 변화가 있을 것이다’ 라는 가설 2를 검정하기 위하여 3개의 부가설을 설정하여 검정한 결과는 Table 2와 같다. 눈 깜박임 횟수는 사전 평균 30.1회에서 사후 평균 18.1회로 12.0회 감소하여 통계적으로 유의한 감소가 있는 것으로 나타나서($Z=-4.07, p<.001$), ‘스마트폰을 이용한 게임 전과 후의 눈 깜박

임 횟수의 변화가 있을 것이다’ 라는 부가설 2-1은 지지되었다. 안구건조 자각증상점수는 사전 평균 19.9점에서 사후 평균 24.7점으로 4.8점 증가하여 통계적으로 유의한 증가가 있는 것으로 나타나서($Z=-3.18, p=.001$), ‘스마트폰을 이용한 게임 전과 후의 안구건조 자각증상점수의 변화가 있을 것이다’ 라는 부가설 2-2는 지지되었다. 눈물 분비량은 사전 평균 7.4 mm에서 사후 평균 13.0 mm로 5.5 mm 증가하여 통계

Table 2. Differences of Dependent Variables between Pretest and Posttest

(N=60)

Groups	Variables	Pretest	Posttest	Z	p
		M±SD	M±SD		
Video group (N=30)	Frequency of blinking	28.3±11.54	21.1±13.86	-2.56	.010
	Dry eye symptoms scores	19.6±6.59	26.3±8.24	-4.47	<.001
	Amount of tears	8.7±7.95	11.8±8.40	-2.23	.025
Game group (N=30)	Frequency of blinking	30.1±12.25	18.1±12.09	-4.07	<.001
	Dry eye symptoms scores	19.9±7.08	24.7±7.62	-3.18	.001
	Amount of tears	7.4±5.15	13.0±8.59	-3.20	.001

Table 3. Differences of Dependent Variables between Video Group and Game Group

(N=60)

Variables	Group	Pretest	Posttest	Difference	U	p
		M±SD	M±SD	M±SD		
Frequency of blinking	Video group (N=30)	28.3±11.54	21.1±13.86	-7.2±13.77	346.50	.126
	Game group (N=30)	30.1±12.25	18.1±12.09	-12.0±11.20		
Dry eye symptoms scores	Video group (N=30)	19.6±6.59	26.3±8.24	6.7±4.87	359.00	.177
	Game group (N=30)	19.9±7.08	24.7±7.62	4.8±6.64		
Amount of tears	Video group (N=30)	8.7±7.95	11.8±8.40	3.2±9.51	395.00	.415
	Game group (N=30)	7.4±5.15	13.0±8.59	5.5±8.98		

적으로 유의한 증가가 있는 것으로 나타나서($Z=-3.20$, $p=.001$), '스마트폰을 이용한 게임 전과 후의 눈물 분비량의 변화가 있을 것이다'라는 부가설 2-3은 지지되어 가설 2는 지지되었다.

3) 가설 3

'스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임 전-후 안구건조의 유의한 차이가 있을 것이다'라는 가설 3을 검정하기 위하여 3개의 부가설을 설정하여 검정한 결과는 Table 3과 같다. 동영상 사용군과 게임 사용군 간의 스마트폰 사용 전-후 눈 깜박임 횟수 차이값을 비교해 보면, 동영상 사용군이 7.2회, 게임 사용군이 12.0회로 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나서($U=346.50$, $p=.126$), '스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임 전-후 눈 깜박임 횟수의 유의한 차이가 있을 것이다'라는 부가설 3-1은 기각되었다.

동영상 사용군과 게임 사용군 간의 스마트폰 사용 전-후 안구건조 자각증상점수 차이값을 비교해 보았을 때 동영상 사용군이 6.7점, 게임 사용군이 4.8점으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나서($U=359.00$, $p=.177$), '스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임 전-후 안구건조 자각증상점수의 유의한 차이가 있을 것이다'라는 부가설 3-2는 기각되었다.

동영상 사용군과 게임 사용군 간의 스마트폰 사용 전-후 눈

물 분비량 차이값을 비교해 보았을 때 동영상 사용군이 3.2 mm, 게임 사용군이 5.5 mm로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나서($U=395.00$, $p=.415$), '스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임 전-후 눈물 분비량의 유의한 차이가 있을 것이다'라는 부가설 3-3은 기각되어 결과적으로 가설 3은 기각되었다.

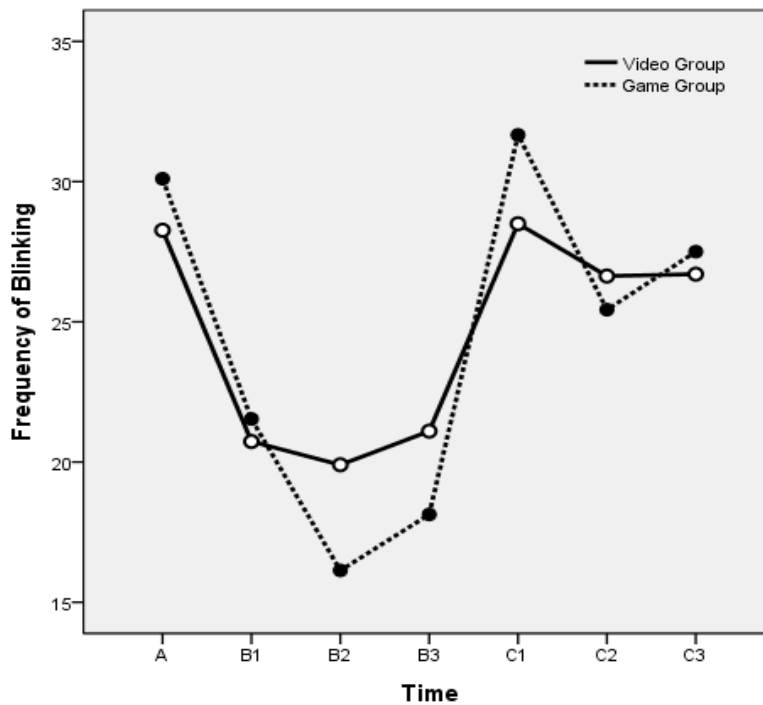
3. 스마트폰 사용시간에 따른 눈 깜박임 횟수의 변화

스마트폰 사용시간에 따른 눈 깜박임 횟수 변화를 분석한 결과는 Table 4, Figure 1과 같다. 동영상 사용군과 게임 사용군의 스마트폰 사용 시점별 눈 깜박임 횟수는 스마트폰 사용 전 1회, 스마트폰 사용 중 20분 간격으로 3회, 스마트폰 사용 종료 직후 1회, 종료 후 20분 간격으로 2회, 총 7회로 측정하여 repeated measures ANOVA로 분석하였다. 분석 결과 구형성 검정을 만족하지 않아 다변량검정 결과를 확인하였다. 동영상 사용군과 게임 사용군 모두 스마트폰 사용시간에 따라 눈 깜박임 횟수가 유의하게 변화하였고($F=15.14$, $p<.001$), 동영상 사용군과 게임 사용군 간의 시간에 따른 눈 깜박임 횟수는 유의한 차이가 없었다($F=1.52$, $p=.190$). 두 군 모두 스마트폰 사용 전 각각 28.3회, 30.1회 보다 20분 시점에 각각 20.7회, 21.5회, 40분 시점에 각각 19.9회, 16.1회, 60분 시점에 21.1회, 18.1회로 감소하였고 특히 두 군 모두 40분 시

Table 4. Comparison of Frequency of Blinking by Repeated Measures ANOVA

(N=60)

Time	Video group (N=30)	Game group (N=30)	Effect	Lamda of wilks	df	F	p
	M±SD	M±SD					
Before treatment	28.3±11.54	30.1±12.25	Time	0.37	6	15.14	<.001
20 minutes after treatment	20.7±14.59	21.5±15.08					
40 minutes after treatment	19.9±12.49	16.1±11.61					
60 minutes after treatment	21.1±13.86	18.1±12.09	Time*Group	0.85	6	1.52	.190
Immediately after remove treatment	28.5±12.05	31.7±15.01					
20 minutes after remove treatment	26.6±9.58	25.4±12.95					
40 minutes after remove treatment	26.7±15.51	27.5±11.24					



A=Before smartphone use; B1=20 minutes after smartphone use; B2= 40 minutes after smartphone use; B3=60 minutes after smartphone use; C1=immediately after remove smartphone use; C2=20 minutes after remove smartphone use; C3=40 minutes after remove smartphone use.

Figure 1. The change of frequency of blinking according to time.

점에서 가장 낮은 눈 깜박임 횟수를 보였다. 스마트폰 사용 종료 직후의 눈 깜박임 횟수는 두 군 모두 증가하여 각각 28.5회, 31.7회로 가장 높은 눈 깜박임 횟수를 보였고, 스마트폰 사용 종료 후 20분 시점과 40분 시점에서는 각각 26.6회, 25.4회와 각각 26.7회, 27.5회로 스마트폰 사용 전 수준으로 감소하여 유지되었다.

논 의

오늘날 스마트폰 사용이 급격하게 증가하면서 각종 신체적, 정신적 건강문제들이 증가하고 있다[5]. 특히 스마트폰을 장시간 사용함으로써 발생하는 신체적 건강문제로 눈의 피로가 가장 많이 나타나고 있고 이러한 신체적 문제가 일상생활에 영향을 미치고 장기적으로 보아 복합적인 문제 발생의 우

려가 있음에도 불구하고, 사용자들은 개선 의지를 보이지 않는 것으로 나타났다[5]. 이에 본 연구에서는 스마트폰 사용이 안구건조에 미치는 영향을 확인하여 사용자들에게 스마트폰 사용으로 인한 안구건조에 대해 올바르게 인식시키고, 눈 건강을 위한 방안 마련의 기초자료를 제공하기 위해 스마트폰을 이용한 동영상 시청과 게임이 눈 깜박임 횟수, 안구건조 자각증상점수 및 눈물 분비량에 미치는 영향을 확인하였다.

안구건조증은 눈물막이 과도하게 증발하거나 눈물이 부족하여 안구표면이 손상되고 눈에 불쾌감, 이물감, 건조감, 같은 자극증상을 일으키는 모든 눈물막의 질환이다[18]. 눈물막이 과도하게 증발하여 안구건조가 되는 경우로는 눈 깜박임장애, 눈꺼풀염, 마이봄샘염 등이 있고, 눈물분비가 부족하여 안구건조가 되는 경우로는 쇼그렌증후군, 스티븐스-존슨증후군, 노화현상으로 인한 눈물분비의 감소 등이 있다[18]. 안구건조증에 영향을 미치는 다른 요인들로는 콘택트렌즈 착용, 근시교정수술, 항히스타민제와 항우울제와 같은 약물, 호르몬 요법 등이 있다[19]. 또한 안구건조의 증상은 눈물증발이 증가하는 환경(에어컨 작동, 바람, 중앙난방 등)에 노출되거나 장시간의 독서나 컴퓨터 화면을 보는 동안 눈 깜박임의 횟수가 감소하는 경우에 악화된다[20]. 눈물의 분비는 기초분비와 반사분비로 나누어지는데 반사분비가 더 많고, 반사분비는 각막과 결막의 감각자극, 눈물막 파괴, 마른점 형성과 눈염증에 의해 일어나며 국소마취시 감소한다[20]. 눈물막은 눈깜박기전에 의해 안구표면에 기계적으로 퍼지며, 눈물막을 효과적으로 각막표면에 분포시키기 위해서 정상 눈깜박반사가 필요하다[20]. 스마트폰을 사용하거나 컴퓨터 작업을 하는 등 집중을 하게 되면 눈 깜박임의 횟수가 감소하고 안검열의 폭이 넓어지면서 안구노출 시간이 증가하여 눈물막 파괴시간이 짧아져 안구건조가 발생하게 된다[21]. 안구표면의 건조상태가 가속화되면 안구에서 건조상태를 회복하기 위해 반사눈물이 분비되는데 여기에는 안구표면의 각막상피가 적절하게 회복될 때 필요한 물질들이 포함되어 있다[22]. 또한 건조해진 안구표면에 눈물을 공급하기 위해 눈 깜박임 횟수가 증가하며, 이는 눈물생성의 감소에 대한 보상작용이며 안구표면의 불편감이 자극이 되어 눈 깜박임 횟수가 증가하는 것이다[23]. 안구건조증 진단을 위해 안구건조 증상, 플레오신염색, 눈물막 파괴시간, 쉬르머 검사, 로즈벤갈염색, 각막지형도검사, 압흔세포검사, 눈물 오스몰 농도 측정, 결막생검 등이 사용되고 있으며, 여러 개의 진단방법을 함께 사용하면 안구건조증의 상태를 더 잘 평가할 수 있다[24]. 본 연구에서는 안구건조 정도를 평가하기 위해 안과적 장비가 필요하지 않고 일반적으

로 많이 사용하고 용이한 방법으로 눈 깜박임 횟수, 안구건조 자각증상 설문지 그리고 쉬르머 검사를 이용한 눈물 분비량 측정을 사용하였다. 정상적인 불수의적 눈 깜박임은 보통 5초마다 일어나며 1분에 10~15회 정도이고[9], 독서나 텔레비전 시청 등 집중을 요하는 작업을 할 경우 눈 깜박임 횟수가 감소하여 안구건조증의 위험이 높아지게 된다[9]. 안구건조증 증상이 일상생활에 불편을 주는 정도에 따라 안구건조증의 중증도 수준을 결정하는데[25], 본 연구에서는 안구건조 자각증상 점수가 높을수록 안구건조가 심함을 의미한다. 눈물분비량 측정을 위한 쉬르머 검사 결과는 10 mm / 5 min을 기준으로 이보다 눈물분비량이 적은 경우 안구건조증으로 평가한다[9].

본 연구에서 동영상 사용군과 게임 사용군 모두 스마트폰 사용 전보다 사용 후에 눈 깜박임 횟수가 통계적으로 유의하게 감소하였다. 이러한 결과는 스마트폰 사용시간의 경과에 따라 눈 깜박임 횟수가 감소하였다고 보고한 Lee[7]의 연구결과와 유사하였다. 스마트폰을 포함한 더 넓은 범위의 VDT 작업에 따른 눈 깜박임 횟수를 확인한 연구를 살펴보면, 연속적인 VDT 작업으로 인해 VDT 작업 전 보다 작업 1시간 후 눈 깜박임 횟수가 급격히 줄어드는 경향이 있었다는 Lee[21]의 연구, 휴식 때 보다 VDT 작업 중에 눈 깜박임 횟수가 많이 감소하였다는 Cho 등[10]의 연구, 청소년의 컴퓨터 게임을 하는 시간이 지속될수록 눈 깜박임 횟수가 더욱 감소하였다는 Kim 등[12]의 연구결과와 유사하였다. 스마트폰으로 동영상과 게임을 할 때 작은 화면을 집중해서 보게 되어 눈 깜박임의 횟수가 감소하는 것으로 알려져 있다[21].

본 연구에서 동영상 사용군과 게임 사용군 모두 스마트폰 사용 전보다 사용 후에 안구건조 자각증상점수가 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일반 휴대폰 사용자보다 스마트폰 사용자에서 안과적 자각증상이 유의하게 높게 나왔다는 Lee[7]의 연구, 컴퓨터 작업 전보다 작업 후에 주관적인 눈 피로도가 유의하게 증가하였다는 Suh 등[13]의 연구와 VDT 작업 전 보다 VDT 작업 후에 안구증상이 증가하였다는 Lee[21]의 연구결과와 유사하였다. 스마트폰 사용으로 눈 깜박임 횟수가 감소하여 안검열의 폭이 넓어지면서 안구가 노출되는 시간이 늘어나면 안구건조가 발생하는 것으로 알려져 있다[21].

또한 동영상 사용군과 게임 사용군 모두 스마트폰 사용 전보다 사용 후에 눈물 분비량이 유의하게 증가한 본 연구의 결과는 스마트폰 사용 전과 사용 후의 안구건조 정도를 눈물 분비량 차이로 확인한 연구가 없어 직접 비교는 힘들다. 스마트폰을 사용하는 동안 눈 깜박임이 감소되고 안검열이 확장되어

눈물이 빨리 증발하고 눈물 분비가 감소되어 안구 표면의 건조상태가 가속화되었고, 안구에서는 이러한 건조 상태를 회복하기 위해 스마트폰 사용 후 반사 눈물이 분비[22]되었을 것으로 사료된다.

본 연구에서 스마트폰 사용 60분 시점과 스마트폰 사용 종료 직후의 눈 깜박임 횟수를 비교하였을 때, 사용 종료 직후 눈 깜박임 횟수가 급격하게 증가하였다. 이는 스마트폰 사용 시에는 집중을 하게 되어 눈 깜박임 횟수가 줄어들고 안구의 노출 시간이 늘어나는데[21], 이 때 눈물의 증발이 잘 일어나 안구가 건조하게 된다. 스마트폰 사용 종료 직후 그에 대한 보상 작용으로 건조해진 안구 표면에 눈물의 공급을 최대화하기 위해 눈 깜박임 횟수가 증가하는 것[26,27]으로 사료된다. 이러한 결과는 본 연구에서 스마트폰 사용 지속으로 인한 눈 깜박임 횟수의 감소로 안구표면의 불편감이 자극이 되어 안구에서 건조상태를 회복하기 위해 반사 눈물이 분비되어 사후 눈물 분비량이 증가한 연구결과를 지지한다.

본 연구에서 스마트폰 동영상 시청군의 안구건조와 게임군의 안구건조는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 스마트폰에서 이용하는 프로그램의 종류에 따라 안구건조의 변화를 확인한 선행연구가 없어 직접 비교는 어려웠지만, 컴퓨터를 사용하는 경우에는 게임을 하는 동안의 눈 깜박임 횟수가 일반 문서작업 하는 동안의 눈 깜박임 횟수보다 적어서 컴퓨터 게임이 일반 문서작업보다 더 심한 안구건조를 유발하는 것으로 나타났고[14], 또한 컴퓨터 게임을 할 때에 인터넷 강의를 시청할 때보다 눈 깜박임 횟수가 유의하게 감소하여 컴퓨터 게임이 안구건조의 위험도가 높은 것으로 나타났다[12]. 즉 컴퓨터를 사용하여 게임을 오래 하게 되면 일반 문서작업과 인터넷 강의 보다 더 시선을 집중하고 긴장하기 때문에 눈 깜박임 횟수가 감소하고 안구건조로 연결되는 것으로 보인다.

하지만 스마트폰으로 게임을 하면 단순 동영상을 시청하는 것보다 안구건조가 더 심한지를 알아본 본 연구에서는 동영상 시청군과 게임군 간에 안구건조의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 스마트폰에서 사용하는 게임은 하드웨어의 특성상 한정된 플랫폼에서 작동하므로 PC 온라인 게임에서 사용하는 빠른 화면 전환과 복잡성을 가진 대형 게임보다는 간단한 캐주얼 게임이 주류를 이루고 있으며[17], 본 연구에서 이런 단순한 게임을 한 가지만으로 61분을 지속하는데 무리가 있어서 스마트폰 게임 3종류를 각각 30분, 15분, 16분 총 61분 동안 진행하였기 때문에 게임 교체 시기에 시선의 분산이 이루어진 점이 안구상태에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서는 동영상 사용군과 게임 사용군을 무작위로

배정하여 실험을 진행하였으나, Kim 등[12]은 컴퓨터 게임과 인터넷 강의의 순서를 달리하여 각 집단이 두 가지 종류의 작업을 모두 수행하도록 하였다. 이와 같이 동일 대상자에게 순서를 달리하여 스마트폰 게임과 동영상을 사용하게 하는 추후 연구를 통하여서 스마트폰 작업 종류에 따른 안구건조에 미치는 영향을 재평가하는 연구가 필요하다고 생각된다.

한편 동영상 시청군과 게임군 모두 스마트폰 사용 40분경과 후 시점의 눈 깜박임 횟수가 가장 낮게 나타났다. 이러한 결과는 스마트폰 사용 45분경과 시점에서 눈 깜박임 횟수가 가장 낮게 나타난 Lee[7]의 연구와 컴퓨터 작업 30~40분 시점에서 가장 낮은 눈 깜박임 횟수를 보인 Kim 등[12]의 연구결과와 유사하였다. Kim 등[12]은 컴퓨터와 같은 전자기기를 40분 동안 쉬지 않고 사용하였을 때, 눈 깜박임이 가장 낮은 횟수를 보여 작업 40분 후 집중으로 인한 눈 깜박임 감소로 안검열의 폭이 넓어지면서 안구가 노출되는 시간이 늘어나 눈물막 파괴시간이 짧아지면서 안구건조가 발생할 수 있다고 하였다. 본 연구에서도 이를 입증하는 결과가 나타났으므로 향후 보건교사와 산업간호사를 중심으로 스마트폰을 지속적으로 40분 이상 사용하는 것을 자제하고, 40분경과 이전에 휴식을 취하도록 건강교육을 수행할 필요가 있다고 본다.

그러나 본 연구에서는 스마트폰 사용의 연속성을 유지하기 위해 시간 경과에 따른 눈 깜박임 횟수의 변화만을 확인하였고 안구건조 자각증상 점수와 눈물 분비량을 측정하지 못한 제한점이 있으므로, 추후 안구건조 자각증상 점수와 눈물 분비량을 포함하여 시간 경과에 따른 안구건조의 변화를 확인하는 연구를 실시할 필요가 있다. 또한 대상자 수가 적고 조사자 맹검이 이루어지지 못했고 눈물막 파괴지수와 같은 민감한 측정도구를 사용하지 못하였으므로, 추후 표본수를 확대하고 대상자와 조사자의 이중맹검을 실시하고 안구건조 측정도구로 눈물막 파괴지수를 포함하여 반복연구를 실시할 필요가 있다.

본 연구를 통해 스마트폰 사용이 안구건조에 부정적인 영향을 미치며, 스마트폰 사용시간에 따라 눈 깜박임 횟수가 유의하게 변화하였으며, 스마트폰 사용 40분경과 후 눈 깜박임 횟수가 가장 적음을 확인 할 수 있었다. 이를 통하여 늘어나고 있는 스마트폰 사용자들에게 오랫동안 지속적인 스마트폰 사용이 안구건조에 부정적인 영향을 미친다는 것을 인식시키고 지속적인 사용은 자제해야 한다는 데에 의미 있는 근거를 제시할 수 있다. 또한 40분경과 후 가장 낮은 눈 깜박임 횟수를 보였다는 연구결과를 토대로 지속적으로 사용을 해야 할 경우 적어도 40분경과 전에는 적절한 휴식을 취해야 할 필요가 있다. 추후 스마트폰 사용과 안구건조와의 관계를 확인하는 연

구결과를 추적하여 스마트폰 사용지침을 개발하고 이를 전 국민을 대상으로 홍보와 교육을 하여 국민 눈 건강 향상에 기여하여야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 스마트폰 사용이 안구건조에 미치는 영향을 올바르게 인식시키고, 눈 건강 향상을 위한 대책 마련의 기초자료를 제공하기 위해 스마트폰의 동영상 시청과 게임이 안구건조에 미치는 영향을 확인하고자 시도한 무작위 비교군 전후설계연구이다.

연구결과 동영상 시청군과 게임군 모두 스마트폰 사용 전보다 사용 후에 눈 깜박임 횟수가 유의하게 감소하였고, 안구건조 자각증상점수와 눈물 분비량도 유의하게 증가하여 스마트폰 사용이 안구건조에 부정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 그러나 동영상 시청군과 게임군 간에 스마트폰 사용 전-후의 안구건조 정도에는 유의한 차이가 없었다. 또한 두 군 모두 스마트폰 사용시간에 따라 눈 깜박임 횟수가 유의하게 변화하였으며, 스마트폰 사용 40분경과 후 가장 낮은 눈 깜박임 횟수가 나타남을 확인 할 수 있었다.

이상의 결과를 볼 때, 스마트폰의 사용이 안구건조에 부정적인 영향을 미치며, 스마트폰 사용 40분이 지나기 전에 휴식이 필요함을 알 수 있었다. 향후 표본수를 늘려 스마트폰의 작업 종류에 따라 안구건조 정도의 차이가 있는지, 주관적, 객관적 안구건조 지표를 이용하여 스마트폰 사용시간 경과에 따라 안구건조 정도의 차이가 있는지에 대한 후속연구가 필요한 것으로 보인다. 또한 연구결과에 근거하여 올바른 스마트폰 사용지침을 개발하고 전 국민을 대상으로 홍보와 교육을 하여 국민의 눈 건강을 지킬 필요가 있다.

REFERENCES

1. Korea Communication Commission. Wire/wireless telecommunication service subscribers statistics [Internet]. Gwacheon: Korea Communication Commission. 2013 [cited 2013 July 4]. Available from: <http://www.kcc.go.kr/user.do?mode=view&page=A02060400&dc=K02060400&boardId=1030&cp=1&boardSeq=36008>
2. Gwon GD, Im TY, Choi US, Park SB, O DH. The future opening by smartphone. CEO Information. 2010;741:1-22.
3. Jeong YC. Media utilization behavior of smart generation 20s [Internet]. Gwacheon: Korea Information Society Development Institute. 2013 [cited 2013 July 4]. Available from http://www.kisdi.re.kr/kisdi/fp/kr/board/selectSingleBoard.do?cmd=selectSingleBoard&boardId=GPK_PRESS&curPage=5&seq=28277&reStep=1305799&ctx=_
4. Kim DI, Lee YH, Lee JY, Kim MC, Keum CM, Nam JE, et al. New patterns in media addiction: is smartphone a substitute or a complement to the internet. The Korea Journal of Youth Counseling. 2012;20(1):71-88.
5. Yun JY, Mun JS, Kim MJ, Kim YJ, Kim HA, Heo BR, et al. Smart phone addiction and health problem in university student. Journal of Korean Association for Crisis and Emergency Management. 2011;3(2):94-104.
6. Lee BI, Kim SW, Kim YJ, Bae JY, Woo SK, Woo HN, et al. The relationship between smartphone usage time and physical and mental health of university Students. The Journal of The Korean Society of School Health. 2013;26(1):45-53.
7. Lee SH. Evaluating the influence of smart phone use on the psycho-physiological condition [master's thesis]. [Seoul]: Konkuk University; 2011. 41 p.
8. The International Dry Eye Workshop. The definition and classification of dry eye disease: report of the definition and classification subcommittee of the international Dry Eye Workshop (2007). The Ocular Surface. 2007;5(2):75-92.
9. Lee BJ, Hong JH, Jung DI, Park MJ. A study on the confidence of dry eye diagnosis methods. Journal of Korean Ophthalmic Optics Society. 2008;13(1):15-20.
10. Cho YA, Won JS, An GJ. The effect on the dryness of eye during VDT work. Journal of The Korean Ophthalmological Society. 1996;37(12):13-17.
11. Park HJ, Yi K. Relationship between middle school students' computer using time and dry eye. Journal of The Korean Ophthalmological Society. 2002;43(3):449-454.
12. Kim JS, Cho KJ, Song JS. Influences of computer works on blink rate and ocular dryness in adolescents. Journal of the Korean Ophthalmological Society. 2007;48(11):1466-1472.
13. Suh YW, Kim KH, Kang SY, Kim SW, Oh JR, Kim HM, et al. The objective methods to evaluate ocular fatigue associated with computer work. Journal of the Korean Ophthalmological Society. 2010;51(10):1327-1332.
14. Cho YA, Sin JY. The influence of type of computer and VDT work on the dryness of eye. Journal of The Korean Ophthalmological Society. 2002;43(11):2280-2287.
15. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral science. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum; 1988. 567 p.
16. Woo HK, Moon BY, Cho HG. Ocular symptoms on VDT syndrome and symptoms-related factors. Journal of Korean Ophthalmic Optics Society. 2011;16(3):351-356.
17. Kim TG. Analysis of the changes of smart-phone game genre preference [master's thesis]. [Seoul]: Hongik University; 2012. 86 p.
18. Lee JH, Lee HB, Heo W, Hong YJ. Ophthalmology. 9th ed.

- Seoul: Iljogak; 2011. 549 p.
19. Lee SC, Jin KH. Reviews: Dry eye syndrome. *The Journal of Kyung Hee University Medical Center*. 2006;22(2):107-111.
20. Kanski J. *Clinical ophthalmology*. Jin KH, Park IG, Yu SY, Nam UH, Gwak HU, Translator. Seoul: Jeongdam; 2005. p. 56-61.
21. Lee JW. The influence of uninterrupted VDT work on visual functions [master's thesis]. [Gumi]: Kyungwoon University; 2012. 47 p.
22. Toda I, Yagi Y, Hata S, Itoh S, Tsubota K. Excimer laser photorefractive keratectomy for patients with contact lens intolerance caused by dry eye. *The British Journal of Ophthalmology*. 1996;80(7):604-609.
23. Plugfelder SC, Beuerman RW, Stern ME, editors. *Dry eye and ocular surface disorders*. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc; 2004. 428 p.
24. Kim WJ, Kim HS, Kim MS. Current trends in the recognition and treatment of dry eye: a survey of ophthalmologists. *Journal of The Korean Ophthalmological Society*. 2007;48(12):1614-1622.
25. Chung SH, Na KS, Kwon HG, Lee HS, Kim SY, Kim EC, et al. Levels of severity in dry eye syndrome according to delphi panel classification. *Journal of The Korean Ophthalmological Society*. 2010;51(9):1179-1183.
26. Nakamori K, Odawara M, Nakajima T, Mizutani T, Tsubota K. Blinking is controlled primarily by ocular surface conditions. *American Journal of Ophthalmology*. 1997;124(1):24-30.
27. Tsubota K. Tear dynamics and dry eye. *Progress in Retinal and Eye Research*. 1998;17(4):565-596.