

수평 도약 눈 운동이 목격자 기억 회상에 미치는 영향*

함 근 수[†]

정 호 진

국립과학수사연구원 법심리과

수사 장면에서 목격자 기억이 주요 정보 원천(source) 중 하나라는 것을 고려해보면, 목격자 기억을 향상시킬 수 있는 수단들을 이해하는 것은 중요한 문제이다. 최근 들어, 몇몇 연구들에서 수평 도약 눈 운동(horizontal saccadic eye movement)이 기억 인출을 향상시킨다는 것이 관찰되어 도약 눈 운동이 목격자 기억을 향상시킬 잠재적인 수단으로서 활용 가치가 있다는 가능성을 보여주었다. 본 연구는 수평 도약 눈 운동의 목격자 기억 향상 효과를 검증하기 위해 수행되었다. 이를 위해 71명의 20대 성인 참가자들이 절도 장면이 녹화된 동영상을 본 후, 동영상에 대한 자유 회상 과제를 수행하였다. 수평 도약 눈 운동 과제 혹은 화면 중앙의 점을 고정해서 응시하는 통제 과제는 자유 회상 과제 직전에 이뤄졌다(눈운동 집단: 36명, 고정점 응시 집단: 35명). 그 결과 수평 도약 눈 운동은 동영상에서 제시된 정확한 기억의 회상을 증가시키는 것으로 나타났으며, 틀린 내용의 회상이나 동영상에 제시되지 않았던 내용의 회상에는 영향을 미치지 않았다. 이러한 결과는 수평 도약 눈 운동이 부작용 없이 정확한 기억 정보들을 더 많이 회상하는데 도움이 된다는 것을 보여주는 것으로, 이 기법이 실제 수사 장면에서 목격자 진술의 질을 향상시키기 위한 수단으로 활용 가치가 있다는 것을 시사한다.

주요어 : 수평 도약 눈 운동, 손잡이, 목격자 기억, 기억 인출, 인출 향상, 인지신경과학

* 이 연구는 행정안전부 주관 국립과학수사연구원 과학수사감정기법연구 개발사업의 지원을 받아 수행한 연구임(2017-심리-01).

† 교신저자 : 함근수, 국립과학수사연구원 법심리과, (26460) 강원도 원주시 입춘로10

Tel : 033-902-5355/ E-mail: ksham@korea.kr

목격자 진술은 수사 장면이나 법정에서 의사결정을 내리는데 있어 큰 비중을 차지한다. 수사와 관련하여 정보를 얻을 수 있는 원천(source)이 목격자로 한정될 때는 목격자들의 진술이 더 중요하게 작용할 것이다. 목격자 진술이 수사, 혹은 법정 장면에서 이뤄지는 판단에 미치는 영향을 고려해볼 때, 목격자들에게 정확한 기억을 최대한 많이 수집하는 방법들을 조사하는 것이 법심리학 분야에서 중요한 연구 문제이다. 지금까지 법심리학이나 인지심리학(혹은 인지신경과학) 분야에서 목격자 기억의 질을 향상시키는 기법을 개발하기 위해 많은 연구가 수행되어져왔다(Wells, Memon, & Penrod, 2006). 대표적으로, 인지 면담(cognitive interview) 기법이 개발되어 수사 장면에서 활발하게 사용되고 있으며(Fisher, Milne, & Bull, 2011), 최근에는 검사관의 도움 없이 스스로 실시할 수 있는 자기-기입식 면담(self-administered interview) 기법이 제안되어 그 유용성이 검증되었다(김미영 & 김시업, 2016; Hope, Gabbert, Fisher, & Jamieson, 2014). 이러한 면담 기법들의 목적은 목격자들로부터 정보를 수집하기 위해, 기억에 심층적으로 접근하도록 돕는 인지심리학적 원리(예, 부호화 특수성 법칙)들을 응용하여 기억 인출을 촉진시키는 데 있다. 이러한 면담 기법은 면담자에게 일정 기간 동안 훈련과 감독(administration)이 필요할 뿐만 아니라, 면담 과정에서 노출되는 정보로 인해 오기억이 형성될 수 있다는 점이 잠재적인 한계점으로 지적된다(Klaming & Vedder, 2009). 이에 대안적인 접근법은 면담자(혹은 검사 도구)의 개입 없이 검사 대상자의 기억에 대한 접근성을 향상시키는 기법을 사용하는 것이다.

비교적 최근 들어, 목격자 기억을 향상시키

기 위해 제안된 한 가지 접근법은 기억 정보를 표상하고 있는 두뇌 영역을 자극하는 것이다(Schacter & Loftus, 2013). 즉, 인지신경과학 분야에서 축적된 기억에 대한 신경생리학적 기제에 기초하여, 두뇌의 기억 정보 처리를 촉진하는 방법들을 사용하는 것이다. 몇몇 방법들(예, 경두개 자기 자극(TMS), 글루코오스 섭취)이 제안되었으나(Messier, 2004), 대부분 자극적이거나 침습적인 이유로 현장에서 활용 가능성이 떨어진다. 반면, 수평 도약 눈 운동(horizontal saccadic eye movement)은 두뇌에 직접적인 자극을 가하지 않고도 기억에 대한 접근을 촉진하여 인출을 향상시킬 수 있는 잠재적인 수단으로 주목 받고 있다(Lyle & Jacobs, 2010). 수평 도약 눈 운동은 실시가 간편하고, 무엇보다도 자극을 가하지 않으며 비침습적인 기법이기 때문에, 부작용을 고려하지 않아도 된다는 장점도 있다.

수평 도약 눈 운동과 기억 인출

도약 눈 운동이 단순히 눈의 움직임만을 반영하는 것이 아니라, 기억 인출과 관련된 정보 처리를 반영하는 것이라고 주장하는 연구들이 있다. 예를 들어, 과거의 자서전적 기억을 회상하는 동안 도약 눈 운동의 빈도가 증가했으며, 도약 눈 운동의 빈도는 회상의 생생함(vividness) 정도가 높았을 때 더 많았다(Ei Haj & Lenoble, 2017). 또한 도약 눈 운동을 하는 동안 활성화된다고 알려진 일련의 두뇌 영역들(예, 전두 눈 영역, 두정내구, 상두정 소엽)이 주의 자원들을 기억 정보에 할당하는데 관여한다고 알려져 있다(Edlin & Lyle, 2010). 이러한 결과들은 도약 눈 운동이 기억 인출에 필요한 주의 처리와 정보 탐색에 영향을 미칠

가능성을 암시하는 것이다(Edlin & Lyle, 2014).

수평 도약 눈 운동을 실시한 이후 기억 검사에서 수행이 향상되는 현상은 도약 눈 운동에 의한 인출 향상(saccade-induced retrieval enhancement, SIRE)이라 일컫기도 한다(Lyle & Jacobs, 2010). 수평 도약 눈 운동 관련 선행 연구에서 참가자들은 기억 인출 검사를 실시하기 직전에 30초 동안 컴퓨터 화면이나 LED를 이용하여 시각적 목표물(예, 흰 점 또는 LED 빛)을 따라 일련의 수평 도약 눈 운동을 실시했다. 연구들에 의하면, 수평 도약 눈 운동은 자서전적 기억(Christman, Garvey, Propper, & Phaneuf, 2003; Parker, Parkin, & Dagnall, 2013; Parker, Parkin, & Dagnall, 2017), 학습한 단어 목록(이보라 등, 2012; Nieuwenhuis 등, 2013), 대상의 위치나 모양과 같은 공간 정보(Brunye, Mahoney, Augustyn, & Taylor, 2009), 정서가를 가진 얼굴(이나현 등, 2014) 등 다양한 유형의 기억 정보 인출 향상을 이끌어냈다. 도약 눈 운동이 부호화 항목들의 통제가 수반되었던 실험 장면에서만 아니라, 이러한 통제가 이뤄지지 않았던 자서전적 기억의 인출을 향상시켰다는 것은 이 기법이 보다 광범위한 상황에서 기억 인출을 향상시킬 수 있음을 시사하는 것이다. 한편, 수평 도약 눈 운동의 효과는 시간에 따라 점진적으로 감소하는 것으로 보이는데, 이는 도약 눈 운동이 인지 과제에서 약 3~9분 정도 영향을 미쳤기 때문이다. 예를 들어, Shobe 등(2009)은 도약 눈 운동이 창의성(또는 발산적 사고)에 미치는 영향을 조사했을 때, 도약 눈 운동의 효과가 3분에서 정점을 찍고 점차 감소하여 최대 9분 정도까지 지속된다는 것을 관찰했다. 다른 연구에서도 도약 눈 운동 수행 후 시간이 길어짐에 따라 효과가 감소하는 경향이 있다는 것이 보고되

었다(Lyle & Jacobs, 2010).

수사 장면과 유사한 맥락에서 도약 눈 운동 기법을 사용한 몇몇 연구들은 수평 도약 눈 운동이 목격자들의 기억 인출 향상을 이끌어낼 수 있다는 것을 보여주었다(정호진 & 함근수, 2016; Lyle & Jacobs, 2010; Parker, Buckley, & Dagnall, 2009). 재인 검사 직전에 30초 동안 이뤄진 수평 도약 눈 운동을 수행한 참가자들은 눈 운동을 실시하지 않은 참가자들에 비해 목격한 장면에 대한 재인 정확률이 높았으며(Lyle & Jacobs, 2010), 눈 운동을 수행한 사람들이 부호화 후 오정보(misinformation)에 노출되었음에도 불구하고 왜곡되어 제시된 정보를 더 적게 인출하였다(Parker, Buckley, & Dagnall, 2009). 또한, 목격한 범죄 장면에 대해 진술문을 작성할 때, 수평 도약 눈 운동을 실시한 참가자 집단은 고정점을 응시한 집단보다 목격하지 않은 정보를 회상하는 작화가 더 적었다(정호진 & 함근수, 2016).

수평 도약 눈 운동의 기억 인출 고양 효과에 대한 가설

수평 도약 눈 운동이 일시적으로 기억 인출을 향상시킬 수 있음을 시사하는 증거들이 축적되고 있지만, 그 기제에 대해서는 논의가 진행 중이다. 대표적인 가설 중 하나로 양반구 교차 활성화 가설(alternating hemispheric activation hypothesis)은 도약 눈 운동이 서로 다른 유형의 기억 정보 처리에 더 많이 관여하는 대뇌 반구들 간 상호작용을 촉진시키며, 이것이 기억 인출 향상을 이끌 수 있다고 설명한다(Christman 등, 2003). 이 가설은 기억의 부호화에는 좌반구 전두 영역이, 인출에는 우반구 전두 영역이 더 많이 관여한다는 신경학

적 모델(Nyberg, Cabeza, & Tulving, 1996)에 기반하여, 도약 눈 운동의 수행이 두 대뇌 반구의 교차 활성화를 야기하고, 이러한 상호작용의 결과로 부호화 및 인출과 관련된 기억 정보의 교류가 촉진되어 더 많은 정보의 인출이 가능하다고 제안한다. 이 가설은 반구 간 상호작용이 기억 인출에 영향을 미친다는 증거(Lyle, McCabe, & Roediger, 2008)와 손잡이에 따라 수평 도약 눈 운동의 효과가 달리 나타나는 현상을 반구 간 정보 교류가 이뤄지는 뇌량(corpus callosum)의 기능과 연결지어 설명할 수 있다는 장점이 있다(Propper & Christman, 2008). 그러나 양반구 교차 활성화 가설로는 도약 눈 운동을 수행했음에도 불구하고 기억 과제에서 향상된 수행을 보이지 않는 현상(예, Brunye 등, 2009)을 설명하기 어렵다는 한계도 있다.

이에 대한 대안으로 제안된 하향식 주의 통제 가설(top-down attentional control hypothesis)은 도약 눈 운동이 하향식 주의 기제에 관여하는 두뇌 영역들의 활성화를 통해 장기 기억에 저장된 일화 기억에 대한 의식적 접근을 촉진함으로써 기억 인출을 향상시킨다고 설명한다(Emlin & Lyle, 2013; Lyle & Edlin, 2014). 이러한 두뇌 영역들로 전두-두정 네트워크(fronto-parietal network)에 속하는 전두 눈 영역(frontal eye field), 두정내구(intra-parietal sulcus), 그리고 상두정 소엽(superior parietal lobule) 등이 있다(Emlin & Lyle, 2013). 이 가설에 의하면 하향식 주의 기제에 영향을 받지 않는 단순한 기억 과제에서는 도약 눈 운동이 기억 인출에 영향을 미치지 않지만, 기억에 접근하기 위해 높은 수준의 주의 통제가 요구되는 과제에서는 기억 정보에 대한 접근을 촉진시킴으로써 기억 인출을 향상시킨다. 하향식 주의 통제 가

설을 검증하기 위해, 부호화 순서를 조작하여 기억 접근성을 달리했을 때, 상대적으로 인출 노력이 덜 요구되는 부호화 리스트의 인출은 수평 도약 눈 운동 수행 여부에 따라 차이가 없었으나, 인출 노력이 더 필요한 부호화 리스트의 인출은 향상되었다(Lyle & Edlin, 2014). 그러나, 이 가설은 손잡이 특성에 따른 수평 도약 눈 운동 이후 인출 향상 효과의 개인차(예, Christman 등, 2003)를 설명하지 못한다는 한계가 있다. 요약하면, 수평 도약 눈 운동이 기억 인출을 향상시키는 현상들을 설명하기 위해 가설들이 제안되었으나, 두 가설 모두 도약 눈 운동과 관련 있는 현상들을 설명하는데 한계를 가지고 있다.

수평 도약 눈 운동 효과의 개인차: 손잡이

수평 도약 눈 운동이 기억에 영향을 미치는 경로는 불분명하지만, 선행 연구들을 살펴보면 비교적 일관적으로 도약 눈 운동이 기억 인출에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 관찰했다(Propper & Christman, 2008). 그러나 수평 도약 눈 운동이 모든 사람들에게 일관적으로 기억을 향상시키는 것은 아니었다. 다수의 연구들은 우세손 성향이 있는 사람들(특히, 오른손잡이)이 수평 도약 눈 운동을 했을 때 기억 인출이 더 많이 향상된다는 것을 보고했다(Lyle, Logan, & Roediger, 2008). 도약 눈 운동 이후 인출 향상 효과가 항상 오른손잡이에게만 나타나는 것은 아니다. 대개 양손잡이들에게서는 눈 운동 이후 기억 향상이 나타나지 않는데(Parker & Dagnall, 2010), 그 이유는 일반적으로 오른손이 우세한 사람들보다 이들의 기억 과제 수행 능력이 더 우수하기 때문이다(Lyle, McCabe 등, 2008). 하지만, 손잡이와 무관

하게 도약 눈 운동이 기억 인출을 향상시켰다는 보고도 있다(Lyle & Jacobs, 2010; Lyle & Edlin, 2014).

수평 도약 눈 운동 효과에 대한 검증

수평 도약 눈 운동 이후 기억 과제에서 수행 향상을 발견하지 못한 연구들도 있다(Brunye 등, 2009; Parker 등, 2013). 수평 도약 눈 운동의 효과에 대해 회의적인 관점을 가지고 있는 Matzke는 도약 눈 운동의 효과를 옹호하는 연구자들(예, Niewehhuis)과 함께 적대적 공동연구(adversarial collaboration)를 수행하였다(Matzke 등, 2015). 이 연구에서 수평 도약 눈 운동은 단어 회상의 수행에 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다. 그럼에도 불구하고 연구자들은 도약 눈 운동이 기억력을 향상시키지 않는다는 결론을 내리지 못했다. 그 이유는 수평 도약 눈 운동이 기억 인출을 향상시킨다는 것을 보고한 선행 연구들의 유의도(p) 분포를 고려했을 때, .01 이하를 보고한 연구들이 약 44%였기 때문에 도약 눈 운동이 기억 인출 향상 효과가 우연에 의한 것이라고 결론을 내릴 수 없었기 때문이다(Matzke 등, 2015).

이렇게 수평 도약 눈 운동이 기억 인출에 미치는 영향에 대해 비일관적인 결과가 보고된다는 것은 눈 운동의 효과 크기가 높지 않음을 시사하는 것이다. 또한 기억 과제 유형이나 미세한 실험 절차에 영향을 받을 가능성도 암시한다. 그렇지만 앞서 연구에서 지적하듯이 선행 연구들을 고려했을 때 이 효과를 단순히 우연으로 보기 어려운 점이 있다는 것을 주목해야 한다. 본 연구에서는 도약 눈 운동의 효과가 시간에 따라 점진적으로 감소된

다는 보고(Shobe 등, 2009; Lyle & Jacobs, 2010)를 고려하여 눈 운동 이후 비교적 짧은 시간 내에 기억 자료를 수집하는 설계를 사용했을 때 후속 기억 과제의 수행을 향상시킬 수 있는지를 검증하고자 한다.

연구 문제

도약 눈 운동이 여러 가지 유형의 기억 인출 향상에 미치는 영향에 대해 일관성 있는 결과가 보고되지 않거나, 그 기제에 대해 아직까지 명확하게 설명할 수 없다고 할지라도, 적어도 수사적 맥락과 관련이 있는 연구에서는 일관되게 도약 눈 운동이 참가자들의 기억 인출에 도움이 된다는 것이 관찰되었다(정호진 & 함근수, 2016; Lyle & Jacobs, 2010; Parker 등, 2009). Lyle와 Jacobs(2010)는 참가자들에게 꾸며진 범죄(staged crime) 장면이 촬영된 사진을 보여준 후, 사진에서 나타난 장면에 대한 재인 검사를 실시하였다. 그들의 연구에서 도약 눈 운동은 재인 정확률을 향상시켰으므로, 참가자들이 목격한 내용과 목격하지 않은 것들을 식별하는 능력을 개선시켰음을 보고했다. Parker 등(2009)의 연구에서도 범죄 진술문을 제시하여 부호화가 이뤄진 후, 참가자들을 오정보에 노출시키고 재인 과제를 수행했을 때, 수평 도약 눈 운동을 수행한 집단에서 통제 집단에 비해 오정보의 영향을 적게 받고, 더 정확하게 재인했다. 마지막으로, 정호진과 함근수(2016)는 참가자들에게 절도 범죄가 재연된 동영상을 본 후 동영상에 대해 기억나는 것을 모두 기록하도록 요구했으며, 진술문을 작성하기 직전에 도약 눈 운동 과제를 실시했다. 그 결과 도약 눈 운동을 수행한 집단에서는 동영상에 나타나지 않은 내용들을 더 적게

회상했으며, 정확한 내용의 회상수과 틀린 내용의 회상수에는 차이가 없었다.

대부분의 경우, 목격자 기억은 정적인(static) 장면보다는 동적인(dynamic) 장면에 대한 기억 표상이라는 점을 고려할 때, 앞서 언급한 두 연구들(Lyle & Jacobs, 2010; Parker 등, 2009)의 결과는 수사 현장에 적용하는 것을 고려하기에 다소 현실성이 떨어진다는 한계가 있다. 따라서, 본 연구에서는 실험 재료로 범죄 장면이 재연된 동영상을 사용했다. 동영상에서 세밀한 주의가 요구되는 부분이 한정되어 있다는 점에서 실제 범죄 상황을 목격했을 때와 유사한 정보처리가 이뤄졌을 것으로 생각했다. 또한 대부분의 수사 장면 특히, 최초 목격자 진술을 청취할 때는 대부분 재인보다는 회상의 형태로 얻어지기 때문에, 목격자 기억을 향상시킬 기법의 효과를 확인하기 위해서, 회상으로 수집한 기억 정보들을 평가했다.

마지막으로, 수평 도약 눈 운동 효과를 최대화하여 기억 정보를 수집하기 위해서, 상대적으로 짧은 시간이 소요되는 방법을 통해 기억 정보들을 수집하는 것이 효과적일 것이라 생각된다. 정호진과 함근수(2016)의 연구에서 참가자들의 진술문 작성 시간(평균 15분)은 지금까지 알려진 도약 눈 운동 효과의 지속 시간(3~9분)을 초과하는 것으로 나타났는데, 이로 인해 눈 운동의 효과가 부분적으로 반영된 결과가 나타났을 가능성이 있다. 따라서 본 연구는 가급적 도약 눈 운동 효과가 유지되는 시간 동안 기억 정보를 수집하기 위해, 특정 부분에 대한 구체적인 답변을 요구하는 자유회상 질문을 사용하고, 진술을 녹음한 후 이를 녹취록으로 변환하여 분석에 사용하고자 했다.

정리하면, 본 연구는 수평 도약 눈 운동의 기억 인출 향상 효과를 보고한 연구들에 기초

하여, 수평 도약 눈 운동이 목격자 기억 인출에 미치는 효과, 특히 회상에 미치는 효과를 알아보고자 한다. 도약 눈 운동이 목격자들의 기억 인출을 향상시킨다면, 눈 운동을 수행한 개인들은 목격한 장면에 정확한 정보는 더 많고, 틀린 정보는 적게 보고할 것이다. 이를 통해 수사 장면에서 활용 가능한 목격자 기억 향상 기법을 개발하는데 궁극적인 목적이 있다.

방 법

참가자

본 연구는 국립과학수사연구원의 생명윤리심의위원회(IRB)의 승인을 받고 진행되었다. 온라인 모집 공고를 통해 78명의 20대 성인 남녀가 자발적으로 실험에 참여했으며(여자 65명; 평균 연령 = 22.49(SD = 1.89), 도약 눈 운동(saccadic eye movement; SEM) 조건과 중앙점 눈 고정(central eye fixation; CEF) 조건에 무선적으로 할당되었다. 정신과적 질환 의심 여부를 사전에 평가해서 정신적으로 건강한 집단의 동질성을 유지하기 위해, 한국판 MINI(Mini International Neuropsychiatric Interview, 유상우 등, 2006)를 통해 정신과적 병력을 평가했으며, 5명¹⁾의 참가자가 분석에서 제외되었다. 마지막으로 녹음 품질이 좋지 않아 녹취록 작성이 불가능했던 2명을 추가로 제외하고 71명(여자 61명; 평균 연령 = 22.49(SD = 1.96))의 자료를 최종 분석에 사용했다.

1) 정신과적 질환이 있다고 의심되는 5명 중 2명은 주요 우울장애 경험 중이었으며, 1명은 기분저하증, 1명은 PTSD, 나머지 1명은 신경성 대식증으로 진단 가능한 수준이었다.

손잡이 평가(Edinburgh 손잡이 설문지)

손잡이 특성이 기억 과제의 수행과 수평 도약 눈 운동의 효과에 영향을 미칠 수 있다는 점을 고려하여, 선행 연구(Lyle, Logan, & Roediger, 2008)에서 사용했던 방법을 이용해서 참가자들의 손잡이 특성을 Edinburgh 손잡이 설문지를 통해 평가했다. 이 설문지에서 참가자들은 10개의 행동(글쓰기, 그리기, 던지기, 가위질, 양치질, 칼질, 손가락질, 빗자루질, 성냥 굽기, 유리병 따기)을 수행할 때 선호하는 손(항상 왼쪽, 대체로 왼쪽, 선호 없음, 대체로 오른쪽, 항상 오른쪽)을 선택해야 된다. 선호하는 손에 따라 반응은 -10점(항상 왼쪽), -5점(대체로 왼쪽), 0점(선호 없음), +5점(대체로 오른쪽), +10점(항상 오른쪽)으로 변환되며, 채점은 이 점수들을 모두 합산하는 것으로 이뤄진다. 총 점수의 범위는 -100(배타적 왼손잡이)에서 +100(배타적 오른손잡이)이다. 본 연구에서는 손잡이의 분류는 참가자들의 점수에 따라 구분되었으며, 중앙치인 +90점을 기준으로 +90 이상을 오른손잡이 성향이 강한 사람(strongly righthandedness; SR)으로, +90 미만을 오른손잡이 성향이 강하지 않은 사람(non-strongly righthandedness; nSR)으로 구분했다. 본 연구에서 SR로 분류된 사람은 36명, nSR은 35명으로 나타났다. 실험 조건에 따른 SR과 nSR 참가자들의 분포에는 차이가 없었다 (SEM-SR: 18, SEM-nSR: 18; CEF-nSR: 17, CEF-nSR: 18; $\chi^2=0.01, ns$).

실험 재료

남성 세 명이 역할을 분담해서 가정집에 침입하여 금품과 현금을 절도하는 장면이 재연

된 TV 동영상 프로그램(현장추적싸이렌 372화)을 부분 편집하여 실험 재료로 사용했다. 이 동영상은 2분 30초 분량으로 크게 5개의 장면으로 구성되어 있었으며, 참가자는 약 60cm 떨어진 모니터를 통해 자극을 제시받았다. 동영상의 내용은 구체적으로 다음과 같다. 세 명의 남자가 아파트 엘리베이터에서 내렸다(장면 1). 그 중 한 명이 창문을 뜯고, 다른 한명이 그 문을 통해 집에 침입하여(장면 2), 서랍장과 옷장을 뒤져서 금품과 돈을 훔쳤다(장면 3). 그러다가 엘리베이터에서 망을 보고 있던 남자가 한 여자가 엘리베이터에서 내리자 다른 남자들에게 휘파람을 불어서 신호를 보냈다. 그 소리를 듣고 집에서 물건을 훔치던 사람이 창문을 통해 나오고, 복도에서 대기하던 남자가 뜯어놓은 창문을 원래대로 복구하고 여자를 지나쳐 엘리베이터 쪽으로 돌아갔다(장면 4). 여자에 대한 내용은 장면 5로 고려되었다. 동영상에서 사람마다 담당하는 역할이 달랐기 때문에 실험참가자들은 범인들의 외모 특성과 이들의 행동을 구분하여 볼 수 있었다. 실험의 마지막에 참가자들에게 해당 프로그램을 시청한 경험이 있는지를 물어 보았고, 모든 참가자가 해당 동영상을 과거에 시청한 적이 없다고 보고하였다.

도약 눈 운동과 중앙점 눈 고정 과제

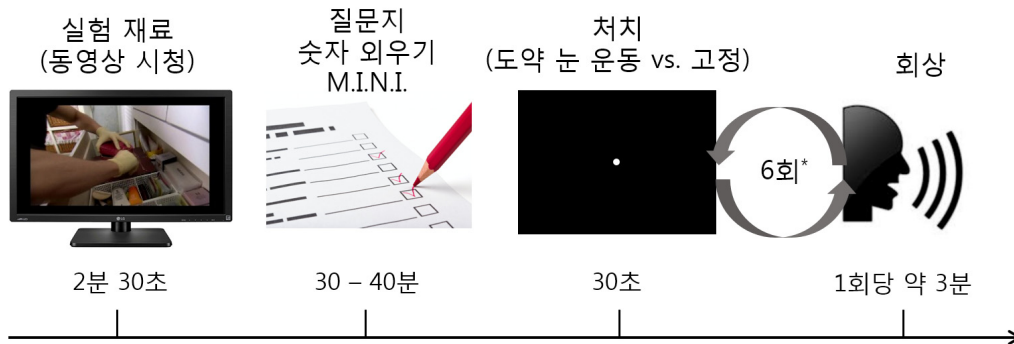
도약 눈 운동(SEM) 과제와 중앙점 눈 고정(CEF) 과제는 실험 자극을 제시한 모니터를 이용하여 수행됐다. 이 과제들은 선행 연구(예, Christman 등, 2003)에서 사용된 절차를 적용하여 구성했다. 구체적으로, 검은색 배경 화면에서 흰색 원(반지름 0.4cm) 하나가 참가자의 시야각에서 좌측으로 13.5도, 우측으로 13.5도의

위치에서 500ms 간격으로 30초 동안 교대로 나타나는 것으로 구성됐다. 중앙점 눈 고정 과제는 검은색 배경 화면에서 화면의 중앙에 제시되는 흰색 원(반지름 0.4cm)이 30초 동안 깜박이는 것(500ms 켜짐, 500ms 꺼짐)으로 구성됐다. 두 과제에서 시각 자극 제시 파워포인트를 이용하여 이뤄졌으며, 참가자와 모니터 간 거리는 약 60cm를 유지했다.

실험 절차

실험실에 도착한 참가자들은 절도 범죄 사건의 해석에 대한 실험에 참여한다는 설명을 듣고 실험 참여에 대한 동의서를 작성하였다. 기억과 관련해서는 어떠한 언급도 없었다. 그리고 실험실로 이동하여 동영상을 보았다. 이후 손잡이를 평가하는 설문지를 작성하고 숫자외우기 검사²⁾와 MINI 면담을 수행하였다. 검사 순서는 무선적으로 선정됐으며, 약 30~40분정도 소요되었다. 마지막으로, 참가자들은

동영상에 대해 몇 가지 질문을 듣게 될 것이며, 질문에 대해 기억나는 것을 최대한 상세히 알려달라는 지시를 받았다. 이때 참가자들로부터 최대한 많은 반응을 이끌어내기 위해, 최초 인지면담의 모든 것 보고하기식의 자유 회상 후 내용의 단편적인 부분(예, 세 남자가 엘리베이터에서 나왔다)은 좀 더 구체적인 설명을 해달라고 요구하는 방식의 질문을 사용했다. 또한 실험 조건에 따라 도약 눈 운동 혹은 중앙점 눈 고정 과제에 대한 설명을 듣고, 매 질문 직전에 30초 동안 도약 눈 운동 혹은 중앙점 눈 고정 과제를 수행하였다. 질문은 총 6개로, 그 중 5개는 앞서 언급한 동영상의 주요 개별 장면에 대한 기억을 진술하는 것이었고, 마지막은 동영상에 대해 기억나는 것을 모두 진술하는 것이었다. 참가자들의 진술은 녹음되었으며, 모든 실험이 종료된 후 속기사를 통해 녹취록으로 작성되었고, 이 녹취록에 기반하여 회상 내용을 평가하였다.



* 주. 회상 검사는 각 장면으로 나누어 5회, 전체 내용에 대해 묻는 질문 1회로 구성되었음.

그림 1. 실험 절차 요약

2) 숫자외우기 검사는 도약 눈 운동 수행 집단과 고정점 응시 집단 간 작업 기억 능력의 동질성을 확인하기 위해 수행되었다. 숫자외우기 과제에서 도약 눈 운동 집단($M = 19.19, SD = 3.63$)과 고정점 집단($M = 19.54, SD = 3.82$)의 차이는 유의미하지 않았다, $t(69) = -.39, p > .05$.

자료 점수화 및 통계분석

회상 과제에서 참가자들의 회상 내용을 점수화하기 위해, 연구자들이 전체 동영상상을 질문에 따라 5개의 장면으로 분리하여 채점표를 제작하였다. Hope 등(2014)의 연구에서와 같이 각각의 진술문을 사람(Person; P), 행위(Action; A), 대상(Object; O), 상황(Setting; S)에 대한 세부 사항으로 구체화한 정보들로 분류한 후, 동영상상에 나타난 항목들을 기록했을 때는 정확 회상으로, 동영상의 내용과 다른 내용을 회상했을 때는 오회상으로 채점했으며, 동영상에 전혀 나타나지 않은 내용을 회상했을 때는 작화 회상으로 채점했다. 예를 들어, ‘한 남자가 복도를 가로질러 빨간색 문을 열었다.’는 다음과 같이 코딩되었다: 한 남자(1-P; 한 사람에 대한 세부사항), 복도를 가로질러(1-S; 하나의 상황에 대한 세부사항), 빨간색(1-O; 대상 하나에 대한 세부사항), 문을(1-O; 대상 하나에 대한 세부사항), 열었다(1-A; 행동 하나에 대한 세부사항). 그러나 주관적인 응답(예, ‘키가 크다’)은 채점에서 고려되지 않았다. 5개 장면 각각에 대한 참가자들의 반응들이 모두 합산되어 정확 회상수, 오회상수, 그리고 작화 회상수가 계산되었다. 개인이 받을 수 있는 최고점은 사람 55점, 행위 63점, 대상 43점, 상황 51점으로 총 212점이었다. 채점 과정에서

발생할 수 있는 채점자의 편향을 최소화하기 위해, 매 참가자의 녹취록에 가상 번호를 부여함으로써, 실제 채점 과정에서 대상자가 어느 집단에 속해 있는지를 채점자가 알지 못하게 했다. 채점 준거는 채점이 이뤄지기 전 실험에 참여하지 않았던 채점자와 실험자 1명의 상의 하에 규정되었으며, 이 준거에 맞게 점수화하기 어려운 진술이 보고되었을 때는 실험자와 채점자의 합의하에 채점 기준을 재설정했다. 이렇게 설정된 채점 준거에 따라 실험에 참여하지 않은 채점자 1명이 진술문의 내용들을 점수화했다.

마지막으로, 눈 운동의 형태가 목격자 기억에 미치는 영향을 알아보기 위해, 각각의 회상 유형(정확 회상, 오회상, 작화 회상)에 대해 2(검사 전 활동: SEM 대 CEF) × 2(손잡이 특성: SR 또는 nSR) ANOVA 분석을 수행하였다. 본 연구의 모든 통계 분석은 SPSS 21을 통해 수행되었다.

결 과

도약 눈 운동과 기억: 회상 반응 수

회상 유형(정확 회상, 오회상, 작화 회상)에 따른 반응 수가 표 1에 제시되어 있다. 정확

표 1. 유형별 평균 회상 수(괄호 안은 표준편차)

	정확 회상		오회상		작화 회상	
	SR	nSR	SR	nSR	SR	nSR
도약 눈 운동(<i>n</i> = 36)	63.39(15.24)	66.06(16.95)	6.00(3.60)	6.22(3.77)	5.94(3.83)	6.22(7.26)
중앙점 눈 고정(<i>n</i> = 35)	53.17(15.93)	53.06(13.82)	4.50(2.57)	5.59(3.45)	4.11(3.76)	4.53(6.10)

주. SR: strongly right handedness(*n* = 36); nSR: non-strongly right handedness(*n* = 35)

회상에 대한 수평 도약 눈 운동의 효과를 검증한 결과, 회상 검사 직전에 눈 운동을 수행한 집단($M = 64.72, SD = 15.94$)에서 화면 중앙에서 제시되는 점을 응시한 집단($M = 53.11, SD = 14.72$)에 비해 동영상에 대한 정확한 내용을 더 많이 회상했다, $F(1, 67) = 9.89, p < .01, \eta_p^2 = .13$. 정확 회상에서 손잡이 특성의 주효과와 검사 전 활동 \times 손잡이 특성의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다. 추가적으로, 도약 눈 운동을 수행한 참가자들이 더 많은 반응들을 보고한 정확 회상 수에 대해, 이러한 눈 운동의 효과가 동영상의 회상 장면과 무관하게 나타나는지, 혹은 다르게 나타나는지를 조사하기 위해 반복 측정 ANOVA 분석을 수행했다. 이 검증에서 구형성 가정이 충족되지 않아(Mauchly's $W = .39, p < .001$) Greenhouse-Geisser 방법으로 교정된 p 값을 사용하였다. 그 결과 도약 눈 운동의 효과가 회상 장면에 따라 다른 것으로 나타났다, $F(4, 276) = 4.98, p < .01, \eta_p^2 = .067$. 구체적으로, 각 장면별로 집단 간 차이를 검증했을 때 동영상의 5개의 장면 중 범죄자의 등장(장면1)과 집 안에 침입하는 것(장면2)을 제외한 첫 두 장면을 제외하고, 범죄자가 집 안에서 물건들을 훔치고(장면3), 도주하는 장면(장면4),

그리고 목격자가 등장하는 장면(장면5)에서 일관적으로 도약 눈 운동을 수행한 집단이 동영상에 나타난 세부사항들을 더 많이 회상하는 것으로 나타났다(그림 2).

오히려 도약 눈 운동을 수행한 집단에서 중앙점을 응시한 집단보다 더 많았으나, 통계적으로 유의미한 차이를 보이지는 않았다. 오히려 회상에 대한 손잡이 특성의 주효과, 검사 전 활동 \times 손잡이 특성의 상호작용 효과는 유의미하지 않았다($p > .10$).

작화 회상에 대해 통계 분석을 실시한 결과, 검사 전 활동, 손잡이 특성의 주효과 뿐만 아니라 검사 전 활동 \times 손잡이 특성의 상호작용 효과 모두 유의미하지 않았다($p > .10$).

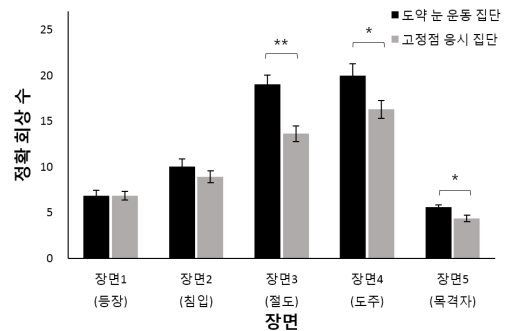


그림 2. 장면별 도약 눈 운동 수행 여부에 따른 정확 회상 반응 수(* $p < .05, **p < .01$)

표 2. 검사 전 활동, 손잡이 특성에 따른 정확 회상 수의 이원변량분석표

변량원	전체 자승합	df	평균 자승합	F	p
검사 전 활동(A)	2457.72	1	2457.72	9.89	.002
손잡이 특성(B)	322.99	1	322.99	.12	.73
A \times B	55.98	1	55.98	.14	.71
오차	15883.30	67	237.06		
합계	18656.00	70			

논 의

본 연구는 범죄 목격자들의 기억을 향상시키는 기법으로서 수평 도약 눈 운동의 활용 가능성을 검증하기 위해 수행되었다. 연구 결과는 수평 도약 눈 운동을 수행한 개인들이 고정점을 응시한 개인들보다 동영상에 대해 정확한 내용들을 더 많이 회상했다는 것을 보여주었다. 눈 운동 수행 여부에 따라 작화 회상이나 오회상에는 차이가 없었다. 즉, 수평 도약 눈 운동을 수행하는 것이 부정확한 기억의 인출 및 작화에서는 차이를 일으키지 않지만, 정확한 기억의 인출을 많이 하도록 만드는 것으로 관찰되었다. 따라서 본 연구의 결과는 수평 도약 눈 운동이 목격자 진술을 향상시킬 수 있다는 연구 결과(Lyle & Jacobs, 2010)와 맥락을 함께한다. Lyle와 Jacob(2010)의 연구에서 도약 눈 운동을 수행한 참가자들이 목격한 범죄 장면의 재인 과제 수행이 더 좋았다.

우선, 본 연구에서 단어나 사진에 비해 기억해야 할 항목들이 많은 동영상에 대해서도 도약 눈 운동 수행 이후 더 많은 세부 사항들을 인출했다는 결과는 시사하는 바가 크다. 도약 눈 운동에 대한 다수의 선행 실험 연구에서는 부호화 항목을 제한하고, 의도적으로 부호화를 하도록 요구했지만(Brunye 등, 2009; Christman, Propper, & Dion, 2004; Nieuwenhuis 등, 2013), 본 연구는 참가자들에게 실험 재료인 동영상을 볼 때 ‘자세히 보라’거나 전체 실험 중 ‘기억’이라는 용어를 사용하지 않는 방법으로 부호화를 요구하지 않았음에도 불구하고 도약 눈 운동 이후 정확한 기억을 더 많이 인출하였다. 이러한 결과는 도약 눈 운동이 의도적인 부호화를 요구하지 않은 기억 재료들(예, 자서전적 기억)을 더 많이 인출하게

만들었다는 선행 연구와 맥락을 함께하며(Christman 등, 2003; Lyle & Jacobs, 2010), 범죄 관련 기억의 인출이 요구되는 수사 상황뿐만 아니라 실생활에서도 도약 눈 운동이 일시적으로 기억 향상을 이끌어 낼 수 있다는 것을 보여준다.

두 번째로, 도약 눈 운동이 손잡이 특성과 무관하게 정확한 기억 인출을 향상시켰다는 것도 주목해야 한다. 이는 도약 눈 운동의 효과 기제에 대한 주요 두 가설에서 서로 다르게 예측하는 현상이기 때문이다. 양반구 교차 활성화 가설은 도약 눈 운동이 반구 간 정보 교류를 촉진시켜주기 때문에, 반구 간 활동 불균형 수준이 높은 오른손잡이에게서 더 클 것이라 예상하는 반면(Christman 등, 2003), 하향식 주의 통제 가설은 인출에 높은 수준의 인지적 부담이 요구될 때, 도약 눈 운동이 인출에 요구되는 주의 자원을 집중시켜 인출을 향상시킨다고 설명한다(Lyle & Edlin, 2014). 따라서 도약 눈 운동의 효과가 손잡이 특성에 영향받지 않은 본 연구의 결과는 양반구 교차 활성화 가설과는 상반된다. 하지만 이 결과가 하향식 주의 통제 가설을 지지하는 것도 아니다. 이러한 결과에 대해 내릴 수 있는 보수적인 결론은 수평 도약 눈 운동의 효과가 손잡이 특성에 따라 다른지는 알지 못한다는 것이다. 앞으로 이 기법을 수사 장면에서 적용하는 데 있어서 그 효과가 개인에 따라 비일관적으로 나타날 경우 제한점으로 작용될 수 있기 때문에, 이에 대한 경험적인 연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

본 연구에서 도약 눈 운동은 동영상의 초반부 장면(장면 1과 2)의 정확 반응 인출에는 영향을 미치지 않았으나, 중·후반부 장면(장면 3~5)에서는 정확한 정보를 더 많이 인출하도

록 이끌었다는 것도 주목해야 한다. 수평 도약 눈 운동을 수행한 참가자들은 범죄의 주요 장면을 더 정확하게 회상했는데, 이는 도약 눈 운동의 효과에 대한 하향식 주의 통제 가설(Edlin & Lyle, 2013)에서 예측하는 결과라고 볼 수 있다. 하향식 주의 통제 가설에 의하면 도약 눈 운동은 하향식 기제가 요구될 때, 즉 기억 과제의 난이도가 높고, 접근하기 어려운 기억을 인출할 때 효과를 보인다. 도약 눈 운동이 주의 통제 네트워크에 속한 두뇌 영역들을 활성화시킴으로써 추후 의식적인 노력이 요구되는 기억 자원들을 인출할 때 유용하다는 것이다(Edlin & Lyle, 2013). Lyle와 Edlin (2014)은 산출 간섭 효과(output interference effect; Tulving & Arbuckle, 1966)를 고려하여 부호화 항목들을 두 개의 리스트로 나눠 재인 과제를 수행함으로써 기억 접근성을 조작하고, 도약 눈 운동의 효과를 검증하였다. 구체적으로, 기억 과제를 수행함에 있어, 과제 후반부로 진행됨에 따라 목표 자극을 인출하는 것이 초반부보다 어려울 것이라 예측하고(Criss, Malmberg, & Shiffrin, 2011), 도약 눈 운동의 인출 향상 효과가 두 번째 인출 리스트에 대해서만 나타날 것이라 예상했다. 예상한대로, 도약 눈 운동은 첫 번째 리스트의 재인 과제의 수행에는 영향을 미치지 않았으나, 두 번째 인출 과제에서 도약 눈 운동을 수행한 집단에서 더 좋은 수행을 보였다. 그들은 이러한 결과를 인출 노력이 더 요구되는 어려운 기억 과제를 수행할 때, 도약 눈 운동이 하향식 주의 통제 네트워크를 활성화시켜 기억에 대한 의식적 접근을 용이하게 한다고 해석했다. 본 연구에서도 동영상 초반에 인물이 나타나고, 집에 침입하는 단순한 정보들이 제시되었던 장면보다, 영상 중/후반부에 범인들이 집에 침

입하여 여러 물품들을 훔치고, 상호 협조 하에 탈출을 시도하는 장면을 인출하는 것이 보다 복잡하고, 상대적으로 어려울 수 있기 때문에, 도약 눈 운동의 인출 향상 효과가 해당 장면에서만 나타났을 것이라는 추정도 가능하다. 물론 선행 연구 결과들이 재인 과제에서 관찰될 것이지만, 회상 과제를 사용한 본 연구에서도 같은 결과 패턴이 관찰되었다.

세 번째로, 수평 도약 눈 운동은 오히려 작화 회상에는 영향을 미치지 않았다. 몇몇 회상 연구들에서 도약 눈 운동 이후 작화 회상이 감소했다는 결과가 관찰됐지만(정호진 & 함근수, 2016; Parker 등, 2009), 수평 도약 눈 운동 이후 정확한 기억 인출이 향상되는지 혹은 부정확한 기억 인출이 감소되는지 여부에 대해서 혼재된 결과가 보고되고 있다. 본 연구의 경우 도약 눈 운동 수행 이후 약 3분 이내에 회상 자료를 수집했기 때문에, 자료 획득 시간이 이보다 길었을 것으로 추정되는 선행 연구들과 다소 다른 결과가 관찰되었을 가능성을 고려해볼 수 있다. 질문에 답하는 시간이 목격자 기억 정확성과도 관련이 있다는 선행 연구들(예, Weber, Brewer, Wells, Semmler & Keast, 2004)을 고려해볼 때 추후 연구에서는 회상 자료 획득 시간을 통제하여 도약 눈 운동의 효과를 검증할 필요성이 있다고 생각된다.

본 실험에서 도약 눈 운동 직후 약 3분 동안 기억 자료를 수집한 본 연구의 경우 도약 눈 운동의 효과 크기(η_p^2)는 .13으로 나타났는데³⁾, 이것은 다른 .03~.05 사이에 분포를 보이는 다른 선행 연구들(Lyle & Jacobs, 2010; Lyle 등, 2008)에 비해 높은 수치다. 이는 도약

3) .13은 관습적인 수준에서 중간 수준의 효과 크기이다.

눈 운동 수행 직후 비교적 짧은 시간동안 기억 정보를 수집할 때 그 효과를 최대화할 수 있을 가능성을 시사한다. 도약 눈 운동 수행이 인지 처리에 미치는 영향력은 시간에 따라 점진적으로 감소되는 것으로 보고되어 왔다(Shobe 등, 2009). 이러한 효과 크기가 다른 참가자 표본에서도 혹은 다른 실험 자극을 사용했을 때도 나타나는지에 대한 반복검증이 필요하지만, 시간이 지남에 따라 눈 운동 효과가 점진적으로 감소한다는 것을 보고한 선행 연구(Shobe 등, 2009; Lyle & Martin, 2010)와 본 연구의 결과로 미루어 볼 때 도약 눈 운동 수행 이후 짧은 시간 내에 기억 자료를 수집하는 것이 눈 운동의 효과를 검증하는데 유용할 것이라 생각된다.

마지막으로 손잡이 특성은 정확 회상, 오 회상, 작화 회상에는 유의미한 영향을 미치지 못했다. 몇몇 연구에서 비-우세 오른손잡이 특성이 기억 인출에서 이점으로 작용한다는 것이 관찰됐지만(Christman 등, 2003; Lyle, Hanaver-Torrez, Hacklander, & Edlin, 2012; Lyle 등, 2008), 본 연구에서 기억 인출의 어떠한 측면도 손잡이 특성의 영향을 받지 않았다. 이러한 특성은 기억 정보의 수집 방식(예, 자유 회상 또는 재인)이나 실험 절차에서 기인했을 가능성이 있다. 앞에서 손잡이 특성에 따라 기억 과제의 수행이 다른 것을 보고한 연구들은 대부분 재인 과제를 사용했으며, 회상 과제를 사용한 연구는 거의 없었다. 또한 연구에 따라 손잡이 특성이 기억 인출에 미치는 영향이 비일관적으로 발견된다는 것을 고려해보면(예, Lyle 등, 2008; Propper & Christman, 2004), 이러한 효과에 대한 체계적인 검증이 필요할 것으로 생각된다. 본 연구의 주 목적이 도약 눈 운동의 기억 인출 향상

효과를 검증하는 것이지만, 손잡이 특성과 기억 인출 능력 간의 관련성을 이해하는 것 또한 보다 정확한 목격자 증언 수집에 기여할 것이다(Lyle & Martin, 2010). 추후 연구에서 기억 과제의 수행에서 손잡이 특성이 미치는 효과를 메타분석(meta analysis)을 통해 이해하는 것이 유용할 것으로 생각된다. 또한 실험 자극과 자극 보유 시간을 통제된 실험을 실시하는 것도 손잡이 특성이 기억 인출에 미치는 영향을 체계적으로 이해하는데 도움을 줄 것으로 기대한다.

본 연구는 다음과 같은 몇 가지 제한점을 갖고 있다. 먼저, 본 연구에서 실험 재료로 사용한 동영상의 정서적 강도가 낮은 것으로 보이기 때문에, 수평 도약 눈 운동이 다른 강력 범죄 상황(예, 폭행, 강도)에 대한 기억 인출을 향상시킬 것이라고 일반화시키기가 어렵다. 따라서 다양한 범죄 장면과 관련된 기억을 인출하는데 있어서 수평 도약 눈 운동의 효과를 검증할 필요가 있다. 수평 도약 눈 운동이 정서가가 높은 자극(예, 얼굴 표정)의 재인을 향상시켰다는 선행 연구를 고려해보면(이나현 등, 2014), 도약 눈 운동이 강력 범죄 상황에 대한 기억 인출도 향상시킬 것으로 예상된다.

두 번째로, 본 연구는 수사 현장에서 목격자 진술과 유사하도록 회상검사를 실시했으나, 부호화-인출 간 시간 간격 등 실제 현장과 다른 부분이 있어 생태학적 타당도가 떨어진다는 한계가 있다. 예를 들어, 부호화(동영상을 보는 것)와 인출(회상 과제) 간 시간 간격이 약 30분 정도로 짧았기 때문에, 자연 간격이 비교적 긴 수사 현장에서도 수평 도약 눈 운동이 기억 인출을 향상시키는지 확인하기가 어렵다는 것이다. 따라서 부호화와 인출의 시간 간격을 늘렸을 때도 인출 직전 실시한 도

약 눈 운동이 기억을 향상시키는지 실험적으로 검증할 필요가 있다. 이 외에 도약 눈 운동 기법을 수사 현장에서 사용하는 정보 수집 방법들을 함께 사용했을 때 어떤 효과가 있는지 조사하는 것도 생태학적 타당도를 검증하는 유용한 방법이라 생각한다.

마지막으로, 본 연구는 목격자 진술의 양적인 면만 평가했다. 진술의 내용을 평가하는 기법(예, 과학적 내용 분석(scientific content analysis)) 등을 사용하여 내용적 측면(예, 진술의 일관성)에서 도약 눈 운동의 기억 향상 효과를 확인한다면, 수사 상황에서 도약 눈 운동의 활용 가치를 검증할 수 있을 것이라 생각된다.

본 연구는 범죄 장면에 대한 기억을 구두 진술로 수집할 때 수평 도약 눈 운동이 부작용 없이 더 많은 정확한 진술을 이끌어낸다는 것을 보여줌으로써, 실제 수사 장면에서 도약 눈 운동의 유용성을 실험적으로 검증했다는 데 의의가 있다. 특히 수평 도약 눈 운동이 주로 재인에 효과가 있다고 보고한 선행 연구와 달리, 상대적으로 검증이 되지 않은 회상에서는 눈 운동의 인출 향상 효과를 검증했다. 수사 현장에서 목격자들의 최초 회상이 중요한 정보 원천 중 하나라는 것을 고려한다면, 목격자들의 기억을 향상시킬 수 있는 잠재적인 기법을 검증하는 것이 필요하다. 하지만 앞서 제한점에서 언급했던 것과 같이, 수사 현장과 더 유사한 환경에서도 이러한 기법의 유용성을 검증하는 것이 중요할 것이다. 끝으로 수사 현장에서 도약 눈 운동의 활용 타당성을 규명하고, 그 효과를 최대화 할 수 있는 조건들에 대한 추가 증거들이 뒷받침된다면, 보다 신뢰롭고 타당한 목격자 기억 향상 기법이 개발될 수 있을 것이라 기대한다.

참고문헌

- 김미영, 김시업 (2016). SAI(Self-Administered Interview)가 사건회상 정확성에 미치는 효과. *한국심리학회지: 사회 및 성격*, 30(3), 63-75.
- 유상우, 김영신, 노주선, 오강섭, 김찬형, 남궁기, ..., 김세주 (2006). 한국판 Mini-International Neuropsychiatric Interview 타당도 연구. *대한불안학회지*, 2(1), 50-55.
- 이보라, 김지웅, 권석원, 권혁찬, 김기웅, 김민영, ..., 임상현 (2012). 양측성 안구운동이 재인기억과제의 수행에 미치는 영향. *신경정신의학*, 51(5), 335-341.
- 이나현, 김승준, 김지웅, 임우영, 권혁찬, 김기웅, ..., 임상현 (2014). 정서가를 가진 얼굴 표정을 사용한 재인기억과제에서 양측성 안구운동이 미치는 영향. *신경정신의학*, 53(5), 293-298.
- 정호진, 함근수 (2016). 수평 도약 눈 운동이 일화기억 회상에 미치는 영향. *한국수사심리학회지*, 3(1), 1-12.
- Brunye, T. T., Mahoney, C. R., Augustyn, J. S., & Taylor, H. A. (2009). Horizontal saccadic eye movements enhance the retrieval of landmark shape and location information. *Brain and Cognition*, 70(3), 279-288.
- Christman, S. D., Garvey, K. J., Propper, R. E., & Phaneuf, K. A. (2003). Bilateral eye movements enhance the retrieval of episodic memories. *Neuropsychology*, 17(2), 221-229.
- Christman, S. D., Propper, R. E., & Dion, A. (2004). Increased interhemispheric interaction is associated with decreased false memories in a verbal converging semantic associates

- paradigm. *Brain and Cognition*, 56(3), 313-319.
- Criss, A. H., Malmberg, K. J., & Shiffrin, R. M. (2011). Output interference in recognition memory. *Journal of Memory and Language*, 64(4), 316-326.
- Edlin, J. M., & Lyle, K. B. (2013). The effect of repetitive saccade execution on the attention network test: Enhancing executive function with a flick of the eyes. *Brain and Cognition*, 81(3), 345-351.
- El Haj, M., & Lenoble, Q. (2017). Eying the future: eye movement in past and future thinking. *Cortex*, *In press*.
- Fisher, R. P., Milne, R., & Bull, R. (2011). Interviewing cooperative witnesses. *Current Directions in Psychological Science*, 20(1), 16-19.
- Hope, L., Gabbert, F., Fisher, R. P., & Jamieson, K. (2014). Protecting and enhancing eyewitness memory: The impact of an initial recall attempt on performance in an investigative interview. *Applied Cognitive Psychology*, 28(3), 304-313.
- Klaming, L., & Vedder, A. (2009). Brushing up our memories: Can we use neurotechnologies to improve eyewitness memory? *Law, Innovation and Technology*, 1(2), 203-221.
- Lyle, K. B., & Edlin, J. M. (2014). Why does saccade execution increase episodic memory retrieval? A test of the top-down attentional control hypothesis. *Memory*, 23(2), 187-202.
- Lyle, K. B., Hanaver-Torrez, S. D., Hacklander, R. P., & Edlin, J. M. (2012). Consistency of handedness, regardless of direction, predicts baseline memory accuracy and potential for memory enhancement. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 38(1), 187-193.
- Lyle, K. B., & Jacobs, N. E. (2010). Is saccade-induced retrieval enhancement a potential means of improving eyewitness evidence? *Memory*, 18(6), 581-594.
- Lyle, K. B., Logan, J. M., & Roediger, H. L. (2008). Eye movements enhance memory for individuals who are strongly right-handed and harm it for individuals who are not. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(3), 515-520.
- Lyle, K. B., McCabe, D. P., & Roediger, H. L. (2008). Handedness is related to memory via hemispheric interaction: Evidence from paired associate recall and source memory tasks. *Neuropsychology*, 22(4), 523-530.
- Matzke, D., Nieuwenhuis, S., van Rijn, H., Slagter, H. A., van der Molen, M. W., & Wagenmakers, E. J. (2015). The effect of horizontal eye movements on free recall: a preregistered adversarial collaboration. *Journal of Experimental Psychology: General*, 144(1), e1-15.
- Messier, C. (2004). Glucose improvement of memory: A review. *European Journal of Pharmacology*, 490(1), 33-57.
- Nieuwenhuis, S., Elzinga, B. M., Ras, P. H., Berends, F., Duijs, P., Samara, Z., & Slagter, H. A. (2013). Bilateral saccadic eye movements and tactile stimulation, but not auditory stimulation, enhance memory retrieval. *Brain and Cognition*, 81(1), 52-56.
- Nyberg, L., Cabeza, R., & Tulving, E. (1996). PET studies of encoding and retrieval: The HERA model. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3(2), 135-148.

- Parker, A., Buckley, S., & Dagnall, N. (2009). Reduced misinformation effects following saccadic bilateral eye movements. *Brain and Cognition*, 69(1), 89-97.
- Parker, A., & Dagnall, N. (2007). Effects of bilateral eye movements on gist based false recognition in the DRM paradigm. *Brain and Cognition*, 63(3), 221-225.
- Parker, A., & Dagnall, N. (2010). Effects of handedness and saccadic bilateral eye movements on components of autobiographical recollection. *Brain and Cognition*, 73(2), 93-101.
- Parker, A., Parkin, A., & Dagnall, N. (2013). Effects of saccadic bilateral eye movements on episodic and semantic autobiographical memory fluency. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 630.
- Parker, A., Parkin, A., & Dagnall, N. (2017). Effects of handedness & saccadic bilateral eye movements on the specificity of past autobiographical memory & episodic future thinking. *Brain and Cognition*, 114, 40-51.
- Propper, R. E., & Christman, S. D. (2004). Mixed-versus strong right-handedness is associated with biases towards “remember” versus “know” judgements in recognition memory: Role of interhemispheric interaction. *Memory*, 12(6), 707-714.
- Propper, R. E., & Christman, S. D. (2008). Interhemispheric interaction and saccadic horizontal eye movements: implications for episodic memory, EMDR, and PTSD. *Journal of EMDR Practice and Research*, 2(4), 269-281.
- Schacter, D. L., & Loftus, E. F. (2013). Memory and law: What can cognitive neuroscience contribute? *Nature Neuroscience*, 16(2), 119-123.
- Shobe, E. R., Ross, N. M., & Fleck, J. I. (2009). Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity. *Brain and Cognition*, 71(3), 204-214.
- Tulving, E., & Arbuckle, T. Y. (1966). Input and output interference in short-term associative memory. *Journal of Experimental Psychology*, 72(1), 145.
- Weber, N., Brewer, N., Wells, G. L., Semmler, C., & Keast, A. (2004). Eyewitness identification accuracy and response latency: The unruly 10-12-second rule. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 10(3), 139.
- Wells, G. L., Memon, A., & Penrod, S. D. (2006). Eyewitness evidence: Improving its probative value. *Psychological Science in the Public Interest*, 7(2), 45-75.
- 1 차원고접수 : 2017. 09. 27.
심사통과접수 : 2017. 11. 27.
최종원고접수 : 2017. 11. 29.

The effect of horizontal saccadic eye movement on eyewitness memory recall

Keunsoo Ham

Hojin Jeong

Psychological Forensics Division, National Forensic Service

Recent studies have shown the beneficial effect of horizontal saccadic eye movement on the episodic memory retrieval. We tested whether the saccadic eye movement could enhance the retrieval of eyewitness memory. Seventy-eight participants watched staged-crime video and were asked to recall about the video. Horizontal saccadic eye movement task or central eye fixation task were performed, followed by free recall task. Participants in horizontal saccadic eye movement condition showed increased correct recall response compared fixation condition. These results suggest that saccadic eye movement could be helpful for enhancing eyewitness memory.

Key words : horizontal saccadic eye movement, eyewitness memory, memory retrieval, retrieval enhancement, cognitive neuroscience.