

Elimination of the Curveball Illusion Through Visual Perceptual Learning

Sujin Lee¹, Hoon Choi^{1,2,*}

¹Department of Psychology, Hallym University

²Hallym Institute for Applied Psychological Research

Visual perceptual learning is an effective way to overcome the limitations of the visual system when processing the visual environment accurately. A number of perceptual learning studies have focused on improving sensitivity to basic perceptual features such as contrast and orientation. The current study focused on whether perceptual learning can reduce visual illusions to enable accurate perception of the visual environment. In particular, we explored whether the curveball illusion could be eliminated through training. Participants performed the task of aligning the global motion direction of the disc presented in the peripheral vision as vertical as possible. The gratings inside the disc were either stationary or moved to the left or right. During the three-day training sessions, participants assigned to the experimental group performed the task with the inside-moving disc (causing the illusion), while participants in the control group did with the stationary disc (not causing the illusion). As a result of training, the curveball illusion effect was significantly reduced in the post-test compared to the pre-test only in the experimental group. This result shows that visual illusions are effectively eliminated by perceptual learning.

Keywords: perceptual learning, illusion, curveball illusion

1차원고접수 20.10.16; 수정본접수: 21.01.15; 최종게재결정 21.01.18

지각학습이란 훈련 혹은 경험을 통해 반복적으로 노출된 자극이 사용된 지각 과제에서 수행 향상이 발생되고, 이 향상이 장시간 지속되는 것을 의미한다(Fahle & Poggio, 2002). 지각학습의 결과로 지각 능력이 높아진다는 것은 결국 우리가 실질 세상을 보다 정확하게 지각할 수 있게 된다는 점에서 의미가 있다. 기존의 많은 연구들은 지각학습을 통해서 주어진 자극을 보다 더 민감하게 처리할 수 있는지 여부에 관심을 두었다. 예를 들면, 지각학습 훈련 전에 지각되지 않았던 낮은 수준의 대비를 가진 자극이 훈련 이후에 지각됨을 확인하였다(e.g. Fiorentini & Berardi, 1980). 하지만, 세상을 정확하게 본다는 것은 단지 시각 자극을 더 민감하게 본다는 측면에 국한되지 않는다.

우리의 시지각 체계는 효율적인 정보처리를 수행하지만, 항상 물리적인 세상을 완벽하고 정확하게 지각하지는 않는다. 수집한 시지각 정보들을 처리하고 해석하는 과정에서 왜곡이 발생할 수 있고, 실제 물리적 성질과 상이한 시지각 경험을 하게 된다. 이러한 왜곡의 대표적인 사례가 착시이다. 일반적으로 착시는 매우 제한적인 상황에서 발생하는 경우가 많기 때문에, 우리의 일상적인 생활에 미치는 영향이 생각보다 크지 않다고 생각할 수 있다. 하지만, 일부의 영역에서는 착시가 크게 영향을 미칠 수도 있는데, 그 대표적인 영역이 스포츠이다. 청각이나 촉각과 같은 다른 감각정보들에 비해 시각 정보는 우리의 움직임과 상호작용하며, 운동이나 신체 활동에 가장 큰 영향을 미치므로(Goodale & Humphrey,

* 이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었다(NRF-2017S1A5A8021943).

† 교신저자: 최 훈, (24252) 강원도 춘천시 한림대학길 1, Email: hoonchoi@hallym.ac.kr

1998) 착시는 스포츠 수행을 저해할 수 있다.

예를 들어, 커브볼 착시는 야구 경기에서 투수가 야구공에 회전을 걸어 커브볼을 던졌을 때, 타자가 경험하게 되는 착시현상에서 비롯되었다. 실밥이 있는 야구공이 회전하며 날라오면, 공의 회전으로 인해 실밥이 내부 움직임을 만들어 내고, 이 내부 움직임과 공의 전체 움직임 간 상호작용으로 공의 궤적이 실제와 다르게 보인다. 이 때문에, 타자들은 지구에 비해 커브볼 공력에 더 애를 먹는다. 최근 연구에서는 이 커브볼 착시를 모니터 화면에서 내부의 줄무늬(격자)가 수평방향의 움직임을 갖는 원이 모니터의 상단에서 하단(수직방향)으로 이동하도록 단순화하여 제시하고 주변시로 보게 하면 내부 움직임 방향의 영향을 받아 원이 실제 각도와 다른 각도로 휘어져 내려오는 것처럼 보이는 것을 확인하였다 (Shapiro, Lu, Huang, Knight, & Ennis, 2010). 따라서 시각장면에서 지각되는 왜곡을 최소화하고, 정확하게 지각하는 능력을 향상시키면 물체의 움직임이나 변화하는 상황에 보다 효과적으로 대응하고 스포츠 상황에서의 수행 증가를 꾀할 수 있다(Wilson & Falkel, 2004).

지각학습이 훈련을 통해 세상을 더 정확하게 지각할 수 있도록 하는 것이라면, 지각학습을 통해 착시를 없앨 수도 있을까? 본 연구에서는 지각학습의 훈련 방식을 적용했을 때 커브볼 착시가 약화되고 더 나아가 착시가 제거될 수 있는지를 직접적으로 확인하였다. 실험 참가자들에게 3일간의 훈련 기간 동안 낙하하는 원의 움직임을 수직방향으로 조정하는 과제를 반복적으로 수행하도록 하였다. 훈련 기간 동안 사용하는 자극의 종류에 따라 두 조건으로 구분하였다. 원 내부 줄무늬가 움직여 커브볼 착시가 발생하는 자극을 사용하여 훈련을 받는 실험 조건과 내부 줄무늬가 움직이지 않아 착시가 발생하지 않는 자극으로 동일한 과제를 수행하는 통제 조건에 참가자들을 무선 할당하였다. 두 조건 간에 학습 효과의 차이가 발생하였는지를 사전 및 사후 검사를 통해 확인하였다.

방 법

참가자

한림대학교에 재학 중인 학부생 혹은 대학원생이 소정의 금전적 보상을 받고 실험에 참가하였다. 실험조건, 통제조건에 각각 11명씩 무선적으로 할당되어, 총 22명이 실험에 참가하였다. 참가자들의 시력은 모두 정상이었으며(교정시력 포함), 색 지각에도 이상이 없었다. 참가자들은 실험 목적을 알지 못하였으며, 한림대학교 생명윤리위원회의 승인을 받은 동의

서에 서명하였다.

장치

본 실험은 암실에서 진행되었으며, GeForce GTX 770 그래픽카드와 Intel(R) Core(TM) i7-4790 3.60GHz의 CPU를 가진 PC 계열의 컴퓨터를 사용하였다. 실험 자극의 조작, 공간주파수 필터의 적용 및 실험의 전반적인 진행은 Matlab(Mathworks, Natick, MA)을 기반으로 한 Psychophysics Toolbox(Brainard, 1997; Pelli, 1997)를 통해 이루어졌다. 모든 자극은 1920 X 1080 해상도와 24인치 BenQ사의 XL2420Z인 LED모니터로 제시되었다. 모든 참가자들은 턱을 고정된 채 모니터로부터 약 60cm의 거리를 유지하여 앉았다. 모니터의 전체화면은 시각도(visual angle)상 약 48° X 28° 에 해당했다.

자극

화면 우측 중앙에는 응시점이 제시되고, 좌측에 제시되는 원은 화면 상단에서 하단으로 이동하였다. 원의 지름은 2.7° 였으며, 원의 이동속도는 16.4deg/sec 였다. 원의 전체 움직임의 방향은 각각 80, 85, 90(수직), 95, 100° 로 시행마다 다양하게 제시하였다. 참가자들은 이 전체 움직임이 90° 도 지각될 때까지 움직임의 방향을 조정하였다. 원의 내부는 줄무늬 패턴을 가지고 있었으며, 이 내부 격자(1.48cycles/deg)가 오른쪽 혹은 왼쪽 방향으로 움직이거나 정지된 채로 제시되었다. 움직이는 경우에 속도는 13.59deg/sec였다. 전체 움직임 기울기와 원 내부 격자의 움직임 방향은 각각 역균형화 시켜주었다.

절차

실험의 전체 일정은 Figure 1(b)과 같이 진행되었다. 실험은 사전(day 1) 및 사후검사(day 5) 각 1회기와 훈련 3회기(day 2 - 4)로 총 5회기로 구성되었다. 1일 동안 1회기만을 진행하였으며, 회기 간에는 1일 이상의 휴일은 주어지지 않았다.

기본적으로 참가자들은 주변시에 제시되는 움직이는 원의 궤적을 수직 방향에 맞도록 조정하는 과제를 수행하였다. 참가자들이 응시점(+)을 응시하면, 응시점으로부터 좌측으로 27.1° 떨어진 곳에서 원이 상단에서 하단 방향으로 반복해서 이동하였다. 참가자들은 응시점에 시선을 고정시킨 상태에서 원이 정확히 수직방향으로 움직이고 있다고 지각될 때까지 키보드 화살표를 이용하여 원의 운동 궤적을 좌우로 조정하도록 하였다. 원이 수직방향으로 움직이고 있다고 지각

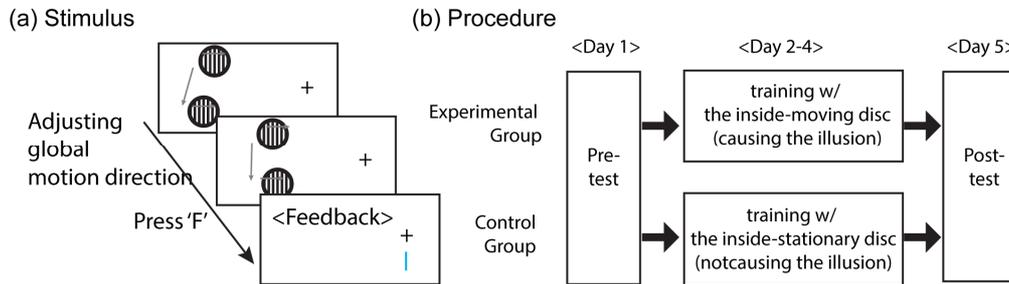


Figure 1. (a) Stimulus causing the curveball illusion. Feedback was provided only during training sessions. When the correct answer was given, a blue line was presented below the fixation point, and a red line was presented with the incorrect answer. (b) Overall procedure of the experiment.

될 때까지 조정이 되면 'F'키를 눌러 해당 시행을 종료하였다. 이후 참가자들은 키보드 조작으로 직접 다음 시행으로 넘어갈 것을 선택할 수 있었으며, 시행마다 본인이 원할 때는 언제든지 휴식시간을 가질 수 있었다.

사전 및 사후검사. 실험 조건, 통제 조건의 참가자 모두 동일한 검사를 수행하였으며, 실험의 첫날(사전검사)과 마지막 날인 5일 차(사후검사)에 진행되었다. 위에서 언급했듯이 상단에서 하단 쪽으로 낙하 운동을 하는 원의 운동 궤적이 정확히 수직 방향이 되도록 궤적을 수정하는 과제를 수행하였다. 커브볼 착시의 발생은 원 내부 줄무늬의 움직임이 있는 경우(커브볼 착시 조건)와 움직임이 없는 경우(무착시 조건)를 비교하여 확인하였다. 원의 전체 움직임 기울기(80, 85, 90, 95, 100°), 원 내부 줄무늬의 움직임 방향(좌, 우)은 각각 역균형화 시켜 주었다. 실험의 시행 순서는 구획 당 무선회하였으며, 구획 당 40번의 시행씩 8구획으로 구성되어, 총 320회의 시행으로 이루어져 있었다.

착시량은 기본적으로 참가자가 수직 방향이라고 보고한 실제 방향과 수직 방향과의 차이(보고된 방향 - 90)로 정의하였다. 단, 내부의 움직임 방향에 따라 착시의 발생 방향이 달라지기 때문에 이를 고려하여 내부 움직임의 방향이 왼쪽이었을 때는 -1을, 오른쪽이었을 때에는 +1을 곱하여 착시량을 구하였다.

훈련 회기. 훈련 회기는 실험의 2일 차부터 3일 동안, 1일에 1회기씩 진행되었다. 훈련 회기 동안에도 참가자들은 사전 및 사후 검사와 동일한 과제를 실시하였다. 과제에 사용된 원 내부 줄무늬가 움직이는지의 여부에 따라 실험 조건과 통제 조건으로 나누었다. 실험 조건의 참가자는 원 내부 줄무늬가 좌측 혹은 우측으로 움직이는 자극을 지속적으로 제시받았다. 이는 커브볼 착시가 발생하는 조건으로, 착시가 발생하지 않는 조건에 해당하는 자극은 제시받지 않았다. 사

전 및 사후검사와는 다르게 참가자가 응답한 이후에는 1000ms동안 응답에 대한 피드백이 제시되었다. 피드백은 Figure 1(a)와 같이 응시점 하단에 나타나며, 참가자가 응답한 원 전체 움직임의 기울기가 선분으로 표시되었다. 참가자가 90도로 응답한 경우에만 정답으로 인정되어 선분이 파란색으로, 그 외의 반응은 오답으로 빨간색으로 제시되었다. 시행 순서는 구획 내 무선회 하였으며, 훈련 1회기가 구획당 40시행씩 아홉 구획으로 구성되어, 총 360회의 시행으로 이루어져 있었다.

통제 조건의 참가자는 훈련 회기동안 내부의 줄무늬가 움직이지 않는 원을 반복적으로 제시받았다. 이는 커브볼 착시가 발생하지 않는 조건에 해당하며, 그 이외에는 실험 조건과 동일하였다.

결 과

조건별 착시량을 Figure 2에 제시하였다. 통계적 분석을 위해 혼합모형의 삼원분산분석(검사시점[사전, 사후] X 훈련집단[통제, 실험] X 내부 움직임[정지, 움직임])을 수행하였다. 검사시점에 따른 주효과는 유의미하였으며, $F(1,20) = 15.289$, $p = .001$, $\text{partial } \eta^2 = .433$, 훈련집단에 따른 주효과도 유의미하였다, $F(1,20) = 12.586$, $p = .002$, $\text{partial } \eta^2 = .386$. 내부 움직임의 주효과도 유의미하였다, $F(1,20) = 166.079$, $p < .001$, $\text{partial } \eta^2 = .893$. 내부 움직임과 훈련 집단 간의 이원상호작용은 유의미하였다, $F(1,20) = 10.422$, $p = .004$, $\text{partial } \eta^2 = .40$. 검사시점과 내부 움직임 간 이원상호작용 및 검사시점과 훈련집단 간 이원상호작용도 유의미하였다, 각각 $F(1,20) = 19.363$, $p < .001$, $\text{partial } \eta^2 = .343$, $F(1,20) = 4.424$, $p = .046$, $\text{partial } \eta^2 = .181$. 세 변인 간의 삼원상호작용도 유의미하였다, $F(1,20) = 12.750$, $p = .002$, $\text{partial } \eta^2 = .389$.

따라서 실험집단과 통제집단에서 각기 다른 정도의 훈련

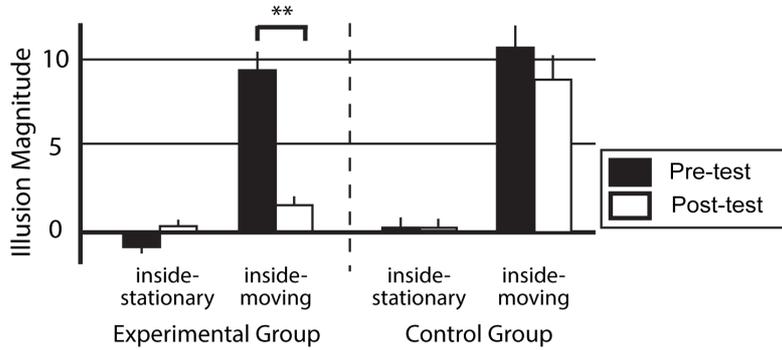


Figure 2. Results of experiment. A significant reduction in the illusion was found only in the experimental group. Error bars represent standard errors. (** $p < .001$)

효과가 발생했는지를 알아보기 위하여 각 집단별로 검사시점과 내부움직임에 대한 반복측정 이원분산분석을 수행하였다. 실험 집단의 경우, 검사시점 및 내부 움직임의 주효과가 유의미하였다, 각각 $F(1,10) = 22.523, p = .001, \text{partial } \eta^2 = .693, F(1,10) = 215.382, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .956$. 두 변인 간의 이원상호작용은 유의미 하였다, $F(1,10) = 63.519, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .864$. 통제집단의 경우, 검사시점의 주효과는 유의미하지 않았으나, $F(1,10) = 1.363, p = .270, \text{partial } \eta^2 = .120$, 내부 움직임의 주효과는 유의미하였다, $F(1,10) = 72.834, p < .001, \text{partial } \eta^2 = .879$. 검사시점과 내부 움직임 간의 이원상호작용은 유의미 하지 않았다, $F(1,10) = 1.312, p = .473, \text{partial } \eta^2 = .116$.

논 의

본 연구는 커브볼 착시가 지각학습을 통해 약화될 수 있는지를 확인하였다. 실험 결과, 커브볼 착시 유발 자극을 지속적으로 노출시켜 과제를 수행하도록 한 실험 집단에서 시지각 학습의 효과가 관찰되었다. 커브볼 착시 자극에 대해서 실험 집단에서는 사전검사에 비해서 사후검사에서 유의하게 작은 착시량이 관찰되었다($p < .001$).

반면에, 이와 같은 경향은 커브볼 착시가 유발되지 않는 자극을 사용하여 훈련을 실시한 통제집단에서는 발견되지 않았다. 약간의 착시량 감소가 발견되었으나 유의한 수준이 아니었으며($p = .240$), 특히 내부 움직임과 검사시점 간의 상호작용이 없는 점을 고려하면, 커브볼 착시가 약화되었다기 보다는 내부 움직임이 없는 자극을 사용한 훈련 회기를 통해 전반적인 공의 움직임 궤적을 지각하는 능력이 증진되어 반영된 것으로 볼 수 있다. 물론 내부 움직임이 없는 조건에서도 유의한 수행 증진이 발견되지 않았으나, 이는 천정 효과

로 보는 것이 더 적절한 것으로 판단된다.

이와 같은 결과는 커브볼 착시가 지각학습훈련을 통해서 약화될 수 있음을 보여주고 있다. 본 연구의 결과와 유사하게 다수의 기존 연구들은 훈련을 통한 착시의 감소가 가능하다고 보고하였다. 예를 들어, 밀러-라이어 착시의 경우, 반복적으로 훈련받을 경우 착시 현상이 유의하게 감소했으며 (Barclay & Comalli, 1970; Lewis, 1908; Rudel & Teuber, 1963), 동일한 무게의 물체의 크기가 서로 다를 경우 더 작은 크기의 물체를 더 무겁게 지각하는 현상인 크기-무게 착시에서도 이와 유사한 훈련 효과가 보고되었다(Ernst, 2009; Flanagan, Bittner, & Johansson, 2008).

착시 현상이 지각 시스템의 정보 처리 방식을 알려주는 역할을 한다는 점을 고려하면, 훈련을 통한 착시 현상의 제거를 확인하는 것은 그 자체로도 의미가 있다. 특히, 커브볼 착시의 경우 독립적으로 처리되는 움직임 정보와 위치 정보의 상호작용 과정과 연관이 깊은 현상으로(Ueda, Abekawa & Gomi, 2018), 본 연구의 결과는 움직임 정보로 인해 발생된 위치 정보의 왜곡이 학습을 통해 수정될 수 있음을 보여 주고 있다.

하지만 훈련을 통한 착시의 약화가 지각 능력 향상이 아닌, 의사결정 전략 변화에 기인한 것이라는 주장도 가능하다. Flanagan 등(2008)의 연구에서 동일한 무게의 물체 중 더 작은 크기의 물체를 더 무겁다고 지각하는 크기-무게 착시가 훈련을 통해 제거되는 수준을 넘어, 상대적으로 더 큰 크기의 물체를 더 무겁게 지각하는 역착시 현상이 발견되었으며, 이를 반전된(reversal) 지각 경험이라고 하였다. 이는 참가자들의 지각 능력의 향상이 있었다기보다는, 피드백에 근거하여 정답률을 높이기 위해 전략적인 반응을 했을 가능성을 시사한다. 훈련 기간 동안 피드백을 제공한 본 연구도 이와 같은 비판에서 자유롭지 못할 수 있다.

그러나 본 연구에서는 이와 같은 전략적 의사 결정의 가능성을 최소화시키기 위해 자극을 다양하게 조작하여 사용하였다. 우선 제시되는 자극의 낙하 방향을 수직 방향을 포함한 다섯 개의 방향으로 조작하였고, 원 내부의 격자 움직임도 두 방향으로 조작하여, 단순한 하향적 정보에 의해 정답을 유추하기 힘들도록 하였다. 실제 실험이 종료된 후 대부분의 참가자들이 주변시에 제시되는 원의 내부 움직임 방향을 알기는 어려웠다고 보고하였다. 그럼에도 불구하고, 내부 움직임 방향에 따라 상이한 착시 정도가 발생하였으며, 더 나아가 다른 수준의 학습 효과가 발견되었다. 내부 움직임 방향은 커브볼 착시의 형태를 결정짓는 매우 중요한 요인으로 관찰자들이 내부 움직임 방향을 알지 못했다는 것은 하향적인 정보에 의한 영향이 크지 않았다는 것을 시사한다.

뿐만 아니라 본 연구에서 Flanagan 등의 연구(2008)에서 보고되었던 반전 지각 경험도 발견되지 않았다. 만약에 반전 지각이 발생하여 내부 움직임의 방향과 반대되는 방향으로의 착시가 발생되었다면 음의 값이 보고되어야 하지만, 훈련 이후에도 음의 값은 발견되지 않았다. 이는 본 실험의 결과가 단순하게 피드백에 의해 하향적으로 응답을 조정하여 발생하는 것이 아니라, 해당 자극에 대한 지각 능력의 향상으로 정확한 지각이 가능하게 해졌음을 시사한다.

또한 동일한 위치에서 움직임이 반복된 자극의 특성을 고려한 전략을 사용했을 가능성도 검토할 수 있다. 본 연구에서는 자극을 제시할 때, 화면 상단부에서 시작하는 공의 위치가 매 시행마다 동일하므로 '정답'에 해당하는 수직방향으로 공이 이동하였을 경우 공의 위치가 화면 하단부의 동일한 위치에서 사라지게 된다. 따라서 참가자가 이 위치를 기준점으로 잡아 반응하는 전략을 사용할 수 있다. 그러나 주변시를 사용하여 화면 상단부에 존재하는 시작점을 기준으로 화면 하단부의 끝점을 추정하는 것은 용이하지 않다. 또한 만일 공이 사라지는 지점에 대한 학습이 일어났다면 동일한 전략이 통제집단에서도 적용될 수 있으나, 실제 통제집단에서는 학습효과가 발견되지 않았다.

커브볼 착시는 실제로 야구경기에서 발생하는 착시현상을 반영하고 있다. Shapiro(2010) 등은 타자들이 정면으로 날아오는 커브볼을 지각할 때 어느 순간 공의 궤적이 급낙하거나 급상승하는 것처럼 불연속적인 변화를 체험하는 원인으로 커브볼 착시 현상을 언급하였다. 타자가 주시해야 하는 공이 포물선 형태로 빠르게 날아오는 동안 중앙시에서 주변시로 이동할 가능성이 높아지는데 이 때, 주변시로 확인한 공의 외부 움직임과 내부 움직임의 통합에 왜곡이 발생하면서 공의 움직임이 불연속적으로 인식되어 타자가 대응하기 어려워

진다는 설명이다. 따라서 훈련의 결과로 커브볼 착시가 완벽히 사라졌다는 본 연구 결과는 시지각 학습이 스포츠 수행의 증진에 도움이 될 수 있음을 시사하고 있다. 이는 지각학습의 결과 시력의 향상을 이끌어 내고, 그 결과 스포츠 수행에 도움이 되었다는 결과(Deveau, Ozer, & Seitz, 2014)에서처럼 지각학습의 유용성을 강하게 보여주고 있다. 하지만, 학습의 효과가 매우 제한적으로 발생하는 지각학습의 특성상 지각학습을 통한 착시의 제거가 스포츠 수행에 긍정적인 영향을 미치는 지를 확인하기 위해서는 학습 효과의 전이 여부에 대해 체계적으로 연구할 필요가 있다.

References

- Barclay, J. R., & Comalli, P. E. (1970). Age differences in perceptual learning on the Mueller-Lyer illusion. *Psychonomic Science*, 19(6), 323-325.
- Brainard, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision*, 10(4), 433-436.
- Deveau, J., Ozer, D. J., & Seitz, A. R. (2014). Improved vision and on-field performance in baseball through perceptual learning. *Current Biology*, 24(4), 146-147.
- Ernst, M. O. (2009). Perceptual learning: inverting the size-weight illusion. *Current Biology*, 19(1), 23-25.
- Fahle, M., Poggio, T., & Poggio, T. A. (Eds.). (2002). *Perceptual learning*. MIT Press.
- Fiorentini, A., & Berardi, N. (1980). Perceptual learning specific for orientation and spatial frequency. *Nature*, 287(5777), 43-44.
- Flanagan, J. R., Bittner, J. P., & Johansson, R. S. (2008). Experience can change distinct size-weight priors engaged in lifting objects and judging their weights. *Current Biology*, 18(22), 1742-1747.
- Goodale, M. A., & Humphrey, G. K. (1998). The objects of action and perception. *Cognition*, 67(1), 181-207.
- Lewis, E. O. (1908). The effect of practice on the perception of the Müller-Lyer illusion. *British journal of psychology*, 2(3), 294-306.
- Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: transforming numbers into movies. *Spatial Vision*, 10(4), 437-442.
- Rudel, R. G., & Teuber, H. L. (1963). Decrement of visual and haptic Müller-Lyer illusion on repeated trials: A study of crossmodal transfer. *Quarterly Journal of Experimental*

- Psychology*, 15(2), 125-131.
- Shapiro, A., Lu, Z. L., Huang, C. B., Knight, E., & Ennis, R. (2010). Transitions between central and peripheral vision create spatial/temporal distortions: A hypothesis concerning the perceived break of the curveball. *PLoS One*, 5(10), e13296.
- Ueda, H., Abekawa, N., & Gomi, H. (2018). The faster you decide, the more accurate localization is possible: Position representation of “curveball illusion” in perception and eye movements. *PLoS one*, 13(8), e0201610.
- Wilson, T. A., & Falkel, J. (2004). *Sports Vision. Training for better performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.

시지각 학습을 통한 커브볼 착시 제거

이수진¹, 최 훈^{1,2}

¹한림대학교 심리학과, ²한림 응용심리 연구소

시지각 학습은 시각 환경을 정확하게 처리하는 과정에서 존재하는 시각체계의 한계점을 극복하게 해 주는 효과적인 방법이다. 지금까지 다수의 지각학습 연구들은 대비, 방위 등 기본적인 지각 속성에 대한 민감도 향상에 초점을 맞추었다. 본 연구에서는 지각학습이 착시 효과를 감소시켜 시각 환경의 정확한 지각을 가능하게 할 수 있는지 여부에 초점을 두었다. 특히, 커브볼 착시현상이 지각학습훈련을 통해 제거될 수 있는지를 확인하였다. 참가자들은 주변시에 제시되는 원의 전체 움직임 방향을 최대한 수직으로 맞추는 과제를 수행하였다. 제시되는 원 내부의 줄무늬는 정지되어 있거나, 좌우 방향으로 움직였다. 3일 동안의 훈련기간동안 실험집단은 줄무늬가 움직여 착시를 유발하는 자극으로, 통제집단은 내부 움직임이 없는 자극으로 과제를 수행하였다. 훈련 결과, 실험집단에서만 사전에 비해 사후검사에서 유의미하게 약화된 착시효과가 확인되었다. 이는 지각학습으로 착시가 효과적으로 제거됨을 보여준다.

주제어: 시지각학습, 착시, 커브볼 착시, 착시 약화