

3D TV 시청 환경에서의 수렴 훈련과 시각적 불편감

The convergence training and visual discomfort in 3D TV environment

전현민 감기택†

강원대학교 심리학과

Key words: 3D TV, Convergence training, Visual discomfort,

1. 서론

3D TV(3-dimensional television)가 국내 시장에 도입되면서 영화관에서 3D 영상에 대한 열풍이 일반 가정환경으로 옮겨질 수 있게 되었다. 하지만 그와 동시에 3D 영상의 시청으로 인한 멀미감이나 눈 통증과 같은 시각적 불편감(visual discomfort)을 호소하는 사례가 보고되면서 부작용에 대한 우려도 높아지고 있어 3D TV의 대중화, 상용화를 위해서는 무엇보다도 3D TV 시청 시의 안전성의 확보와 불편감의 최소화가 중요한 것으로 보인다.

시각적 불편감에 대한 대부분의 연구들은 주로 디스플레이 요인이나 콘텐츠 요인, 개인적 특성 등에 초점을 두고 각 요인이 시각적 불편감에 영향을 주는 지 살펴보았다. 그러나 3D 영상이 TV라는 매체로 제공되는 3D TV는 지속적인 반복 시청이 가능하기 때문에 반복 시청에 따른 시각적 불편감의 변화 양상을 고려해야 한다. 반복 시청에 따라 시각적 불편감이 감소될 수 있다면 이는 3D TV의 안전성에 대한 우려를 낮출 수 있을 것으로 기대된다.

직접적으로 3D TV 시청 환경에서 반복 노출의 영향을 살펴본 연구는 드물지만 일반 2D 디스플레이 환경이나 입체시 기체에 대한 기초 연구에서 반복 노출의 영향이 확인되어 왔다. 2D 가상환경에의 노출로 발생할 수 있는 메스꺼움이나 역겨운 느낌과 같은 운동 멀미 증상이 반복적인 노출로 감소된다는 보고가 있으며(Howarth & Hodder, 2007), 기초연구에서도 입체자극을 통해 깊이를 지각할 수 있는 능력이 반복 노출에 따라 향상되는 것으로 나타났다(Foley & Richards, 1974)

* 이 논문은 지식경제부 및 한국과학기술원의 산업원천기술개발사업(C1007793-01-01)의 지원을 받아 수행되었음.

† 교신저자 : 감기택 (강원대학교 심리학과)

E-mail : kham@kangwon.ac.kr
TEL : 033-250-6857
FAX : 033-257-6850

반복 노출의 효과가 다양한 상황 하에서 확인된 만큼 3D TV를 시청하는 상황에서도 이와 같은 효과를 기대해 볼 수 있다. 그러나 3D 영상을 단순히 반복 시청하는 것보다는 특정 변인에 초점을 둔 훈련 과정을 사용하는 것이 다른 변인들을 통제된 상황에서 체계적으로 불편감을 둔감화시킬 수 있다는 점에서 단순한 반복 시청보다 효율적으로 시각적 불편감을 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 본 연구에서는 단순한 3D 시청 환경에서 자극의 시차가 변화하는 환경적 특성에 초점을 두고 이를 적용한 일련의 수렴 훈련을 사용하여 훈련 과정이 시각적 불편감에 어떠한 영향을 주는 지 살펴보고자 하였다.

2. 연구 목적

본 연구는 수렴 훈련이 3D TV의 시청 시 발생할 수 있는 시각적 불편감에 미치는 영향을 살펴보고자 하였으며 두 가지 패턴의 수렴 훈련을 비교하여 효과적인 훈련 패턴을 확인하고자 하였다.

3. 방법

3.1. 참가자

강원대학교에 재학 중인 대학생 60 명이 본 실험에 참여하였으며 참가자들은 통제집단 혹은 훈련집단으로 배정되었다. 훈련집단은 수렴 훈련에 사용된 자극의 시차가 점진적으로 변하는 '점진적 훈련집단'과 무선적으로 변하는 '무선적 훈련집단'으로 나뉘었다.

3.2. 자극 및 장치

실험에 사용된 입체 영상들은 55 인치 3D TV에 제시되었고 해상도는 1920 x 1080 이었다.

3.2.1. 3D 콘텐츠

총 15 분 분량으로 편집된 3 개의 애니메이션 영상클립들로 구성되었으며 제시순서를 무선화 하여 3 개의 영상리스트를 만들었다.

3.2.2. 수렴 훈련 자극

수렴훈련에 사용된 자극은 어두운 회색 배경에 놓인 하얀색 수직 막대로 구성된 입체그림 쌍으로 자극의 크기는 시각도로 약 11 분 x120 분에 해당된다. 수렴 훈련은 10 단계로 이루어져 있었으며 단계에 따라 자극이 제시될 시차의 범위가 최소 0.5 도에서 0.5 도의 단위로 증가하여 최대 5 도로 조작되었다. 이 범위 내에서 시간의 흐름에 따라 막대 자극이 다섯 수준의 시차로 제시되는데 훈련 집단에 따라 시차의 크기 변화가 점진적이거나 무선적이었다. 훈련의 단계는 참가자의 수행에 따라 증가되거나 감소되었으며 훈련은 약 20 분이 소요된다.

3.3. 실험 절차

본 실험은 총 5 회기로 구성되어 있으며 2 주 간격으로 3 번 반복된 훈련 회기와 훈련 회기의 전 후에 3D 영상을 시청하고 시각적 불편감을 측정할 2 번의 시청 회기로 나뉜다. 각 훈련 회기에서 통제집단을 제외한 훈련집단만 수렴 훈련을 받았으며 훈련의 효과를 측정하기 위해 모든 집단의 수렴 융합영역이 측정되었다. 세 훈련 회기의 전과 후 참가자들은 3D 영상을 시청한 후 눈 통증과 어지러움을 측정하는 주관적 설문에 응답하였다.

4. 결과

4.1. 훈련 회기에 따른 수렴 융합영역 분석

훈련집단과 반복 훈련 회기를 요인으로 하여 수렴 융합영역에 대한 반복측정 이원변량분석을 실시한 결과, 두 요인 간 상호작용이 발견되었다($F(6, 153)=2.306, p < .05$). 통제집단의 경우 훈련 회기에 따른 융합 영역의 변화가 없었으나, 점진적 훈련 집단($F(1.81, 30.72)=9.05, p < .01$)과 무선적 훈련 집단($F(2.04, 34.71)=4.227, p < .05$)의 경우 훈련 회기가 진행됨에 따라 융합 영역이 유의미하게 증가하였다.

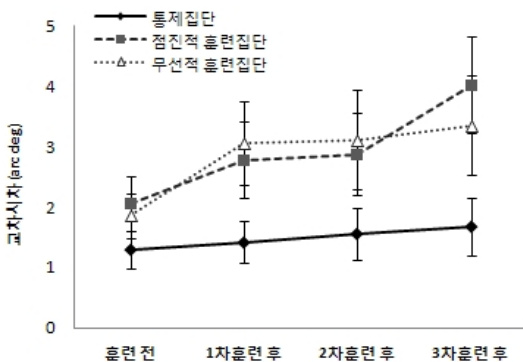


그림 1. 훈련회기에 따른 융합영역

4.2. 회기에 따른 수렴 융합영역 분석

수렴 훈련이 시각적 불편감에 미치는 영향을 살펴보기 위해 훈련 회기의 전과 후에 측정된 눈통증과 어지러움 문항점수에 대한 분석이 이루어졌다. 훈련 집단과 시청 회기를 요인으로 하여 문항점수에 대해 반복측정 이원변량분석을 실시한 결과 어지러움 문항($F(2, 56)=6.439, p < .05$)과 눈 통증 문항($F(2, 56)=4.271, p < .05$)에서 훈련집단과 반복 훈련 회기 간 상호작용이 발견되었다. 어지러움과 눈 통증 문항 모두에서 점진적 훈련 집단만이 훈련 전에 비해 훈련 후 점수가 감소하였으며 통제집단과 무선적 훈련 집단의 경우 훈련 전과 후에 변화가 없었다.

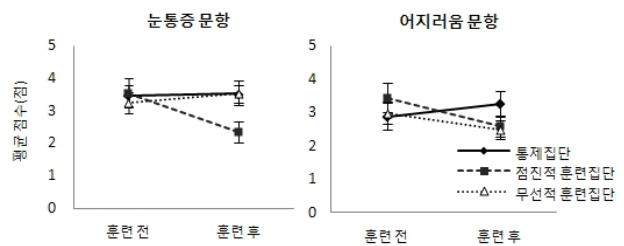


그림 2. 훈련 전후의 시각적 불편감

5. 결론

분석 결과 수렴 훈련을 받은 집단은 시 기능이 향상되었으며 훈련 후 시각적 불편감이 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 훈련 집단의 경우 훈련이 반복됨에 따라 융합 영역이 증가되었으나 통제 집단은 훈련 회기에 따른 융합 영역에서 차이가 없었다. 또한 두 훈련 집단 중 한 훈련 집단에서 훈련 전에 비해 훈련 후 시각적 불편감이 유의하게 감소되었다. 이와 같은 결과는 반복된 수렴 훈련이 시각적 불편감을 줄이는 데 효과적이며 훈련의 패턴에 따라 시각적 불편감의 감소 효과가 다를 수 있음을 시사한다. 추후 연구들을 통해 훈련에서의 여러 변수에 대해 어떠한 결정기준을 삼는 것이 적절한지에 대한 보다 심층적인 연구가 필요하다.

참고문헌

Howarth, P. A., & Hodder, S. G. (2007). Characteristics of habituation to motion in a virtual environment, *Display*, 29, 117-123.

Foley, J. M., & Richards, W. (1974). Improvement in stereoaomaly with practice. *American Journal of Optometry and physiological optics*, 51, 935-938.