

어휘 정서가에 따른 청년층과 노년층의 어휘 학습 능력 비교: 예비연구*

Effects of Emotional Valence on Verbal Learning in Younger and Older Adults

Received: 6 May, 2026, Revised: 14 May, 2026, Accepted: 25 May, 2026

음세은¹, 장시영², 하나경²,
박나현², 윤여은², 성지은^{3,4,5}

¹이화여자대학교 언어병리학과 석사

²이화여자대학교 언어병리학과 석사과
정생

³이화여자대학교 언어병리학과 교수

⁴이화여자대학교 뇌인지과학부 겸임교수

⁵뇌융합과학연구원 연구위원

Eum, Seeun¹, Jang, Si Young²,
Ha, Na Gyeong², Park, Nahyun²,
Yoon, Yeoeun², Sung, Jee Eun^{3,4,5}

¹Master's Graduate, Dept. of
Communication Disorders, Ewha
Womans University

²Master's Student, Dept. of
Communication Disorders, Ewha
Womans University

³Professor, Dept. of
Communication Disorders, Ewha
Womans University

⁴Adjunct Professor, Dept. of Brain
and Cognitive Sciences, Ewha
Womans University

⁵Researcher, Ewha Brain Institute,
Ewha Womans University

Purpose: This study examined verbal recall performance according to emotional valence (positive vs. negative) in younger and older adults across different recall time points (immediate vs. delayed). Furthermore, we examined the correlations between working memory (linguistic and visuospatial) and word recall accuracy(%) according to emotional valence and recall time points in both groups.

Methods: A total of 24 participants (12 younger and 12 older adults) completed a verbal learning test consisting of positive and negative words. Recall accuracy (%) for positive and negative words was calculated at each time point. A two-way mixed ANOVA was conducted to examine recall accuracy according to emotional valence. Pearson's correlation analyses were conducted within each group to examine the association between working memory and word recall accuracy according to emotional valence and recall time points.

Results: Older adults showed significantly lower recall accuracy for both positive and negative words than younger adults, supporting age-related deficits in lexical retrieval. A significant interaction between group and recall time points was observed, with recall accuracy for negative words increasing in younger adults but decreasing in older adults during delayed recall. Word recall accuracy was associated with distinct working memory domains depending on word valence.

Conclusion: These findings supports the age-related decline in the retention of negative information over time. Finally, word recall accuracy was associated with distinct working memory domains depending on word valence, suggesting valence-specific engagement of distinct working memory processes.

Key words : Aging, Emotional valence, Verbal learning, Working memory

목적: 본 연구는 회상 시점(즉각 vs 지연) 및 정서 범주(긍정 vs 부정)에 따라 청년층 및 노년층의 어휘 학습 능력을 비교하고자 수행되었다. 또한 집단별 회상 시점 및 정서 범주에 따른 어휘 회상 정확도(%)와 작업기억(구어, 시공간) 간의 상관관계를 분석하였다.

방법: 총 24명(청년층 12명, 노년층 12명)이 정서 어휘 학습 과제를 수행하였으며, 회상 시점별 긍정 및 부정 어휘 회상 정확도(%)를 산출하였다. 정서 범주별 회상 정확도를 분석하기 위해 이차혼합분산분석을 실시하였다. 각 집단 내 회상 시점 및 정서 범주에 따른 어휘 회상 정확도와 작업기억 간의 상관관계를 살펴보기 위해 피어슨 상관분석을 실시하였다.

결과: 노년층은 청년층에 비해 긍정 및 부정 어휘 모두에서 유의하게 낮은 회상 정확도를 보였으며, 이는 노화에 따라 회상 능력이 저하된다는 선행연구와 일치한다. 또한 집단과 회상 시점 간 유의한 이차 상호작용이 나타났으며, 지연회상에서 청년층의 부정 어휘 회상 정확도는 증가한 반면 노년층은 감소하는 양상을 보였다. 마지막으로, 어휘 회상 정확도는 정서가에 따라 서로 다른 작업기억 영역과 상관을 보였다.

결론: 이는 노년층이 부정 정서 정보를 유지하는 능력이 시간 경과에 따라 감소한다는 선행연구를 뒷받침한다. 마지막으로 어휘 회상 정확도는 정서가에 따라 서로 다른 작업기억 영역과 관련되었으며, 이는 어휘의 정서 범주에 따라 서로 다른 작업기억 기제가 동원될 수 있음을 시사한다.

핵심어 : 노화, 정서가, 어휘 학습 능력, 작업기억

* 본 연구는 과학기술정보통신부의 정부 재원으로 수행된 한국연구재단(NRF)의 연구과제(RS-2022-NR070151, RS-2024-00461617) 및 Ewha Global Excellence Program(EGEP) 연구과제의 지원을 받아 수행되었음.

Corresponding to Sung, Jee Eun. E-mail. jeesung@ewha.ac.kr

I. 서론

대한민국이 초고령 사회로 진입하면서, 65세 이상 인구가 전체 인구의 20.3%를 차지하였다(통계청, 2025). 고령화 지수는 199.9에 이를 것으로 전망되며, 이는 유소년 인구 1명당 노인 인구가 약 2명 수준임을 의미한다. 대한민국은 OECD 회원국 중에서 가장 빠른 인구 고령화를 겪을 것으로 전망된다(OECD, 2023). 고령화의 가속화로 인해 노화에 따른 인지 저하 문제가 점차 부각되고 있으며, 이에 따라 노화와 인지기능에 관한 연구 또한 증가하고 있다(Deary et al., 2009; 박지민, 성지은, 2024; Williams & Kemper, 2010). 특히 정상 노화(normal aging)와 병리적 노화(pathological aging)를 구분하여 치매로 진행될 위험이 있는 초기 단계에서 이를 조기 선별하고, 병리적 노화를 예방하기 위한 중재 연구의 중요성이 강조된다. 중장년층의 인지기능을 추적한 종단연구(Singh-Manoux et al., 2012)에 따르면, 노화에 따른 인지기능 저하는 중년기 단계에서 이미 관찰되는 것으로 보고되었다. 즉, 인지기능 저하는 특정 고령 집단에 국한되지 않고 중장년층에서도 나타나므로, 인지기능 변화를 조기에 추적하여 선별할 필요성이 있다.

노화에 따라 저하되는 인지기능은 대표적으로 기억력(memory)을 포함한 주의력(attention), 집행기능(executive function), 처리 속도(processing speed), 시공간 인지능력(visuospatial abilities)이 있다(Harada, Love & Triebel, 2013). 특히 일화기억(episodic memory)은 선언적 기억(declarative memory)의 하위 유형으로, 노화 과정에서 가장 크게 저하되는 기억 체계로 알려져 있다(Greenberg & Verfaellie, 2011; Luo & Craik, 2008; Tulving, 1972). 일화기억은 개인의 경험과 사건을 시간 및 공간적 맥락 속에서 저장하는 기억체계이며, 부호화(encoding), 공고화(consolidation), 인출(retrieval) 단계를 거쳐 형성된다(Atkinson & Shiffrin, 1968; Craik & Lockhart, 1972; Tulving & Pearlstone, 1966).

부호화란 외부 사건의 감각 및 맥락 정보를 해마(hippocampus)에서 초기 기억 표상(memory representation)

으로 변환하는 과정으로, 기억 형성의 첫 단계에 해당한다(Khan et al., 2025; Tonegawa et al., 2015). 부호화가 충분히 이루어지지 않을 경우, 공고화와 인출 단계의 실패로 이어질 수 있다(Sander, Fandakova & Werkle-Bergner, 2021). 특히 노년층은 새로운 정보를 학습할 때, 해당 정보의 구체적인 세부사항보다 핵심 요지(gist)에 더 의존하는 경향을 나타내며, 이로 인해 부호화 단계에서 어려움을 보이는 것으로 보고된다. 부호화된 정보는 이후 공고화 단계를 거치게 되면서, 불안정한 초기 기억 표상이 장기기억(long-term memory)의 형태로 전환된다(Guskjolen & Cembrowski, 2023). 특히 노화에 따라 기억 회상에 관여하는 뇌 영역들 간의 기능적 연결성(functional connectivity)이 감소하면서, 노년층은 공고화 과정에서 발생할 수 있는 외부 간섭(interference)에 더욱 취약해질 수 있다(Faßbender et al., 2022). 마지막으로 인출(retrieval)은 저장된 기억 표상을 불러오는 단계이다. 부호화 단계에서 정보가 정교한 기억 표상으로 형성되지 않았거나, 기억 표상이 목표 정보에 부합하는지를 점검하는 능력(monitors abilities)이 저하될수록 인출 단계에서 어려움이 나타날 수 있다(Sander et al., 2021). 노년층은 노화에 따라 정보 점검 능력이 감소하여 인출 단계에서도 어려움을 보이는 것으로 나타났다.

언어학습검사(verbal learning test)는 일화기억을 평가하는 대표적 검사로, 노년층을 대상으로 병리적 인지 저하를 조기에 선별하는데 활용된다(Dias et al., 2021; Estévez-González et al., 2003; Messinis et al., 2015). 언어학습검사는 즉각회상(immediate recall)과 지연회상과제(delayed recall)로 구성된다(Brandt, 1991; Delis et al., 2000; Dias et al., 2021). 즉각회상은 제시된 어휘를 지연 시간 없이 즉각적으로 회상하도록 요구하는 과제로, 반복 제시를 통해 어휘를 학습할 시연(rehearsal) 기회를 갖도록 한다. 즉각회상은 일시적으로 단기기억(short-term memory)에 저장된 정보를 인출하는 과제이므로, 단기기억을 반영한다(Van Der Elst et al., 2005). 한편, 지연회상은 제시된 어휘를 일정 시간 이후 회상하는 과제로, 장기기억을 반영한다(Baddeley & Warrington,

1970). 여러 번의 시연 기회를 통해 저장된 정보가 지연 시간 동안 공고화 단계를 거쳐 단기기억에서 장기기억으로 통합되므로 장기기억과 밀접한 연관이 있다(Himmer et al., 2019). 이처럼 지연회상은 즉각회상에 비해 보다 복잡한 기억 처리 과정을 반영하므로, 노년층에게 상대적으로 더 어려운 과제로 간주된다(Danckert & Craik, 2013; Lou et al., 2022; Van Der Elst et al., 2005). 특히, 연령에 따른 수행 차이가 지연회상에서 더 크게 나타나는데, 이는 지연회상이 초기 부호화 단계에서 해마에 저장된 기억 표상이 대뇌 피질 영역 간의 연결성(cortico-cortical circuits)이 강화되면서 신피질(neocortex) 영역으로 재분배되는 공고화 과정을 요구하기 때문이다(Huo et al., 2018).

한편, 자극의 정서가(valence)가 기억 수행에 영향을 미친다는 연구결과들이 다수 보고되고 있다(Erk et al., 2003; Mickley & Kensinger, 2008; Rasmussen & Berntsen, 2009). 정서가란 긍정적인지 부정적인지를 나타내는 정서 상태의 범위를 의미한다(Kensinger, 2004; Kuppens et al., 2013). 정서가를 지닌 자극은 정서가가 없는 중립 자극에 비해 더 높은 회상률을 보이며, 이러한 경향은 그림, 사진, 얼굴 표정과 같은 다양한 자극 유형에서 일관되게 관찰된다(Bookbinder & Brainerd, 2017; David et al., 2011; Humphreys, Underwood & Chapman, 2010; Wang, 2013). 또한, 어휘 자극을 활용한 다수의 선행연구에서도 정서가에 따른 회상 능력의 차이가 확인되고 있다(Gomes, Brainerd & Stein, 2013; Kensinger & Schacter, 2006; Long, Danoff & Kahana, 2015; Mickley & Kensinger, 2008). 정서어휘와 중립어휘의 회상률을 비교한 연구에 따르면, 어휘 목록 내 중립어휘가 정서어휘보다 더 높은 비율을 차지했음에도 불구하고 정서어휘의 회상률이 더 높게 나타났다고 보고한다(Long et al., 2015). 이는 정서 자극이 감정 처리와 관련된 편도체(amygdala)의 활성화를 촉진하고, 기억 처리와 관련된 해마와의 상호작용을 통해 해마 활동이 조절되면서 정서 자극에 대한 기억이 중립 자극보다 더 강화되기 때문이다(Hamann, 2001).

또한, 정서의 범주에 따라 기억 수행이 다르게 나타

날 수 있으며, 청년층을 대상으로 한 선행연구에 따르면 부정 정서 자극이 긍정 정서 자극에 비해 더 잘 회상된다고 한다(Bookbinder & Brainerd, 2017; Bowen et al., 2017; Kensinger, 2009; Ochsner, 2000). 이는 부정 정서 자극이 유발하는 부정 정서가 기억을 형성하는 초기 부호화, 공고화, 인출 단계 전반에 걸쳐 기억의 지속성을 강화하기 때문이다(Bowen et al., 2017). 부호화 단계에서 부정 정서 자극은 긍정 정서 자극보다 더 많은 주의를 유도하여 해당 자극을 보다 깊은 수준에서 부호화할 수 있도록 돕는다. 자동 경계 가설(automatic vigilance hypothesis)에 따르면, 부정 정서 자극은 의식적인 노력 없이 자동적으로 주의 편향(attention bias)을 유발하고 주의 전환을 지연시켜 해당 자극에 더 많은 주의가 유지되도록 한다(Pratto & John, 1991). 이는 부정 정서가 생존과 직결된 신호로 인식되기 때문에 긍정 및 중립 정서보다 더욱 빠르고 강렬한 생리적·인지적·정서적·사회적 반응을 유발하기 때문이다(Taylor, 1991). 실제로 부정 정서 자극을 부호화할 때, 감각적 처리(sensory processing)와 관련된 우측 편도체(right amygdala)와 우측 방추회(right fusiform gyrus)가 강하게 관여한다(Kensinger, 2009). 이러한 특성으로 인해 부정 정서 자극의 감각 정보가 기억 공고화 단계에서 긍정 정서 자극보다 더 반복적으로 재활성화되어, 시간이 지나도 기억 표상이 안정적으로 유지될 수 있다. 이후 인출 단계에서는 부정 정서가 부호화 당시 활성화되었던 감각 처리 관련 신경 활동이 다시 활성화되는 재현(recapitulation) 과정을 촉진하여 부정 정서 자극의 성공적인 인출을 돕는다. 반면 긍정 정서 자극은 전반적인 내용 중심의 기억 형성을 유도하기 때문에 부정 정서 자극과 달리 언제·어디서와 같은 구체적인 맥락 정보를 회상하는데 어려움이 있다(Kensinger, Garoff-Eaton & Schacter, 2007; Yoelinas et al., 2010). 실제로 긍정 정서 자극을 부호화할 때 의미적(semantic), 개념적 처리(conceptual processing)와 관련된 외측 전전두엽 영역(lateral prefrontal regions)과 측두엽 영역(temporal regions)이 강하게 활성화한다(Kensinger, 2009). 따라서 긍정 정서 자극은 부정 정서 자극에 비해 인출 단계

에서 기억 오류가 나타날 가능성이 높다.

그러나 연령이 증가함에 따라 정서 범주에 따른 기억 수행이 다르게 나타날 수 있다. 선행연구에 따르면, 노화에 따라 부정 정서 자극에 대한 회상 능력이 감소하는 반면, 긍정 정서 자극에 대한 회상 능력은 증가하는 경향을 보인다(Charles, Mather & Carstensen, 2003; Mather & Carstensen, 2003; Niu et al., 2024; Reed & Carstensen, 2012; Reed, Chan & Mikels, 2014). 노화에 따른 긍정 정서 정보에 대한 기억 편향은 노년층의 정서 조절 특성으로 설명할 수 있다(Mather & Carstensen, 2005). 사회정서선택이론(Socioemotional Selectivity Theory; Carstensen, Isaacowitz & Charles, 1999)에 따르면, 연령이 증가함에 따라 미래 시간을 제한적으로 인식하므로, 노년층은 의미 있고 목표 지향적인 정보를 우선적으로 처리하여 정서적 안녕감을 유지하고자 한다(Carstensen et al., 1999). 또한, 노화에 따라 주의 조절 능력(attentional control)과 정서 정보를 지속적으로 유지하고 갱신하는 작업기억(working memory) 능력이 감소하면서 노년층은 인지적 부담이 적은 긍정적 재평가 전략(positive reappraisal strategy)을 선택하는 경향이 있다(Yu et al., 2025). 즉, 노년층은 부정적인 사건을 경험할 때, 해당 사건을 긍정적인 의미로 재해석하여 정서를 조절하는 전략을 사용한다. 실제로 노년층은 부정 정서 자극을 회상할 때 정서 처리와 관련된 편도체와 정서 반응의 억제 및 조절을 담당하는 배외측 전전두피질(dorsolateral prefrontal cortex) 간의 기능적 연결성이 강화한다(St. Jacques, Dolcos & Cabeza, 2008). 이는 노년층이 부정 정서 정보에 대한 반응을 의식적으로 억제하고 긍정적인 의미로 재해석함으로써 긍정 정서 기억이 강화될 수 있음을 시사한다.

또한, 지연 시간에 따라서도 정서 범주별 기억 수행이 다르게 나타날 수 있다(Pierce & Kensinger, 2011; Schumann et al., 2018; Wang, 2014). 정상 청년층의 재인기억(recognition memory)을 살펴본 연구에 따르면, 긍정 범주에서는 일주일 후 재인기억이 유의하게 감소한 반면, 부정 범주에서는 시간 경과에 따른 변화가 나타나지 않았다. Pierce와 Kensinger(2011)의 연구에서

도 시간 경과에 따라 부정 범주에서 연합재인기억이 유의하게 향상한 반면, 긍정 범주에서는 향상을 보이지 않았다. 이는 부정 정서 자극이 생존에 중요한 정보로 처리되기 때문에, 공고화 단계에서 선택적으로 강화되고 반복적으로 재활성화하여 지연 시간에 따라 보다 안정적인 장기기억으로 전환될 수 있음을 의미한다(Gold & McGaugh, 1975; Paré & Headley, 2023). 이와 같이 지연 시간에 따라 정서 범주별 기억 수행이 다르게 나타남에도 불구하고, 이를 청년층과 노년층을 직접 비교하여 살펴본 연구는 미비하다. 따라서 집단 간 회상 시점에 따라 정서 범주별 어휘 학습 능력 양상을 분석함으로써 노화에 따른 정서 처리와 기억 수행의 변화 양상을 파악할 필요가 있다.

아울러, 정서는 기억뿐만 아니라 작업기억과도 상호적으로 영향을 주고받는 관계로 제안되었다(Simon, 1967). 정서 범주에 따라 서로 다른 작업기억 영역이 관여하는 것으로 보고되며, 긍정 정서는 구어 작업기억(verbal working memory)과, 부정 정서는 공간 작업기억(spatial working memory)과 밀접한 연관성을 보인다(Gray, 2001; Gray, Braver & Raichle, 2002; Storbeck & Watson, 2014). 선행연구에 따르면, 긍정 정서는 구어 작업기억 수행을 향상시키는 반면, 부정 정서는 반대로 공간 작업기억 수행을 향상시킨다고 보고한다(Gray, 2001). 긍정 정서는 사회적 상호작용과 관련된 목표를 강화하고, 이러한 목표는 구어 작업기억과 의미 처리와 같은 인지기능을 활성화한다(Storbeck & Watson, 2014). 실제로 긍정 정서는 구어 작업기억과 관련된 인지 기제를 공유하며, 긍정 정서 처리 시 활성화하는 좌측 배외측 전전두피질(left dorsolateral prefrontal cortex)과 좌측 전전두피질(left prefrontal cortex)이 구어 작업기억 과제 수행 시에도 활성화하는 것으로 보고된다(Coan & Allen, 2004; Storbeck & Watson, 2014). 반면, 부정 정서는 생존과 관련된 위협 및 오류 탐지 목표를 유발하여, 공간 작업기억, 주의 조절(attentional control), 억제(inhibition)와 같은 인지기능을 활성화한다. 부정 정서 처리 시 활성화하는 우반구 배외측 전전두피질(right dorsolateral prefrontal cortex), 상전두회(superior frontal

gyrus), 후두정피질(posterior parietal cortex)은 시공간 작업기억 과제 수행 시에도 활성화하는 것으로 나타났다(이선경 외, 2019; Owen et al., 2005). 이처럼 정서 범주에 따라 상이한 작업기억 영역과의 관련성이 보고 되어왔으나, 정서 범주별 어휘 학습능력이 어떠한 작업 기억 영역과 관련이 있는지를 분석한 연구는 보고된 바 없다. 따라서 본 연구는 청년층과 노년층을 대상으로 회상 시점에 따른 정서 범주별 어휘 학습 능력과 다양한 작업기억 능력 간의 상관관계를 함께 살펴보고자 한다. 연구질문은 다음과 같다.

첫째, 집단(청년, 노년) 간 회상 시점(즉각, 지연)에 따라 긍정 어휘 회상 정확도(%)에 차이가 유의한가?

둘째, 집단(청년, 노년) 간 회상 시점(즉각, 지연)에 따라 부정 어휘 회상 정확도(%)에 차이가 유의한가?

셋째, 각 집단(청년, 노년) 내 회상 시점(즉각, 지연) 및 정서 범주(긍정, 부정)에 따른 어휘 회상 정확도(%)와 작업기억(구어, 시공간) 간의 상관관계가 유의한가?

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

한국에 거주하는 정상 성인 여성 24명이 참여하였다. 대상자 집단은 정상 청년층($M=26.50$ 세, $SD=1.83$,

$range=24\sim29$ 세) 12명과 노년층($M=61.58$ 세, $SD=2.68$, $range=58\sim68$ 세) 12명으로 구성하였다. 모든 대상자는 (1) 한국판 간이 정신상태검사 (Korean-Mini Mental State Examination, K-MMSE; 강연옥, 2006)에서 연령 및 교육연수에 따라 백분위 16%ile 이상으로 정상 범주에 속하는 자, (2) 단축형 노인 우울 척도(Korean version of the short form of Geriatric Depression Scale: SGDS-K, 정인과 외, 1997)에서 8점 이하로 우울 위험군에 해당하지 않는 자, (3) 자가보고에 따라 청각 및 시각능력에 어려움이 없는 자, (4) 성별에 따른 정서 반응의 차이를 통제하기 위해 여성으로 선별하였다(박태진, 박선희, 2009).

두 집단 간 교육연수의 차이를 확인하기 위해 독립 표본 t -검정(two-independent sample t -test)을 실시한 결과, 집단 간 교육연수에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다($t_{22}=1.398$, $p=.183$). 집단별 대상자의 기술통계 정보를 <표 II-1>에 제시하였다.

2. 검사 도구

1) 정서 어휘 학습 과제

정상 청년층과 노년층의 정서 어휘 학습 능력을 살펴보기 위해 정서 어휘 학습 과제를 실시하였다. 본 과제는 긍정 정서 어휘 6개와 부정 정서 어휘 6개로 구성된 총 12개의 어휘 목록으로 이루어졌다. 어휘 목록은 한국어 정서 단어 목록(홍영지, 남예은, 이윤형, 2016)

<표 II-1> 연구 참여자 정보

	Young group (N=12)	Old group (N=12)	t	p
Age (yrs)	26.5 (1.83)	61.58 (2.68)	-37.438	<.001***
Education (yrs)	15.67 (1.16)	14.42 (2.88)	1.398	.092
Gender (M;F)	0;12	0;12	-	-
K-MMSE	29.75 (.622)	28.75 (.965)	3.017	.003
SGDS-K	2.17 (1.992)	2.08 (2.353)	.094	.463

Note. *** $p<.001$; Values are presented as numbers or mean (SD); K-MMSE=Korean-Mini Mental State Examination (Kang, 2006); SGDS-K=Korean version of the short form of Geriatric Depression Scale (Jung et al., 1997); M=Male; F=Female.

에서 선별한 후, 김신희, 성지은 (2021)의 기준을 바탕으로 정서가(valence), 각성가(arousal), 구체성(concreteness), 단어 빈도(word frequency), 조음복잡성(phonetic complexity)을 고려하여 선정하였다. 정서가는 박명숙, 박창호(2011)에서 9점 척도로 평가한 정서가 기준을 참고하여, 긍정 어휘는 평균 정서가 6.78 이상 7.60 이하 범위의 항목으로, 부정 어휘는 정서가 1.58 이상 2.40 이하의 범위의 항목으로 선정하여 긍정 어휘 $M=7.37$ ($SD=.16$), 부정 어휘 $M=2.09$ ($SD=.23$)이 되도록 하였다. 각성가, 구체성, 단어 빈도는 한국어 정서 단어 목록(Hong et al., 2016)의 평정값을 참고하였다. 각성가란 정서 자극에 의해 유발되는 안정 및 흥분의 정도를 의미하며, 점수가 높을수록 각성 수준이 높은 것을 나타낸다. 본 연구에서 각성가는 긍정 어휘 $M=4.97$ ($SD=.51$), 부정 어휘 $M=6.43$ ($SD=.31$)이 되도록 하였다. 단어의 구체성은 단어가 실제 감각 경험을 직접적으로 반영하는 정도를 의미하며, 점수가 높을수록 구체명사에, 낮을수록 추상명사에 해당된다. 본 연구에서는 구체성 점수 5 이하의 추상명사에 해당하는 정서내포어휘로 제한하여, 긍정 어휘 $M=2.78$ ($SD=.29$), 부정 어휘 $M=3.90$ ($SD=.62$)으로 선정하였다. 단어 빈도는 긍정 어휘 $M=338.83$ ($SD=181.22$), 부정 어휘 $M=302.17$ ($SD=148.22$)이 되도록 선정하였다. 또한, 조음복잡성은 이란, 한진순, 이은주 (2023)의 한국어 조음복잡성 지표-수정판(Korean-Index of Phonetic Complexity-Revision)을 사용하여 산출하였으며, 선정된 자극어의 평균 조음복잡성은 $M=5.17$ ($SD=.69$)이었다. 조음복잡성은 실제 말소리를 산출할 때 필요한 노력의 정도를 의미하며, 점수가 높을수록 보다 복잡하고 후기에 발달하는 음운론적 특성을 반영한다. 최종적으로 선정된 어휘 목록은 긍정 정서 범주(재능, 낭만, 매력, 천사, 격려, 달성)와 부정 정서 범주(억압, 학대, 재앙, 악취, 협박, 몰락)로

구성되었다. 정서 범주별 어휘 목록은 <표 II-2>에 제시하였다. 선정된 정서 어휘는 유사무작위배열(pseudorandomization)을 통해 순서효과(order effect)를 통제하였다. 검사자는 총 12개의 어휘를 1.5초 간격으로 구두로 제시하였다. 즉각회상에서 피검자는 제시 순서와 무관하게 자유롭게 정서 어휘를 회상하도록 하였으며, 이 절차를 총 3회 반복 시행하였다. 즉각회상이 종료된 후 20분 뒤 지연회상을 실시하였다. 피검자에게는 즉각회상에서 제시되었던 어휘 목록을 순서와 무관하게 기억나는대로 모두 회상하도록 지시하였다. 즉각회상과 지연회상 사이에는 숫자폭 검사와 시공간폭 검사를 시행하였다.

2) 숫자폭 검사

정상 청년층과 노년층의 구어 작업기억 능력을 평가하기 위해 SNSB-II(Seoul Neuropsychological Screening Battery-2nd Edition; 강연옥, 장승민, 나덕렬, 2012)의 숫자바로따라하기 과제(Digit Span Forward; DF)와 숫자 거꾸로따라하기 과제(Digit Span Backward; DB)를 시행하였다. DF 과제는 검사자가 청각적으로 제시한 일련의 숫자를 듣고, 피험자가 이를 동일한 순서로 산출하는 과제이다. DF 과제의 기억폭(span)은 3부터 9까지 순서대로 증가하며 총 7단계로 구성되어 있다. DB 과제는 제시된 숫자열을 피험자가 역순으로 산출하는 과제이다. 본 과제의 기억폭은 2부터 8까지 순서대로 증가하며, 마찬가지로 총 7단계로 구성되어 있다. 각 단계별로 2번의 시행 조건이 제공된다.

3) 시공간폭 검사

정상 청년층과 노년층의 시공간 작업기억 능력을 평가하기 위해 Inquisit Lab 버전 7(Millisecond Software, USA)을 사용하여 시공간폭검사(Corsi block-tapping

<표 II-2> 정서 범주별 어휘 목록

Valence	Word lists
Positive	Talent, romance, charm, angel, encouragement, achievement
Negative	Oppression, abuse, disaster, stench, threat, downfall

test)의 바로따라하기 과제(Corsi forward; CF)와 거꾸로따라하기 과제(Corsi backward; CB)를 시행하였다. 각 과제마다 노트북 화면에 9개의 블록이 제시되고 블록이 순서대로 점등된다. 피험자는 블록이 점등된 순서를 기억한 후 지시된 순서에 따라 블록을 선택한다. CF 과제는 피험자가 블록이 점등된 순서와 동일하게 지시하는 과제이다. CB 과제는 블록이 점등된 순서를 역순으로 지시하는 과제이다. 시공간폭은 2개 블록부터 시작하여 최대 9개까지 증가하며, 각 시공간폭마다 2번의 시행 조건이 제공된다.

3. 자료 분석

1) 회상 정확도(%)

회상 시점(즉각, 지연)과 정서 범주(긍정, 부정)에 따른 어휘 회상 정확도(%)를 산출하였다. 즉각회상 정확도는 각 정서 범주(긍정, 부정)별로 3회 시행 동안 정확하게 회상한 어휘 수(최대 18개)를 해당 정서 범주에서 제시된 어휘 수(최대 18개)로 나눈 후 100을 곱하여 계산하였다. 지연회상 정확도 역시 각 정서 범주별로 정확하게 회상한 어휘 수(최대 6개)를 해당 정서 범주에서 제시된 어휘 수(최대 6개)로 나눈 후 100을 곱하여 계산하였다.

$$\text{회상 정확도}(\%) = \frac{\text{정서 범주별 정확하게 회상한 어휘 수}}{\text{정서 범주별 제시된 어휘 수}} \times 100$$

2) 숫자폭 및 시공간폭 점수

숫자폭 검사와 시공간폭 검사 모두 피험자가 마지막으로 정확하게 수행한 기억폭을 기준으로 수행 점수를 산출하였다. 숫자폭 검사에서 DF 과제는 최저 3점에서 최고 9점, DB 과제는 최저 2점에서 최고 8점 범위로 산정하였다. 시공간폭 검사에서 CF와 CB 과제는 각각 최저 2점에서 최고 9점 범위로 산정하였다. 각 과제에서 1차 혹은 2차 시행에서 정확한 수행을 보일 경우, 정반응으로 처리하였다.

4. 결과 처리

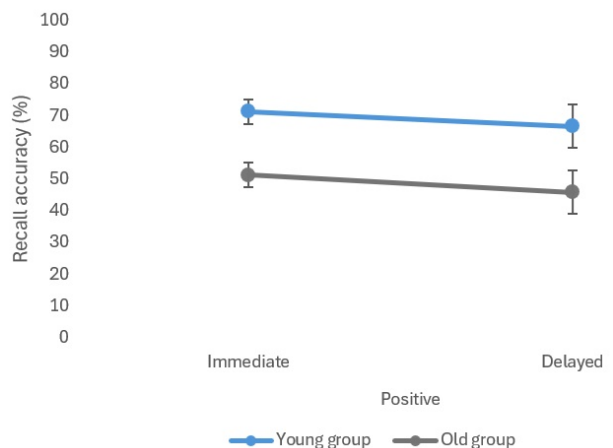
집단(청년층, 노년층) 간 회상시점(즉각회상, 지연회상)에 따라 긍정 어휘와 부정 어휘 회상 정확도(%)의 차이를 살펴보기 위해 정서 범주별로 이차혼합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 또한, 회상시점(즉각, 지연) 및 정서 범주(긍정, 부정)에 따른 어휘 회상 정확도(%)와 작업기억(구어, 시공간) 간의 상관관계를 살펴보기 위해 각 집단(청년층, 노년층)별로 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)을 실시하였다. 모든 통계 분석은 SPSS Statistics 29.0 프로그램을 사용하였으며, 유의수준은 .05로 설정하였다.

III. 연구 결과

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 집단 간 회상 시점에 따른 긍정 어휘 회상 정확도(%) 차이

집단(청년층, 노년층) 간 회상 시점(즉각, 지연)에 따라 긍정 어휘 회상 정확도(%)에 유의한 차이가 나타나는지 살펴보기 위해 이원혼합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 그 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였고($F_{(1,22)}=9.637, p=.005$), 청년

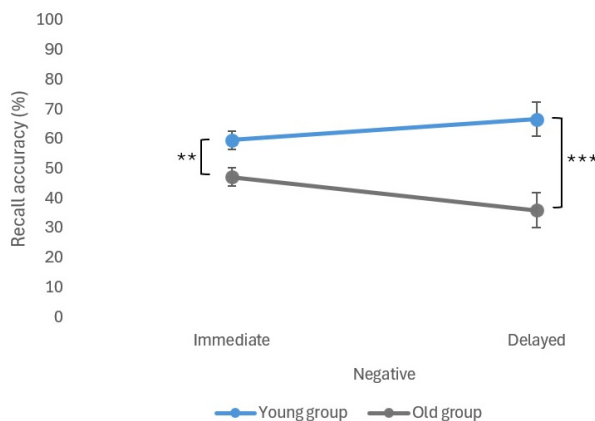


<그림 III-1> 집단 및 회상 시점에 따른 긍정 어휘의 회상 정확도(%)

층($M=68.98$)이 노년층($M=48.61$)보다 긍정 어휘 회상 정확도가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 그러나 회상 시점에 대한 주효과는 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,22)}=1.441$, $p=.243$). 집단과 회상 시점 간 이차상호작용 또한 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,22)}=.012$, $p=.914$). 집단 간 회상 시점에 따른 긍정 어휘 정확도 차이를 <그림 III-1>에 제시하였다.

2. 집단 간 회상 시점에 따른 부정 어휘 회상 정확도(%) 차이

집단(청년층, 노년층) 간 회상 시점(즉각, 지연)에 따라 부정 어휘 회상 정확도(%)에 유의한 차이가 나타나는지 살펴보기 위해 이원혼합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 그 결과, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하여($F_{(1,22)}=14.731$, $p<.001$), 청년층($M=63.19$)이 노년층($M=41.67$)보다 부정 어휘 회상 정확도가 유의하게 높은 것으로 나타났다. 회상 시점에 대



** $p < .01$, *** $p < .001$

<그림 III-2> 집단 및 회상 시점에 따른 부정 어휘의 회상 정확도(%)

<표 III-1> 정서가 및 회상 시점에 따른 회상 정확도의 기술통계

	Positive		Negative	
	Young group (N=12)	Old group (N=12)	Young group (N=12)	Old group (N=12)
Immediate (SD)	71.30 (12.50)	51.39 (13.84)	59.72 (10.89)	47.22 (10.19)
Delayed (SD)	66.67 (25.62)	45.83 (21.47)	66.67 (24.62)	36.11 (13.91)

Note. Values are presented as mean (SD).

한 주효과는 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,22)}=.391$, $p=.538$). 그러나 집단과 회상 시점 간 이차상호작용이 통계적으로 유의하였다($F_{(1,22)}=7.329$, $p=.013$). 이에 대한 사후 분석으로, 회상 시점별 집단 간 회상 정확도의 차이를 살펴보기 위해 독립표본 t -검정을 실시하였다. 그 결과, 즉각회상에서 집단 간 차이가 유의하였고($t_{(22)}=2.904$, $p=.004$), 지연회상에서도 집단 간 차이가 유의하였다($t_{(22)}=3.743$, $p<.001$). 집단 간 회상 시점에 따른 부정 어휘 정확도 차이를 <그림 III-2>에, 각 정서 범주별 기술통계는 <표 III-1>에 제시하였다.

3. 각 집단별 회상 시점 및 정서 범주에 따른 어휘 회상 정확도와 작업기억 간의 상관관계

1) 청년층에서의 회상 시점 및 정서 범주에 따른 어휘 회상 정확도와 작업기억 간의 상관관계

청년층에서 회상 시점(즉각, 지연) 및 정서 범주(긍정, 부정)에 따른 어휘 회상 정확도(%)와 작업기억(구어, 시공간) 간의 상관관계를 살펴보기 위해 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)을 시행하였다. 그 결과, 즉각회상에서 부정 어휘 회상 정확도와 CF 과제가 유의한 정적 상관을 보였다($r=.783$, $p<.01$). 지연회상에서는 긍정 어휘 회상 정확도가 DB 과제와 유의한 정적 상관을 보였다($r=.614$, $p<.05$). 또한, 지연회상에서 긍정 어휘 회상 정확도와 부정 어휘 회상 정확도 간에 유의한 정적 상관이 나타났다($r=.641$, $p<.05$). 작업기억 영역 간에서는 DF와 DB 과제 간에 유의한 정적 상관이 나타났다($r=.760$, $p<.01$). 청년층의 피어슨 상관분석 결과를 <표 III-2>에 제시하였다.

<표 III-2> 청년층에서 정서가 및 회상 시점에 따른 작업기억과 어휘 회상 정확도 간의 상관관계

(N=24)

	Imm Pos	Imm Neg	Del Pos	Del Neg	DF	DB	CF	CB
Imm Pos	1							
Imm Neg	.216							
Del Pos	.526	.422						
Del Neg	.575	.565	.641*					
DF	.367	-.332	.382	.000				
DB	.341	.121	.614*	.256	.760**			
CF	-.207	.783**	.363	.472	-.043	.419		
CB	.357	-.032	.000	.257	.136	.161	.130	

* $p < .05$, ** $p < .01$

Note. Imm=immediate; Del=delayed; Pos=positive; Neg=negative; DF=digit span forward; DB=digit span backward; CF=corsi block tapping test forward; CB=corsi block tapping test backward

2) 노년층에서의 회상 시점 및 정서 범주에 따른 어휘 회상 정확도와 작업기억 간의 상관관계

노년층에서 회상 시점(즉각, 지연) 및 정서 범주(긍정, 부정)에 따른 어휘 회상 정확도(%)와 작업기억(구어, 시공간) 간의 상관관계를 살펴보기 위해 피어슨 상관분석(Pearson correlation analysis)을 시행하였다. 그 결과, 즉각회상에서 긍정 어휘 회상 정확도가 DF($r=.779$, $p<.01$)와 DB 과제($r=.757$, $p<.01$)에서 유의한 정적 상관을 보였다. 또한 즉각회상에서 부정 어휘 회상 정확도는 DB 과제($r=.633$, $p<.05$)와 지연회상의 부정 어휘 회상 정확도($r=.653$, $p<.05$)와 모두 유의한 정적 상관을 나타냈다. 작업기억 영역 간에서는 DF와 DB 과제 간에 유의한 정적 상관이 관찰되었다($r=.588$, $p<.05$). 노년층의 피어슨 상관분석 결과를 <표 III-3>에 제시하였다.

IV. 논의 및 제언

본 연구는 집단 간 회상 시점에 따라 긍정 어휘와 부정 어휘 회상 정확도(%)의 차이를 분석하고자 하였다. 또한, 회상 시점과 정서 범주에 따른 어휘 회상 정확도와 작업기억 간의 상관관계를 살펴보고자 하였다.

첫째, 두 집단 간 회상 시점에 따른 긍정 어휘 회상 정확도를 살펴본 결과, 청년층이 노년층에 비해 더욱 높은 긍정 어휘 회상 정확도가 나타났다. 이러한 결과는 정서 범주와 무관하게 노년층이 청년층보다 전반적으로 더욱 낮은 회상률을 보인 선행연구(Kennedy, Mather & Carstensen 2004; Spaniol & Grady, 2008)와 일치한다. 노년층은 노화에 따라 정보 처리 속도가 감소하면서, 부호화된 정보가 충분히 정교화되기 전에 새로운 정보가 유입되어 기존 정보의 유지가 어려워진다(Murman, 2015; Salthouse, 1996). 이에 따라 작업기억

<표 III-3> 노년층에서 정서가 및 회상 시점에 따른 작업기억과 어휘 회상 정확도 간의 상관관계

(N=24)

	Imm Pos	Imm Neg	Del Pos	Del Neg	DF	DB	CF	CB
Imm Pos	1							
Imm Neg	.269							
Del Pos	.446	.327						
Del Neg	.328	.653*	.465					
DF	.779**	.251	.485	.079				
DB	.757**	.633*	.158	.348	.588*			
CF	-.191	.040	.028	.263	-.476	.047		
CB	.375	-.064	.091	.186	.254	.298	.000	

* $p < .05$, ** $p < .01$

Note. Imm=immediate; Del=delayed; Pos=positive; Neg=negative; DF=digit span forward; DB=digit span backward; CF=corsi block tapping test forward; CB=corsi block tapping test backward

내에 동시에 유지할 수 있는 정보의 양이 감소하면서 어휘의 성공적인 인출에 어려움을 보일 수 있다. 또한, 노화에 따라 과제 관련 정보를 선택하고 과제와 무관한 정보를 억제하는 실행통제 기능(executive control)이 저하되며, 이는 외부 단서나 전략이 제공되지 않는 자유회상 조건에서 더욱 뚜렷하게 나타난다(Nolde, Johnson & Raye, 1998; Nyberg et al., 2012; Wilckens, Erickson & Wheeler 2012). 따라서 본 연구에서 노년층은 저장된 어휘에 대한 전략적 탐색 및 인출 과정에서 상대적인 어려움을 보였을 가능성이 있다.

한편, 본 연구에서는 두 집단 모두 즉각 회상 시 부정 어휘보다 긍정 어휘 회상 정확도가 더욱 높게 관찰되었는데, 이는 부정 정서 자극이 긍정 정서 자극에 비해 더 잘 회상된다는 선행연구(Bookbinder & Brainerd, 2017; Kensinger, 2009; Ochsner, 2000)와 상반되는 결과이다. 이러한 결과는 과제 자극 유형의 차이에서 기인하였을 가능성이 있다. 부정 편향을 보고한 선행연구들은 사진 자극을 사용한 반면, 본 연구에서는 어휘 자극을 사용하여 정서 반응을 유도하였다. 부정 편향은 정서적 각성도가 높은 자극에서 강하게 나타나는 반면, 각성도가 낮은 자극에서는 정서 편향이 나타나지 않는 것으로 보고된 바 있다(Yuan et al., 2019). 따라서 본 연구에서도 사진 자극에 비해 상대적으로 낮은 정서적 각성도를 유발하는 어휘 자극 조건에서 부정 편향이 나타나지 않았을 가능성이 있다(Juuse et al., 2024).

또한, 시간 지연에 따라 두 집단 모두 긍정 어휘 회상 정확도가 일관되게 감소하는 양상을 보였다. 긍정 정서 정보는 언제 어디서와 같은 구체적인 맥락 정보를 반영하기보다, 익숙함의 정도를 반영하는 친숙성(familiarity)에 기반하여 처리되는 경향이 있다(Kensinger et al., 2007; Mickely & Kensinger, 2008; Yoelinas et al., 2010). 주관적 친숙성에 기반한 어휘 처리 방식은 정교한 부호화 과정을 제한할 수 있으므로, 지연 시간 동안 긍정 어휘가 충분한 기억 공고화 과정을 거치지 못하였을 가능성이 있다. 따라서 긍정 어휘가 단기기억에서 장기기억으로 안정적으로 전환되지 못했을 것으로 보이며, 그 결과 두 집단 모두에서 시간 경과에 따라 회상

정확도가 일관되게 감소하는 양상이 나타난 것으로 해석된다.

둘째, 두 집단 간 회상 시점에 따른 부정 어휘 회상 정확도(%)를 살펴본 결과, 시간 지연에 따라 노년층의 부정 어휘 정확도가 감소하는 반면, 청년층은 증가하는 양상이 나타났다. 역동적통합이론(Dynamic Integration Theory; Labouvie-Vief, 2003)에 따르면, 부정 정서 정보는 긍정 정서 정보에 비해 복합적인 의미적 요소를 더 많이 포함하고 있어, 비교적 일관된 의미 구조를 지닌 긍정 정서 정보보다 자극의 의미를 정교하게 평가하고 정서 반응을 조정하는 과정이 더 많이 요구된다. 그러나 노년층은 노화와 관련된 인지기능 저하로 인해 부정 정서 정보를 효율적으로 평가하고 조절하는 능력이 감소한다(Yu et al., 2025). 이에 따라 노년층은 인지적 부담이 큰 부정 어휘를 단기기억에서 장기기억으로 안정적으로 전환하는데 어려움이 있었을 가능성이 있으며, 그 결과 지연회상에서 부정 어휘 회상 정확도가 감소한 것으로 해석할 수 있다.

반면, 청년층은 지연회상에서 부정 어휘 회상 정확도가 증가하였는데, 이는 시간 경과에 따라 부정 정서 기억이 향상한 선행연구결과(Pierce & Kensinger, 2011)와 맥락을 일치한다. 부정 정서 자극은 긍정 정서 자극에 비해 기억의 부호화 단계에서 감각적 세부 정보(sensory details)가 더 많이 포함된 상태로 기억에 저장된다(Bowen et al., 2018). 이후 시간 경과에 따라 부정 정서 자극의 감각 정보가 재활성화되며 기억 공고화 단계를 거치게 된다. 그 결과, 인출 단계에서 감각 정보가 재현되어, 부정 정서 자극은 긍정 정서 자극보다 더욱 생생하게 회상될 수 있다. 특히 청년층은 부정 정서 자극을 부호화할 때 다른 정서 자극에 비해 더 많은 주의를 기울이는 경향을 보인다(Thomas & Hasher, 2006). 이러한 부정 편향은 부정 어휘가 보다 구체적인 기억 표상으로 형성되도록 하여, 시간 경과에 따른 공고화 과정을 촉진했을 가능성이 있다. 이에 따라 청년층은 즉각회상보다 지연회상에서 부정 어휘 회상 정확도가 높게 나타난 것으로 해석된다.

셋째, 각 집단별 회상 시점 및 정서 범주에 따른 어휘

회상 정확도와 작업기억 간의 상관관계를 살펴보았다. 먼저 청년층의 경우, 즉각회상에서 부정 어휘 회상 정확도와 CF 과제 간에 유의한 상관관계가 나타났다. CF 과제는 제시된 블록의 공간적 위치와 순서를 순서대로 기억하고 유지하여 재현하는 과제로 시공간 단기기억(short-term visuospatial storage)을 반영한다(Vandierendonck et al., 2004). 본 과제는 언어적 입력을 포함하지 않으므로, 음운 정보를 처리하는 음운루프(phonological loop)보다 시공간 정보를 처리하는 시공간잡기장(visuospatial sketchpad)에 주로 의존하여 수행된다(Baddeley & Hitch, 1974). 시공간잡기장에 의존하는 과제를 수행할 때 활성화하는 우반구 배외측 전전두피질, 상전두회, 후두정피질은 부정 정서 유발 시에도 공통적으로 활성화한다(이선경 외, 2019; Owen et al., 2005). 따라서 즉각회상에서 관찰된 청년층의 부정 어휘 회상 정확도와 CF 과제 간의 유의한 상관관계는, 부정 어휘를 회상하는 과정에서 유발된 부정 정서가 시공간단기 기억 처리에 요구되는 인지 자원을 공통적으로 활용하였기 때문에 나타난 것으로 해석할 수 있다.

또한, 청년층은 지연회상의 긍정 어휘 회상 정확도와 DB 과제 간에 유의한 상관관계를 보였다. DB 과제는 저장된 정보를 추가적으로 조작(manipulation)하는 과정을 요구하며, 중앙집행기(central executive)가 동원되는 과제로, 구어 작업기억을 반영한다(Baddeley, 1986). 선행연구에 따르면, 구어 작업기억 과제를 수행할 때 좌측 배외측 전전두피질에서 상대적으로 더 강하게 활성화하며(Storbeck & Watson, 2014), 이 영역은 긍정 정서가 유발될 때 활성화하는 좌측 전전두피질 영역과 부분적으로 중첩한다고 보고한다(Coan & Allen, 2004). 즉, 긍정 어휘를 처리하는 과정에서 유발된 긍정 정서와 구어 작업기억이 공통된 인지 자원에 의존하여 처리되기 때문에 긍정 어휘 회상 정확도와 구어 작업기억 간에 유의한 상관관계가 나타난 것으로 보인다. 또한, 구어 작업기억과 지연회상 모두 효과적인 부호화 전략의 사용, 목표 정보의 효율적 탐색, 그리고 인출된 정보의 점검과 같은 전략적 통제(strategic control) 기능이 공통적으로 활용된다(Unsworth, 2016). 즉, 긍

정 어휘 회상 정확도가 지연회상에서 구어 작업기억과 유의한 상관관계를 보인 결과는, 지연회상과 구어 작업기억이 전략적 통제 기능을 공통적으로 활용하기 때문으로 해석할 수 있다.

한편, 노년층은 즉각회상의 긍정 어휘 회상 정확도와 DF 및 DB 과제 간에 유의한 상관관계를 보였다. 이러한 결과는 긍정 어휘를 처리하는 과정에서 유발된 긍정 정서가 구어 작업기억과 공통적인 인지 자원을 활용한다는 점에서 비롯될 수 있다(Coan & Allen, 2004; Storbeck & Watson, 2014). 두 과제를 수행할 때 모두 좌측 전전두피질 영역이 활성화한다는 점에서, 즉각회상의 긍정 어휘 회상 정확도와 구어 작업기억 과제 간에 유의한 상관관계가 나타난 것으로 사료된다. 또한, 노년층은 청년층과 달리 긍정 어휘 회상 정확도가 즉각회상에서 구어 작업기억 과제와 상관관계를 나타냈다. 이는 노화에 따라 정보 처리 속도가 저하하면서, 정보를 신속하게 부호화하고 단기기억에 저장하여 즉각적으로 인출하는데 효율성이 감소하기 때문일 수 있다(McCabe et al., 2010). 따라서 노년층은 즉각회상 시 구어 작업기억을 동원하여 이러한 어려움을 보완하였을 것으로 해석된다.

또한, 노년층은 즉각회상의 부정 어휘 회상 정확도와 구어 작업기억을 반영하는 DB 과제 간에 유의한 상관관계를 보였다. 이는 부정 정서와 시공간 작업기억 과제를 처리할 때 공통적인 인지 자원을 활용한다는 선행연구 결과(이선경 외, 2019; Owen et al., 2005)를 뒷받침하지 않는다. 노년층은 구어적 명명도(verbalizability)를 지닌 자극을 처리하는 과정에서 시공간 저장 능력보다 구어 저장 능력에 의존하는 경향을 보인다(Aziz et al., 2020; Bouhassoun et al., 2022). 구어 작업기억이 시공간 작업기억에 비해 노화 과정에서도 상대적으로 보존되므로, 노년층이 인지적 보상 전략으로 구어 작업기억을 대신 활용한다고 보고된 바 있다(Jenkins et al., 2000; Murre et al., 2013). 따라서 본 연구에서도 구어적 명명도가 높은 부정 어휘 자극을 사용하였으므로, 노년층이 즉각회상 과정에서 시공간 작업기억보다 구어 작업기억을 대신 활용하였을 가능성이 있다. 즉,

즉각회상에서 관찰된 노년층의 부정 어휘 회상 정확도와 구어 작업기억 간의 상관관계는 정서 범주 자체의 특성보다는 노화에 따라 활용되는 인지 자원의 차이를 반영한 결과로 해석할 수 있다.

종합해보면, 노년층은 청년층에 비해 정서 어휘 학습 과제에서 정서 범주와 상관없이 유의하게 낮은 수행력을 보였다. 또한, 시간 지연에 따라 청년층의 부정 어휘 회상 정확도는 증가하는 반면, 노년층에서는 감소하는 경향이 나타났다. 마지막으로 노년층은 즉각회상의 긍정 및 부정 어휘 회상 정확도와 구어 작업기억 과제 간에 유의한 정적 상관을 보였다.

본 연구는 기존의 언어학습검사를 기반으로 자극 어휘를 정서 어휘로 구성하여, 지연 시간에 따라 청년층과 노년층 간 어휘 학습 능력의 차이를 살펴보았다는 점에서 의의가 있다. 기존의 간단한 언어학습검사를 통해서도 노화에 따라 변화하는 정서 처리 기제가 정서 어휘를 회상하는 능력에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였으며, 특히 시간 지연이 증가함에 따라 이러한 영향이 더욱 두드러질 수 있음을 확인하였다. 이러한 결과는 향후 노화에 따른 인지 평가 및 중재 프로그램 개발에 있어 중요한 시사점을 제공한다. 특히, 노년층이 지연 시간에 따라 긍정 정서 어휘 회상에서 청년층과 유사한 감소 양상을 보인 반면, 부정 정서 어휘 회상에서는 지연 시간에 따라 뚜렷한 저하를 보였다는 점에서, 중재 시 긍정 정서 자극을 활용한 기억 강화 전략이 효과적일 수 있을 것으로 사료된다. 마지막으로 간편하게 실시할 수 있는 구어 및 시공간 작업기억 과제를 활용하여, 정서 어휘 학습 능력과 다양한 작업기억 영역 간의 상관관계를 탐색하였다는 점에서 의의를 지닌다. 노년층에서 부정 정서 어휘 회상 정확도가 구어 작업기억과 유의한 상관관계를 나타낸 결과는, 부정 정서 정보를 처리하는 과정에서 구어 작업기억이 중요한 인지 자원으로 작용함을 시사한다. 이는 노화에 따라 정서 범주에 따른 어휘 회상에 활용되는 인지 자원이 상이할 수 있음을 의미하며, 향후 정서 특성을 반영한 인지 평가 및 중재 전략을 수립하는 데 유용한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 연구에 사용된 긍정 및 부정 어휘 목록 간 각성 수준에 차이가 있었다는 점이다(긍정 $M=4.97$, 부정 $M=6.43$). 이는 연구 결과가 어휘의 정서가뿐만 아니라 각성가에 의해서도 영향을 받았을 가능성이 있다. 따라서 후속 연구에서는 긍정 및 부정 어휘 간 각성 수준을 보다 균등히 통제하여야 할 필요성을 제기한다. 또한, 본 연구는 중립 정서 범주를 포함하지 않고 긍정 및 부정 정서 범주 간 어휘 회상 정확도를 비교하였다는 제한점이 있다. 따라서 향후 연구에서는 중립 정서 범주를 포함하여 본 연구 결과가 어휘의 정서가 자체의 효과인지, 혹은 긍정 및 부정 정서 간의 상대적 차이에 의해 나타난 효과인지를 명확히 구분해야 할 필요가 있다. 아울러, 본 연구는 집단별 대상자 수가 충분하지 않아 각 집단을 대표하기에 제한이 있으므로, 더 많은 대상자를 포함한 후속 연구가 필요하다. 마지막으로, 본 연구는 성별에 따른 정서 반응의 차이를 통제하기 위해 여성만을 대상으로 수행되었으므로, 모든 성별에 일반화하는 데에는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 남성과 여성 참여자를 모두 포함하여 본 연구 결과를 종합적으로 검증할 것을 제안한다.

참고문헌

- 강연옥 (2006). K-MMSE (Korean-Mini Mental State Examination)의 노인 기준 연구. **한국심리학회지: 일반**, 25(2), 1-12.
- 강연옥, 장승민, 나덕렬 (2012). **서울신경심리검사 2판 (SNSB-II)**. 휴브알앤씨.
- 김신희, 성지은 (2021). 시각적 자극의 정서가(Emotional Valence)에 따른 노년층의 대면이름대기 능력. **Communication Sciences and Disorders**, 26(3), 616-629.
- 박명숙, 박창호 (2011). 정서 그림의 회상에서 긍정성효과에 대한 한국 노인과 젊은이의 비교. **한국심리학회지: 인지 및 생물**, 23(1), 171-194.
<http://dx.doi.org/10.22172/cogbio.2011.23.1.007>
- 박지민, 성지은 (2024). 의미 및 음소 유창성 과제에 따른 청년층과 노년층의 구어 유창성 수행력 비교. **언어치료 연구**, 33(1), 13-21.
<http://dx.doi.org/10.15724/jslhd.2024.33.1.013>
- 박태진, 박선희 (2009). IAPS 자극에 대한 한국 대학생의

- 정서 평가. **인지과학**, 20(2), 183-195.
<http://dx.doi.org/10.19066/cogsci.2009.20.2.004>
- 이란, 한진순, 이은주 (2023). 한국어 조음복잡성 지표-수정 판의 개발과 적용 연구. **Communication Sciences and Disorders**, 28(3), 595-607.
- 이선경, 홍영지, 이윤형, 최원일 (2019). 부정정서가 시각 및 공간 작업기억 과제 수행에 미치는 영향. **Journal of The Korean Data Analysis Society**, 21(3), 1483-1495.
<http://dx.doi.org/10.37727/jkdas.2019.21.3.1483>
- 정인파, 광동일, 조숙행, 이현숙 (1997). 한국형 노인우울검 사(Korean Form of Geriatric Depression Scale; KGDS) 표준화 연구. **노인정신의학**, 1(1), 61-72.
- 통계청 (2025). **2025 고령자 통계**. https://www.kostat.go.kr/board.es?mid=a10301010000&bid=10820&tag=&act=view&list_no=438832&ref_bid=
- 홍영지, 남예은, 이윤형 (2016). 정서가, 각성가 및 구체성 평정을 통한 한국어 정서단어 목록 개발. **인지과학**, 27(3), 377-406.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 89-195). Academic Press.
- Aziz, J. R., Good, S. R., Klein, R. M., & Eskes, G. A. (2021). Role of aging and working memory in performance on a naturalistic visual search task. *Cortex*, 136, 28-40. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.12.003>
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford University Press.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D., & Warrington, E. K. (1970). Amnesia and the distinction between long-and short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9(2), 176-189. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(70\)80048-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(70)80048-2)
- Bookbinder, S. H., & Brainerd, C. J. (2017). Emotionally negative pictures enhance gist memory. *Emotion*, 17(1), 102-119. <https://doi.org/10.1037/emo0000171>
- Bouhassoun, S., Poirel, N., Hamlin, N., & Doucet, G. E. (2022). The forest, the trees, and the leaves across adulthood: Age-related changes on a visual search task containing three-level hierarchical stimuli. *Attention Perception & Psychophysics*, 84(3), 1004-1015.
<https://doi.org/10.3758/s13414-021-02438-3>
- Bowen, H. J., Kark, S. M., & Kensinger, E. A. (2017). NEVER forget: Negative emotional valence enhances recapitulation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 25(3), 870-891. <https://doi.org/10.3758/s13423-017-1313-9>
- Brandt, J. (1991). The hopkins verbal learning test: Development of a new memory test with six equivalent forms. *The Clinical Neuropsychologist*, 5(2), 125-142.
<https://doi.org/10.1080/13854049108403297>
- Carstensen, L. L., Isaacowitz, D. M., & Charles, S. T. (1999). Taking time seriously: A theory of socioemotional selectivity. *American Psychologist*, 54(3), 165-181.
<https://doi.org/10.1037/0003-066x.54.3.165>
- Charles, S. T., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and emotional memory: The forgettable nature of negative images for older adults. *Journal of Experimental Psychology General*, 132(2), 310-324.
<https://doi.org/10.1037/0096-3445.132.2.310>
- Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological Psychology*, 67(1-2), 7-50.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.002>
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684.
[https://doi.org/10.1016/s0022-5371\(72\)80001-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5371(72)80001-x)
- Danckert, S. L., & Craik, F. I. M. (2013). Does aging affect recall more than recognition memory? *Psychology and Aging*, 28(4), 902-9. <https://doi.org/10.1037/a0033263>
- Davis, F. C., Somerville, L. H., Ruberry, E. J., Berry, A. B. L., Shin, L. M., & Whalen, P. J. (2011). A tale of two negatives: Differential memory modulation by threat-related facial expressions. *Emotion*, 11(3), 647-655.
<https://doi.org/10.1037/a0021625>
- Deary, I. J., Corley, J., Gow, A. J., Harris, S. E., Houlihan, L. M., Marioni, R. E., ... Starr, J. M. (2009). Age-associated cognitive decline. *British Medical Bulletin*, 92(1), 135-152. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp033>
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Ober, B. A. (2000). *California verbal learning test-second edition (CVLT-II)*. The Psychological Corporation.
- Dias, B. F., Bicalho, M. A. C., Costa, M. V., de Ávila, R. T., Malloy-Diniz, L. F., Romano-Silva, M. A., & de Paula, J. J. (2021). Episodic memory in normal and pathological aging at the RAVLT Test: Comparisons of immediate and delayed recall. *Psychology & Neuroscience*, 14(4), 388-395.
<https://doi.org/10.1037/pne0000263>
- Erk, S., Kiefer, M., Grothe, J., Wunderlich, A. P., Spitzer, M., & Walter, H. (2003). Emotional context modulates subsequent memory effect. *NeuroImage*, 18(2), 439-447.
[https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(02\)00015-0](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(02)00015-0)
- Estévez-González, A., Kulisevsky, J., Boltes, A., Otermín, P., & García-Sánchez, C. (2003). Rey verbal learning test is a useful tool for differential diagnosis in the pre-clinical phase of Alzheimer's disease: Comparison with mild cognitive impairment and normal aging. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 18(11), 1021-1028.
<https://doi.org/10.1002/gps.1010>
- Faßbender, R. V., Risius, O. J., Dronse, J., Richter, N., Gramespacher, H., Befahr, Q., ... Onur, O. A. (2022).

- Decreased efficiency of between-network dynamics during early memory consolidation with aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 780630. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.780630>
- Gold, P. E., & McGaugh, J. L. (1975). A single-trace, two process view of memory storage processes. In D. Deutsch & J. A. Deutsch (Eds.), *Short-term memory* (pp. 355-378). New York: Academic Press.
- Gomes, C. F. A., Brainerd, C. J., & Stein, L. M. (2013). Effects of emotional valence and arousal on recollective and non-recollective recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39(3), 663-677. <https://doi.org/10.1037/a0028578>
- Gray, J. R. (2001). Emotional modulation of cognitive control: Approach-withdrawal states double-dissociate spatial from verbal two-back task performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(3), 436-452. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.3.436>
- Gray, J. R., Braver, T. S., & Raichle, M. E. (2002). Integration of emotion and cognition in the lateral prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 4115-4120. <https://doi.org/10.1073/pnas.062381899>
- Greenberg, D. L., & Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: Evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(5), 748-753. <https://doi.org/10.1017/s1355617710000676>
- Guskjolen, A., & Cembrowski, M. S. (2023). Engram neurons: Encoding, consolidation, retrieval, and forgetting of memory. *Molecular Psychiatry*, 28(8), 3207-3219. <https://doi.org/10.1038/s41380-023-02137-5>
- Hamann, S. (2001). Cognitive and neural mechanisms of emotional memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(9), 394-400. [https://doi.org/10.1016/s1364-6613\(00\)01707-1](https://doi.org/10.1016/s1364-6613(00)01707-1)
- Harada, C. N., Love, M. C. N., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 29(4), 737-752. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>
- Himmer, L., Schönauer, M., Heib, D. P. J., Schabus, M., & Gais, S. (2019). Rehearsal initiates systems memory consolidation, sleep makes it last. *Science Advances*, 5(4), eaav1695. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aav1695>
- Humphreys, L., Underwood, G., & Chapman, P. (2010). Enhanced memory for emotional pictures: A product of increased attention to affective stimuli? *European Journal of Cognitive Psychology*, 22(8), 1235-1247. <https://doi.org/10.1080/09541440903427487>
- Huo, L., Li, R., Wang, P., Zheng, Z., & Li, J. (2018). The default Mode network supports episodic memory in cognitively unimpaired elderly individuals: Different contributions to immediate recall and delayed recall. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 10, 6. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2018.00006>
- Jenkins, L., Myerson, J., Joerding, J. A., & Hale, S. (2000). Converging evidence that visuospatial cognition is more age-sensitive than verbal cognition. *Psychology and Aging*, 15(1), 157-175. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.15.1.157>
- Juuse, L., Tamm, D., Lõo, K., Allik, J., & Kreegipuu, K. (2024). Skin conductance response and habituation to emotional facial expressions and words. *Acta Psychologica*, 251, 104573. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104573>
- Kennedy, Q., Mather, M., & Carstensen, L. L. (2004). The role of motivation in the age-related positivity effect in autobiographical memory. *Psychological Science*, 15(3), 208-214. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.01503011.x>
- Kensinger, E. (2004). Remembering emotional experiences: The contribution of valence and arousal. *Reviews in the Neurosciences*, 15(4), 241-251. <https://doi.org/10.1515/revneuro.2004.15.4.241>
- Kensinger, E. A. (2009). Remembering the details: Effects of emotion. *Emotion Review*, 1(2), 99-113. <https://doi.org/10.1177/1754073908100432>
- Kensinger, E. A., & Schacter, D. L. (2006). Processing emotional pictures and words: Effects of valence and arousal. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 6, 110-126. <https://doi.org/10.3758/CABN.6.2.110>
- Kensinger, E. A., Garoff-Eaton, R. J., & Schacter, D. L. (2007). Effects of emotion on memory specificity in young and older adults. *The Journals of Gerontology Series B*, 62(4), P208-P215. <https://doi.org/10.1093/geronb/62.4.p208>
- Khan, A., Liu, J., Crespo-Garcia, M., Yuan, K., Hu, C., Ren, Z., ... Tong, R. K. (2025). From correlation to causation: Understanding Episodic memory networks. *Neuroscience Bulletin*, 41(8), 1463-1486. <https://doi.org/10.1007/s12264-025-01407-2>
- Kuppens, P., Tuerlinckx, F., Russell, J. A., & Barrett, L. F. (2013). The relation between valence and arousal in subjective experience. *Psychological Bulletin*, 139(4), 917-940. <https://doi.org/10.1037/a0030811>
- Labouvie-Vief, G. (2003). Dynamic integration: Affect, cognition, and the self in adulthood: Affect, cognition, and the self in adulthood. *Current Directions in Psychological Science*, 12(6), 201-206. <https://doi.org/10.1046/j.0963-7214.2003.01262.x>
- Long, N. M., Danoff, M. S., & Kahana, M. J. (2015). Recall dynamics reveal the retrieval of emotional context. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22(5), 1328-1333. <https://doi.org/10.3758/s13423-014-0791-2>
- Lou, F., Yang, G., Cai, L., Yu, L., Zhang, Y., Shi, C., & Zhang, N. (2022). Effects of age, sex, and education on California Verbal Learning Test-II performance in a Chinese-speaking population. *Frontiers in Psychology*, 13, 935875. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.935875>
- Luo, L., & Craik, F. I. (2008). Aging and memory: A cogni-

- tive approach. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(6), 346-353.
<https://doi.org/10.1177/070674370805300603>
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2003). Aging and attentional biases for emotional faces. *Psychological Science*, 14(5), 409-415. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.01455>
- Mather, M., & Carstensen, L. L. (2005). Aging and motivated cognition: The positivity effect in attention and memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(10), 496-502. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.08.005>
- McCabe, D. P., Roediger, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., & Hambrick, D. Z. (2010). The relationship between working memory capacity and executive functioning: Evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, 24(2), 222-243. <https://doi.org/10.1037/a0017619>
- Messinis, L., Nasios, G., Mougias, A., Politis, A., Zampakis, P., Tsiamaki, E., ... Papatathanasopoulos, P. (2015). Age and education adjusted normative data and discriminative validity for Rey's Auditory Verbal Learning Test in the elderly Greek population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 38(1), 23-39. <https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1085496>
- Mickley, K. R., & Kensinger, E. A. (2008). Emotional valence influences the neural correlates associated with remembering and knowing. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 8(2), 143-152. <https://doi.org/10.3758/CABN.8.2.143>
- Murman, D. L. (2015). The impact of age on cognition. *Seminars in Hearing*, 36(03), 111-121. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1555115>
- Murre, J. M. J., Janssen, S. M. J., Rouw, R., & Meeter, M. (2013). The rise and fall of immediate and delayed memory for verbal and visuospatial information from late childhood to late adulthood. *Acta Psychologica*, 142(1), 96-107. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2012.10.005>
- Niu, X., Utayde, M. F., Sanders, K. E. G., Denis, D., Kensinger, E. A., & Payne, J. D. (2024). Age-related positivity effect in emotional memory consolidation from middle age to late adulthood. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 18, 1342589. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2024.1342589>
- Nolde, S. F., Johnson, M. K., & Raye, C. L. (1998). The role of prefrontal cortex during tests of episodic memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 2(10), 399-406. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01233-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01233-9)
- Nyberg, L., Lövdén, M., Riklund, K., Lindenberger, U., & Bäckman, L. (2012). Memory aging and brain maintenance. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(5), 292-305. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.04.005>
- Ochsner, K. N. (2000). Are affective events richly recollected or simply familiar? The experience and process of recognizing feelings past. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129(2), 242-261. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.129.2.242>
- OECD (2023). *Population (indicator)*. OECD iLibrary. <https://doi.org/10.1787/d434f82b-en>
- Owen, A. M., McMillan, K. M., Laird, A. R., & Bullmore, E. (2005). N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 46-59. <https://doi.org/10.1002/hbm.20131>
- Paré, D., & Headley, D. B. (2023). The amygdala mediates the facilitating influence of emotions on memory through multiple interacting mechanisms. *Neurobiology of Stress*, 24, 100529. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2023.100529>
- Pierce, B. H., & Kensinger, E. A. (2011). Effects of emotion on associative recognition: Valence and retention interval matter. *Emotion*, 11(1), 139-144. <https://doi.org/10.1037/a0021287>
- Pratto, F., & John, O. P. (1991). Automatic vigilance: The attention-grabbing power of negative social information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 61(3), 380-391. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.61.3.380>
- Rasmussen, A. S., & Berntsen, D. (2009). Emotional valence and the functions. *Memory & Cognition*, 37(4), 477-492. <https://doi.org/10.3758/MC.37.4.477>
- Reed, A. E., & Carstensen, L. L. (2012). The theory behind the age-related positivity effect. *Frontiers in Psychology*, 3, 339. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00339>
- Reed, A. E., Chan, L., & Mikels, J. A. (2014). Meta-analysis of the age-related positivity effect: Age differences in preferences for positive over negative information. *Psychology and Aging*, 29(1), 1-15. <https://doi.org/10.1037/a0035194>
- Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review*, 103(3), 403-428. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.103.3.403>
- Sander, M. C., Fandakova, Y., & Werkle-Bergner, M. (2021). Effects of age differences in memory formation on neural mechanisms of consolidation and retrieval. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, 116, 135-145. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2021.02.005>
- Schumann, D., Bayer, J., Talmi, D., & Sommer, T. (2018). Dissociation of immediate and delayed effects of emotional arousal on episodic memory. *Neurobiology of Learning and Memory*, 148, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.12.007>
- Simon, H. A. (1967). Motivational and emotional controls of cognition. *Psychological Review*, 74(1), 29-39. <https://doi.org/10.1037/h0024127>
- Singh-Manoux, A., Kivimaki, M., Glymour, M. M., Elbaz, A., Berr, C., Ebmeier, K. P., ... Dugravot, A. (2012). Timing of onset of cognitive decline: Results from

- Whitehall II prospective cohort study. *BMJ*, 344, d7622. <https://doi.org/10.1136/bmj.d7622>
- Spaniol, J., Voss, A., & Grady, C. L. (2008). Aging and emotional memory: Cognitive mechanisms underlying the positivity effect. *Psychology and Aging*, 23(4), 859-872. <https://doi.org/10.1037/a0014218>
- St. Jacques, P., Dolcos, F., & Cabeza, R. (2010). Effects of aging on functional connectivity of the amygdala during negative evaluation: A network analysis of fMRI data. *Neurobiology of Aging*, 31(2), 315-327. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2008.03.012>
- Storbeck, J., & Watson, P. (2014). Verbal makes it positive, spatial makes it negative: Working memory biases judgments, attention, and moods. *Emotion*, 14(6), 1072-1086. <https://doi.org/10.1037/a0037327>
- Taylor, S. E. (1991). Asymmetrical effects of positive and negative events: The mobilization-minimization hypothesis. *Psychological Bulletin*, 110(1), 67-85. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.110.1.67>
- Thomas, R. C., & Hasher, L. (2006). The influence of emotional valence on age differences in early processing and memory. *Psychology and Aging*, 21(4), 821-825. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.4.821>
- Tonegawa, S., Pignatelli, M., Roy, D. S., & Ryan, T. J. (2015). Memory engram storage and retrieval. *Current Opinion in Neurobiology*, 35, 101-109. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2015.07.009>
- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E. Tulving & W. Donaldson (Eds.), *Organization of memory* (pp. 381-403). Academic Press.
- Tulving, E., & Pearlstone, Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5(4), 381-391. [https://doi.org/10.1016/s0022-5371\(66\)80048-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5371(66)80048-8)
- Unsworth, N. (2016). Working memory capacity and recall from long-term memory: Examining the influences of encoding strategies, study time allocation, search efficiency, and monitoring abilities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42(1), 50-61. <https://doi.org/10.1037/xlm0000148>
- Van Der Elst, W., Van Boxtel, M. P. J., Van Breukelen, G. J. P., & Jolles, J. (2005). Rey's verbal learning test: Normative data for 1855 healthy participants aged 24-81 years and the influence of age, sex, education, and mode of presentation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(3), 290-302. <https://doi.org/10.1017/s1355617705050344>
- Vandierendonck, A., Kemps, E., Fastame, M. C., & Szmalec, A. (2004). Working memory components of the Corsi blocks task. *British Journal of Psychology*, 95(1), 57-79. <https://doi.org/10.1348/000712604322779460>
- Wang, B. (2013). Facial expression influences recognition memory for faces: Robust enhancement effect of fearful expression. *Memory*, 21(3), 301-314. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.725740>
- Wang, B. (2014). Effect of time delay on recognition memory for pictures: The modulatory role of emotion. *PLoS ONE*, 9(6), e100238. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100238>
- Wilckens, K. A., Erickson, K. I., & Wheeler, M. E. (2012). Age-related Decline in controlled retrieval: The role of the PFC and sleep. *Neural Plasticity*, 2012(1). <https://doi.org/10.1155/2012/624795>
- Williams, K. N., & Kemper, S. (2010). Interventions to reduce cognitive decline in aging. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, 48(5), 42-51. <https://doi.org/10.3928/02793695-20100331-03>
- Yonelinas, A. P., Aly, M., Wang, W., & Koen, J. D. (2010). Recollection and familiarity: Examining controversial assumptions and new directions. *Hippocampus*, 20(11), 1178-1194. <https://doi.org/10.1002/hipo.20864>
- Yu, Y., Ouyang, G., Li, J., & Cao, D. (2025). Age-related differences in cognitive reappraisal: The role of cognitive function and implications for emotional regulation. *Neuroscience*, 579, 312-320. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2025.06.022>
- Yuan, J., Tian, Y., Huang, X., Fan, H., & Wei, X. (2019). Emotional bias varies with stimulus type, arousal and task setting: Meta-analytic evidences. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 107, 461-472. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.035>