

액티브 시니어의 시각 피로도 연구

Visual Fatigue Study of Active Senior

조혜숙*, 나윤혜**, 심영보***, 이장우****, 박건우*****

고려대학교 지혜과학센터*, 고려대학교 의과대학 의과학과**, Wesleyan University Brain convergence research center***, 고려대학교 의과대학 노인건강연구소****, 고려대학교 의과대학 신경과학교실*****

Hyesuk Cho(tcoconut@hanmail.net)*, Yoonhye Na(yoonhye.na@gmail.com)**,
Youngbo Sim(ysim@wesleyan.edu)***, Jangwoo Lee(biodev.lee@gmail.com)****,
Kunwoo Park(kunu@korea.ac.kr)*****

요약

새로운 IT 기술과 디지털 기기는 빠른 속도로 발달하며 업무 환경 및 일상생활을 비롯한 사회적 환경을 변화시키고 있다. 이러한 변화에 대해 기존의 고령자와는 달리 액티브 시니어들은 적극적으로 적응해가고 있지만 오랜 시간동안 컴퓨터를 사용하는 이들의 눈 건강에 대한 연구는 많지 않다. 본 연구에서는 청년 집단과 액티브 시니어를 대상으로 컴퓨터 작업으로 인한 시각 피로도에서 차이가 있는지를 알아보고 그 결과를 바탕으로 시니어에게 적절한 컴퓨터 작업 시간에 대한 가이드라인을 제공하고자 하였다. 객관적 시각 피로도는 눈 깜박임 횟수, 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간, 안구표면 온도를 측정하였고 주관적 눈 피로도는 설문지를 이용하였다. 실험 결과, 눈 깜박임 횟수, 안구 표면 온도, 주관적 눈 피로도는 실험 전과 후에 유의한 변화를 보였다. 집단 간 차이는 모든 측정치에서 관찰되지 않았고 따라서 30여분의 컴퓨터 작업 시간은 시니어에게 적절한 것으로 판단된다.

■ 중심어 : | 액티브 시니어 | 시각 피로도 | 노화 | 눈 건강 | VDT 증후군 |

Abstract

This study aimed to examine whether there was difference on visual fatigue between active seniors and young people, and to provide a guideline for appropriate computer use time for seniors. Blinking rate, maximal blinking interval, temperature of the ocular surface, visual fatigue questionnaire were evaluated. The blinking rate, ocular surface temperature, visual fatigue showed significant change before and after the tasks. There was no difference between the two groups and thus, about 30-minute computer work appeared to be appropriate for seniors.

■ keyword : | Active Senior | Visual Fatigue | Aging | Eye Health | VDT Syndrome |

I. 서론

인간의 수명이 길어짐에 따라 전 세계적으로 노인 인

구 비율이 빠르게 증가하면서 노인 및 노화로 인한 생물학적, 인지적, 사회적 관계 변화에 대한 관심이 증가하고 있다. 노인에 대한 정의는 각 나라의 사회적 환경

* 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2018년도 문화기술 연구개발 지원 사업으로 수행되었음.(과제번호: P2016030031)

접수일자 : 2018년 06월 14일

수정일자 : 2018년 07월 18일

심사완료일 : 2018년 07월 24일

교신저자 : 박건우, e-mail : kunu@korea.ac.kr

에 따라 다를 수 있는데 우리나라의 경우 법규에 따라 노인에 대한 연령 기준이 각기 다르다. 노인 복지법에서는 65세 이상인자를 노인으로 규정하고 있고 고령자 고용 촉진법에 의하면 고령자는 55세 이상인 자이다. 국민 연금법에서는 노령 연금 수여 대상자를 60세 이상의 노인으로 정하였으나 최근 국민 연금 재정의 어려움과 평균 수명의 연장으로 2033년에는 65세부터 적용할 예정이다. 이렇듯 노인에 대한 연령 기준을 일률적으로 적용하기에는 어려움이 있지만 보편적으로 65세 이상인 사람을 노인으로 보고 있다[1].

우리나라는 2000년에 노인인구가 전체 인구의 7%에 이르러 고령화 사회가 되었고, 초 고령 사회로 진입하는 과정에서 베이비붐 세대가 많은 영향을 미칠 것으로 예상된다. 우리나라의 베이비붐 세대(1955-1963년생)는 2012년 기준 715만 명으로 전체 인구의 약 15%를 차지하고 전체 취업자의 23%를 차지하였다. 이들은 사회에서 경제 활동을 주도하는 집단이며 대졸 및 고졸의 비율이 각각 22%, 45%로 이전 세대에 비해 훨씬 높은 학력과 경쟁력을 지니고 있다[2].

베이비부머의 2016년 직종별 종사 비중은 화이트칼라로 불릴 수 있는 관리자, 전문직 종사자, 사무 종사자가 28.6%를 차지하여 상당수가 종사상 지위가 양호한 편이다[3]. 사무작업이 자동화됨에 따라 작업의 대부분을 컴퓨터로 수행하고 있는 현실을 감안할 때 베이비부머로 대표되는 신 노년층의 상당수가 업무로 인한 장시간의 컴퓨터 사용에 노출되어 있다는 것을 알 수 있다. 베이비부머 세대의 장시간 컴퓨터 사용은 업무뿐만 아니라 여가 및 문화생활에서도 이어지는데 이들은 ‘신 노년층’, ‘액티브 시니어’ 등으로 불리며 소비수준이 높고 여가 및 취미생활에 대한 욕구가 크다는 점에서 이전 세대의 고령자와는 여러 가지 차이점을 보인다. 인터넷 쇼핑, SNS 등 다양한 인터넷 서비스 및 디지털 기술 활용에 익숙하며[1][4], 50대의 인터넷 이용률은 15년 사이 8배가 증가하였고 SNS 이용률이 전 연령 통틀어 가장 큰 폭으로 상승하였다[5].

장시간의 컴퓨터 사용은 VDT(visual display terminal)증후군을 일으킬 수 있다는 것이 여러 연구에서 보고되었다[6][7]. VDT 증후군이란 VDT를 사용하

면서 건강에 안 좋은 영향을 미치는 질환을 총칭하는데, 안과적 증상으로는 안구건조, 결막충혈, 이물감, 두통 등이 있다[8][9]. VDT 사용시간이 청소년의 눈 건강에 미치는 영향을 알아본 연구에서 김준성 등[8]은 인터넷 강의를 들을 때보다 컴퓨터 게임을 할 때 눈 깜박임 횟수가 유의하게 감소하였고 게임 시간이 길어질수록 눈 깜박임 횟수가 감소하여 안구건조의 위험도가 증가함을 보고하였다. 최동희와 경규형[10]은 두 개의 연령집단(20세 이상 35세 이하, 45세 이상 60세 이하)에서 VDT 작업 시간이 동공크기, 결막 충혈도와 같은 객관적 시각 피로도 및 주관적 시각 피로도를 증가시킴을 보였다.

이러한 VDT 증후군이 눈 건강에 미치는 악영향은 2-30대의 젊은 연령층보다 생체 기능의 쇠퇴와 노안이 이미 시작된 액티브 시니어에서 훨씬 더 클 것이다. 노안(presbyopia)은 노화된 눈(old eye)을 의미하는 것으로 노안의 원인이 되는 조절력 감소는 수정체의 탄력감소와 수정체 자체의 경성 증가로 발생되며 이로 인해 근거리에서 선명하고 편안한 시력을 갖지 못해 불편함을 느끼게 된다[11][12]. 일반적으로 약 45세를 전후로 시력이 감퇴되는 노안 현상을 경험하는데 최근에는 과도한 근거리 작업과 스마트폰을 비롯한 IT 기기 사용의 증가로 초기 노안이 빨리 오는 것으로 알려져 있다[13].

시니어가 업무와 일상생활에서 오랜 시간동안 컴퓨터를 사용하고 있고, 앞으로 시니어에 편입되는 연령층은 현재의 액티브 시니어보다 컴퓨터 사용에 훨씬 더 많은 시간을 쓸 것이 예상되는 상황에서 노년층에 적절한 컴퓨터 사용 시간을 파악하고 눈 건강 악화를 예방할 수 있는 방안을 제시하는 것은 중요하다. 그러나 현재 노년층을 대상으로 한 시각 피로도나 노안을 이미 겪고 있는 노년층에게 적합한 컴퓨터 사용 시간이 얼마인지에 대한 연구는 많지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는 50세 이상 65세 이하의 액티브 시니어를 대상으로 청년 집단과 노년 집단 간에 시각 피로도의 차이가 있는지를 알아보고 이에 근거하여 노년층의 눈 건강 악화를 방지할 수 있는 가이드라인을 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구에는 50세 이상 65세 이하의 시니어 25명과 2-30대(21-33세) 청년 27명이 참여하였다. 두 집단의 평균 나이는 각각 57.1세와 24.4세, 교육 년수는 15.3년과 14.5년이었다. 두 집단의 교육 년수에 대해서 독립표본 t-검정을 실시한 결과 유의한 차이가 없었다($t=-1.315, p>.05$). 연구 대상자가 보고한 시력 또는 시력 테스트 앱(iCare시력 테스트)을 사용하여 측정된 시력은 시니어 집단이 0.8, 청년집단이 1.0으로 차이가 있었으나($t=2.991, p<.01$) 실험 시 평소에 사용하는 안경을 가져와 착용하도록 하여 실험 자극을 보는데 문제가 없도록 하였다. 또한 별도로 실험실에 원시 조절 안경을 시력별로 3종류를 구비하였다.

2. 실험 도구

실험 자극 텍스트는 27인치 LG 데스크탑 모니터(27MP68HMD)에 제시되었으며 모니터는 연구 대상자와 거리가 60cm인 곳에 위치하였다. 실험 중에도 지속적으로 거리를 유지하기 위해 턱 받침대를 사용하였으며 연구 대상자의 눈높이가 모니터 중앙에 오도록 하기 위해 높이 조절이 가능한 의자를 사용하였다(그림 1).

객관적 및 주관적 시각 피로도를 측정하기 위해서 본 실험에서는 선행 연구[6][8][10][14][15]를 참고하여 눈 깜박임 횟수, 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 최대 시간, 안구표면온도, 눈 피로도 설문지를 사용하였다. 눈 깜박임 횟수는 종이책과 e-book의 시각 피로도 차이를 알아본 해외 연구[14]와 청소년을 대상으로 컴퓨터 작업 시간이 눈 피로도에 미치는 영향을 알아본 국내 연구[8]에서, 안구표면온도는 3D 영상이 눈 피로에 미치는 영향[15], 눈 피로의 객관적 평가 방법을 모색한 국내 연구[6]에서 사용되었다. 주관적 피로도 측정 방법인 눈 피로도 설문지는 위에서 언급한 여러 선행연구에서 공통적으로 많이 사용한 방법이었다. 눈 깜박임 횟수는 본 연구를 위해 자체적으로 제작한 EMG(electromyography) 측정기를 사용하였다. 좌측 이마, 왼쪽 눈 아래에 총 3개의 EMG 전극을 부착하여

연구 대상자가 눈을 깜박일 때 발생하는 근전도 변화를 인지하여 그 횟수를 계상하도록 설계하였다. 근전도 증폭을 위해 차동증폭기(differential amplifier)를 이용하였으며 30-500Hz의 대역통과필터(band pass filter) 및 60Hz 노치 필터(notch filter)를 사용하여 눈 깜박임과 관련성이 약한 대역 및 전원선에 대한 영향을 최소화하였다. 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 최대 시간은 초시계를, 안구표면온도는 비접촉식 온도 측정기(한국 오므론헬스케어 MC-720-B)를 사용하여 측정하였다. 주관적 눈 피로도는 [표 1]과 같이 선행연구[6]에서 사용한 설문지를 이용하였는데 총 10개의 문항에 대해서 0점(전혀 그렇지 않다)부터 6점(매우 그렇다)까지 7점 척도로 연구 대상자가 눈 피로도를 평가하게 하였다[표 1].



그림 1. 실험 환경 및 실험 도구

표 1. 눈 피로도 설문지

	점 수						
눈이 피로하다	0	1	2	3	4	5	6
눈이 아프다	0	1	2	3	4	5	6
눈에 자극감이 든다	0	1	2	3	4	5	6
눈물이 난다	0	1	2	3	4	5	6
눈이 건조하다	0	1	2	3	4	5	6
눈에 압박감이 있다	0	1	2	3	4	5	6
눈이 뜨겁다	0	1	2	3	4	5	6
흐리게 보인다	0	1	2	3	4	5	6
초점 맞추기 어렵다	0	1	2	3	4	5	6
시청에 불편감이 있다	0	1	2	3	4	5	6

3. 실험 자극 및 과제

실험 과제는 제시된 글에서 맞춤법 오류가 있는 곳을 찾아 마우스로 표시하는 것으로 총 3개의 맞춤법 오류 찾기 과제가 각각 9분씩, 총 27분 동안 시행되었다. 연구 대상자의 학력을 감안하여 실험 자극으로 제시된 글은 고등학교 교과서에서 선택하였으며 글의 길이는 각각 725, 718, 703개 단어였다. 한글 프로그램에서 12 포인트의 글씨 크기, 함초롱 바탕 글씨체로 제시되었다.

4. 실험 절차 및 데이터 수집

본 실험은 다음과 같은 절차로 진행되었다(그림 2). 1) 연구 참여자가 실험실에 도착하면 실험에 관한 설명을 들은 후 실제 실험에서 사용되는 자극과 유사하게 만들어진 글에서 맞춤법 오류 찾기 연습을 하였다. 2) 기초선(baseline) 측정: 실험이 시작되기 전 편안한 상태에서 눈 깜박임 횟수, 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 최대 시간, 안구표면온도를 측정하고 눈 피로도 설문지를 작성하여 기초선 데이터를 수집하였다. 3) 맞춤법 오류 찾기 과제 1, 2, 3을 순서대로 각각 9분씩, 총 27분 동안 실시하였다. 3개의 과제는 모두 동일한 방식으로 다음과 같이 진행되었다. 과제 종료 3분 전부터 종료시까지 눈 깜박임 횟수를 측정하였고 과제 종료 후 안구표면온도, 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 최대 시간을 측정하고 설문지를 작성하였다. 따라서 4개의 객관적 및 주관적 측정치가 실험 전부터 완료시까지 총 4회 수집되었다(실험 전, 과제1, 과제2, 과제3). 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간과 안구표면온도는 한 회 측정할 때마다 3번을 측정하여 얻은 평균값을 사용하였다. 주관적 눈 피로도는 총 10개의 문항에 대해서 0(전혀 그렇지 않다)부터 6(매우 그렇다)까지 표시한 점수를 합산하였다. 총 3개의 맞춤법 오류 찾기 과제를 수행하는 데 소요되는 시간은 약 30여분인데 이는 선행 연구와 눈 건강에 대한 인터넷 웹 사이트를 검색한 결과를 바탕으로 하였다. 검색결과, 컴퓨터 작업 중 쉬는 시간이 필요한 시점으로 제시된 시간은 작업 시작 후 20분, 30분, 30-40분, 1시간으로 다양하였는데[16-19] 이는 연령을 고려하지 않은 일반적인 권고사항이었다. 본 연구에서는 시니어 집단은 청년 집단에 비해 노안을

비롯한 생체 기능의 노화를 이미 겪고 있다는 것을 감안하여 전체 과제 수행시간이 30여분이 되도록 하였다.

데이터의 통계 분석은 통계 패키지 SPSS 23(IBM, USA)을 이용하여 이루어졌다. 시니어/청년 집단이 집단 간 변인, 과제 수행 시간(실험 전, 과제1, 2, 3)이 집단 내 변인으로 4개의 종속 측정치에 대해서 각각 2-way Mixed ANOVA를 실시하였다. 맞춤법 오류 찾기 수행 결과는 독립표본 t-검정을 실시하였다.

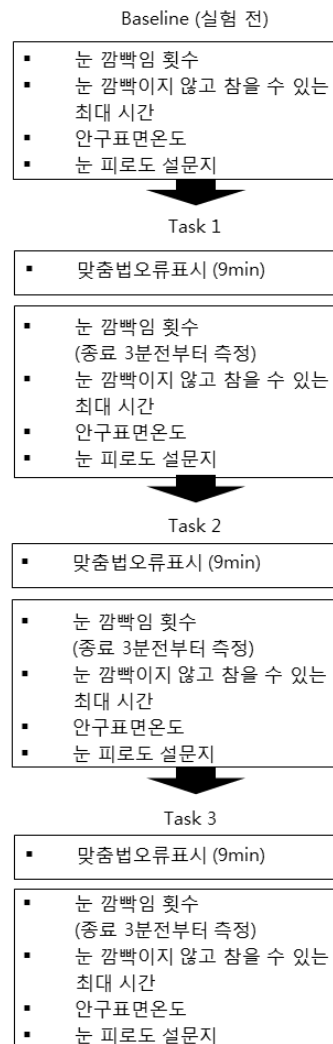


그림 2. 실험 순서

III. 연구 결과

4개의 측정치에 대한 결과를 [표 2]에 제시하였다.

표 2. 측정 결과

		실험 전 (0분)	과제 1 (9분 경과)	과제 2 (18분 경과)	과제 3 (27분 경과)
눈 깜박임 횟수	시니어	112.00 (71.78)	41.36 (21.51)	38.00 (20.00)	34.68 (19.14)
	청년	81.37 (34.67)	32.41 (19.81)	32.44 (20.78)	33.07 (20.14)
	전체	96.10 (57.24)	36.71 (20.93)	35.12 (20.40)	33.85 (19.49)
눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간	시니어	11.14 (4.79)	10.09 (3.55)	10.65 (4.27)	9.58 (2.93)
	청년	14.87 (9.40)	14.49 (8.71)	12.57 (9.05)	13.00 (7.94)
	전체	13.07 (7.70)	12.37 (7.04)	11.65 (7.16)	11.35 (6.26)
안구표면온도	시니어	33.79 (0.43)	34.28 (0.41)	34.42 (0.51)	34.42 (0.59)
	청년	33.91 (0.67)	34.22 (0.56)	34.32 (0.49)	34.27 (0.53)
	전체	33.85 (0.56)	34.25 (0.49)	34.37 (0.50)	34.34 (0.56)
주관적 눈 피로도	시니어	1.53 (1.07)	1.90 (1.38)	2.29 (1.58)	2.50 (1.65)
	청년	1.64 (1.32)	1.78 (1.05)	2.21 (1.15)	2.55 (1.21)
	전체	1.58 (1.20)	1.84 (1.21)	2.25 (1.36)	2.52 (1.42)

1. 눈 깜박임 횟수

눈 깜박임 횟수는 과제 수행 시간이 증가할수록 유의하게 감소하였다($F(3, 150)=64.913, p<.001$)[그림 3]. 과제 수행시간 별로 봤을 때 실험 전이 가장 많았고(96.10회), 과제1 (36.71회), 과제2 (35.12회), 과제3 (33.85회) 순으로 눈 깜박임 횟수가 줄어들었다. Bonferroni 사후 검정 결과, 실험 전과 과제1, 2, 3간에는 각각 유의한 차이가 있었으나 과제1, 2, 3 간에는 유의한 차이가 없었다. 집단 간 차이는 없었고($F(1,50)=3.432, p>.05$), 집단과 과제 수행 시간 간의 상호작용은 유의하였다 ($F(3, 150)=2.901, p<.05$).

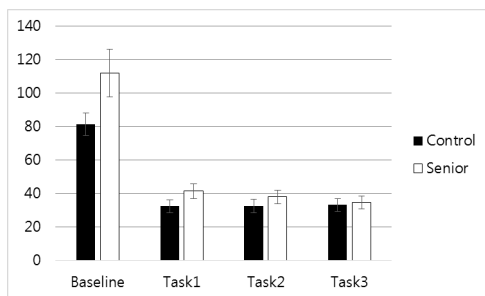


그림 3. 눈 깜박임 횟수

2. 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간

눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간은 과제 수행 시간이 증가함에 따라 실험 전 평균 13.07초, 과제3 수행 후 11.35초로 감소하는 경향이 나타나기는 하였으나 유의한 차이는 없었다($F(3, 150)=2.129, p>.05$)[그림 4]. 집단 간 차이는 유의수준에 근접하여($F(1,50)=3.978, p=.052$), 시니어 집단이 청년집단에 비해 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간이 더 짧은 경향성을 보였다. 집단과 과제 수행 시간 간의 상호작용은 유의하지 않았다 ($F(3, 150)=1.016, p>.05$).

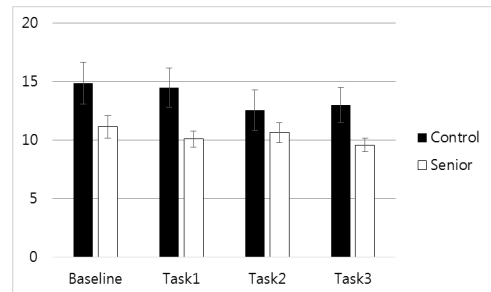


그림 4. 눈 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간

3. 안구 표면 온도

안구표면온도는 작업 시간이 증가함에 따라 유의하게 증가하였다($F(3, 150)=24.662, p<.001$)[그림 5]. Bonferroni 사후 검정 결과, 실험 전과 과제1, 2, 3간에, 과제1과 2간에 유의한 차이가 관찰되었다. 집단 간 차이($F(3, 50)=.134, p>.05$), 집단과 작업 시간 간의 상호작용은 유의하지 않았다($F(3, 150)=1.424, p>.05$).

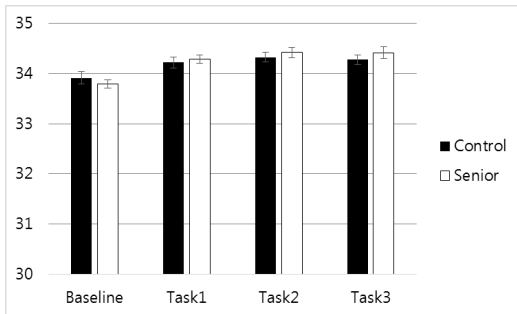


그림 5. 안구 표면 온도

4. 주관적 눈 피로도

주관적 눈 피로도는 과제 수행 시간이 길어질수록 유의하게 증가하였다($F(3, 150)=31.489, p<.001$)[그림 6]. Bonferroni 사후 검정 결과, 실험 전과 과제2, 3간에, 과제1과 2, 3간에, 과제2와 3간에 유의한 차이가 관찰되었다. 집단 간 차이($F(1,50)=.001, p>.05$), 집단과 과제 수행 시간 간의 상호작용은 유의하지 않았다 ($F(1,50)=.517, p>.05$).

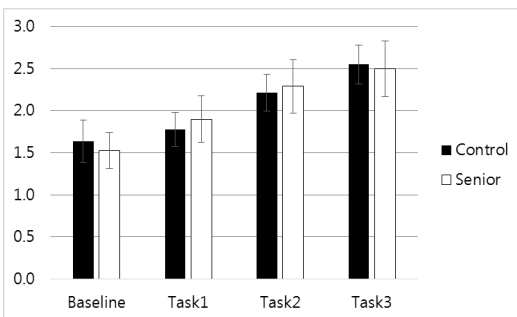


그림 6. 주관적 눈 피로도

5. 맞춤법 오류 찾기 과제 정확률

과제 정확률을 (올바르게 찾은 오류 수/전체 오류 수) x 100으로 계산하였다. 맞춤법 오류 찾기 수행 결과 시니어 집단은 평균 81%, 청년집단은 91% 정확률을 보여 유의한 차이가 있었다($t=3.360, p<.01$).

IV. 논의 및 결론

본 연구는 청년 집단과 액티브 시니어를 대상으로 컴퓨터 작업으로 인한 객관적 및 주관적 시각 피로도에서 집단 간 차이가 있는지를 알아보고자 하였다. 눈 깜박임 횟수, 안구 표면 온도, 주관적 눈 피로도는 실험 전과 후에 유의한 변화를 보였다. 4개의 측정치에서 집단 간 차이가 모두 관찰되지 않아서 연령을 고려했을 때 30여분의 컴퓨터 작업 시간은 두 집단 모두에게 적합한 것으로 나타났다.

눈 깜박임 횟수는 작업 시간이 증가함에 따라 감소하였는데 실험 전 96.10회에서 과제1 수행 후 36.71회로 급격히 감소한 후 그 이후부터는 35.12회, 33.85회로 완만하게 감소하였다. 실험 전과 과제1 간의 이러한 두드러진 차이는 휴식할 때 보다 작업할 때 눈을 덜 깜박인다는 것을 말하며 선행연구[6][20]와 일치하는 결과이다. 과제 1, 2, 3 간에는 유의한 차이가 없었는데 이는 일단 과제를 시작한 이후에는 집중도가 비슷한 정도로 유지되어 눈 깜박임 횟수에 있어서 유의한 변화가 없었던 것으로 보인다. 집중도가 눈 깜박임 횟수에 영향을 준다는 것은 김준성 등[8]에서 보고가 되었던 것으로 인터넷 강의에 비해 집중도가 높은 컴퓨터 게임을 할 때 눈 깜박임 횟수가 더 적었다. 집단 간 차이에 있어서 실험 전 시니어 집단은 눈 깜박임 횟수가 112회로 청년 집단의 81.37회와 많은 차이가 있었지만 과제1 완료 후에는 그 차이가 10회 이내로 현격히 줄어 연령에 따른 차이를 보이지 않았다.

눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간은 실험 전 평균 13.07초에서 작업 시간이 증가함에 따라 조금씩 지속적으로 감소하였으나 실험과제 3개가 모두 완료된 시점에서도 그 변화가 유의하지는 않았다. 이는 작업

전 23.12초, 작업 후 17.07초가 관찰된 서영우 등[6]의 결과와 다르다. 본 연구에서 실험 전 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간은 선행연구[6]에 비해 짧고 두 집단 간의 차이도 크지 않았다(시니어 집단 11.14초, 청년 집단 14.87초). 선행연구와의 이러한 차이는 연구 대상자, 사용한 과제, 작업 시간 등이 다른데서 기인한 것으로 보인다. 예를 들어, 서영우 등[6]에서는 정상 성인 15명이 참여하였는데 연령이 기술되어 있지 않다. 또한 전체 연구 참여자의 수가 15명으로 적어서 극단값을 가진 참여자의 영향이 있었을 가능성도 배제할 수 없다. 또한 선행 연구에서는 단어나 문장을 타이핑하는 과제를 1시간 동안 하게 했는데 본 연구에서는 과제 3개를 수행하는데 30여분이 소요되었다. 작업시간을 선행연구와 유사하게 길게 했다면 작업 전후로 유의한 차이가 관찰되었을 수도 있을 것이다. 집단 간 차이는 유의수준에 근접하여 경향성만 나타났고 상호작용도 관찰되지 않아 눈을 깜박이지 않고 참을 수 있는 시간에서는 연령에 따른 차이가 없는 것으로 해석된다.

안구표면온도는 과제 수행 시간이 증가함에 따라 유의하게 높아졌는데 이는 선행연구[6]에서 보고된 바와 일치한다. 실험 전과 과제1, 2, 3간에, 과제1과 2간에 유의한 차이가 관찰되어 휴식 시에 비해 컴퓨터 작업을 할 때 안구표면온도가 올라가며, 18분 이내에서는 작업 시간이 증가함에 따라 온도도 올라가지만 18분 이후부터는 작업 시간의 증가가 주는 영향이 크지 않다는 것을 알 수 있었다. 그러나 본 연구의 최대 작업 시간은 27분으로 제한되었기 때문에 작업시간이 27분보다 길 때는 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 알 수 없다는 제한점이 있다. 연령에 따른 차이는 나타나지 않아서 27분 정도의 작업시간은 시니어와 청년집단에 미치는 효과가 비슷한 것으로 해석된다.

주관적 눈 피로도는 작업 시간이 길어질수록 점점 증가했다. 사후 분석 결과, 실험 전과 과제2, 3간에, 과제1과 2, 3간에, 과제2와 3간에 유의한 차이가 관찰되어 주관적 눈 피로도는 작업 시간이 9분 이내에서는 영향을 받지 않다가 9분이 넘어가면 시간 증가에 따른 영향을 지속적으로 받는 것으로 나타났다. 또한, 연령에 상관없이 주관적 눈 피로도는 증가함을 보였다.

과제 정확률에서 청년 집단이 시니어 집단에 비해서 높은 정확률을 보였는데 이는 각 집단에서 문서 작업을 많이 하는 직업군의 비율 차이가 영향을 준 것으로 보인다. 청년 집단은 대부분이 학생이고 몇 명의 사무직 직원이 포함되었는데 두 직업군에게 문서 작업은 일상화된 일이다. 반면에 시니어 집단은 문서 작업을 매일 해야 하는 직종 종사자의 수가 청년 집단에 비해 적어서 맞춤법 오류에 대해서 청년 집단에 비해 민감하지 않았거나 맞춤법 지식이 정확하지 않았을 가능성이 있다. 두 번째 요인으로는 노화로 인해 글을 읽고 맞춤법 오류를 찾아내는 속도가 시니어 집단이 청년 집단에 비해서 늦었을 가능성이 있다. 본 연구에서는 정확률을 (올바르게 찾은 오류 수/전체 오류 수)×100으로 계산하였고 시간이 제한되어 있었기 때문에 오류를 찾는 속도가 느리면 정확률이 낮게 나오게 된다. 노화로 인해 노인들은 청년에 비해 여러 인지 영역에서 처리 속도가 늦어지는 것이 보고가 되어왔는데[21][22], 시니어 집단이 청년 집단에 비해서 느린 읽기 속도로 인해 맞춤법 오류를 찾아내는 것 또한 느려서 제한된 시간 안에 맞춤법 오류를 적게 찾았을 가능성이 있다.

새로운 IT 기술과 디지털 기기는 빠른 속도로 발달하며 우리의 생활에 많은 영향을 주고 있다. 이러한 사회적 환경의 변화로 액티브 시니어들은 업무와 일상생활에서 오랜 시간 동안 컴퓨터를 사용함에도 불구하고 이들의 눈 건강 악화에 대해서는 많은 관심을 기울이지 않았다. 또한 컴퓨터 작업 중 쉬는 시간이 필요한 시점으로 제안된 시간들도 연령을 고려하지 않은 것이었다. 본 연구는 시니어 집단과 청년 집단의 시각 피로도를 비교한 결과, 30여분의 컴퓨터 작업 시간 동안 모든 시각 피로도 측정치에서 두 집단이 차이를 보이지 않아 연령을 고려했을 때 30여분의 작업시간은 시니어에게 컴퓨터 작업을 중단할 정도의 시각 피로도를 유발하지 않는다는 결론을 얻었다. 향후 실험 시간을 30분 이상으로 하여 시니어와 청년 집단의 시각 피로도가 급격히 차이가 나는 지점이 있다면 시니어에게 적절한 컴퓨터 작업 시간이 얼마인지에 대한 보다 구체적인 답을 얻을 수 있을 것이다. 본 연구의 결과는 오랜 시간동안 컴퓨터를 사용하는 시니어의 눈 건강 악화를 방지할 수 있

는 가이드라인으로 이용될 수 있다는 점에서 의의가 있다. 또한, 눈 깜박임 횟수, 안구표면온도, 주관적 눈 피로도는 컴퓨터 작업 전후로 유의한 변화를 보여서 시각 피로도를 평가하는 방법으로 사용될 수 있다는 것을 검증하였다.

참 고 문 헌

[1] 송나운, *액티브 시니어를 위한 도심형 스마트 빌터운 디자인에 관한 연구*, 한양대학교, 석사학위논문, 2011.

[2] 박진우, *고령화 시대의 성장과 복지의 순환*, 한국외국어대학교 지식출판원, 2015.

[3] 고승연, *고학력 베이비부머와 고령층 일자리의 해부-‘실버칼라’의 현황과 시사점*, 현대경제연구원, 2017.

[4] 교보생명, *시니어파트너즈, 대한민국 시니어 리포트*, 교보문고, 2014.

[5] 전해미, 신창범, "액티브 시니어를 위한 스마트 밴드 기반의 웰니스 서비스 컨셉 시나리오 개발," 한국디자인문화학회지, 제23권, 제1호, pp.527-536, 2017.

[6] 서영우, 김균형, 강수연, 김성우, 오재령, 김효명, 송종석, "컴퓨터 작업으로 인한 눈 피로의 객관적 평가 방법," 대한안과학회지, 제51권, 제10호, pp.1327-1332, 2010.

[7] 고수인, 반소량, 이해리, 배종혁, 장미, 박연주, 최용우, 김선일, 오창식, 박녹빈, "장시간 PC 를 사용하는 사용자들을 위한 눈 건강 관리 서비스," 한국 HCI 학회 학술대회, pp.509-516, 2016.

[8] 김준성, 조경준, 송종석, "청소년에서 컴퓨터 작업의 종류와 작업 시간이 눈깜박임 횟수와 안구건조에 미치는 영향," 대한안과학회지, 제48권, 제11호, pp.1466-1472, 2007.

[9] 김민서, 황영훈, 송종석, "컴퓨터 게임 전후 각막 및 안구의 고위수차 변화," 대한안과학회지, 제53권, 제11호, pp.1597-1602, 2012.

[10] 최동희, 경규형, "VDT 작업시간, 디스플레이 곡률 및 노안·비노안이 시각 피로도에 미치는 영향 연구," 대한산업공학회 추계학술대회 논문집, pp.530-540, 2015.

[11] 신동민, 김수현, 정주현, "누진렌즈 디자인에 따른 원거리 대비감도 비교분석 연구," 한국안광학회지, 제18권, 제3호, pp.241-246, 2013.

[12] N. S. Gittings and J. L. Fozard, "Age related changes in visual acuity," *Experimental gerontology*, Vol.21, pp.423-433, 1986.

[13] 김현목, 손정식, 김인수, 조현국, "직업별 초기 노안자의 조절력 비교," 한국안광학회지, 제13권, 제4호, pp.135-139, 2008.

[14] S. Benedett, V. Drai-Zerbib, M. Pedrotti, G. Tissier, and T. Baccino, "E-readers and visual fatigue," *PloS one*, Vol.8, No.12, p.e83676, 2013.

[15] 권준기, 강수연, 김균형, 서영우, 오재령, 김승현, 김효명, 송종석, "삼차원(3D) 영상 시청이 눈 피로에 미치는 영향," 대한안과학회지, 제53권, 제7호, pp.941-946, 2012.

[16] <http://hqcenter.snu.ac.kr/archives/jiphyunjeon/>

[17] <https://ko.wikihow.com>

[18] <http://macnews.tistory.com/>

[19] <http://www.wikitree.co.kr/main/news>

[20] N. L. Himebaugh, C. G. Begley, A. Bradley, and J. A. Wilkinson, "Blinking and tear break-up during four visual tasks," *Optometry and Vision Science*, Vol.86, No.2, pp.E106-E114, 2009.

[21] 이해원, 김선경, 이고은, 정유진, 박지윤, "연령에 따른 인지 변화 양상," 한국심리학회지: 인지 및 생물, 제24권, 제2호, pp.127-148, 2012.

[22] 김선경, 이해원, "컴퓨터 환경에서 한글 글자 크기가 청년과 노인의 읽기 속도에 미치는 영향," 한국심리학회지: 인지 및 생물, 제27권, 제3호, pp.367-384, 2015.

저 자 소 개

조혜숙(Hyesuk Cho)

정회원



- 2003년 8월 : 고려대학교 심리학
과(석사)
- 2010년 8월 : University of
Arizona, Speech, Language,
and Hearing Sciences(Ph.D)
- 2011년 1월 ~ 현재 : 고려대학
교 지혜과학센터 연구교수

<관심분야> : 언어심리, 언어재활, 인지언어장애

나윤혜(Yoonhye Na)

정회원

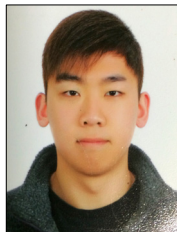


- 2014년 2월 : 고려대학교 심리학
과(석사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 고려대학
교 의과학과 박사과정 재학

<관심분야> : 인지/언어심리, 인지언어장애, 인지신경
과학

심영보(Youngbo Sim)

정회원



- 2016년 5월 : Wesleyan
University, Psychology(BA)
- 2018년 1월 ~ 현재 : Wesleyan
University, research assistant

<관심분야> : 뉴미디어 콘텐츠

이장우(Jangwoo Lee)

정회원



- 2005년 2월 : 경북대학교 전자전
기공학부(공학사)
- 2007년 2월 : 경북대학교 전자공
학과(공학석사)
- 2015년 8월 : 경북대학교 전자공
학부(공학박사)

▪ 2016년 10월 ~ 현재 : 고려대학교 안암병원 연구교수
<관심분야> : 난청, 의료기기, 이식형 보청기, 생체신
호측정

박건우(Kunwoo Park)

정회원



- 1986년 2월 : 고려대학교 의과대
학 의학과(학사)
- 1989년 2월 : 고려대학교 의과대
학 정신과(석사)
- 1995년 2월 : 고려대학교 의과대
학 신경과(박사)

▪ 1996년 3월 ~ 현재 : 고려대학교 의과대학 신경과학
교실 교수

<관심분야> : 치매, 파킨슨병, 의료기기