

## 노화에 의해 저하된 시공간 주의배분능력이 정서지각 편향성에 미치는 영향

The Influences of Deteriorated Visuo-spatial Attention Allocation Ability  
Caused by Aging on Emotional Perception Bias

김상엽<sup>1</sup> · 정재범<sup>2</sup> · 남기춘<sup>3†</sup>

Sang-Yub Kim<sup>1</sup> · Jae-Bum Jung<sup>2</sup> · Ki-Chun Nam<sup>3†</sup>

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of aging on visuo-spatial attention allocation ability and emotional perception bias. We used the useful field of view (UFOV) task to measure the visuo-spatial attention allocation ability and the emotional perception task to measure positive and negative emotional perception bias. A total of 48 participants took part in this study with 23 participants in the senior group and 25 in the junior group. The senior group showed slower response time and lower accuracy than the junior group in the UFOV task, indicating that the senior group had lower visuo-spatial attention allocation ability than the junior group. In the emotional perception task, the senior group showed both positive and negative emotional perception bias more than the junior group. The correlation analysis showed that the negative emotional perception bias for accuracy in the emotional perception task showed a positive correlation with the response time to the stimuli presented in the visual angle 30° in the UFOV task ( $r=.289$ ). In addition, positive emotional perception bias for the accuracy in the emotional perception task showed a positive correlation with the accuracy of the stimuli presented in the visual angles 10°, 20°, and 30° in the UFOV task ( $r=.305$ ,  $r=.322$ , and  $r=.299$ , respectively). However, it showed a negative correlation with the response time of the stimuli presented in the same location in the UFOV task ( $r=-.345$ ,  $r=-.295$ ,  $r=-.308$ ). These results suggest that aging is associated with a decrease in the visuo-spatial attention allocation ability and perceptual bias toward positive and negative emotions. In addition, the positive and negative emotional perception biases associated with aging are potentially related to the reduced visuo-spatial attention allocation ability.

**Key words:** Aging, Visuo-spatial Attention Allocation Ability, Positive Emotional Perception, Negative Emotional Perception

### 요약

본 연구의 목적은 노화에 따라 나타나는 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성의 변화에 대해 탐구하는 것이다. 본 연구에서는 시공간 주의배분능력을 측정하기 위해 useful field of view (UFOV) 과제와 정서지각 편향성을 측정하기 위해 정서지각과제(emotional perception task)를 사용하였다. 본 연구에는 노인 집단의 23명과 청년 집단의 25명의 총 48명의 실험참가자가 참여하였다. 실험 결과, UFOV 과제에서는 노인 집단이 청년 집단에 비해 느린 반응속도와

\* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음(ITP-2020-2017-0-01630).

<sup>1</sup> 김상엽: 고려대학교 심리학과 석박사통합과정

<sup>2</sup> 정재범: 고려대학교 심리학과 연구교수

<sup>3†</sup> (교신저자) 남기춘: 고려대학교 심리학과 교수 / E-mail : kichun@korea.ac.kr / TEL : 02-3290-2548

낮은 정답률을 보여 노인 집단이 청년 집단보다 저하된 시공간 주의배분능력을 가지고 있다는 것을 나타냈다. 또한, 정서지각과제에서는 노인 집단이 청년 집단에 비해 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성 모두 크게 나타났다. 상관분석 결과에서는 정서지각과제의 정답률에 대한 부정적 정서지각 편향성이 UFOV 과제의 시야각 30° 조건의 반응속도와 유의미한 정적 상관관계가 나타났다( $r=.289$ ). 또한, 정서지각과제의 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성은 UFOV 과제의 모든 시야각 조건들의 정답률과 유의미한 정적 상관관계가 나타났으며( $r=.305$ ,  $r=.322$ ,  $r=.299$ ), 반응속도와 유의미한 부적 상관관계가 나타났다( $r=-.345$ ,  $r=-.295$ ,  $r=-.308$ ). 이러한 결과는 노화가 저하된 시공간 주의배분능력 그리고 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성의 증가와 관련있다는 것을 의미하고, 노화에 따라 나타나는 긍정적 및 부정적 정서지각 편향성은 저하된 시공간 주의배분능력과 관련성이 있는 것으로 여겨진다.

#### 주제어: 노화, 시공간 주의배분능력, 긍정적 정서지각 편향성, 부정적 정서지각 편향성

### 1. 서론

현대 사회는 의학기술의 발전으로 인해 기대수명(life expectancy)이 높아지고 있으며, 이에 따라 노인 인구의 비율이 기하급수적으로 증가하고 있다(Hwang & Jung, 2011). 하지만, 연령이 증가함에 따라 나타나는 신체기능 및 인지능력 퇴화 현상은 사회적 상황에 적응하는 것을 어렵게 하여 적절한 사회적 기능을 수행하기 어렵게 만든다(Surcinelli et al., 2006).

인지능력의 퇴화 현상 중에는 대표적으로 정서지각 능력의 저하 현상이 있는데(Carstensen et al., 1999; Phillips et al., 2002; Shimokawa et al., 2001; Spell & Frank, 2000), 정서지각 능력은 일상생활에서 사회적 소통을 위해 상대방의 감정을 파악하는 것에 중요하게 작용하여 올바른 사회적 기능을 수행하기 위해 중요한 인지능력으로 여겨진다(Orgeta & Phillips, 2008). 이는 연령의 증가에 따라 나타나는 정서지각 능력의 저하는 적절한 사회적 기능을 수행하기 위해 반드시 고려해야 할 인지특성임을 의미한다. 이와 관련된 기존 선행연구인 Ruffman et al.(2008)의 연구에 의하면 노인 집단은 청년 집단에 비해 분노(anger), 슬픔(sadness), 공포(fear), 놀람(surprise), 그리고 행복(happiness)과 같은 감정을 지각하는데 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 이와 유사하게 McDowell et al.(1994)의 연구에서도 노인 집단이 청년 집단에 비해 슬픔, 분노, 그리고 공포와 같은 표정 자극을 지각하는 것에 어려움이 있었으며, Calder et al.(2003)의 연구에서도 노인 집단이 공포, 슬픔, 그리고 분노와 같은 부정적 정서자극을 지각하는

것에 어려움이 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 노화(aging)와 정서지각 능력 간의 관련성에 관해 연구를 수행하였던 기존 선행연구들에서 꾸준히 보고되었던 연구 결과로(MacPherson et al., 2002; Phillips et al., 2002; Calder et al., 2003; Sullivan & Ruffman, 2004), 연령이 증가하게 되면 정서지각 능력 저하가 나타나는 이유에 대해서도 여러 가지가 제시되었다(Orgeta & Phillips, 2008).

첫 번째는 정서자극을 지각하기 위한 활성화-경계점(activation-threshold)이 연령이 높아질수록 변화한다는 것이다. 노인 집단은 청년 집단보다 슬픔, 공포, 그리고 분노와 같은 정서지각을 지각하는 것에 더 높은 활성화-경계점을 가지고 있기 때문에 이와 같은 정서자극을 지각하는 것이 더 어려워질 수 있다는 것이다. 두 번째는 얼굴 정서를 지각하기 위해 필요한 얼굴의 구성요소에 대한 지각(facial identity perception) 능력이 연령이 높아질수록 감퇴하여 정서지각능력의 저하로 이어진다는 것이다. 얼굴의 구성요소에 대한 지각 능력의 감퇴가 나타나 정서지각능력의 저하가 나타난 것이라면 연령의 증가에 따라 나타나는 정서지각능력의 저하는 단순히 얼굴의 정서를 지각하는 능력에 관한 문제가 아니고 얼굴의 구성요소 지각 능력에 관한 문제일 수 있다. 세 번째는 연령의 증가에 따라 나타나는 일반인지능력(general cognitive resource)의 저하에 따라 정서지각능력의 저하가 나타날 수 있다는 것이다. 일반적으로 연령이 증가하게 되면 인지기능적 노화로 인해 일반인지능력 영역의 구성 요소인 기억(memory), 시공간 정보처리(visuospatial processing), 추론(reasoning),

그리고 주의(attention) 영역의 저하가 나타나 정서지각능력의 저하에 관여할 가능성이 있을 수 있다(Bieliauskas, 2001). 네 번째는 연령의 증가에 따라 나타나는 시공간 주의배분능력(visuo-spatial attention allocation ability)의 저하에 따라 정서지각 능력의 감퇴가 나타날 수 있다는 것이다. Wong et al.(2005)에 따르면 노인 집단이 분노, 공포, 그리고 슬픔과 같은 정서자극을 지각하는 것에 어려움을 겪는 이유가 피험자 시야 영역의 상단 부분에 더 적은 응시 횟수를 가졌기 때문이라고 설명하였으며, 또한 Calder et al.(2000)의 연구에서도 이와 유사한 결과를 보고하였다. 이는 피험자의 시야 내에 제시된 자극을 탐지하는 능력인 시공간 주의배분능력이 정서자극을 지각하는 것에 관여할 수 있다는 것이다. 위와 같이 연령이 증가하게 되면 정서지각 능력의 변화가 나타나는 이유로 여러 가지가 제시되었지만 그 중에서도 본 연구에서는 시공간 주의배분능력이 정서지각능력의 변화에 미치는 영향에 대해서 탐구해보고자 한다.

‘시공간 주의배분능력’은 시야 영역 내에서 제시되는 특정한 자극에 선택적으로 주의집중하는 능력을 의미하며, 일반적으로 이 능력은 목표자극이 예정된 시야 공간에 제시될 때 선택적으로 주의를 집중하는 반응을 통해서 연구되었다(Vecera & Rizzo, 2003). 이 능력은 연령이 증가함에 따라 저하된다고 보고되었는데(Klein et al., 1997; Cohn et al., 1984; Cormalli et al., 1962), 이는 시공간 주의배분능력의 저하와 같이 노화에 따라 나타나는 인지능력의 저하가 시각 자극을 통제하는 능력을 방해하여 나타나는 과정과 관련있다고 보고되었다(Clapp et al., 2011). 하지만, 여전히 노화가 시공간 주의배분능력의 저하에 어떻게 영향을 미치는지에 관해서 명확히 밝혀내지는 못했는데(Zanto & Gazzaley, 2014; Madden, 2007), 그 이유는 일부 기존 선행연구들에서는 노인 집단과 청년 집단은 시공간 주의배분능력이 유사하다고 보고되었기 때문이다(Langley et al., 2011; Madden, 2007; Tales et al., 2002). 또한, 그 외의 선행연구들은 노인 집단과 청년 집단이 좁은 공간 내에서 주의 집중하는 것으로부터 넓은 공간으로 주의를 분산하여 주의초점을 옮기는 것에 차이가 있다는 것을 밝혔는데(Mishra & Gazzaley, 2013; Groth & Allen, 2000; Kosslyn et al., 1999; McCalley et al., 1995;

Hartley et al., 1992), 이는 노인 집단이 시각적 주의정보처리와 관련된 뇌의 시각피질 부위의 기능에 결함을 보이기 때문이라고 보고했다(Zanto et al., 2010).

본 연구에서는 우선적으로 노인 집단이 청년 집단에 비해 저하된 시공간 주의배분능력을 보이는지 확인하고자 한다. 이를 위한 인지과제로 useful field of view(UFOV) 과제를 사용하고자 하며, 이 과제는 시공간 주의배분능력을 측정하기 위한 대표적인 과제로 알려져 있다(Ball et al., 1988; Green & Bavelier, 2006). UFOV 과제에서는 연령이 증가할수록 관측되는 목표자극(target)들의 위치 간격이 멀어지면 저조한 과제 수행을 보였다(Coeckelbergh et al., 2004; Seiple et al., 1996). 이는 연령이 증가할수록 더 좁은 시공간 주의집중 영역을 가지고 있다는 것을 의미한다. 또한, 노화는 시야 중심영역에 주의집중하는 수준을 저하시켜 위치정보를 제공하는 단서자극(cue)에 더욱 민감하게 반응하도록 만든다고 보고되었다(Greenwood & Parasuraman, 1999; Greenwood & Parasuraman, 2004; Greenwood et al., 1997). 이러한 현상은 노화에 따른 신경학적 억제현상(neural noise)과 탈분화 현상(dedifferentiation)으로 인해 나타나는 시공간 주의배분능력의 저하와 관련있다고 보고되었는데(Voytek et al., 2015; Hülür et al., 2015; Li et al., 2001; Li & Lindengerger, 1999), 이는 연령이 증가하게 되면 시지각 능력의 감퇴가 나타나고, 이것이 외부의 시각정서자극을 지각하는 것을 어렵게 만들 수 있음을 의미한다. 즉, 연령의 증가에 따라 나타나는 시공간 주의배분능력의 저하가 정서지각능력의 변화에 부분적으로 기여할 가능성이 있다.

이에 따라, 본 연구에서는 연령의 증가에 따라 나타나는 시공간 주의배분능력의 저하가 정서지각능력의 변화에 기여할 가능성에 대해서 탐구하기 위해 먼저, 연구대상자로 모인 실험참가자 집단(노인 집단과 청년 집단) 간에 시공간 주의배분능력의 차이가 나타나는지를 탐구하여 본 연구 목적에 맞는 실험참가자 집단임을 확인하고 실험 집단 간에 정서지각 능력에 차이가 나타나는지 탐구해보고자 한다. 그러므로 본 연구의 첫 번째 가설은 연령이 증가할수록 시공간 주의배분능력의 저하가 나타난다는 것과 두 번째 가설은 연령의 증가할수록 부정적 정서자극 혹은 긍정적 정서자극에 대한 편향성이 나타난다는 것이다.

## 2. 실험

### 2.1. 실험 방법

#### 2.1.1. 실험참가자

본 연구에 노인 집단(senior group)의 총 30명의 실험 참가자가 참여하였고, 청년 집단(junior group)의 총 30명의 실험참가자가 참여하였다. 하지만, 응답을 성실하게 하지 않은 12명의 실험참가자들을 제외하여 노인 집단의 23명(남: 6명, 여: 17명)의 자료와 청년 집단의 25명(남: 20명, 여: 5명)의 자료가 최종적으로 분석에 사용되었다. 분석에 사용된 자료에서 노인 집단의 평균 연령은 68.52세(*SD*: 4.14)이고 연령의 범위는 63-75세이며, 청년 집단의 평균 연령은 26.08세(*SD*: 2.94)이고 연령의 범위는 22-34세이다. 그리고 본 연구 참가를 위한 제외 기준은 다음과 같다. 참가자가 주요 감각기관에 장애가 있는 경우, 뇌졸중 혹은 뇌손상 병력과 관련하여 뚜렷한 신경학적 이상이 관찰되는 경우, 약물 혹은 물질중독이나 도박중독이 있는 경우, 본 연구에 자발적 참여가 가능하지 않은 상태에 있는 경우, 마지막으로 연구에 참가하기 곤란한 심각한 의학적 이상이 있는 경우이다.

#### 2.1.2. 실험 과제

첫 번째 인지 과제는 UFOV 과제이다. UFOV 과제는 대표적으로 Green과 Bavlier(2003)에서 사용되었으며, 이 과제는 시공간 주의배분능력을 측정한다(Ball et al., 1988; Bell et al., 1993; Myers et al., 2000). 본 과제의

실험 절차는 Fig. 1의 왼쪽에 제시되었다. 실험은 과제에 대한 안내지시문이 제시된 후 시작된다. 먼저, 실험 참가자가 응시하고 있는 화면 정 중앙에 2000ms 동안 응시점이 제시된 후 목표자극은 원 안의 사각형으로 ‘좌측-아래’, ‘아래’, ‘우측-아래’, ‘좌측’, ‘우측’, ‘좌측-위’, ‘위’, ‘우측-위’의 위치에서 100ms 동안 제시된다. 또한, 목표자극은 각 방향에서 제시될 때 화면 정 중앙을 기준으로 시야각 10°, 20°, 그리고 30° 위치에서 제시되며 목표자극 제시 후에는 목표자극이 제시된 위치에서 생기는 잔상을 없애기 위해 방해 화면이 1,000ms 동안 제시된다. 목표자극에 대한 반응은 키보드의 숫자 키패드를 통해 이뤄졌으며, 제시되는 목표자극의 위치에 따라 숫자 키패드를 다르게 하여 반응하였다. 예를 들어, 목표자극이 화면 정 중앙을 기준으로 ‘좌측-위’에 제시되면 숫자 키패드 ‘7’을 누르고, 목표자극이 화면 정 중앙을 기준으로 ‘우측-아래’에 제시되면 숫자 키패드 ‘3’을 누른다. 각 실험 조건의 자극 개수는 40개로 총 120개의 자극이 제시되었으며 모든 실험 자극은 무작위로 제시되었다.

두 번째 인지과제는 정서지각과제(emotional perception task)이다. 정서지각과제에서 정서지각은 인간의 얼굴표정 정서자극에 대한 지각을 의미하는데 얼굴정서자극은 크게 6가지로 구분된다(Calder et al., 2003; Ekman, 1992). 기존의 선행연구들은 위와 같은 대표적 얼굴정서자극을 지각하는 능력에 대해서 탐구하였으며, 각각의 정서자극에 대해서 얼마나 효과적으로 지각하는지 정답률과 반응속도와 같은 지표를 통해서 탐구하였다(Gilboa-Schechtman et al., 1990; Joormann & Gotlib,

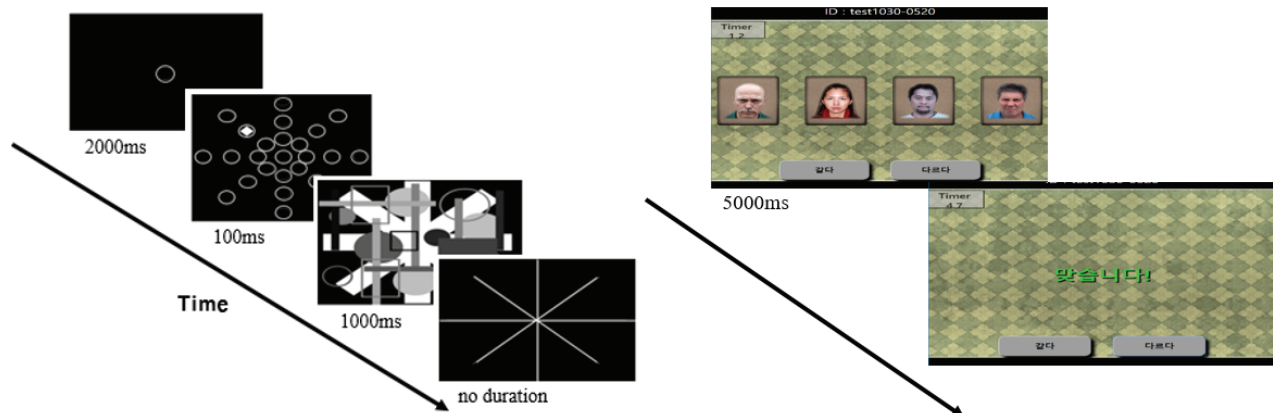


Fig. 1. Experimental paradigms of UFOV task (left) and emotional perception task (right)



2006; Muris et al., 2000). 하지만, 이 외에 정서지각능력을 탐구하는 방법으로 정서자극에 대한 지각적 편향성의 크기를 탐구하는 방법이 있는데, 이 방법은 정서자극에 대한 편향을 크게 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성으로 나누어 주된 정서자극에 대한 인지적 처리가 긍정적 정서자극에 대한 지각에서 나타나는지 부정적 정서자극에 대한 지각에서 나타나는지 탐구할 수 있는 방법이다. 대표적으로 기존 선행연구인 Kim et al.(2018)에서는 양극성 장애의 경향성에 따라 부정적 정서지각 편향성이 다르게 나타났고, 이를 통해 양극성 장애 경향성의 증가는 외부 정서자극을 부정적으로 해석하려는 경향성과 관련이 있어 나타나는 결과로 해석하였다. 이는 정서지각 능력을 탐구하기 위해서 단순히 각각의 정서자극을 효과적으로 파악하는지 외에 정서자극에 대한 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성을 활용할 수 있다는 것을 의미한다. 본 연구에서 사용된 정서지각과제는 얼굴 표정에서 나타나는 정서를 확인하고 판단하는 것이며, 이를 통해서 긍정적 혹은 부정적 정서지각 편향성을 측정하는 것이다(Ekman, 1992, 1993; Edwards et al., 2002; Montagne et al., 2007). 본 과제의 실험 절차는 Fig. 1의 오른쪽에 제시되었다. 실험은 과제에 대한 안내지시문이 제시되고 실험이 시작된다. 실험이 시작되면 실험참가자들에게 얼굴 표정 자극이 최소 2개에서 최대 8개까지 한 번에 제시된다. 이때 제시되는 얼굴 표정 자극이 모두 같은 긍정적 혹은 부정적 정서인지 아닌지 5,000ms 안에 판단해야한다. 또한, 본 과제는 긍정적 혹은 부정적 정서지각 편향성을 측정할 수 있는 총 4개의 실험 조건들로 구성되어있다. 첫 번째는 제시되는 자극이 모두 긍정적인 경우(all positive, 이하 AP), 두 번째는 제시되는 자극이 모두 부정적인 경우(all negative, 이하 AN), 세 번째는 1개의 긍정적인 정서자극과 다수의 부정적 정서자극이 제시되는 경우(positive among negative, 이하 NP), 네 번째는 1개의 부정적 정서자극과 다수의 긍정적 정서자극이 제시되는 경우(negative among positive, 이하 PN)이다. 이때 긍정적 정서지각 편향성은 PN 조건의 반응에서 AP 조건의 반응을 빼서 측정하며 부정적 정서지각 편향성은 NP 조건에서 AN 조건의 반응을 빼서 측정한다. 조건에 대한 반응은 반응속도와 정답률을 의미하며 긍정적

및 부정적 정서지각 편향성 측정 시에는 같은 반응 지표들 간의 차이에 대해서 측정되었다. 즉, 반응속도에 대한 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성 그리고 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성이 측정되었다. 또한, 각각의 실험 조건은 14개의 자극으로 구성되어있으며 본 과제에는 4개의 실험조건이 있어 총 56개의 자극이 실험참가자에게 무작위로 제시되었다.

### 2.1.3. 과제 수행 순서

본 실험의 절차는 각 실험 집단 내의 절반의 실험참가자가 UFOV 과제를 수행한 후 정서지각과제를 수행하였고, 나머지 실험참가자들은 정서지각과제를 수행한 후 UFOV 과제를 수행하여 과제 수행 순서 간에 역균형화가 이뤄졌다.

### 2.1.4. 통계적 분석 방법

본 연구에서는 첫 번째 가설을 검증하기 위해 UFOV 과제에서는 반응속도와 정답률 지표에 대한 2 (연령 조건: 청년 집단/노인 집단) × 3 (시야 조건: 10°/20°/30°)인 2요인 혼합효과 분산분석이 수행되었다. 다음으로, 두 번째 가설을 검증하기 위해 정서지각과제에서는 먼저 반응속도와 정답률 지표에 대한 2 (연령 조건: 청년 집단/노인 집단) × 4 (정서 조건: AP/AN/PN/NP)인 2요인 혼합효과 분산분석을 수행하여 각 지표의 실험 조건에서 측정된 반응 차이를 비교해보고자 하였다. 그 후에 반응속도와 정답률 지표에서 측정된 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성에 대한 2 (연령 조건: 청년 집단/노인 집단) × 2 (정서지각 편향성 조건: 긍정적/부정적)인 2요인 혼합효과 분산분석을 수행하여 가설 검증을 하고자 하였다.

## 3. 결과

본 연구에서는 연령의 증가에 따라 나타나는 시공간 주의배분능력의 저하와 정서지각 편향성 간의 관련성에 대해서 탐구해보고자 한다. 본 연구에서 검증하고자 하는 가설은 첫째, 연령이 증가할수록 시공간 주의배분능력의 저하가 나타난다는 것과 둘째, 연령이 증가할수

록 부정적 정서자극 혹은 긍정적 정서자극에 대한 편향성이 나타난다는 것이다.

UFOV 과제 수행 후 나타난 정답률과 반응속도 결과는 Fig. 2와 Table 1에 제시되었다. 먼저, 정답률 및 반응속도에 대한 분석이 수행되었으며 정답률에 대한 2요인 혼합효과 분산분석 결과, 집단의 주효과는 통계적으로 유의미하였고( $F(1, 46)=422.4, p<.01$ ), 조건의 주효과도 통계적으로 유의미하였다( $F(2, 92)=46.84, p<.01$ ). 그리고 집단과 조건 간의 상호작용 효과도 통계적으로 유의미했다( $F(2, 92)=4.26, p<.05$ ). 각각의 유의미한 효과에 대한 사후검증 결과, 집단의 주효과는 청년 집단이 노인 집단에 비해 정답률이 유의미하게 높게 나타났음을 의미했고( $p<.01$ ), 조건의 주효과는 시야각 20° 조건이 10° 조건과 30° 조건보다 정답률이 유의미하게 높게 나타났음을 의미했다( $p<.05; p<.05$ ). 또한, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 노인 집단에서 시야각 20° 조건이 10° 조건과 30° 조건보다 정답률이 높게 나타나고( $p<.05; p<.05$ ), 청년 집단에서 각 시야각 조건에서 정답률 차이가 없다는 것을 의미했다. 다음으로 반응속도에 대한 2요인 혼합효과 분산분석 결과, 집단의 주효과는 통계적으로 유의미하였고( $F(1, 46)=438.7, p<.01$ ), 조건의 주효과도 통계적으로 유의미했다( $F(2, 92)=10.57,$

$p<.01$ ). 하지만, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하지 않았다. 각각의 유의미한 효과에 대한 사후검증 결과, 집단의 주효과는 청년 집단이 노인 집단에 비해 반응속도가 유의미하게 빠르게 나타났음을 의미했고( $p<.01$ ), 조건의 주효과는 시야각 30° 조건이 10° 조건과 20° 조건보다 반응속도가 유의미하게 빠르게 나타났음을 의미했다( $p<.01; p<.05$ ).

또한, 정서지각과제 수행 후 나타난 정답률과 반응속도 결과는 Fig. 3, 4와 Table 2에 제시되었다. 정답률과 반응속도에 대한 분석이 수행되었으며, 정답률에 대한 2요인 혼합효과 분산분석 결과에서는 집단의 주효과가 통계적으로 유의미하였고( $F(1, 46)=5.82, p<.05$ ), 조건의 주효과도 통계적으로 유의미하였다( $F(3, 138)=20.32, p<.01$ ). 그리고 집단과 조건 간의 상호작용 효과도 통계적으로 유의미했다( $F(3, 138)=4.17, p<.01$ ). 각각의 유의미한 효과에 대한 사후검증 결과, 집단의 주효과는 청년 집단이 노인 집단보다 정답률이 유의미하게 높게 나타났음을 의미했고( $p<.01$ ), 조건의 주효과는 AP 조건이 AN 조건보다 정답률이 유의미하게 높고( $p<.01$ ), NP 조건이 AN 조건보다 정답률이 유의미하게 높으며( $p<.01$ ), NP 조건이 AP 조건보다는 유의미하게 낮고( $p<.01$ ), PN 조건이 AP 조건보다 정답률이 유의미

Table 1. Response time and accuracy results of UFOV task. The value of bracket menas the standard error

	Visual angle 10°		Visual angle 20°		Visual angle 30°	
	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT
Junior group	.93 (.02)	345 (13)	.96 (.01)	327 (7)	.92 (.02)	295 (8)
Senior group	.54 (.02)	622 (19)	.58 (.01)	604 (10)	.55 (.01)	599 (10)

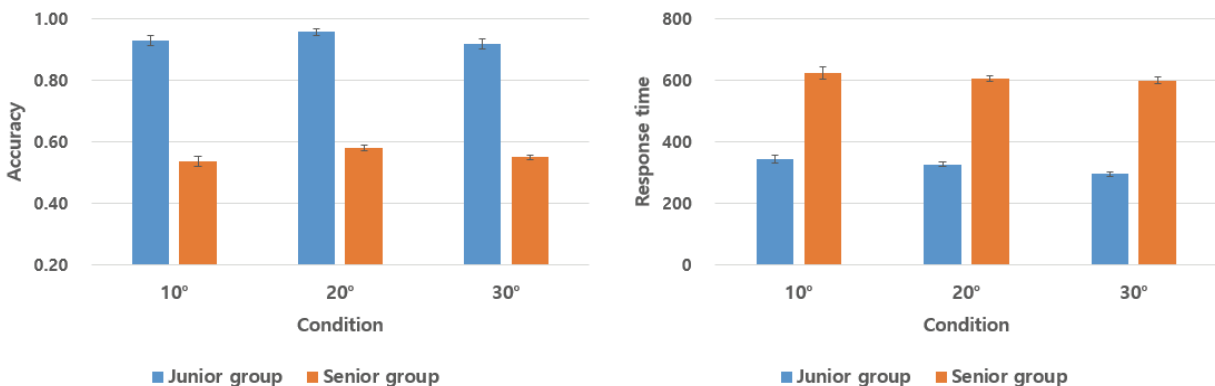


Fig. 2. Performance on useful field of view task for each group (left: accuracy rate: right: response time). The line in the bar indicates the standard error range

하게 낮게 나타났음을 의미했다( $p < .01$ ). 또한, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 노인 집단에서 AN 조건이 AP 조건보다 정답률이 유의미하게 낮았고( $p < .01$ ), AN 조건이 NP 조건보다 정답률이 유의미하게 낮았고( $p < .01$ ), AP 조건이 PN 조건보다 정답률이 유의미하게 높았으며 청년 집단에서는 이 조건 간 차이가 나타나지 않은 것을 의미했다. 다음으로, 반응속도에 대한 2요인 혼합효과 분산분석 결과, 집단의 주효과는 통계적으로 유의미했고( $F(1, 46) = 97.18, p < .01$ ), 조건의 주효과도 통계적으로 유의미했다( $F(3, 138) = 41.17, p < .01$ ). 하지만, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하지 않았다. 각각의 유의미한 효과에 대한 사후검증 결과, 집단의 주효과는 청년 집단이 노인 집단에 비해 반응속도가 유의미하게 빠르게 나타났음을 의미했고( $p < .01$ ), 조건의 주효과는 AN 조건이 AP 조건, NP 조건, 그리고 PN 조건보다 반응속도가 유의미하게 느리게 나타났음을 의미했다( $p < .01; p < .05; p < .05$ ).

그리고 정답률의 정서지각 편향성에 대한 2요인 혼합효과 분산분석이 수행되었다. 분석 결과, 집단의 주효과는 통계적으로 유의미하지 않았지만 조건의 주효

과는 통계적으로 유의미하였다( $F(1, 46) = 28.01, p < .01$ ). 또한, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하였다( $F(1, 46) = 7.19, p < .05$ ). 각각의 유의미한 효과에 대한 사후검증 결과, 조건의 주효과는 긍정적 정서지각 편향성이 부정적 정서지각 편향성보다 더 크게 나타났다는 것을 의미한다( $p < .01$ ). 또한, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 청년 집단과 노인 집단 모두 부정적 정서지각 편향성보다 긍정적 정서지각 편향성이 더 크게 나타났다는 것을 의미하는데( $p < .01; p < .01$ ), 노인 집단이 청년 집단보다 부정적 정서지각 편향성과 긍정적 정서지각 편향성 간의 차이가 더 크게 나타났음을 의미했다( $p < .05$ ). 다음으로, 반응속도의 정서지각 편향성에 대한 2요인 혼합효과 분산분석이 수행되었다. 분석 결과, 집단의 주효과는 통계적으로 유의미하지 않았지만 조건의 주효과는 통계적으로 유의미하였다( $F(1, 46) = 62.87, p < .01$ ). 또한, 집단과 조건 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하지 않았다. 유의미한 효과에 대한 사후검증 결과, 조건의 주효과는 부정적 정서지각 편향성이 긍정적 정서지각 편향성보다 크게 나타났음을 의미했다( $p < .01$ ).

Table 2. Results of accuracy rate and response time (msec) on emotional perception task for each group. The value indicated within brackets denotes standard error

	AN		AP		NP		PN		Emotional bias			
									Negative Emotion (NP - AN)		Positive Emotion (PN - AP)	
	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT
Junior group	.87 (.03)	1984 (74)	.97 (.01)	1510 (56)	.90 (.02)	1636 (69)	.91 (.02)	1549 (57)	.04 (.03)	-348 (59)	-.06 (.02)	39 (40)
Senior group	.76 (.04)	2831 (84)	.95 (.01)	2395 (80)	.91 (.02)	2491 (90)	.81 (.03)	2478 (81)	.15 (.04)	-340 (91)	-.14 (.03)	83 (73)

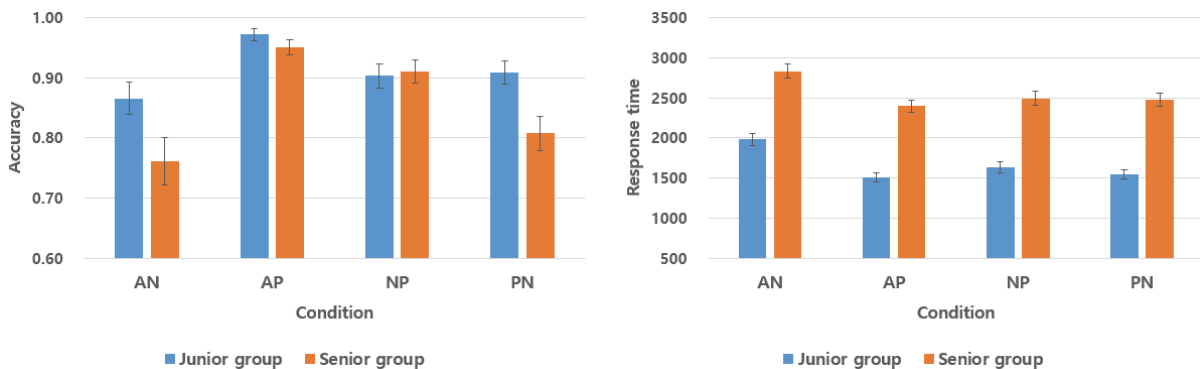


Fig. 3. Performance on emotional perception task for each group (left: accuracy rate, right: response time). The line in the bar indicates the standard error range

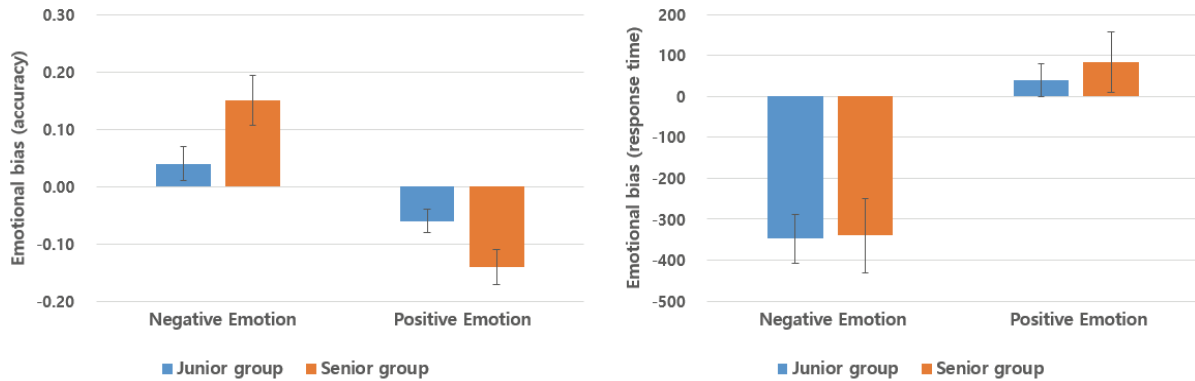


Fig. 4. Positive and negative emotion bias scores for each group in emotion perception task (left: accuracy rate, right: response time). The line in the bar graph indicates the range of standard error

추가적으로, 상관분석 결과 UFOV 과제에서 측정된 시야각 조건(10°, 20°, 그리고 30°)들의 정답률은 연령과 유의미한 부적 상관관계를 나타냈고( $r=-.938, p<.01$ ;  $r=-.966, p<.01$ ;  $r=-.942, p<.01$ ), 반응속도는 연령과 유의미한 정적 상관관계를 나타냈다( $r=.866, p<.01$ ;  $r=.939, p<.01$ ;  $r=.945, p<.01$ ). 이는 연령이 증가할수록 시공간 주의배분능력의 저하가 나타난다는 것을 의미하며 위 혼합효과 분산분석 결과와 일치하는 결과이다. 또한, 정서지각과제에서 측정된 실험조건(AN, AP, NP, 그리고 PN)의 정답률을 통해 산출된 부정적 정서지각 편향성은 연령과 유의미한 정적 상관관계를 나타냈고( $r=.345, p<.05$ ), 긍정적 정서지각 편향성은 연령과 유의미한 부적 상관관계를 나타냈다( $r=-.356, p<.05$ ). 하지만, 실험조건의 반응속도를 통해 산출된 부정적 및 긍정적 정서지각 편향성은 연령과 유의미한 상관관계를 나타내지 않았다. 이는 연령이 증가할수록 긍정적 정서지각 편향성과 부정적 정서지각 편향성의 강도가 높아진다는 결과로 위 혼합효과 분산분석 결과와 일치하는 결과이다. 또한, UFOV 과제의 시야각 조건들 중 30° 조건의 반응속도와 정서지각과제에서 정답률에 대한 부정적 정서지각 편향성 간의 정적 상관관계가 유의미하게 나타났다( $r=.289, p<.05$ ). 이는 연령의 증가에 따라 UFOV 과제의 시야각 조건 30°에 제시되는 자극에 대한 반응속도가 증가하고 정서지각과제의 정답률에 대한 부정적 정서지각 편향성의 강도도 높아진다는 것을 의미하여 정답률에 대한 부정적 정서지각 편향성은 저조한 UFOV 과제 수행과 관련 있는 것으로 여겨진다. 그리고 UFOV 과제의 시야각 조건(10°, 20°, 그리고 30°)들의 정답률과 정서지각과제에서 정답률에 대한

긍정적 정서지각 편향성 간의 정적 상관관계가 유의미하게 나타났다( $r=.305, p<.05$ ;  $r=.322, p<.05$ ;  $r=.299, p<.05$ ). 이는 연령의 증가에 따라 UFOV 과제의 시야각 조건(10°, 20°, 그리고 30°)들의 정답률이 감소하고 정서지각과제의 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성의 강도도 높아진다는 것을 의미하여 마찬가지로 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성도 저조한 UFOV 과제 수행과 관련 있는 것으로 여겨진다. 또한, UFOV 과제의 시야각 조건(10°, 20°, 그리고 30°)들의 반응속도와 정서지각과제에서 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성 간의 부적 상관관계가 유의미하게 나타났다( $r=-.345, p<.05$ ;  $r=-.295, p<.05$ ;  $r=-.308, p<.05$ ). 이는 연령의 증가에 따라 UFOV 과제의 시야각 조건(10°, 20°, 그리고 30°)들의 반응속도가 느려지며 정서지각과제의 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성의 강도도 증가한다는 것을 의미하여 마찬가지로 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성은 UFOV 과제 수행이 저조하게 나타날수록 크게 나타나는 것으로 여겨진다.

#### 4. 논의

첫 번째 가설을 검증하기 위해 UFOV 과제 수행 결과에 대해 논의하면, 본 연구에서는 노인 집단이 청년 집단보다 과제 수행이 저조한 것으로 보아 노인 집단은 청년 집단보다 시공간 주의배분능력이 저하된 것으로 여겨진다. 이는 첫 번째 가설을 지지해주는 결과이며 기존의 선행연구 결과들과도 일치한다(Klein et al., 1997; Cohn et al., 1984; Comalli et al., 1962). 관련된 선행연구로



Table 3. Correlation analysis result between age and the measured values of Emotional perception task and UFOV task

		Emotional Perception task				UFOV task						Age
		Negative Emotional bias		Positive Emotional bias		Visual angle 10°		Visual angle 20°		Visual angle 30°		
		Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT	Acc	RT	
Negative Emotional bias	Acc	1	.057	-.489**	.139	-.259	.246	-.278	.283	.266	.289*	.345*
	RT		1	.285*	.437**	-.045	.067	-.038	-.051	-.018	-.037	.032
Positive Emotional bias	Acc			1	-.493**	.305*	-.345*	.322*	-.295*	.299*	-.308*	-.356*
	RT				1	-.153	.123	-.138	.063	-.134	.064	.091
Visual angle 10°	Acc					1	-.832**	.992**	-.856**	.990**	-.872**	-.938**
	RT						1	-.843**	.888**	-.792**	.928**	.886**
Visual angle 20°	Acc							1	-.893**	.993**	-.901**	-.966**
	RT								1	-.870**	.992**	.939**
Visual angle 30°	Acc									1	-.871**	-.942**
	RT										1	.945**

Note. The significances of each correlation coefficient were described (\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ )

뇌파 및 뇌 영상 연구들을 확인해보면, 저하된 시공간 주의배분능력은 노화에 따른 뇌 기능적 변화와 관련지을 수 있다. 먼저, 뇌파 연구인 Townsend & Johnson(1979)는 시각적 각성 과제(visual vigilance task)에서 과제 수행이 우수할수록 후두-두정영역(occipito-parietal region)에서 베타파(beta band)의 반응이 크게 나타나 시공간 주의배분능력의 저하는 뇌 기능적 반응의 변화와 관련 있는 것으로 여겨진다. 또한, Gola et al.(2012)의 연구에서는 노인 집단이 지연된 시각주의과제(delayed attentional task)를 수행하도록 하였는데 과제의 저조한 수행과 후두영역(occipital region)의 약한 베타파 반응(17-20Hz)과 관련있는 것으로 나타났으며, 시공간 주의배분능력과 관련될 수 있는 지속적 주의집중능력(sustained attention ability)을 연구한 선행연구들은 Go/No-go 과제를 통해서 연령 효과(aging effect)와 관련된 뇌파성분으로 No-go 조건에서 N2와 P3가 나타난다고 보고하였다. 이때 N2는 주의처리의 억제반응과 관련된 뇌파성분으로 보고되었으며(Donkers & van Boxtel, 2004; Falkenstein et al., 2002; Jodo & Kayama, 1992), P3는 주의처리 억제의 효율성과 관련된 뇌파성분으로 보고되었다(Falkenstein et al., 1995; Roberts et al., 1994). 이 N2와 P3 뇌파 성분이 중요한 이유는 노인

집단이 청년 집단보다 이 뇌파 성분에서 길어진 지속시간(latency)를 보였고(Czigler et al., 1996; Hämmerer et al., 2010), 전압(amplitude)의 크기가 줄어든 것으로 나타났다 때문이다(Falkenstein et al., 2002; Jodo & Kayama, 1992; Picton et al., 1984). 하지만 P3의 경우에는 반대로 전압의 크기가 크게 나타난 것도 보고되었는데(Vallesi, 2011; Vallesi & Stuss, 2010; Vallesi et al., 2009). 이는 인지정보처리과정에서 노화에 따른 보상 처리기제와 관련된 하향처리방식(top-down processing)이 억제 반응에 영향을 크게 미쳐서 나타나는 결과로 보고되었다. 또한, 노인 집단은 No-go 조건에서 전두 영역(frontal region)의 감소된 N2 반응과 두정 영역(parietal region)의 증가된 N2 반응을 보였다(Lucci et al., 2013; Wascher et al., 2011). 이 결과는 반응억제기제(action suppression)가 나타나는 동안 전두 영역의 비효율적인 반응으로 해석되는데, 이는 처리 과정에 두정 영역의 반응 참여를 유도한 것을 의미한다. 그리고 P3에 대해서는 노인 집단이 Go 조건과 No-go 조건 모두에서 청년 집단보다 더 명확하게 나타난 것으로 보고되었다(Fallgatter et al., 1999; Lucci et al., 2013). 이 결과는 자극처리과정에서 결핍된 후두 영역(posterior region)의 기능을 보상하기 위한 전두 영역의 추가적인

자극 처리 반응이거나 과제 수행을 향상시키기 위한 고차정보처리영역(higher order control region)의 반응 처리를 유도한 것으로 해석되었다(Lucci et al., 2013; O'Connell et al., 2012; Reuter-Lorenz & Park, 2010). 또한, 노인 집단은 청년 집단에 비해 주의정보처리(attentional resource allocation processing)를 수행하는 과제에서 P3 뇌파 성분이 유의미하게 더 크게 나타나기도 했지만(Isreal et al., 1980; Mangun & Hillyard, 1990), 유의미하게 더 작게 나타나기도 하여(Falkenstein et al., 2002; Picton et al., 1984), 일관되지 않은 결과가 보고되었다. 또한, 전두 영역 부분에서 나타나는 P2 뇌파 성분은 주의정보처리와 관련이 있을 수 있다고 보고되었는데(Staub et al., 2014), 이 P2 성분은 이미 초기 시지각 처리과정에서 나타나는 주의배분정보처리(attentional allocation processing)와 관련이 있다고 보고되었다(Gajewski et al., 2008; Hillyard & Anllo-Vento, 1998; Novak et al., 1992; Potts, 2004; Wild-Wall et al., 2012).

시공간 주의배분능력과 관련된 뇌 기능 및 구조에 관한 기존 선행연구에서는 작업기억능력(working memory ability)과 시공간 주의배분능력 간의 중첩된 뇌 연결망(brain network)을 보고하였다(Gazzaley & Nobre, 2012; Naghavi & Nyberg, 2005; Auh & Jonides, 2001; LaBar et al., 1999). 기존 선행연구인 Nee & Jonides(2009)는 외부에 제시된 자극에 주의를 집중하는 과정과 내면의 주의집중과정에서 같은 전전두엽 영역(prefrontal region)과 두정엽 영역(parietal region)이 관여할 가능성에 대해 논의하였고, 이는 내적 정보처리과정인 작업기억능력이 시공간 주의배분능력에 영향을 미칠 가능성이 있다는 것을 의미했다(Lavie & De Fockert, 2005). 이는 노화와 작업기억능력의 관련성에 관해 연구한 선행연구들이 연령이 높을수록 저하된 작업기억능력을 보고함에 따라(Park et al., 2002; Hultsch et al., 1992), 작업기억능력과 밀접한 관련이 있는 시공간 주의배분능력을 고려해보면 노화에 따라 나타나는 저하된 시공간 주의배분능력은 저하된 작업기억능력에 의해 나타날 가능성이 있는 인지특성으로 여겨진다.

다음으로, 두 번째 가설 검증 결과에 대해서 논의해 보고자 한다. 정서지각과제 수행 결과, 노인 집단이 부정적 정서지각 편향성과 긍정적 정서지각 편향성 모두

를 보이는 것으로 나타났다. 이와 관련된 선행연구에 따르면 청년 집단은 주의 초점이 부정적 정서 자극으로 이동하기 쉽고(Baumeister et al., 2001; Rozin & Roizman, 2001). 노인 집단은 주의 초점이 긍정적 정서 자극으로 이동하기 쉬운 것으로 나타났는데, 이는 노인 집단이 앞으로 남은 수명이 길지 않다는 것을 알기 때문이라고 보고되었다(Carstensen & Mikels, 2005; Mikels et al., 2005; Petrican et al., 2008). 연령에 따라 다르게 나타나는 정서지각 편향성에 대한 이유로 긍정적효과가설(positivity effect hypothesis)이 제시되었는데, 이 가설에서는 연령에 따라 정서지각 편향성이 다르게 나타나는 이유로 사람들은 연령에 따라 자신의 상황(context)에 주어진 목표가 다르기 때문이라고 설명하였다(Carstensen & Mikels, 2005). 이는 연령이 낮은 사람들이 앞으로 살아갈 수 있는 시간이 많이 남아 있을 것으로 생각하기 때문에 자신이 추구하고자 하는 일에 영향을 받으며, 연령이 높은 사람들은 살아갈 수 있는 시간이 많지 않을 것으로 생각하기 때문에 그들의 삶에 정서적으로 의미 있는 일에 영향을 받는다고 설명하였으며 이러한 차이로 인해 연령에 따라 주의 초점이 쉽게 이동하는 정서 자극이 다르게 나타난다는 것이다. 또한, 반대로 부정적효과가설(negativity effect hypothesis)도 제시되었는데, 이 가설에서는 사회적 상황에 적응하여 생존하기 위해서는 부정적 정서자극이 효과적으로 기억된다는 것이다(Palermo & Rhodes, 2007; Estes & Adelman, 2008). 이와 관련하여 Belham et al.(2013)의 연구에서는 실험참가자들에게 여러 종류의 정서 자극과 숫자 자극을 동시에 제시한 후 제시된 숫자가 짝수인지 홀수인지 판단하는 과제를 수행하게 함으로써 정서자극에 얼마나 효과적으로 반응하는지 실험하였는데, 실험 결과에서 노인 집단과 청년 집단 모두 긍정적 및 중립적 정서자극 보다 부정적 정서자극 조건에서 더 우수한 과제 수행을 보여 위의 부정적 효과가설을 지지하는 결과로 해석되었다. 이와 유사한 결과는 Thomas & Hasher(2006)에서도 보고되었으며 그 외의 다른 선행연구들도 연령이 높은 사람이 연령이 낮은 사람보다 긍정적 정서자극을 더 효과적으로 지각하지는 않는다고 보고하였다(e.g., Gruhn et al., 2005; Satler & Tomaz, 2011).

또한, 관련된 뇌파 연구로 Belham et al.(2013)에서는 정서자극에 대한 반응으로 청년 집단의 전두 영역(frontal region)과 중앙 영역(central region)에서 알파파와 세타파(theta band)가 관측되었는데 이 반응은 연령이 증가할수록 줄어들었다. 이는 노인 집단에서 나타나는 긍정적 정서자극과 부정적 정서자극 모두에 대한 편향성과 관련이 있을 수 있다는 것을 의미하는데, 이 뇌파 반응은 주의 지속력(sustained attention)과 주의억제력(inhibitory mechanism)과 관련이 있다고 보고되었기 때문이다(West, 1996; Chao & Knight, 1997). 또한, Belham et al.(2013)에서는 노인 집단은 청년 집단보다 부정적 정서자극과 중립적 정서자극을 지각할 때 좌반구 전두 영역(left prefrontal region)에서 더 큰 베타파(beta band) 반응을 보였고, 이 반응은 기존 선행연구 결과에서도 일치하는 결과로 나타났다(Reuter-Lorenz & Cappell, 2008). 일반적으로 베타파는 작업기억정보를 유지하는 정도와 관련이 있는데, 이는 자극을 지각할 때 각 대뇌 피질에서 처리되는 정보들을 통합(coordination)하는 과정과 자극에 대한 내적 표상(internal representation)에 중요한 기능을 담당하고 있는 것으로 알려져있기 때문이다(Onton et al., 2007; Duzel et al., 2010).

그렇다면, 본 연구 결과 나타난 시공간 주의배분능력의 저하는 정서지각 편향성에 어떻게 영향을 미칠 수 있을까? 본 연구의 상관분석 결과를 살펴보면 연령이 높을수록 정답률에 대한 부정적 정서지각 편향성은 유의미하게 증가했다( $r=.345$ ). 또한, 정답률에 대한 부정적 정서지각 편향성이 증가할수록 UFOV 과제의 시야 조건 30°의 반응속도가 유의미하게 느려진다( $r=.289$ ). 이는 부정적 정서지각 편향성이 시야각 30°에서 제시된 자극을 느리게 판단하는 것과 관련이 있다는 것을 의미한다. 다음으로, 연령이 높을수록 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성은 유의미하게 증가했다( $r=.356$ ). 이때 부적 상관관계가 나타나 나이가 증가할수록 긍정적 정서지각 편향성이 감소하는 것으로 보일 수 있으나, Table 2와 Fig. 4를 참고해보면 긍정적 정서지각 편향성은 부적 경향성이 커질수록 강도가 더 커지는 것을 의미한다. 이러한 점을 참고하여 결과를 살펴보면 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성이 증

가할수록 UFOV 과제의 모든 시야조건의 반응속도가 유의미하게 느려진다( $r=.345$ ,  $r=.295$ ,  $r=.308$ ). 또한, 정답률에 대한 긍정적 정서지각 편향성이 증가할수록 UFOV 과제의 모든 시야조건의 정답률이 유의미하게 낮아진다( $r=.305$ ;  $r=.322$ ,  $r=.299$ ). 이러한 결과는 부정적 및 긍정적 정서지각 편향성이 시공간 주의배분능력의 저하와 관련이 있을 수 있다는 것을 의미한다.

이와 관련하여 일반적으로 시공간 주의배분능력이 저하되면 지각하고 있는 정서자극 외의 시야 영역에서 제시되는 정서자극을 지각하는 것이 어려워진다. 이에 따라, 지각하고 있는 정서자극에 이동된 주의초점은 다른 정서자극으로 이동하기가 쉽지 않은데, 이로 인해 정서자극에 대한 편향된 지각이 이뤄질 가능성이 있다. 그래서, 노인 집단은 시공간 주의배분능력이 저하되어 긍정적 정서자극과 부정적 정서자극 모두에 편향된 지각을 가질 수 있다.

본 연구에서는 위와 같이 노화에 따라 나타나는 시공간 주의배분능력의 저하와 정서지각 편향성의 변화에 대해서 살펴보았다. 실험 결과, 노인 집단에서 저하된 시공간 주의배분능력과 긍정적 및 부정적 정서지각 편향성이 나타나 연령에 따라 유의미하게 변화하는 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성에 대해 살펴볼 수 있었고, 이를 통해서 시공간 주의배분능력의 저하가 정서지각 편향성의 변화에 기여할 수 있는 가능성에 대해 논의하였다.

이러한 함의점에도 불구하고 본 연구의 한계점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서 연령에 따라 나뉜 실험참가자 집단은 대학생 집단과 중장년층 집단으로 연령의 범위 내에서 제한적으로 분포되어있어 연령과 관련된 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성 간의 관련성에 대해 제한적으로 탐구하였다. 추후에 실험참가자의 연령의 범위를 좀 더 다양하게 하여 연구를 수행한다면 연령과 관련된 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성에 대해 좀 더 세부적으로 탐구할 수 있을 것으로 여겨진다. 둘째, 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성의 관련성에 대해 표상적으로 연구를 수행하였다는 점이다. 시공간 주의배분능력이 정서지각 편향성에 미치는 가능성에 대해 보다 직접적으로 연구하기 위해서는 두 인지 반응의 인과관계 및 상관관계에 대한 연구를

수행하여야 한다. 예를 들어, 정서자극을 시야 내의 다양한 각도에서 제시하면 정서자극에 대한 편향성에 관여하는 시공간 주의배분능력에 대해서 보다 직접적으로 탐구할 수 있을 것으로 여겨진다. 셋째, 노인 집단의 시지각 정보처리 취약성에 대한 문제이다. 본 연구에서 사용한 UFOV 과제의 경우 실험 과제 특성 상 자극을 짧은 시간동안 제시해야한다. 하지만, 노인 집단은 시지각적 정보처리가 청년 집단에 비해 취약하여 본 실험 과제처럼 짧은 시간 동안 제시되는 자극을 탐지하는 것에 어려움이 있을 수 있다. 자극의 지각에 대한 문제를 다루기 위해서는 제시된 자극을 정확하게 감각하여 정보처리가 되었음을 가정한 뒤에 논의가 이뤄져야 하는데, 짧은 시간 동안 제시되는 자극은 노인 집단이 감각하기에 충분하지 않았을 가능성이 있다. 본 연구의 실험에서는 UFOV 과제에서 우연히 정답을 맞출 확률(12.5%)에 비해 노인 집단의 평균 정답률이 약 50%으로 높게 나타나 노인 집단은 과제를 수행할 때 시공간 주의배분능력이 관여를 한 것으로 여겨져 실험 과제를 적절히 수행한 것으로 여겨지지만 노인 집단의 시지각 정보처리의 취약성은 노인 집단을 대상으로 연구하는 경우 반드시 고려해야 할 요인으로 여겨진다. 넷째, 실험참가자 집단의 성비에 관한 문제이다. 본 연구의 실험참가자 중 분석에 사용된 노인 참가자들은 23명 중 17명이 여성 참가자이고, 청년 참가자들은 25명 중 20명이 남성 참가자이다. 이로 인해, 본 연구 결과에서 나타난 실험 조건의 연령효과에는 성별 차이에 의한 효과도 혼재되어 나타났을 가능성이 있다. 이에 대해서는 추후 연구를 통해 본 연구에서 측정하였던 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성에 영향을 미칠 수 있는 성별 효과에 대한 탐구가 필요할 것으로 여겨진다.

결과적으로 본 연구에서는 연령에 따라 변화하는 시공간 주의배분능력과 정서지각 편향성에 대해서 살펴보고자 하였으며, 연구 결과 연령이 증가할수록 저하된 시공간 주의배분능력이 나타나고 긍정적 정서지각 편향성 및 부정적 정서지각 편향성이 나타났다. 그리고 연령이 증가하여 나타나는 정서지각 편향성에 저하된 시공간 주의배분능력이 미칠 수 있는 가능성에 대해 논의하였다.

## REFERENCES

- Armony, J. L., & Dolan, R. J. (2002). Modulation of spatial attention by fear-conditioned stimuli: An event-related fMRI study. *Neuropsychologia*, *40*(7), 817-826. DOI: 10.1016/s0028-3932(01)00178-6
- Awh, E., & Jonides, J. (2001). Overlapping mechanisms of attention and spatial working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, *5*(3), 119-126. DOI: 10.1016/s1364-6613(00)01593-x
- Ball, K. K., Beard, B. L., Roenker, D. L., Miller, R. L., & Griggs, D. S. (1988). Age and visual search: Expanding the useful field of view. *Journal of Optical Society of America A*, *5*(12), 2210-2219. DOI: 10.1364/josaa.5.002210
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Finkenauer, C., & Vohs, K. D. (2001). Bad is stronger than good. *Review of General Psychology*, *5*(4), 323-370. DOI: 10.4135/9781412956253.n55
- Belham, F. S., Satler, C., Garcia, A., Tomaz, C., Gasbarri, A., Rego, A., & Tavares, M. C. H. (2013). Age-related differences in cortical activity during a visuo-spatial working memory task with facial stimuli. *PLoS One*, *8*(9), e75778. DOI: 10.1371/journal.pone.0075778
- Bieliauskas, L. A. (2001). General cognitive changes with aging. In *Behavioral neurology in the elderly* (pp. 85-108). CRC Press, Boca, Boca Raton. DOI: 10.1201/b14249-5
- Calder, A. J., Young, A. W., Keane, J., & Dean, M. (2000). Configural information in facial expression perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *26*(2), 527. DOI: 10.1037/0096-1523.26.2.527
- Calder, A. J., Keane, J., Manly, T., Sprengelmeyer, R., Scott, S., Nimmo-Smith, I., & Young, A. W. (2003). Facial expression recognition across the adult life span. *Neuropsychologia*, *41*(2), 195-202. DOI: 10.1016/s0028-3932(02)00149-5
- Carstensen, L. L., Isaacowitz, D. M., & Charles, S. T.



- (1999). Taking time seriously: A theory of socio-emotional selectivity. *American Psychologist*, 54(3), 165. DOI: 10.1037/0003-066x.54.3.165
- Carstensen, L. L., & Mikels, J. A. (2005). At the intersection of emotion and cognition: Aging and the positivity effect. *Current Directions in Psychological Science*, 14(3), 117-121. DOI: 10.1111/j.0963-7214.2005.00348.x
- Clapp, W. C., Rubens, M. T., Sabharwal, J., & Gazzaley, A. (2011). Deficit in switching between functional brain networks underlies the impact of multitasking on working memory in older adults. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(17), 7212-7217. DOI: 10.1073/pnas.1015297108
- Coeckelbergh, T. R., Cornelissen, F. W., Brouwer, W. H., & Kooijman, A. C. (2004). Age-related changes in the functional visual field: Further evidence for an inverse age×eccentricity effect. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 59(1), 11-18. DOI: 10.1093/geronb/59.1.p11
- Cohn, N. B., Dustman, R. E., & Bradford, D. C. (1984). Age-related decrements in stroop color test performance. *Journal of Clinical Psychology*, 40(5), 1244-1250. DOI: 10.1002/1097-4679(198409)40:5<1244::aid-jclp2270400521>3.0.co;2-d
- Comalli Jr, P. E., Wapner, S., & Werner, H. (1962). Interference effects of Stroop color-word test in childhood, adulthood, and aging. *The Journal of Genetic Psychology*, 100(1), 47-53. DOI: 10.1080/00221325.1962.10533572
- Czigler, I., Csibra, G., & Ambró, Á. (1996). Aging, stimulus identification and the effect of probability: an event-related potential study. *Biological Psychology*, 43(1), 27-40. DOI: 10.1016/0301-0511(95)05173-2
- Donkers, F. C., & Van Boxtel, G. J. (2004). The N2 in go/no-go tasks reflects conflict monitoring not response inhibition. *Brain and Cognition*, 56(2), 165-176. DOI: 10.1016/j.bandc.2004.04.005
- Düzel, E., Penny, W. D., & Burgess, N. (2010). Brain oscillations and memory. *Current Opinion in Neurobiology*, 20(2), 143-149. DOI: 10.1016/j.conb.2010.01.004
- Ekman, P. (1992). Are there basic emotions? *Psychological Review*, 99, 550-553. DOI: 10.1037/0033-295x.99.3.550
- Estes, Z., & Adelman, J. S. (2008). Automatic vigilance for negative words is categorical and general. *Emotion*, 8, 453-457. DOI: 10.1037/a0012887
- Falkenstein, M., Koshlykova, N. A., Kiroj, V. N., Hoormann, J., & Hohnsbein, J. (1995). Late ERP components in visual and auditory Go/Nogo tasks. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/ Evoked Potentials Section*, 96(1), 36-43. DOI: 10.1016/0013-4694(94)00182-k
- Falkenstein, M., Hoormann, J., & Hohnsbein, J. (2002). Inhibition-related ERP components: variation with modality, age, and time-on-task. *Journal of Psychophysiology*, 16(3), 167. DOI: 10.1027/0269-8803.16.3.167
- Fallgatter, A. J., Mueller, T. J., & Strik, W. K. (1999). Age-related changes in the brain electrical correlates of response control. *Clinical Neurophysiology*, 110(5), 833-838. DOI: 10.1016/s1388-2457(99)00022-x
- Gajewski, P. D., Stoerig, P., & Falkenstein, M. (2008). ERP—correlates of response selection in a response conflict paradigm. *Brain Research*, 1189, 127-134. DOI: 10.1016/j.brainres.2007.10.076
- García-Larrea, L., Lukaszewicz, A. C., & Mauguière, F. (1992). Revisiting the oddball paradigm. Non-target vs neutral stimuli and the evaluation of ERP attentional effects. *Neuropsychologia*, 30(8), 723-741. DOI: 10.1016/0028-3932(92)90042-k
- Gazzaley, A., & Nobre, A. C. (2012). Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 129-135. DOI: 10.1016/j.tics.2011.11.014
- Gilboa-Schechtman, E., Foa, E. B., & Amir, N. (1999). Attentional biases for facial expressions in social

- phobia: The face-in-the-crowd paradigm. *Cognition & Emotion*, 13(3), 305-318.  
DOI: 10.1080/026999399379294
- Gola, M., Kamiński, J., Brzezicka, A., & Wróbel, A. (2012). Beta band oscillations as a correlate of alertness—changes in aging. *International Journal of Psychophysiology*, 85(1), 62-67.  
DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2011.09.001
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2006). Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(6), 1465. DOI: 10.1037/0096-1523.32.6.1465
- Greenwood, P. M., Parasuraman, R., & Alexander, G. E. (1997). Controlling the focus of spatial attention during visual search: Effects of advanced aging and Alzheimer disease. *Neuropsychology*, 11(1), 3.  
DOI: 10.1037/0894-4105.11.1.3
- Greenwood, P. M., & Parasuraman, R. (1999). Scale of attentional focus in visual search. *Perception & Psychophysics*, 61(5), 837-859.  
DOI: 10.3758/bf03206901
- Greenwood, P. M., & Parasuraman, R. (2004). The scaling of spatial attention in visual search and its modification in healthy aging. *Perception & Psychophysics*, 66(1), 3-22. DOI: 10.3758/bf03194857
- Grühn, D., Smith, J., & Baltes, P. B. (2005). No aging bias favoring memory for positive material: Evidence from a heterogeneity-homogeneity list paradigm using emotionally toned words. *Psychology and Aging*, 20(4), 579.  
DOI: 10.1037/0882-7974.20.4.579
- Hartley, A. A., Kieley, J. M., & Slabach, E. H. (1990). Age differences and similarities in the effects of cues and prompts. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16(3), 523.  
DOI: 10.1037/0096-1523.16.3.523
- Hämmerer, D., Li, S. C., Müller, V., & Lindenberger, U. (2010). An electrophysiological study of response conflict processing across the lifespan: Assessing the roles of conflict monitoring, cue utilization, response anticipation, and response suppression. *Neuropsychologia*, 48(11), 3305-3316.  
DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2010.07.014
- Hillyard, S. A., & Anllo-Vento, L. (1998). Event-related brain potentials in the study of visual selective attention. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95(3), 781-787. DOI: 10.1073/pnas.95.3.781
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., Small, B. J., McDonaldMiszczak, L., & Dixon, R. A. (1992). Short-term longitudinal change in cognitive performance in later life. *Psychology and Aging*, 7(4), 571.  
DOI: 10.1037/0882-7974.7.4.571
- Hülür, G., Ram, N., Willis, S. L., Schaie, K. W., & Gerstorf, D. (2015). Cognitive dedifferentiation with increasing age and proximity of death: Within-person evidence from the Seattle Longitudinal Study. *Psychology and Aging*, 30(2), 311.  
DOI: 10.1037/a0039260
- Hwang, M. J., & Jung, S. H. (2011). The ageing society of Korea and the population estimate. *Korea Journal of Population Studies*, 34(2), 113-133.
- Isreal, J. B., Chesney, G. L., Wickens, C. D., & Donchin, E. (1980). P300 and tracking difficulty: Evidence for multiple resources in dual-task performance. *Psychophysiology*, 17(3), 259-273.  
DOI: 10.1111/j.1469-8986.1980.tb00146.x
- Jodo, E., & Kayama, Y. (1992). Relation of a negative ERP component to response inhibition in a Go/No-go task. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 82(6), 477-482.  
DOI: 10.1016/0013-4694(92)90122-x
- Joormann, J., & Gotlib, I. H. (2006). Is this happiness I see? Biases in the identification of emotional facial expressions in depression and social phobia. *Journal of Abnormal Psychology*, 115(4), 705.  
DOI: 10.1037/0021-843x.115.4.705
- Kim, S. Y., Jung, J. B., & Nam, K. C. (2018). Variability in the Visuo-spatial Attention Ability and Emotional Perception Ability Related with Bipolar Disorder

- Tendency in the Normal Population. *Science of Emotion & Sensibility*, 21(2), 145-158.  
DOI: 10.14695/kjsos.2018.21.2.145
- Klein, M., Ponds, R. W., Houx, P. J., & Jolles, J. (1997). Effect of test duration on age-related differences in Stroop interference. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19(1), 77-82.  
DOI: 10.1080/01688639708403838
- Kosslyn, S. M., Brown, H. D., & Dror, I. E. (1999). Aging and the scope of visual attention. *Gerontology*, 45(2), 102-109. DOI: 10.1159/000022071
- LaBar, K. S., Gitelman, D. R., Parrish, T. B., & Mesulam, M. M. (1999). Neuroanatomic overlap of working memory and spatial attention networks: a functional MRI comparison within subjects. *Neuroimage*, 10(6), 695-704. DOI: 10.1006/nimg.1999.0503
- Langley, L. K., Friesen, C. K., Saville, A. L., & Ciernia, A. T. (2011). Timing of reflexive visuospatial orienting in young, young-old, and old-old adults. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73(5), 1546-1561. DOI: 10.3758/s13414-011-0108-8
- Lavie, N., & De Fockert, J. (2005). The role of working memory in attentional capture. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(4), 669-674. DOI: 10.3758/bf03196756
- Li, S. C., & Lindenberger, U. (1999). Cross-level unification: A computational exploration of the link between deterioration of neurotransmitter systems and dedifferentiation of cognitive abilities in old age. In *Cognitive Neuroscience of Memory* (pp. 103-146). Hogrefe & Huber.
- Li, S. C., Lindenberger, U., & Sikström, S. (2001). Aging cognition: from neuromodulation to representation. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(11), 479-486.  
DOI: 10.1016/s1364-6613(00)01769-1
- Lucci, G., Berchicci, M., Spinelli, D., Taddei, F., & Di Russo, F. (2013). The effects of aging on conflict detection. *PLoS one*, 8(2), e56566.  
DOI: 10.1371/journal.pone.0056566
- MacPherson, S. E., Phillips, L. H., & Della Sala, S. (2002). Age, executive function and social decision making: A dorsolateral prefrontal theory of cognitive aging. *Psychology and Aging*, 17(4), 598.  
DOI: 10.1037/0882-7974.17.4.598
- Mangun, G. R., & Hillyard, S. A. (1990). Allocation of visual attention to spatial locations: Tradeoff functions for event-related brain potentials and detection performance. *Perception & Psychophysics*, 47(6), 532-550. DOI: 10.3758/bf03203106
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and attentional biases for emotional faces. *Psychological Science*, 14(5), 409-415. DOI: 10.1111/1467-9280.01455
- McCalley, L. T., Bouwhuis, D. G., & Juola, J. F. (1995). Age changes in the distribution of visual attention. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 50(6), P316-P331.  
DOI: 10.1093/geronb/50B.6.P316
- McDowell, C. L., Harrison, D. W., & Demaree, H. A. (1994). Is right hemisphere decline in the perception of emotion a function of aging?. *International Journal of Neuroscience*, 79(1-2), 1-11.  
DOI: 10.3109/00207459408986063
- Mikels, J. A., Larkin, G. R., Reuter-Lorenz, P. A., & Carstensen, L. L. (2005). Divergent trajectories in the aging mind: Changes in working memory for affective versus visual information with age. *Psychology and Aging*, 20(4), 542.  
DOI: 10.1037/0882-7974.20.4.542
- Mishra, J., & Gazzaley, A. (2013). Preserved discrimination performance and neural processing during crossmodal attention in aging. *PLoS One*, 8(11), e81894.  
DOI: 10.1371/journal.pone.0081894
- Mogg, K., & Bradley, B. P. (1999). Orienting of attention to threatening facial expressions presented under conditions of restricted awareness. *Cognition & Emotion*, 13(6), 713-740.  
DOI: 10.1080/026999399379050
- Muris, P., Merckelbach, H., & Damsma, E. (2000). Threat perception bias in nonreferred, socially anxious children. *Journal of Clinical Child Psychology*, 29(3), 348-359.

- DOI: 10.1207/s15374424jccp2903\_6
- Naghavi, H. R., & Nyberg, L. (2005). Common fronto-parietal activity in attention, memory, and consciousness: Shared demands on integration?. *Consciousness and Cognition*, 14(2), 390-425.  
DOI: 10.1016/j.concog.2004.10.003
- Nee, D. E., & Jonides, J. (2009). Common and distinct neural correlates of perceptual and memorial selection. *Neuroimage*, 45(3), 963-975.  
DOI: 10.1016/j.neuroimage.2009.01.005
- Nobre, A. C., & Kastner, S. (2014). *The Oxford handbook of attention*. Oxford: Oxford University Press.  
DOI: 10.1093/oxfordhb/9780199675111.001.0001
- Novak, G., Ritter, W., & Vaughan Jr, H. G. (1992). Mismatch detection and the latency of temporal judgments. *Psychophysiology*, 29(4), 398-411.  
DOI: 10.1111/j.1469-8986.1992.tb01713.x
- O'Connell, R. G., Balsters, J. H., Kilcullen, S. M., Campbell, W., Bokde, A. W., Lai, R., Upton, N., & Robertson, I. H. (2012). A simultaneous ERP/fMRI investigation of the P300 aging effect. *Neurobiology of Aging*, 33(10), 2448-2461.  
DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2011.12.021
- Onton, J., Delorme, A., & Makeig, S. (2005). Frontal midline EEG dynamics during working memory. *Neuroimage*, 27(2), 341-356.  
DOI: 10.1016/j.neuroimage.2005.04.014
- Palermo, R., & Rhodes, G. (2007). Are you always on my mind? A review of how face perception and attention interact. *Neuropsychologia*, 45(1), 75-92.  
DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.04.025
- Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and Aging*, 17(2), 299.  
DOI: 10.1037/0882-7974.17.2.299
- Petrican, R., Moscovitch, M., & Schimmack, U. (2008). Cognitive resources, valence, and memory retrieval of emotional events in older adults. *Psychology and Aging*, 23(3), 585. DOI: 10.1037/a0013176
- Phillips, L. H., MacLean, R. D., & Allen, R. (2002). Age and the understanding of emotions: Neuropsychological and sociocognitive perspectives. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57(6), 526-530.  
DOI: 10.1093/geronb/57.6.p526
- Picton, T. W., Stuss, D. T., Champagne, S. C., & Nelson, R. F. (1984). The effects of age on human event-related potentials. *Psychophysiology*, 21(3), 312-326. DOI: 10.1111/j.1469-8986.1984.tb02941.x
- Potts, G. F. (2004). An ERP index of task relevance evaluation of visual stimuli. *Brain and Cognition*, 56(1), 5-13. DOI: 10.1016/j.bandc.2004.03.006
- Pourtois, G., Grandjean, D., Sander, D., & Vuilleumier, P. (2004). Electrophysiological correlates of rapid spatial orienting towards fearful faces. *Cerebral Cortex*, 14(6), 619-633.  
DOI: 10.1093/cercor/bhh023
- Reuter-Lorenz, P. A., & Cappell, K. A. (2008). Neurocognitive aging and the compensation hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, 17(3), 177-182. DOI: 10.1111/j.1467-8721.2008.00570.x
- Reuter-Lorenz, P. A., & Park, D. C. (2010). Human neuroscience and the aging mind: A new look at old problems. *The Journals of Gerontology: Series B*, 65(4), 405-415. DOI: 10.1093/geronb/gbq035
- Roberts, L. E., Rau, H., Lutzenberger, W., & Birbaumer, N. (1994). Mapping P300 waves onto inhibition: Go/No Go discrimination. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology/Evoked Potentials Section*, 92(1), 44-55.  
DOI: 10.1016/0168-5597(94)90006-x
- Rozin, P., & Royzman, E. B. (2001). Negativity bias, negativity dominance, and contagion. *Personality and Social Psychology Review*, 5(4), 296-320.  
DOI: 10.1207/s15327957pspr0504\_2
- Ruffman, T., Henry, J. D., Livingstone, V., & Phillips, L. H. (2008). A meta-analytic review of emotion recognition and aging: Implications for neuropsychological models of aging. *Neuroscience &*



- Biobehavioral Reviews*, 32(4), 863-881.  
DOI: 10.1016/j.neubiorev.2008.01.001
- Santesso, D. L., Meuret, A. E., Hofmann, S. G., Mueller, E. M., Ratner, K. G., Roesch, E. B., & Pizzagalli, D. A. (2008). Electrophysiological correlates of spatial orienting towards angry faces: A source localization study. *Neuropsychologia*, 46(5), 1338-1348. DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.12.013
- Satler, C., & Tomaz, C. (2011). Emotional working memory in Alzheimer's disease patients. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders Extra*, 1(1), 124-138. DOI: 10.1155/2014/207698
- Seiple, W., Szlyk, J. P., Yang, S., & Holopigian, K. (1996). Age-related functional field losses are not eccentricity dependent. *Vision Research*, 36(12), 1859-1866. DOI: 10.1016/0042-6989(95)00288-x
- Shimokawa, A., Yatomi, N., Anamizu, S., Torii, S., Isono, H., Sugai, Y., & Kohno, M. (2001). Influence of deteriorating ability of emotional comprehension on interpersonal behavior in Alzheimer-type dementia. *Brain and Cognition*, 47(3), 423-433. DOI: 10.1006/brcg.2001.1318
- Spell, L. A., & Frank, E. (2000). Recognition of non-verbal communication of affect following traumatic brain injury. *Journal of Nonverbal Behavior*, 24(4), 285-300. DOI: 10.1023/a:1006675230193
- Staub, B., Doignon-Camus, N., Bacon, É., & Bonnefond, A. (2014). The effects of aging on sustained attention ability: An ERP study. *Psychology and Aging*, 29(3), 684. DOI: 10.1037/a0037067
- Sullivan, S., & Ruffman, T. (2004). Emotion recognition deficits in the elderly. *International Journal of Neuroscience*, 114(3), 403-432.  
DOI: 10.1080/00207450490270901
- Surcinelli, P., Codispoti, M., Montebanocci, O., Rossi, N., & Baldaro, B. (2006). Facial emotion recognition in trait anxiety. *Journal of Anxiety Disorders*, 20(1), 110-117. DOI: 10.1016/j.janxdis.2004.11.010
- Tales, A., Muir, J. L., Bayer, A., & Snowden, R. J. (2002). Spatial shifts in visual attention in normal ageing and dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychologia*, 40(12), 2000-2012.  
DOI: 10.1016/s0028-3932(02)00057-x
- Thomas, R. C., & Hasher, L. (2006). The influence of emotional valence on age differences in early processing and memory. *Psychology and Aging*, 21(4), 821. DOI: 10.1037/0882-7974.21.4.821
- Townsend, R. E., & Johnson, L. C. (1979). Relation of frequency-analyzed EEG to monitoring behavior. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 47(3), 272-279.  
DOI: 10.1016/0013-4694(79)90279-7
- Vallesi, A., Stuss, D. T., McIntosh, A. R., & Picton, T. W. (2009). Age-related differences in processing irrelevant information: evidence from event-related potentials. *Neuropsychologia*, 47(2), 577-586.  
DOI: 10.1016/j.neuropsychologia.2008.10.018
- Vallesi, A., & Stuss, D. T. (2010). Excessive sub-threshold motor preparation for non-target stimuli in normal aging. *Neuroimage*, 50(3), 1251-1257.  
DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.01.022
- Vallesi, A. (2011). Targets and non-targets in the aging brain: A go/nogo event-related potential study. *Neuroscience Letters*, 487(3), 313-317.  
DOI: 10.1016/j.neulet.2010.10.046
- Vecera, S. P., & Rizzo, M. (2003). Spatial attention: Normal processes and their breakdown. *Neurologic Clinics*, 21(3), 575-607.  
DOI: 10.1016/s0733-8619(02)00103-2
- Wascher, E., Falkenstein, M., & Wild-Wall, N. (2011). Age related strategic differences in processing irrelevant information. *Neuroscience Letters*, 487(1), 66-69. DOI: 10.1016/j.neulet.2010.09.075
- Wild-Wall, N., Falkenstein, M., & Gajewski, P. D. (2012). Neural correlates of changes in a visual search task due to cognitive training in seniors. *Neural Plasticity*, 529057.  
DOI: 10.1155/2012/529057
- Wong, B., Cronin-Golomb, A., & Nearing, S. (2005). Patterns of visual scanning as predictors of emotion

identification in normal aging. *Neuropsychology*,  
19(6), 739. DOI: 10.1037/0894-4105.19.6.739

Zanto, T. P., Hennigan, K., Östberg, M., Clapp, W. C.,  
& Gazzaley, A. (2010). Predictive knowledge of  
stimulus relevance does not influence top-down  
suppression of irrelevant information in older adults.  
*Cortex*, 46(4), 564-574.

DOI: 10.1016/j.cortex.2009.08.003

원고접수: 2020.07.07

수정접수: 2020.10.07

게재확정: 2020.10.08