COMMUNICATION SCIENCES & DISORDERS

| ISSN 2288-0917 (Online) | Commun Sci Disord 2025;30(1):113-135

Original Article

https://doi.org/10.12963/csd.250097

Effects of Word Order Canonicity and Semantic Plausibility on Sentence Comprehension in Mild Cognitive Impairment: An Eye Tracking Study

Juhye Lee, Jee Eun Sung

Department of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Correspondence: Jee Eun Sung, PhD
Department of Communication Disorders,
Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil,
Seodaemun-gu, Seoul 03760, Korea
Tel: +82-2-3277-2208
Fax: +82-2-3277-2122
E-mail: jeesung@ewha.ac.kr

Received: January 5, 2025
Revised: February 22, 2025
Accepted: February 22, 2025

This research was partly supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (2022R1A2C2005062, RS-2024-00461617) and Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2022R1I1A4063209).

Objectives: The purpose of this study was to investigate the differences in performance of sentence comprehension performance based on word order canonicity and semantic plausibility in healthy adults (HA) and persons with mild cognitive impairment (MCI), and to examine the underlying processing mechanisms using eye-tracking. **Methods:** Twenty three HA and twenty three individuals with MCI participated in a sentence comprehension task manipulated for word order canonicity (canonical vs. noncanonical) and semantic plausibility (high vs. low). Target Advantage scores were analyzed to examine gaze preference patterns across sentence phrases. **Results:** Individuals with MCI showed reduced accuracy and longer response times compared to healthy older adults. Both groups exhibited lower accuracy and longer response times in sentences with noncanonical word order and low semantic plausibility. According to the eye-tracking data, in the second noun phrase, HA preferred the filler image, whereas individuals with MCI preferred the target image. In the verb phrase, HA demonstrated a stronger preference for the target image compared to the individuals with MCI. **Conclusion:** This study examined sentence comprehension performance and eye-tracking patterns in HA and individuals with MCI, with a focus on syntactic factors (word order canonicity) and semantic factors (semantic plausibility). The results suggest that semantic plausibility may serve as an important variable in differentiating between the two groups.

Keywords: Mild cognitive impairment, Word order canonicity, Semantic plausibility, Eye tracking

경도인지장애(Mild Cognitive Impairment, MCI)는 정상 노화 과정과 치매 사이의 중간 단계로 기억력이 개인의 연령과 교육 수준 대비 저하된 상태이지만(Gauthier et al., 2006) 독립적인 생활은 유지할 수 있는 상태를 말한다(Petersen 2004; Petersen et al., 1999). Petersen 등(2001)은 매년 정상 노인의 1-2%가 알츠하이머 치매(Alzheimer disease, AD)로 진전하는데 비해 MCI의 10-15%가 AD로 진행함을 밝혔다. MCI는 기억장애의 유무에 따라 기억력이 주된 이상으로 나타나는 기억성 경도인지장애(amnestic MCI, aMCI)와 집행 기능과 시공간 기능 등의 저하가 특징인 비기억성 경도인지장애(non-amnestic MCI, non-aMCI)로 분류된다. aMCI는 non-aMCI보다 더 높은 치매 전환율을 보이고 있으며(Mitchell & Shiri-Feshiki, 2009) 이는 치매 위험군을 식별하기 위한 진단 기준으로 주목받고 있고 초기 증상 감지와 개입은 질병의 진행을 늦추는 데 중요하다(Sung, Choi, Eom, Yoo, & Jeong, 2020). MCI의 문장 이해 결함을 다룬 연구에서는 Token test (TT; De Renzi & Vignolo, 1962)와 Test for the reception of grammar (TROG; Bishop, 1989)가 MCI와 건강한 노인을 구별하는 유용한 도구로 사용되어 왔다(Cardoso, Silva, Maroco, De Mendonça, & Guerreiro, 2014; Lambon Ralph, Patterson, Graham, Dawson, & Hodges, 2003; Maseda et al., 2014). MCI는 정상 노년층보다 TT에서 유의하게 낮은 성과를 보였으나 TROG에서는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 이 같은 결과는 과제 유형이 MCI 집단의 문장 이해 수행에 영향을 미칠 수 있

음을 의미한다(Hodges, Erzinçlioğlu, & Patterson, 2006; Lambon Ralph et al., 2003; Ribeiro, Mendonca, & Guerreiro, 2006). Collie, Maruff와 Currie (2002)는 정상 노년층과 MCI를 대상으로 통사 및 의미 추론 과제를 실시하여 이들의 수행력을 비교한 결과, 의미 추론 과제에서는 두 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았지만, 통사 추론 과제에서는 유의한 차이가 확인되었다. 이러한 결과는 Sung 등(2020) 연구에서 통사적 복잡성이 MCI를 판별하는 데 매우 유용한 언어학적 요소임을 강조한 결과와 맥락을 같이 한다. 문장 이해 능력은 세계 지식, 어휘-의미 처리, 주의력, 작업 기억, 통사처리 능력 등 여러 언어-인지 능력에 의존하기에(DeCaro, Peelle, Grossman, & Wingfield, 2016; Goral et al., 2011; López-Higes, Prados, Rubio, Montejo, & Del Río, 2017; Stine-Morrow, Ryan, & Leonard, 2000; Yoon et al., 2015) MCI를 대상으로 이와 같은 고차원적 언어처리 기능에 대한 관심도 확장되고 있다(Tsantali, Economidis, & Tsolaki, 2013).

통사처리 과정에서 어순(word order)은 의미역 할당과 구문 구조 예측에 단서를 제공하는 중요한 요소이다(Tamaoka et al., 2005). 한국어는 동사가 문장 끝에 오는 동사후치어(head-final language)로 통상적으로 전형적 어순(canonical word order)은 '주어-목적어-동사(Subject-Object-Verb, SOV)'로 알려져 있다(Im, 2007; Nam, 1988; Nam, Chung, & Kim, 2021). 하지만, 한국어는 자유 어순(free word order)의 속성을 가지고 있어, 동사가 후치되는 구조가 유지되는 한 SOV 및 OSV 어순도 가능하다(Lee, Kwon, & Gordon, 2015). 전형적 어순은 기본 구문 조직이 명확하게 나타나 처리 부담이 적고 이해가 쉬운 반면, 비전형적 어순은 이동된 구성 요소를 저장하고 작업 기억에서 검색하며 의미를 통합하는 추가적인 인지처리가 요구된다(Gibson, 1998; Koizumi et al., 2014). 따라서, 비전형적 어순을 포함한 통사처리 과정이 전형적 어순으로만 이루어진 문장보다 더 큰 처리부담을 유발하게 된다. Sung (2015b)은 어순 전형성에 따른 능동문(2항동사, 3항동사)과 피동문이 정상 노년층의 문장 이해 능력에 미치는 영향을 분석한 결과, 전형적 어순의 경우 피동문이 가장 낮은 정반응률을 보인 반면에 비전형적 어순은 능동문-3항동사에서 정반응률이 가장 낮았고 피동문에서의 정반응률이 가장 높았다. 이를 통해 정상 노년층이 어순 전형성에 따라 문장 이해 과제 수행력의 차이가 있는 것을 밝혀냈다. 이후, Sung (2017)은 21-86세까지의 넓은 연령층으로 확장하여 연구하였다. 정상 청년층과 노년층에게 어순 전형성(전형적, 비전형적)과 능동문/피동문에 따른 조사 산출 과제를 실시한 결과 두 집단 모두 비전형적 문장에서 낮은 정반응률을 보였고 인지적 부담이 증가하는 것을 확인하였다. 이러한 어순 효과는 문장 생성 과제(Sung, 2015a)와 격 표시 과제(Sung, 2016)에서도 일관되게 확인되었다. Oh, Sung과 Sim (2016)은 정상 청년층과 노년층을 대상으로 문장 이해 과제에서 어순 전형성을 변수로 사건관련전위(event-related brain potentials, ERP) 실험을 진행한 결과 비전형적 어순 문장에서 더 큰 N400 효과가 나타났고, 이는 비전형적 어순의 처리가 더 큰 인지적 부담을 유발하며 추가적인 자원을 요구한다는 Koizumi et al. (2014)의 보고와 일치한다. An, Oh, Jun과 Sung (2022)은 도구격 문장(instrumental sentence)을 활용하여 정상 청년층과 노년층을 대상으로 전형적 어순을 가지며 의미 개연성(semantic plausibility)이 높은 문장과 비전형적 어순을 가지며 의미 개연성이 낮은 문장을 활용하여 문장 의미 판단 과제를 수행하였다. 그 결과 비전형적 어순을 가지고 의미 개연성이 낮은 문장에서 수행력이 감소하고 N400 진폭이 더 크게 나타나는 것을 밝혀냈다. 이와 같은 연구결과들은 어순과 의미적 정보가 문장 처리 과정에서 상호작용할 수 있음을 보여준다.

통사처리 부담에 미치는 또다른 중요한 언어학적 요소로는 의미 개연성이 있다(Bever, 1970; Clark & Clark, 1977; Just & Carpenter, 1980). 의미 개연성이란 문장이 지니고 있는 의미가 현실 세계의 지식과 일치하여 경험을 통해 쉽게 이해되며 논리적, 의미적으로 납득 가능한 정도를 일컫는다. 의미 개연성이 높은(highly plausible) 문장은 일반적 지식 및 상식에 기반하여 자동화된 의미처리가 가능한 반면, 의미 개연성이 낮은(less plausible) 문장은 일반적인 지식과 상충되는 의미를 가지고 있는 문장으로 통사처리 과정에서 처리 부담이 증가되는 경향이 관찰된다(Sung, DeDe, & Park, 2024; Yoon et al., 2015). 의미 정보 처리와 의미 예측 가능성 간의 관계를 다룬 연구들(Federmeier, McLennan, De Ochoa, & Kutas, 2002; Kalikow, Stevens, & Elliott, 1977)을 살펴보면, 정상 노년층은 높은 예측 가능성을 가진 문장에서 맥락 정보를 충분히 활용하여 처리할 수 있는 능력이 있음을 확인하였다. 또한 의미 개연성을 조절한 다양한 연구에 따르면 개연성이 낮은 문장에서 문장 이해 오류가 증가하는 현상이 나타났고 이러한 현상은 의미 개연성이 낮을 수록 문장 처리 부담이 증가한다는 점을 보여주는 결과이다(Amichetti, White, & Wingfield, 2016; Ferreira, 2003).

구문 복잡성과 의미 개연성의 상호작용을 다룬 연구에 따르면, 구문 구조가 단순할 경우, 의미 개연성의 영향을 거의 받지 않는 것으로 나타났지만 구문 구조가 복잡해질수록 의미 개연성의 효과는 더 크게 나타나는 것으로 보고되고 있다. 즉, 복잡한 구문 구조 처리에서는 의미 개연성이 낮은 문장일수록 처리 부담이 더 크게 나타나고 특히, 노년층이 이러한 영향을 더 크게 받는 것으로 보고되었다(DeCaro et al., 2016). Obler, Fein, Nicholas와 Albert (1991)

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

는 정상 청년층과 노년층을 대상으로 문장의 의미 개연성이 문장 처리에 미치는 영향을 살펴본 결과, 의미 개연성이 낮은 문장에서 의미 개연성이 높은 문장에 비해 노년층의 수행력 저하가 더 크게 나타났다. 이는 문법 표지 처리에 대한 어려움과 더불어 일반적 의미 지식에 대한 간섭을 억제하는 능력이 노화에 의해 저하됨에 따른 현상으로 해석하였다. 또한 Yoon 등(2015)은 의미 개연성과 통사적 복잡성이 문장 이해에 미치는 영향을 살펴보기 위해, 의미 개연성이 조작된 문장과 부정어의 개수를 통사적 요인으로 조작한 다중 부정문 과제를 정상 청년층과 노년층을 대상으로 실시한 결과 의미 개연성이 낮고 부정어의 수가 2개인 가장 어려운 조건인 문장에서 두 집단 모두 유의하게 낮은 수행력을 보였다. 노년층은 청년층보다 정확도가 떨어지고 느린 반응시간을 보였고 노화에 따라 통사적 복잡성과 의미 개연성이 문장처리에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 제안했다. Kim과 Kim (2024)은 정상 노년층과 기억성 MCI를 대상으로 의미 개연성 유무에 따른 문장 유형 및 태와 어절 수(4어절, 5어절)에 따른 문장 의미 판단 과제를 수행한 결과, 기억성 MCI는 정상 노년층에 비해 정반응률이 낮고 반응시간이 길었다. 특히 의미 개연성이 낮은 문장에서 더 큰 어려움을 보였고 이는 MCI가 기억과 처리속도 능력의 저하(Salthouse, 1990)로 인해 의미 지식을 보존하는 데 어려움을 겪으며 단어 간 의미 관계를 파악하는 데 시간이 더 오래 걸렸음을 시사한다.

위와 같은 선행연구들은 노화에 따라 의미 개연성이 낮은 문장에서의 수행력 저하가 일관적으로 관찰되고 있음을 보여준다. 따라서 본 연구에서는 한국어를 사용한 MCI 집단을 대상으로 의미 개연성과 어순 전형성을 조절하였을 때 통사 처리에 미치는 영향을 시선추적을 통해 실시간으로 살펴보고자 한다. 이러한 문장처리 패러다임은 한국어를 사용하는 실어증(People with Aphasia, PWA) 환자들을 대상으로 어순 전형성과 의미 개연성을 동시에 조작하여 도구격 문장 이해 검사를 실시한 Sung, DeDe와 Park (2024)의 연구에 기반으로 실시간 시선추적연구를 추가하여 MCI에 적용해보고자 하였다. Sung 등(2024)의 연구에서는 도구격 문장을 활용하여 어순 전형성과 의미 개연성을 조절하였다. 예를 들어, "연필로 책을 가리키세요."라는 문장의 경우 목적격 명사구가('책을') 동사의 내적 논항(internal argument)으로 동사와 인접해 있는 구문을 전형적 어순으로, 목적격 명사구가 도구격 구문('연필로')보다 선행하는 경우를 비전형적 어순으로 설정하였다(Sung et al., 2024). 의미 개연성은 도구격과 목적격의 명사 속성을 조절하여 구성하였다. 이러한 패러다임을 실어증 환자에게 적용한 결과, 의미 개연성이 낮은 문장에서 정상 집단보다 PWA의 수행력이 낮았고 비전형적 어순과 낮은 의미 개연성이 결합된 조건에서 PWA가 더욱 저하된 수행력을 보임을 밝혔다. 이는 통사적 복잡성과 의미 개연성이 결합되었을 때, 실어증 환자에게 통사 처리 부담이 더욱 가중되는 현상을 확인하여 연구자들은 이러한 패러다임이 다양한 신경학적 질환을 가진 언어장애군에게 적용될 수 있을지에 대한 추가 연구 필요성을 제언하였다. 이에 본 연구는, 이러한 패러다임에 실시간 시선추적기법을 적용하여 MCI 집단의 문장처리 과정에서의 손상 여부를 보다 상세하게 알아보고자 한다.

시선추적기법은 문장 이해와 처리 과정을 연구하는 데 다양하게 활용되고 있는 방법론으로서, 실시간으로 눈동자 움직임을 기록해 내재적 문장처리 과정을 분석할 수 있다는 강점이 있다(Arantzeta et al., 2017). 이와 같은 시선추적기법을 기반으로 한 시각적 패러다임(Visual world paradigm, VWP)은 청각적으로 문장을 제시하였을 때, 실시간으로 제시되는 청각적 자극에 대한 반응을 시각적 움직임을 통해 통사처리 과정이 반영되는 변수들을 측정하는 방식이다(Huettig, Rommers, & Meyer, 2011). 측정 변수로는 시선고정횟수(fixation count), 시선고정시간(fixation duration), 시선의 도약(saccades) 등 다양한 지표를 사용하여 분석이 가능하며, 이는 다양한 문장처리 과정에서 나타나는 실시간 처리 부담을 반영한다(Vasishth, von der Malsburg, & Engelmann, 2013). 시선추적은 노화에 따른 언어 및 인지처리 저하를 비침습적으로 감지할 수 있는 도구로 주목받고 있으며 MCI와 같은 퇴행성 질환의 조기 발견 및 진단에 기여할 수 있다(Petersen, 2004; Wolf, Tripanpitak, Umeda, & Otake-Matsuura, 2023; Wolf & Ueda, 2021). Hwang과 Sung (2019)은 정상 청년층과 노년층을 대상으로 시선추적기법을 활용해 동사의 의미역 예측 처리 능력을 비교한 결과, 노년층이 청년층보다 예측 반응시간과 목표자극 시선고정비율이 감소했음을 밝혀냈다. 이는 노화로 인해 동사 의미 네트워크 활성화와 명사 예측 능력이 저하되었음을 시사한다. Oh, Sung과 Lee (2022)는 노년층이 복잡한 구문 수정 과정에서 더 큰 인지적 부담을 가진다는 것을 시선추적 데이터를 통해 입증하였다. 동사 처리구간에서 노년층은 능동문에서 목표자극 시선선호를 보인 반면, 피동문에서는 방해자극 선호를 보여, 시선추적 과정에서 청년층과 확연히 구분되는 패턴이 관찰되었다. 이러한 결과는 노년층이 피동문에서 능동문에 대한 예측 처리가 일어났으며 청년층보다 복잡한 구문을 처리할 때 구문 수정과 통합 과정에서 어려움을 겪는다는 것을 시선추적을 통한 실시간 통사처리 분석을 통해 밝혀냈다. Hwang, Lee와 Sung (2024)에서도 한국어 비교격 문장(comparative sentences)에서 어순에 따른 연령별 처리 차이를 구간별 시선 고정 패턴을 통해 분석한 결과, 형용사구(Adjective phrase, AdjP)에서 노년층은 주격-비교격(nominative-first, NOM-first) 어순보다 비교격-주격(comparative-first, COMP-first) 어순에서 더 높은 목표자극 시선선호 점수(Target Advantage score, TA 점수)를 보였다. 이는 노년층이 문장을 이해할 때 AdjP 구간에서 구문적 단서보다 의미적 단서에 더 의존하고 있고 복잡한 문장 구조에서 의미적 단서의 활용도를 높여 해석하는 전략적 변화를 시사한다. 이러한 선행연구 결과들은 노년층이 복잡한 구문 수정 과정에서 인지적 부담이 가중됨을 시선추적기법을 통해 증명하였다.

따라서 본 연구에서는 정상 노년층과 AD로의 진행 가능성이 높은 aMCI를 대상으로 어순 전형성(전형적, 비전형적)과 의미 개연성(높음, 낮음)에 따른 문장 이해 검사를 실시하여 문장 이해 정반응률 및 반응시간을 살펴보고 시선추적기법을 통해 문장의 각 구간별로 첫 번째 명사구(First Noun Phrase, NP1), 두 번째 명사구(Second Noun Phrase, NP2), 동사구(Verb Phrase, VP)의 TA 점수를 분석하여 실시간 문장 이해 처리 양상을 조금 더 면밀히 살펴보고자 한다. 본 연구의 연구 질문은 다음과 같다.

첫째, 어순 전형성(전형적, 비전형적)과 의미 개연성(높음, 낮음)에 따라 집단 간 문장 이해 정반응률 차이가 유의한가?

둘째, 어순 전형성(전형적, 비전형적)과 의미 개연성(높음, 낮음)에 따라 집단 간 문장 이해 반응시간 차이가 유의한가?

셋째, 어순 전형성(전형적, 비전형적)과 의미 개연성(높음, 낮음)에 따른 집단 간 문장의 각 구간(NP1, NP2, VP)에서 TA 점수 차이가 유의한가?

연구방법

연구대상

본 연구는 이화여자대학교 생명윤리 위원회(Institutional review board, IRB)로부터 승인을 받은 후 진행되었다(No. ewha-202409-0014-01). 본 연구의 대상은 서울 및 청주 지역에 거주하며 한국어를 모국어로 사용하고 연령이 만 60세 이상인 정상 노년층 23명, MCI 20명 총 43명을 대상으로 실시하였다. 정상 노년층의 평균 연령은 70.61세(SD = 4.408, range = 62-76) MCI 집의 평균 연령은 69.64세(SD = 4.499, range = 62-75)에 해당한다.

MCI는 (1) 신경과 전문의에 의한 신경 심리검사 결과 기억성 경도 인지장애(amnestic MCI, aMCI)로 진단 받은 자, (2) 서울신경심리검사 2판(Seoul neuropsychological screening battery, SNSB-II; Kang, Jang, & Na, 2012)의 하위 항목 중 한국판 간이 정신 진단 검사(Korean-Mini Mental State Examination, K-MMSE; Kang, 2006) 검사에서 연령 및 교육년수와 비교하여 16%ile 이상의 정상 규준에 속하는 자, (3) SNSB-II 전체 항목 검사 결과, 주의력, 언어능력, 시공간 기능, 기억력, 전두엽/집행기능 중 두 가지 이상의 하위 인지 기능 검사 점수가 16%ile 미만인 자, (4) SNSB-II의 임상치매척도(Clinical dementia rating, CDR; Hughes, Berg, Danziger, Coben, & Martin, 1982)가 0.5인 자, (5) SNSB-II의 한국형 도구적 일상생활 활동(Korean-Instrumental Activities of Daily Living, K-IADL; Ku et al., 2004) 점수가 0.43 미만인 자, (6) SNSB-II의 단축형 노인우울척도 Short version of the geriatric depression scale (SGDS; Kee, 1996) 8 미만인 자를 대상으로 하였다. 집단별 대상자 정보는 Table 1에 제시하였으며 MCI 정보에 대한 요약 수치는 Table 2, 개별점수는 Appendix 2에 제시하였다.

Table 2. Information of participants with MCI

	Median	Range
Age (yr)	70.0	62-75
Education (yr)	12.5	9-16
SNSB-II domain		
Attention %ile	49.35	8.9-58.4
Language %ile	11.61	.26-55.47
Frontal %ile	35.23	2.83-69.63
Memory %ile	11.87	1.33-14.75
Visuospatial %ile	44.91	1.08-81.21

K-MMSE = Korean-mini mental state examination (Kang, 2006); SNSB-II = Seoul neuropsychological screening battery-II (Kang et al., 2012).

Table 1. Demographic information of normal elderly and MCI

Group	Normal elderly (N = 23)		MCI (N = 20)		*t*	*p*
	Mean (SD)	Range	Mean (SD)	Range		
Sex (N)						
Male	9		10		-	-
Female	14		10		-	-
Age (yr)	70.61 (4.408)	62-76	69.64 (4.499)	62-75	.732	.660
Education (yr)	13 (2.296)	9-18	13.05 (2.340)	9-16	-.066	.729
K-MMSE	29.22 (.850)	27-30	29.14 (.640)	28-30	.360	.131

MCI = mild cognitive impairment; SD = standard deviation; K-MMSE = Korean-mini mental state examination (Kang, 2006).

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

정상 노년층은 (1) 건강선별설문지(Health screening questionnaire; Christensen, Moye, Armson, & Kern, 1992)를 통해 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 정신과학적 질환 등 기억력 저하를 유발할 수 있는 질환이 있거나, 인지 및 언어 장애를 유발할 만한 병력이 없는 자, (2) K-MMSE 검사 결과 연령 및 교육년수에 비해 16%ile 이상으로 정상 범주인 자, (3) SNSB-II의 하위 검사인 서울 구어 학습 검사(Seoul verbal learning test, SVLT; Kang, 2003) 점수가 16%lie 이상으로 연령 및 교육년수 대비 객관적인 기억력 저하가 없는 자, (4) K-IADL 검사 결과 .43점 미만으로 일상생활에 객관적인 어려움이 없는 자, (5) SGDS 결과 8점 미만으로 우울증을 보이지 않는 자, (6) 본인 보고에 의해 정상적인 듣기와 보기가 가능한 자를 대상으로 하였다. 표준화된 신경심리검사는 소요 시간이 길기 때문에 MCI를 변별하는 핵심 요소인 언어 기억(verbal memory) 수행을 평가하기 위해 SVLT를 실시하였다(Byeon, 2020).

집단 간 성별 분포에 유의한 차이가 있는지 확인하기 위해 카이제곱 검정(Chi-Square Test of Independence)을 실시한 결과 두 집단 간 성별 분포 차이는 유의하지 않았다($\chi^2 = .512$, $p = .474$). 두 집단 간 연령, 교육년수 및 K-MMSE에서 유의한 차이가 있는지를 검증하기 위해 독립표본 t 검정(independent samples t-test)을 유의수준 .05에서 실시한 결과 두 집단 간 연령 차이는 통계적으로 유의하지 않았으며($t_{(43)} = .732$, $p = .660$) 교육년수의 차이 또한 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($t_{(43)} = -.066$, $p = .729$). K-MMSE 또한 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($t_{(43)} = .360$, $p = .131$). 집단별 대상자의 성별과 연령, 교육년수 및 K-MMSE 기술통계 정보는 Table 1에 제시하였다.

연구과제

도구격 문장 이해 검사(Sentence Comprehension Test–Instrumental)

본 연구에서는 Sung 등(2024)의 연구에서 사용된 도구격 문장이 포함된 문장을 활용하였다. 총 64문항이 제시되며 32문항은 실험 문장인 도구격 문장으로 구성되어 있고 나머지 32문항은 메꿈질 문장(filler sentence)으로 실험의 의도를 피험자가 파악하지 못하도록(Campbell & Stanley, 2015; Rayner, Pollatsek, Ashby, & Clifton Jr, 2012) 비교격 조사 "-보다"가 포함된 비교격 문장 16문항(Hwang et al., 2024)과 능동/피동 문장 16문항(Sung, 2015b)을 포함하였다. 도구격 문장은 대상(theme)의 문법표지로 통사격 격조사(syntactic case markers)와 도구(instrument)를 나타내는 의미적 격조사(semantic case markers)가 활용되어 어순과 의미 개연성을 체계적으로 조작하였다. 아래와 같이 총 네 가지 문장 조건으로 구성되었다(Sung et al., 2024).

1) 어순(전형)-개연성(높음) 조건 [canonical-high plausible, C-HP]: "연필로 책을 가리키다"
2) 어순(전형)-개연성(낮음) 조건 [canonical-low plausible, C-LP]: "책으로 연필을 가리키다"
3) 어순(비전형)-개연성(높음) 조건 [noncanonical-high plausible, NC-HP]: "책을 연필로 가리키다"
4) 어순(비전형)-개연성(낮음) 조건 [noncanonical-low plausible, NC-LP]: "연필을 책으로 가리키다"

본 실험에 사용된 모든 실험 문장은 Appendix 1에 제시하였다.

도구격 문장 이해 검사는 청각적으로 제시된 문장과 일치하는 그림을 고르는 문장-그림일치과제(sentece-picture matching task)의 방식으로 진행되었으며 한 문항이 청각적으로 제시될 때 대상자가 화면으로 보게 되는 그림 목표 문장에 해당하는 목표그림자극과 목표 문장과 의미역이 뒤바뀐 방해그림자극이다. 두 그림은 컬러 선형 그림의 가로 8.5 cm × 세로 8.5 cm 크기로 일직선상에 배열하였고 이에 대한 예시를 Figure 1에 제시하였다. 순서 효과(order effect)가 발생할 가능성을 배제하기 위하여 목표 그림 자극의 위치를 역균형화(counterbalance)하여 제시하였다. 연구에 사용된 음원 자극은 네오사피엔스사의 typecast 프로그램을 사용하여 각 문장 내 구간을 구성하는 구의 시작시간, 쉼 구간, 쉼 시간, 발화 속도와 시간을 동일하게 조정하였다.

연구절차

본 실험은 소음이 차단된 방음실 혹은 외부 소음에 노출되지 않은 조용한 공간에서 대상자 각각 개별적으로 실시하였다. 대상자는 컴퓨터 모니터와 시선추적장치(Eye Tracker) 앞에 앉아서 진행하였으며 이때 대상자의 눈과 시선추적장치 사이의 간격은 50 cm가 되도록 설치하였고, 의자는 높이 조절이 가능한 의자를 사용하여 대상자가 편안한 자세로 참여할 수 있도록 하였다. 모니터는 1,920 × 1,080 해상도의 15.6인치 크기로, 대상자의 눈과 모니터의

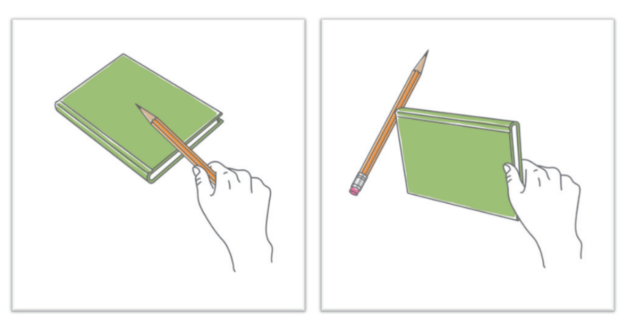


Figure 1. An example of the sentence-picture matching task.

거리는 60-70 cm 사이가 될 수 있도록 하였다. 또한 실험 시작 전 실험에 등장하는 사물의 그림, 이름과 동작을 보여주었으며, 이후 연습 문항을 실시하였다. 연습 문항은 본 실험에 제시되지 않는 문항으로 구성하여 실시하였으며, 실험 진행 순서와 방법에 대한 설명을 듣고 대상자가 충분히 실험 방법을 숙지하였다고 판단되었을 때 본 문항을 실시하였다.

본 실험은 2개의 시도로 나누어 진행하였고 한 시도 당 실험 문장인 도구격 문장 16문항, 비교격 문장 8문항, 능동/피동 문장 8문항으로 구성된 32문항이 제시되었다. 한 번의 시도가 끝나면 약간의 휴식시간을 갖고 보정 및 확인 단계를 거친 후 두 번째 시도를 진행하였다. 대상자는 모니터에 두 개의 그림자극(목표그림자극, 방해그림자극)을 보며 문장을 듣고, 각 문장을 끝까지 들은 후 문장에 알맞은 그림에 해당하는 키보드 버튼을 눌러 응답하였다. 그림자극이 제시되고 500 ms 후 음성자극이 재생되며, 문장을 끝까지 들은 후 정답을 알게 된 즉시 정답에 해당하는 키보드를 눌러 응답하도록 지시하였다. 왼쪽 그림은 키보드의 ‘Z’키, 오른쪽 그림은 키보드의 ‘/’키를 눌러 응답하도록 하였으며 자동으로 다음 문항으로 넘어가도록 설정하였다. 문항과 문항 사이에는 모니터를 바라보는 시선 분산을 최소화하고 시선을 고정하기 위해 고정 십자가(fixation cross)를 2,000 ms 동안 제시하였다(Fiedler, Schulte-Mecklenbeck, Renkewitz, & Orquin, 2020). 본 실험 과정은 Figure 2와 같다.

본 연구에서는 안구의 움직임을 기록하기 위해 EyeLink Portable Duo (SR Research Ltd., Ontario, Canada)를 사용하였다. 해당 기기는 머리 고정형(Head stabilized tracking)과 원격형(Remote mode tracking) 방식 모두 사용 가능하며, 실험에서는 원격형 방식을 사용하였다. 머리 고정형 방식과는 다르게 원격형 방식은 참가자의 머리가 자유롭게 움직일 수 있기에, 본격적인 실험을 시작하기 전 연구자는 대상자에게 시선 추적 장치의 허용 측정 거리(52 cm)와 허용 측정 범위(20 cm × 20 cm)를 고려하였을 때 신체의 움직임을 최소화해야 하며 고개를 양옆이나 앞뒤로 크게 움직이지 않도록 설명하였다. 또한, 실험 도중에는 시선이 키보드를 향하거나 화면이 아닌 다른 곳을 보지 않도록 설명을 제공하였다. 이후 연구자의 지시에 따라 안구 특징과 움직임을 시선추적장치에 보정하는 보정단계(calibration)를 실시하고 보정이 잘 되었는지 확인하기 위한 확인단계(validation)를 실시하였다. 시선이 목표 지점에 안정적으로 잡혔다고 판단하였을 때 본 실험을 시행하였다.

자료분석

도구격 문장 이해 검사

대상자는 도구격 문장을 듣고 두 개의 그림 중 문장과 일치하는 그림을 키보드의 키를 눌러 응답하였다. 정반응한 경우에는 1점 오반응한 경우에는 0점으로 계산하였다. 조건별 정반응 문항수를 구하였으며 정반응률을 계산하여 분석하였다. 또한 본 실험에서 대상자는 문장을 듣고 문장이 끝나면 정답을 알게 된 즉시 정답 버튼을 누른다. 이때, 키보드를 누른 시간이 반응시간이며 이는 SR Research EyeLink Data Viewer 4.4.1 [Computer software] (2018)을 통해 ms (밀리 초) 단위로 측정된다. 본 실험에서는 정반응한 문항만을 대상으로 분석하였고 평균 반응시간의 ±3 SD를 벗어난 경

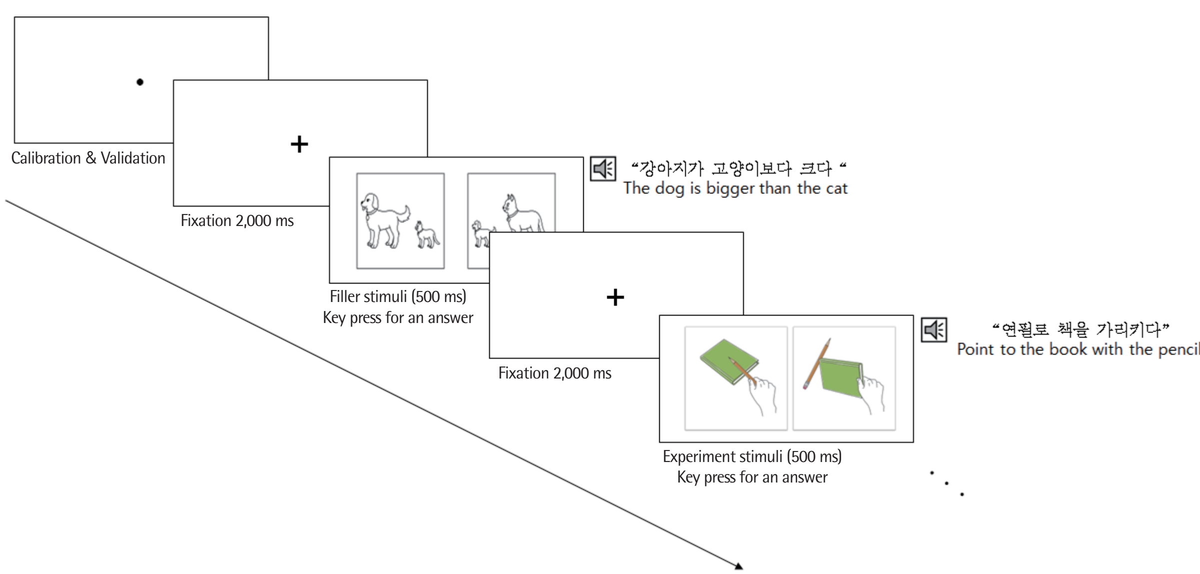


Figure 2. An example of the experiment procedure.

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

우 이상값(outlier)으로 간주하고 분석에서 제외하였다.

TA 점수

연구자는 각 자극에 대한 관심영역(areas of interest, AOIs)을 설정하였으며, 이는 각 과제 화면에 제시되는 목표그림자극과 방해그림자극이 배치된 영역으로 지정하였다. 전체 시선고정시간은 실험 동안 모든 AOIs에 대한 시선고정시간을 합한 값이다. 특정그림자극 시선고정시간은 연구자가 설정한 목표그림자극의 AOIs에 대한 시선고정시간, 혹은 방해그림자극의 AOIs에 대한 시선고정시간의 합을 의미한다. 시선고정비율은 목표 혹은 방해그림자극의 시선고정시간을 전체 시선고정시간으로 나누어 산출하였다. 문장 이해 검사에서 정반응한 문항에 대해서만 TA 점수 분석이 이루어졌으며, 문장의 첫 번째 명사구(NP1), 두 번째 명사구(NP2), 동사구(VP) 총 세 구간으로 나누어 분석하였다. 구간 구분의 예시는 Table 3에 제시하였다.

시선고정비율(Fixation proportion) = 특정그림자극 시선고정시간/전체 시선고정시간

TA 점수 = 목표그림자극 시선고정비율-방해그림자극 시선고정비율

시선추적 데이터는 500 Hz로 샘플링되었으며 데이터 분석은 SR Research EyeLink Data Viewer 4.4.1 [Computer software] (2018)을 사용하였다. 선행연구 Dickey와 Thompson (2009)를 참고하여 최소 시선고정 기간을 100 ms으로 설정하고, 각 구간은 음성자극이 시작한 200 ms 후부터 종료된 200 ms 이후까지로 설정하여(Altmann & Kamide, 2013) 데이터를 추출하였다. 또한 Oh 등(2022)을 참고하여 오반응한 문항은 제외하고 정반응한 응답만 분석하였으며 문장이 끝나기 전에 응답한 문항, 총 시선추적 데이터 추출 시 분석 구간 내 반응이 기록되지 않은 문항, 분석 구간 내에 어떠한 관심영역도 쳐다보지 않은 문항은 제외하였으며, 최종적으로 정상 노년층 23명 중 2명, MCI 20명 중 2명을 제외하고 TA 점수를 분석하였다.

Table 3. Sentence segment segmentation example

Phrase 1: NP1	Phrase 2: NP2	Phrase 3: VP
Yenphil-lo (Pencil-INS)	chayk-ul (Book-ACC)	kalikhi-ta (Point to)

NP = Noun phrase; VP = Verb phrase; INS = Instrumental case marker; ACC = Accusative case marker.

통계처리

도구격 문장의 어순 전형성과 의미 개연성에 따라 집단 간 문장 이해 정반응률, 반응시간 그리고 각 구간별 TA 점수에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위해 집단 간 요인으로 집단(정상 노년층, MCI), 집단 내 요인으로 어순 전형성(전형적, 비전형적)과 의미 개연성(높음, 낮음)으로 삼원혼합분산분석(Three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. TA 점수의 경우, 문장의 각 구간(NP1, NP2, VP)마다 삼원혼합분산분석(Three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 분석은 SPSS ver.29.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다.

연구결과

어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 정반응률 분석

도구격 문장 이해 검사에서 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 정반응률의 차이가 유의미한지 알아보기 위해 삼원혼합분산분석(Three-way mixed ANOVA)을 실시하였고 이에 대한 결과는 다음과 같다(Tables 4, 5, Figure 3).

집단에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}$ = 25.263, p < .001). 즉, 정상 노년층의 문장 이해 검사 정반응률(M = 88.587, SE = .025)이 MCI보다(M = 65.469, SE = .039) 유의하게 높은 것으로 나타났다. 어순 전형성에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}$ = 14.471, p < .001). 즉, 두 집단 모두 전형적 어순에서의 정반응률(M = 81.814, SE = .117)이 비전형적 어순(M = 72.242, SE = .44)

Table 4. Descriptive statistics of the accuracy of sentence comprehension task according to word order canonicity, semantic plausibility between groups

Semantic plausibility	Group	Word order canonicity			
		Canonical		Noncanonical	
		Mean	SD	Mean	SD
High	Normal elderly (N = 23)	98.37	1.97	85.87	2.89
	MCI (N = 20)	93.12	2.11	45.00	3.10
Low	Normal elderly (N = 23)	90.76	5.97	79.34	5.85
	MCI (N = 20)	87.50	6.40	36.25	6.28

MCI = mild cognitive impairment; SD = standard deviation.

Table 5. ANOVA results of the accuracy of sentence comprehension task according to word order canonicity, semantic plausibility between groups

Distributed source	Sum of square	DF	Mean square	*F*	*p*
Between factor					
Group	22,869.551	1	22,869.551	25.263***	<.001
Error	37,115.914	41	905.266		
Within factor					
Word order canonicity	3,920.629	1	3,920.629	14.471***	<.001
Word order canonicity x Group	243.303	1	243.303	.898	.349
Semantic plausibility	34,455.829	1	34,455.829	54.666***	<.001
Semantic plausibility x Group	19,434.026	1	19,434.026	30.833***	<.001
Word order canonicity x Semantic plausibility	11.109	1	11.109	.130	.720
Word order canonicity x Semantic plausibility x Group	47.446	1	47.446	.556	.460
Error		41			

***$p<.001$.

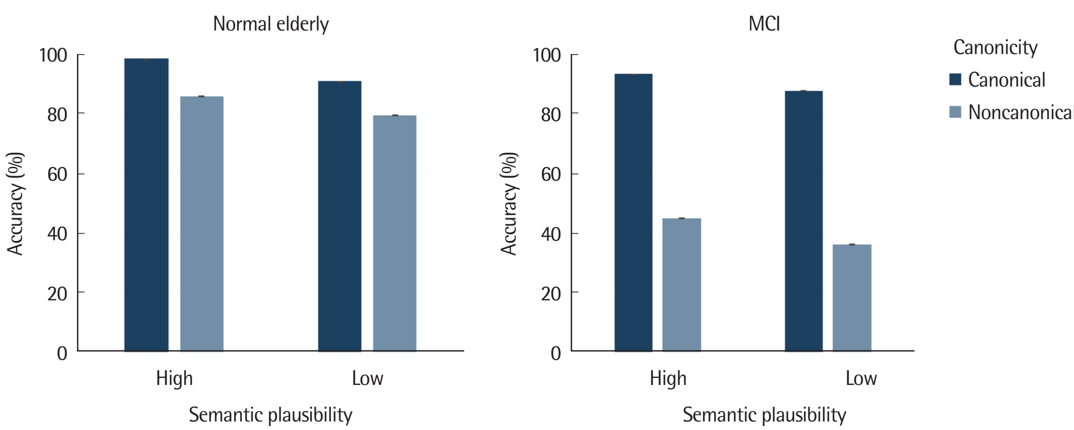


Figure 3. The accuracy of sentence comprehension task according to word order canonicity, semantic plausibility between groups.
Error bar = Standard error; MCI = mild cognitive impairment.

보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 의미 개연성에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}=54.666$, $p<.001$). 즉, 두 집단 모두 개연성이 높은 문장의 정반응률(M=91.216, SE=1.395)이 개연성이 낮은 문장(M=62.840, SE=4.000)보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 집단과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}=30.833$, $p<.001$). 즉, 개연성이 낮은 문장 유형에서 집단 간 정반응률 차이(M=39.429, SE=.013)가 개연성이 높은 문장 유형에서의 집단 간 정반응률 차이(M=1.807, SE=.051)보다 유의하게 큰 것으로 나타났다. 이차 상호작용에 대한 결과는 Figure 4에 제시하였다.

집단과 어순 전형성에 따른 이차 상호작용 효과는 통계적으로 유의하지 않았으며($F_{(1,41)}=.898$, $p=.349$) 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과 또한 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,41)}=.130$, $p=.720$). 집단, 어순 전형성 및 의미 개연성에 따른 삼차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,41)}=.556$, $p=.460$).

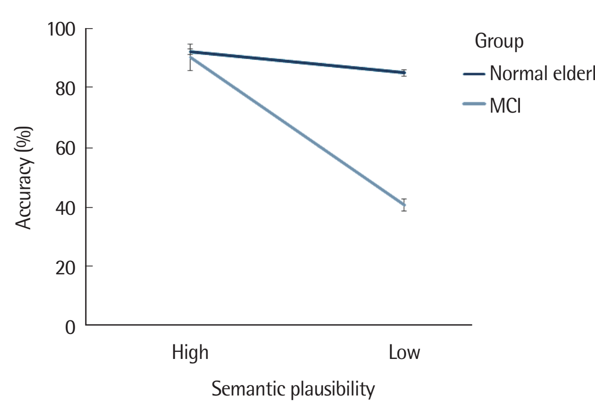


Figure 4. Two-way interaction effects of groups and semantic plausibility.
Error bar = Standard error; MCI = Mild cognitive impairment.

어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 반응시간 분석

도구격 문장 이해 검사에서 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 반응시간의 차이가 유의미한지 알아보기 위해 삼원혼합분

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

산분석(Three-way mixed ANOVA)을 실시한 결과는 다음과 같다(Tables 6, 7, Figure 5).

집단에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}=8.748$, $p<.05$). 즉, 정상 노년층의 문장 이해 검사 반응시간(M=6,335.809, SE=35.14)이 MCI보다(M=7,359.904, SE=100.27) 유의하게 빠른 것으로 나타났다. 어순 전형성에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}=19.619$, $p<.001$). 즉, 두 집단 모두 전형적 어순에서의 반응시간(M=6,610.870, SE=28.51)이 비전형적 어순보다(M=7,084.843, SE=28.62) 유의하게 빠른 것으로 나타났다. 의미 개연성에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 41)}=27.972$, $p<.001$). 즉, 두 집단 모두 의미 개연성이 높은 문장에서의 반응시간(M=6,628.577, SE=16.67)이 의미 개연성이 낮은 문장(M=7,067.136, SE=44.56)보다 유의하게 빠른 것으로 나타났다.

집단과 어순 전형성, 집단과 의미 개연성, 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용은 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 41)}=3.274$, $p=.078$, $F_{(1, 41)}=1.691$, $p=.201$, $F_{(1, 41)}=2.921$, $p=.095$). 집단,

Table 6. Descriptive statistics of the response time of sentence comprehension task according to word order canonicity, semantic plausibility between groups

Semantic plausibility	Group	Word order canonicity			
		Canonical		Noncanonical	
		Mean	SD	Mean	SD
High	Normal elderly (N=23)	5,766.836	189.412	6,574.051	258.541
	MCI (N=20)	6,843.150	203.122	7,330.270	277.254
Low	Normal elderly (N=23)	6,237.176	299.001	6,765.171	290.049
	MCI (N=20)	7,596.317	320.643	7,669.881	311.043

MCI=mild cognitive impairment; SD=standard deviation.

Table 7. ANOVA results of the response time of sentence comprehension task according to word order, semantic plausibility between groups

Distributed source	Sum of square	DF	Mean square	*F*	*p*
Between factor					
Group	44,877,696.251	1	44,877,696.251	8.748**	.005
Error	210,332,452.041	41	5,130,059.806		
Within factor					
Word order canonicity	9,612,964.379	1	9,612,964.379	19.619***	<.001
Word order canonicity×Group	1,604,357.561	1	1,604,357.561	3.274	.078
Semantic plausibility	8,230,137.212	1	8,230,137.212	27.972***	<.001
Semantic plausibility×Group	497,535.597	1	497,535.597	1.691	.201
Word order canonicity×Semantic plausibility	1,283,551.924	1	1,283,551.924	2.921	.095
Word order canonicity×Semantic plausibility×Group	48,262.988	1	48,262.988	.110	.742
Error		41			

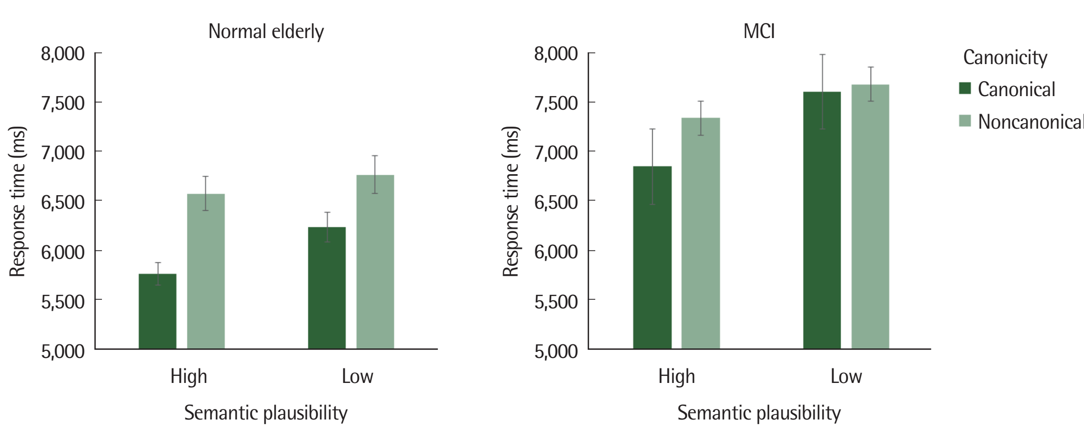


Figure 5. The response time of sentence comprehension task according to word order canonicity, semantic plausibility between groups.
Error bar=Standard error; MCI=mild cognitive impairment.

어순 전형성 및 의미 개연성에 따른 삼차 상호작용 또한 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 41)}=.110$, $p=.742$).

어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 구간별 TA 점수 분석

어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 문장 이해 검사의 각 구간별 TA 점수 차이가 유의미한지 알아보기 위해 구간별로(NP1, NP2, VP) 삼원혼합분산분석(Three-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 문장 이해 검사의 각 구간별 TA 점수 결과는 다음과 같다(Table 8, Figures 6, 7).

NP1 구간

NP1 구간의 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 TA 점수 결과는 Table 9와 같다. NP1 구간 분산분석 결과, 집단에 따른 주효과가 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 37)}=1.191$, $p=.282$). 어순 전형성에 따른 주효과도 통계적으로 유의하지 않았으며($F_{(1, 37)}=.254$, $p=.617$) 의미 개연성에 따른 주효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 37)}=3.430$, $p=.072$). 집단과 어순 전형성에 따른 이차 상호작용 효과가 통계적으로 유의하지 않았고($F_{(1, 37)}=.554$, $p=.461$) 집단과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 37)}=.353$, $p=.556$). 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과 또한 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 37)}=.730$, $p=.398$). 집단, 어순 전형성 및 의미 개연성에 따른 삼차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1, 37)}=.033$, $p=.856$).

NP2 구간

NP2 구간의 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 TA 점수 결과는 Table 10과 같다. NP2 구간 분산분석 결과, 집단에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1, 37)}=.059$, $p<.05$). 즉, 정상 노년층의 NP2 구간에서의 TA 점수가(M=-.070, SE=.105) MCI보다(M=.018, SE=.109) 유의하게 작은 것으로 나타났다. 반면, 어순 전형성에 따른 주효과는 통계적으로 유의하지 않았고($F_{(1, 37)}=.046$,

Table 8. Descriptive statistics of the TA score of sentence comprehension task according to word order canonicity, semantic plausibility between groups

Semantic plausibility	Group	Word order canonicity					
		Canonical			Noncanonical		
		NP1 (SD)	NP2 (SD)	VP (SD)	NP1 (SD)	NP2 (SD)	VP (SD)
High	Normal elderly (N=21)	.010 (.023)	-.011 (.044)	.220 (.083)	.009 (.041)	.005 (-.103)	.179 (.075)
	MCI (N=18)	-.022 (.025)	-.010 (.048)	.164 (.090)	.004 (.044)	.010 (.057)	.071 (.081)
Low	Normal elderly (N=21)	.013 (.030)	-.106 (.060)	.071 (.063)	-.052 (.050)	-.168 (-.351)	.229 (.088)
	MCI (N=18)	-.058 (.033)	.045 (.065)	-.038 (.068)	.072 (.054)	.027 (.097)	-.102 (.095)

MCI=mild cognitive impairment; NP=noun phrase; VP=verb phrase; SD=standard deviation.

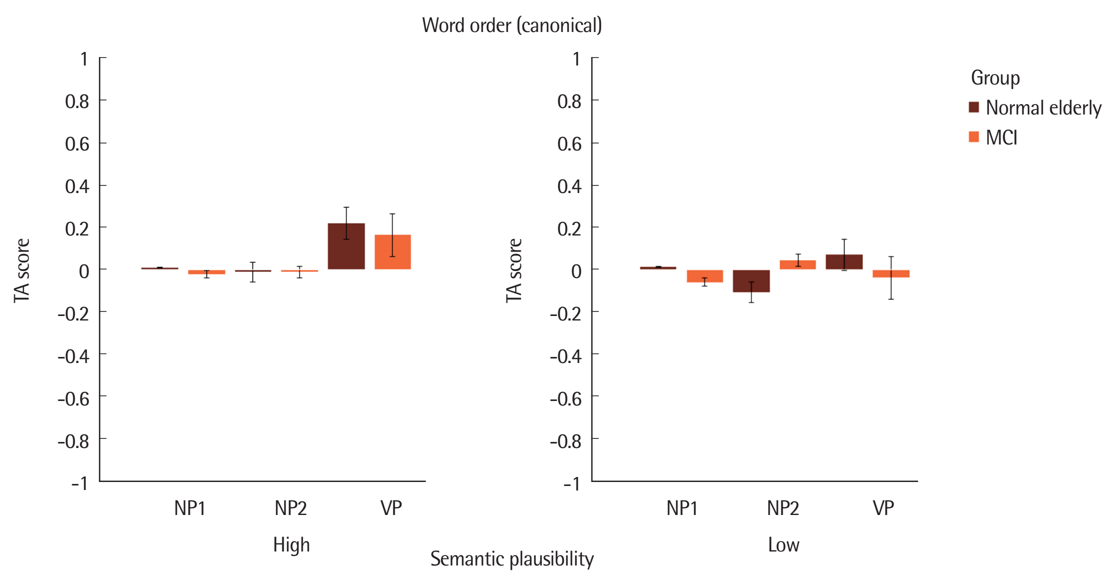


Figure 6. Target advantage (TA) scores for each phrase in the canonical word order condition as a function of semantic plausibility between the groups. Error bar=Standard error; MCI=mild cognitive impairment.

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

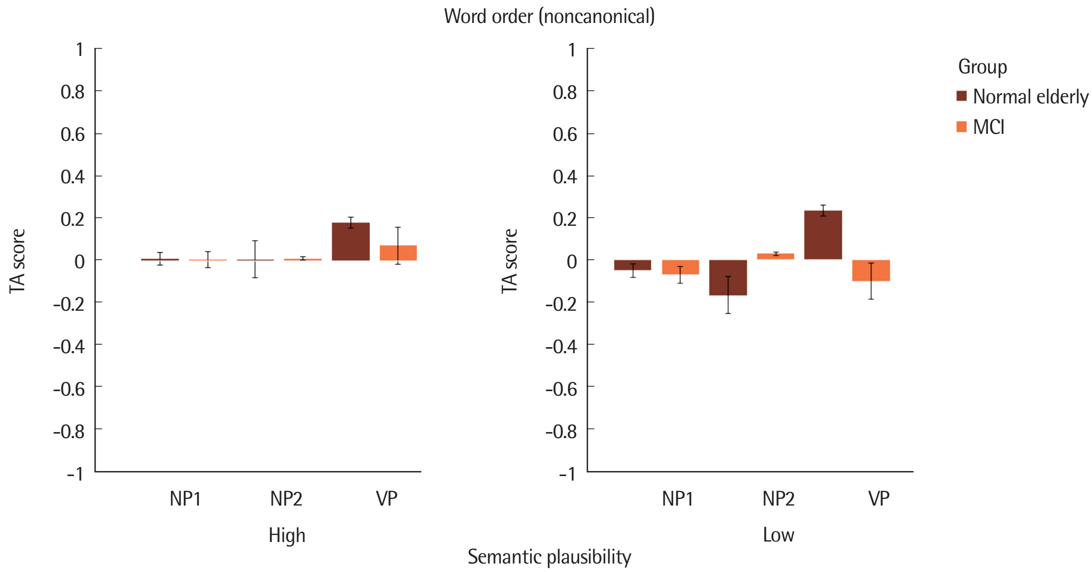


Figure 7. Target advantage (TA) scores for each phrase in the noncanonical word order condition as a function of semantic plausibility between the groups. Error bar = Standard error; MCI = mild cognitive impairment.

Table 9. ANOVA results of the TA scores of sentence comprehension task according to word order, semantic plausibility between groups in the NP1

Distributed source	Sum of square	DF	Mean square	*F*	*p*
Between factor					
Group	.040	1	.040	1.191	.282
Error	1.257	37	.034		
Within factor					
Word order canonicity	.007	1	.007	.254	.617
Word order canonicity × Group	.015	1	.015	.554	.461
Semantic plausibility	.071	1	.071	3.430	.072
Semantic plausibility × Group	.007	1	.007	.353	.556
Word order canonicity × Semantic plausibility	.026	1	.026	.730	.398
Word order canonicity × Semantic plausibility × Group	.001	1	.001	.033	.856
Error	1.315	37	.036		

Table 10. ANOVA results of the TA scores of sentence comprehension task according to word order, semantic plausibility between groups in the NP2

Distributed source	Sum of square	DF	Mean square	*F*	*p*
Between factor					
Group	.299	1	.299	.059**	.031
Error	2.196	37	.059		
Within factor					
Word order canonicity	.005	1	.005	.046	.831
Word order canonicity × Group	.006	1	.006	.052	.820
Semantic plausibility	.093	1	.093	.975	.330
Semantic plausibility × Group	.280	1	.280	2.930	.095
Word order canonicity × Semantic plausibility	.033	1	.033	.405	.528
Word order canonicity × Semantic plausibility × Group	.004	1	.004	.049	.826
Error	2.981	37	.081		

$^{**}p < .05$.

Table 11. ANOVA results of the TA scores of sentence comprehension task according to word order, semantic plausibility between groups in the VP

Distributed source	Sum of square	DF	Mean square	*F*	*p*
Between factor					
Group	.882	1	.882	5.551**	.024
Error	5.877	37	.159		
Within factor					
Word order canonicity	.004	1	.004	.034	.855
Word order canonicity×Group	.181	1	.181	1.602	.214
Semantic plausibility	.547	1	.547	3.318	.077
Semantic plausibility×Group	.184	1	.184	1.115	.298
Word order canonicity×Semantic plausibility	.127	1	.127	1.714	.199
Word order canonicity×Semantic plausibility×Group	.069	1	.069	.937	.339
Error	2.732	37	.074		

$^{**}p<.05$.

$p=.831$) 의미 개연성에 따른 주효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=.975$, $p=.330$). 집단과 어순 전형성에 따른 이차 상호작용 효과가 통계적으로 유의하지 않았고($F_{(1,37)}=.052$, $p=.820$) 집단과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=2.930$, $p=.095$). 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과 또한 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=.405$, $p=.528$). 집단, 어순 전형성 및 의미 개연성에 따른 삼차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=.049$, $p=.826$).

VP 구간

VP 구간의 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 TA 점수 결과는 Table 11과 같다. VP 구간 분산분석 결과, 집단에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,37)}=5.551$, $p<.05$). 즉, 정상 노년층의 VP 구간에서의 TA 점수가(M=.175, SE=.140) MCI보다(M=.024, SE=.213) 유의하게 큰 것으로 나타났다. 반면, 어순 전형성에 따른 주효과는 통계적으로 유의하지 않았고($F_{(1,37)}=.034$, $p=.855$) 의미 개연성에 따른 주효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=3.318$, $p=.077$). 집단과 어순 전형성에 따른 이차 상호작용 효과가 통계적으로 유의하지 않았고($F_{(1,37)}=1.602$, $p=.214$) 집단과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=1.115$, $p=.298$). 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과 또한 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=1.714$, $p=.199$). 집단, 어순 전형성 및 의미 개연성에 따른 삼차 상호작용 효과도 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=.937$, $p=.339$).

집단과 어순 전형성, 의미 개연성에 따른 이차 상호작용 효과는 통계적으로 유의하지 않았으나 시각적 검토(visual inspection)에 근거하여 VP 구간의 각 문장 유형별 집단 간 TA 점수를 비교하기 위해 일원배치분산분석(One-way ANOVA)을 시행하였고 그 결과는 다음과 같다(Table 12).

Table 12. Descriptive statistics of TA scores by sentence type and between groups

Sentence type	Descriptive statistics		
	Normal elderly	MCI	One-way ANOVA
	Mean (SD)	Mean (SD)	*p*-value
C-HP	.220 (.320)	.164 (.440)	.650
C-LP	.070 (.251)	-.038 (.328)	.248
NC-HP	.179 (.313)	.071 (.378)	.337
NC-LP	.228 (.347)	-.101 (.460)	.015**

C-HP=canonical-high plausible; C-LP=canonical-low plausible; NC-HP=noncanonical-high plausible; NC-LP=noncanonical-low plausible; MCI=mild cognitive impairment; SD=standard deviation.
$^{**}p<.05$.

그 결과 NC-LP 문장 유형에서 집단 간 TA 점수 차이가 통계적으로 유의하였다($F_{(1,37)}=6.499$, $p<.05$). 즉, NC-LP 문장 유형에서 정상 노년층의 TA 점수(M=.228, SE=.075)가 MCI보다(M=-.101, SE=.108) 유의하게 큰 것으로 나타났다. 나머지 문장 유형인 C-HP, C-LP, NC-HP에서의 TA 점수 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($F_{(1,37)}=.209$, $p=.650$, $F_{(1,37)}=1.376$, $p=.248$, $F_{(1,37)}=.948$, $p=.337$).

논의 및 결론

본 연구에서는 정상 노년층 집단과 MCI 집단을 대상으로 구문적 요인인 어순 전형성과 의미적 요인인 의미 개연성을 조작한 문장을 활용하여 문장 이해력을 알아보고자 하였고 그 수행 및 양상의 차이를 시선추적기법으로 분석하여 비교하였다.

첫 번째로, 어순 전형성과 의미 개연성이 집단 간 문장 이해 정반응률에 어떤 영향을 미치는지 알아본 결과 집단에 대한 주효과가 유의하였다. 이러한 결과는 MCI의 문장 이해 정반응률이 정상 노

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

년층에 비해 낮게 나타난 결과는 기존 연구들(Collie et al., 2002; Croot, Hodges, Xuereb, & Patterson, 2000; Hodges et al., 2006; Lambon Ralph et al., 2003; López-Higes, Prados, Montejo, Montenegro, & Lozano, 2014; Maseda et al., 2014; Ribeiro et al., 2006; Sung et al., 2020; Tsantali et al., 2013)과도 일치하며 이는 문장 이해력 저하가 MCI와 같은 인지장애의 초기 단계에서 이미 나타날 수 있음을 시사한다. 또한 본 연구에서는 어순 전형성과 의미 개연성을 조작하여 복잡성을 증가시킨 문장을 사용하였다. MCI의 경우 복잡한 문장에서 어려움을 겪으며(Lambon Ralph et al., 2003; Nordlund et al., 2005; Schmitter-Edgecombe & Creamer, 2010; Sung et al., 2020; Tsantali et al., 2013) 인지 부담이 클수록 수행력 저하가 뚜렷하게 나타난다는 선행연구와 일치하는 결과이다(Chapman et al., 2002; Taler, Klepousniotou, & Phillips, 2009). 이는 매우 경미한 상태의 초기 인지장애군에서 통사적 복잡성을 체계적으로 조작하였을 때, 초기 수행력 저하를 감지할 수 있다는 측면에서 의미가 있는 결과이다.

어순 전형성에 따른 주효과 또한 통계적으로 유의하였다. 기존 연구들은 전형적 어순이 비전형적 어순에 비해 처리적 이점을 제공한다는 점을 반복적으로 보고했고(Bader & Meng, 1999; Kaiser & Trueswell, 2004; Kim & Lai, 2012; Koizumi et al., 2014; Mazuka, Itoh, & Kondo, 2002; Sekerina, 1997; Sung, 2015a; Sung, 2016; Sung et al., 2024; Tamaoka et al., 2005; Yoo & Sung, 2018) 본 연구 결과 역시 이를 지지한다. 전형적 어순인 “연필로(도구격 조사) + 책을(목적격 조사) + 가리키다”는 통사 구조와 사건 순서가 일치하여 처리에 어려움이 적다. 반면 비전형적 어순은 통사 구조와 사건 순서가 불일치해 추가적인 통사적 처리가 필요하다.

O’Grady와 Lee (2005)는 명사구 순서가 사건 순서와 일치하지 않을 때 통사 처리의 어려움이 발생한다고 보고했고 본 연구에서도 비전형적인 문장 구조가 정상 노년층과 MCI 집단 모두에서 처리의 부담을 증가시키는 것으로 나타났다. 이러한 어순 전형성의 효과는 기존 연구에서 반복적으로 보고된 바 있다. Sung (2015b)과 Sung (2017)은 정상층을 대상으로 한 연구에서 비전형적 어순이 더 큰 처리 부담을 유발한다는 점을 확인하였고 본 연구와 같은 문장 이해 패러다임을 사용하여 실어증을 대상으로 한 Sung 등(2024)의 연구에서도 유사한 패턴이 관찰되었다. 보다 직접적으로 퇴행성질환군을 대상으로 문장 이해를 살펴본 Sung 등(2020) 및 Kim, Sung과 Jeong (2012)의 논문에서 또한, 통사적 복잡성이 증가할수록 MCI 집단에서 더 큰 어려움이 관찰되었다. 이처럼 한국어는 자유어순에 속하는 언어임에도 어순 전형성이 다양한 문장 구조에서 영향을 끼치고 있음이 확인되고 있으며, 한국어와 같이 어순이 유연한 다른 언어에서도 어순 효과로부터 자유롭지 않다는 다양한 연구가 존재한다(Bondoc et al., 2018; Duman, Altınok, Özgirgin, & Bastiaanse, 2011; Friedmann & Shapiro, 2003; Kaiser & Trueswell, 2004). 따라서, 어순이 자유로운 언어에서 또한 어순 전형성이라는 언어적 요소는 신경언어장애군의 언어 손상 파악에 있어 매우 중요한 요소임을 다시금 확인할 수 있는 결과이다.

의미 개연성에 따른 주효과도 통계적으로 유의하였다. 이는 두 집단 모두 개연성이 높은 문장보다 낮은 문장에서 더 낮은 정반응률을 보였고 기존 연구결과들(Amichetti et al., 2016; Ferreira, 2003; Ferreira & Patson, 2007; Obler et al., 1991; Sung et al., 2024)을 지지한다. Ayasse, Hodson과 Wingfield (2021), Amichetti 등(2016)의 연구에 따르면 문장 이해가 정확한 어휘-구문 분석(lexico-syntactic analysis)이 아닌 얕은 처리 과정(shallow processing)을 통해 문장의 의미적 지식에 접근할 수 있다고 하였으며(Sanford & Sturt, 2002), 이는 어휘의 의미적 지식에만 의존해 전체 문장의 개연성을 빠르게 유추하는 전략이다(Ayasse et al., 2021; Christianson, 2016; Christianson, Luck, & Ferreira, 2010; Ferreira & Patson, 2007). 예를 들어, 본 연구에서 쓰인 개연성이 낮은 문장 중 “책으로 연필을 가리키다”에서 대상자는 주요 단어인 ‘책, 연필, 가리키다’의 어휘의 의미적 지식만 연결하여 “연필로 책을 가리키다”로 조합이 가능하다. 이렇게 의미 개연성에만 의존하여 처리할 경우 문장 오류로 이어지며, 개연성이 낮은 문장을 제대로 처리하기 위해서는 의미뿐만 아니라 통사적 요소까지 고려해야 하므로 개연성이 낮은 문장의 경우 더 많은 인지적 노력이 요구된다(Brehm & Self, 1989; Sung et al., 2024; Yoon et al., 2015). 이에 개연성이 낮은 문장에서 더 낮은 수행력을 보인 것으로 해석된다(Amichetti et al., 2016; Ferreira, 2003; Ferreira & Patson, 2007). 더 나아가, 집단 간 의미 개연성에 따른 이차 상호작용이 유의하였다. 이는 개연성이 낮은 문장에서 MCI가 정상 노년층보다 더 낮은 정반응률을 보였음을 의미한다. 즉, MCI는 정상 노년층보다 개연성이 낮은 문장 처리가 더 어려웠으며, 의미 개연성이 낮을수록 더욱 기존의 어휘 의미 연결성에 의존해서 처리하는 전략으로 통사적 지표들을 함께 처리하지 못한 결과로 해석된다. 이는 Sung 등(2024)의 한국어 사용자 실어증 환자에게 보이는 양상과도 일치한다. 어휘 의미 활성화를 유지하며 통사적 지표와 결합하는 과정이 신경언어장애군에게 공통적으로 결함을 보이는 결과로 보인다. 정상 노년층과 MCI를 대상으로 문장 의미 판단 과제를 실시한 Kim과 Kim (2024)의 연구에서는 MCI의 낮은 정반응률이 기억력 및 처리 능력 저하와 의미 지식 보존의 어려움 때문이라고 설명했다(Salthouse, 1990). 이와 같이 성공적인 문장 이해를 위해 단어들의 의미를 통합하고 불필요한 문맥을 억제해야 하는 과

정에서(Taler & Phillips, 2008) MCI는 정상 노년층보다 의미 개연성이라는 요인에 더 큰 영향을 받은 것으로 사료된다. 이는 문장에서 의미 개연성 조건이 정상 노년층과 MCI를 구별해내는 민감한 지표가 될 수 있음을 시사한다.

이와 달리 집단과 어순 전형성, 어순 전형성과 의미 개연성의 이차 상호작용, 그리고 집단, 어순 전형성 및 의미 개연성의 삼차 상호작용은 유의하지 않았다. 이는 Yoon 등(2015)이 의미 개연성과 구문적 복잡도가 문장 이해에 독립적으로 영향을 미칠 수 있다는 주장으로 설명될 수 있다. 어순 전형성은 문장의 통사적 구조에 의존하는 반면, 의미 개연성은 현실 세계 지식과의 관련성을 기반으로 하기 때문에 각기 다른 인지적 부담을 초래할 수 있기에 상호작용이 나타나지 않은 것으로 사료된다. 혹은, 의미적 정보가 구문적 분석보다 선행하여 구문적 모호성을 해소하는 데 도움을 주기 때문으로 이해될 수 있다(Boland, 1997). Oh 등(2022)에서는 노년층이 청년층보다 확률적 제약에 기반한 예측 처리(Predictive processing)를 더 강하게 활용하고 구문 구조보다 격조사를 통해 의미적 정보를 우선적으로 활용하여 문장을 해석함을 밝혀내었다. 이러한 방식은 노년층이 문장을 이해할 때 의미적 정보를 우선적으로 활용할 가능성을 시사하고 본 연구에서도 또한 집단 간 의미 개연성에 따른 이차 상호작용이 나타나며 의미 개연성이 어순 전형성보다 정상 노년층과 MCI의 문장 이해력에 더 큰 영향을 줄 수 있음을 나타내었다. 이는 어순 전형성보다 의미 개연성이 두 집단을 구별해내는 더 강력한 예측 변수가 될 수 있음을 시사한다.

어순 전형성과 의미 개연성 조건이 집단 간 문장 이해 반응시간에 어떤 영향을 미치는지 알아본 결과 정반응률과 마찬가지로 집단에 대한 주효과, 어순 전형성에 대한 주효과, 의미 개연성에 대한 주효과가 나타났다. MCI가 정상 노년층보다 느린 반응시간을 보인 것은 MCI의 인지적 결함을 반영하는 결과로, Salthouse (1996)의 연구에 따르면 처리속도의 저하는 작업기억 및 인지기능 전반의 결손을 설명하는 주요 요인으로 간주된다. Haworth 등(2016)도 행동반응시간(Behavioral response time, BRT)이 정보처리속도의 중요한 지표가 될 수 있음을 주장하였고 MCI 및 AD와 관련된 증상 및 행동 변화를 설명할 수 있음을 언급한 바 있다. 또한, 어순 전형성과 의미 개연성 요인에서 주효과가 나타난 결과는 두 집단 모두 비전형적 어순 및 개연성이 낮은 문장에서 더 느린 반응시간을 보였음을 의미한다. 이는 구문 복잡성과 의미적 처리 과정의 어려움이 두 집단의 반응시간에 영향을 미친 것으로 해석된다(Kosinski, Stillwell, & Graepel, 2013). 복잡한 문장처리에서의 반응시간 저하는 고차원적 인지 작업의 수행과 밀접히 관련되며(Salthouse, 1996) 이는 노화 과정에서 일반적으로 나타나는 현상으로 이해할 수 있기에(Tun & Lachman, 2008) 복잡한 문장을 처리할 때 두 집단 모두 반응시간이 느려진 것으로 사료된다. 또한 집단과 어순 전형성, 의미 개연성 간의 이차 및 삼차 상호작용 효과는 유의하지 않았고 두 요인이 독립적으로 작용했을 가능성이 있음을 시사한다.

시선추적기법을 활용하여 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 집단 간 구간별 TA 점수 분석 결과, NP1에서는 집단, 어순 전형성, 의미 개연성에 따른 주효과, 이차 및 삼차 상호작용 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 NP1 구간에서 두 집단 모두 시선선호 점수에서 유의미한 차이가 없음을 시사한다. 본 연구에서 청취자는 시각적으로 그림을 지각하며 동시에 문장을 듣기 때문에, 문장의 첫 번째 구간은 언어적 판단을 유보하는 구간이다. 따라서, 초기 구간에서는 특정 그림 자극에 대한 시선을 고정하기보다는 목표 그림과 방해 자극을 탐색하는 과정으로 이는 무작위적인 시선 분포, 즉 TA 점수가 0에 가까운 패턴을 보이게 된다. 이러한 결과는 한국어를 사용하여 시선추적을 적용한 Hwang 등(2024)의 비교격 구문 연구 및 Oh 등(2022)의 피동문장 처리 연구에서도 확인할 수 있다. 영어권에서도 이와 유사하게 Wendt, Brand와 Kollmeier (2014)의 연구에서 문장의 초기 명사구 구간에서 목표 탐지 진폭 점수(Target detection amplitude, TDA)가 0을 중심으로 변동하며 특정 자극에 대한 선호가 없음을 보고했다. 이를 종합하면, 문장 이해에 결정적인 단서는 NP1 구간 이후에 나타날 가능성이 높음을 알 수 있다.

NP2 구간에서 집단 간 주효과가 통계적으로 유의하였고 이는 정상 노년층 집단과 MCI의 TA 점수가 유의한 차이가 있었다는 것을 뜻하며 두 집단 간 문장처리 전략의 차이를 나타낸다. 정상 노년층의 경우 방해그림자극에 대한 응시 비율이 증가한 반면, MCI의 경우 목표그림자극에 대한 응시율이 증가하였다. 시선추적기법을 활용한 연구에서 시선고정은 정보처리과정을 반영하기에(Rayner, 1998) NP2 구간에서 정상 노년층의 방해그림자극 응시는 방해 자극을 미리 탐지하고 이를 해석에서 제외시키기 위한 전략으로 이해할 수 있다. 결국 문장처리의 효율성을 높이기 위해 정상 노년층은 다양한 구문적 해석 가능성을 열어두고 방해 자극도 적극적으로 고려하였으며 문장을 이해하기 위한 통합 과정에서 이를 탐지하고 배제하려는 억제 전략으로 사료된다. 이러한 억제 능력은 정상 노년층이 문장을 전체적으로 통합하는 과정에서 중요한 역할을 하며 높은 정반응률로 이어질 수 있다. 반면, MCI의 목표그림자극 응시는 초기 구간에서 목표 자극에 시선을 고정했음에도 불구하고 억제 기능 및 정보 통합 능력의 저하로 인해 방해 자극을 효과적으로 배제하지 못한 결과로 해석된다. 이는 단순히 시각적 주의가 목표 자극에 머문 것에 불과하며, 방해 자극과 목표 자극 간의 관계를 이해하거나 문장의 의미를 통합하는 데 실패했을 가능성이 높은 것

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

으로 사료된다. 이러한 결과는 MCI의 낮은 정반응률과 긴 반응시간으로 나타났으며 인지적 처리 효율성이 전반적으로 저하되었음을 시사하고 실행기능 및 억제 제어 능력의 저하와 관련된 병리적 특징을 뒷받침한다(Hartman & Hasher, 1991).

VP 구간에서는 집단 간 주효과가 통계적으로 유의하였다. 즉, 정상 노년층의 경우 NP2 구간에서와는 다르게 VP 구간에서 방해 자극에서 목표그림자극으로 시선을 이동시켰다. MCI는 NP2 구간에서와 같이 VP 구간에서도 여전히 목표그림자극을 바라보고 있었다. VP 구간은 문장 이해와 답 선택이 이루어지는 결정적 단계로, 문장의 통합적 처리와 방해 자극 배제가 이루어져야 성공적인 수행이 가능하다(Just & Carpenter, 1980; Rayner, Kambe, & Duffy, 2000). 정상 노년층은 NP2 구간에서 방해 자극을 평가한 뒤 배제시킨 후 VP 구간에서 신속히 목표 자극으로 시선을 전환하며 성공적인 문장처리 결과를 보였다. 이는 정상 노년층이 방해 자극을 효과적으로 억제하고 목표 자극을 선택적으로 처리할 수 있는 능력을 갖추었음을 의미하고 이로 인해 높은 정반응률을 보인 것으로 추측된다. 또한 이들은 실행기능과 억제 능력을 통해 문장의 의미를 통합할 수 있는 전략을 효과적으로 활용하여 동사의 정보를 바탕으로 문장을 성공적으로 이해하였다. 반면, MCI는 NP2 구간에서 목표 자극에 시선을 고정한 패턴이 VP 구간에서도 지속되었다. 정상 노년층에 비해 현저히 낮은 정반응률과 긴 반응시간을 고려할 때, MCI의 목표 자극에 대한 시선고정은 단순한 주의 집중을 반영한 것으로 사료된다. 즉, MCI의 목표 자극에 대한 시선고정은 문장의 의미 통합으로 이어지지 못했고 정반응한 문항만을 대상으로 분석한 결과임을 고려하였을 때 MCI는 문장의 판단을 하기까지 정상 노년층보다 더 많은 시간이 필요한 것으로 해석된다. 이러한 시선고정 패턴은 방해 자극을 효과적으로 억제하지 못하고, 인지적 처리 효율성이 저하된 결과로 볼 수 있으며 MCI가 복잡한 문장을 처리할 때 인지적 자원을 효율적으로 활용하지 못함(Hartman & Hasher, 1991; Hasher, Lustig, & Zacks, 2007)을 반영하는 결과이다.

시각적 검토(visual inspection)를 통해 추가적으로 각 문장 조건별 TA 점수 집단 간 차이를 살펴본 결과, 정상 노년층이 MCI에 비해 개연성이 낮고 비전형 어순 조건에서 목표그림자극에 대한 시선선호가 증가하였다. 이러한 결과는 집단과 어순 전형성, 의미 개연성 이들 간의 이차 상호작용 효과가 통계적으로 유의할 만큼 검정력이 충분하지는 않았지만, 구문적 복잡성과 의미적 정보가 결합된 문장 조건에서 두 집단 간 시선선호 양상 차이가 가장 두드러지게 나타난 것은 특정 조건에서 집단 간 상호작용 효과가 두드러지게 나타났음을 시사하는 결과이다. Sung 등(2024)에서도 단계적 판별분석(stepwise discriminant analysis)을 통해 개연성이 낮고 비전형적 어순 문장 조건이 정상층과 실어증 환자를 구분하는 지표로 작용할 수 있다는 점을 밝혀내었으며 본 연구에서 또한 해당 문장 조건이 인지적 자원의 차이가 두드러지게 나타나는 문장 조건이며 정상 노년층과 MCI를 구별하는 진단적 유용성을 가질 수 있음을 제언한다. 결과적으로 의미적 정보가 조작된 문장에서 구문적 효과가 크게 나타나는 개연성이 낮고 비전형적 어순 조건이 MCI를 조기에 식별하는 진단 도구로서 활용될 가능성을 보여주며, 초기 진단의 신뢰도를 높이는 데 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구에는 몇 개의 제한점이 존재한다. 첫 번째, 연구에 참여한 참가자 수가 적어 결과를 일반화하기에는 주의가 필요하며 사용된 각각의 문장 조건에 속하는 표본의 개수가 충분하지 않았다. 또한 문장 이해 검사는 독립적으로 표준화된 검사가 아니라는 점에서 해석에 신중을 기할 필요성이 있다. 두 번째, 본 연구에서는 반응속도와 TA 점수를 정반응한 문항에 대해서만 분석하였다. Mack과 Thompson (2017)의 연구에서는 정반응과 오반응 모두를 포함하여 시선선호점수를 분석하였고 이에 따른 시선고정패턴을 추가적으로 발견하였다. 따라서 본 연구 또한 정반응과 오반응을 포함한 모든 시행에 따른 안구운동 움직임을 살펴본다면 이들의 인지처리 과정을 좀 더 면밀히 파악할 수 있을 것이며 두 집단 간 어떤 차이를 보이는지 더 명확하게 설명할 수 있을 것이다. 세 번째, 본 연구는 기억력 손상이 두드러지는 기억성 MCI를 대상으로 하였으나 신경인지장애는 단일한 집단으로 정의되기 어려운 다양한 특정을 포함한다는 점에서 보다 포괄적인 접근이 필요하다. 특히, 기억력이 아닌 다른 인지 기능의 손상이 주요 특징인 비기억상실형 MCI를 대상으로 연구를 확장할 경우, 각 하위유형에서 나타나는 언어 및 인지 이해의 차별적 양상을 확인할 수 있을 것이다. 네 번째, 본 연구는 MCI를 대상으로 구문적 요소와 의미적 요소의 영향을 검토하고, 문장 이해 검사를 통해 언어처리 특성을 확인하였으나 구문-의미 복합 문장 이해와 인지기능 또는 언어 능력 간의 구체적인 상관관계를 분석하지 못한 점이 한계로 지적될 수 있다. 이러한 상관관계 분석은 언어적 처리 능력과 인지적 처리 능력 간의 상호작용을 심층적으로 이해하는 데 중요한 단서를 제공할 수 있다.

본 연구는 정상 노년층과 MCI를 대상으로 구문적 요인인 어순 전형성과 의미적 요인인 의미 개연성을 조작하여 문장 이해 검사를 진행하고 시선추적기법을 활용하여 그 처리 양상을 비교하여 분석하였다. 본 연구의 결과를 통해 초기 인지장애의 징후를 보이는 노인들의 언어 이해 손상에 대한 기존 연구가 부족한 상황에 기초 자료를 제공할 수 있으며(Sung et al., 2024; Payne & Stine-Morrow, 2016) 의미 개연성이 높은 현실 세계와 관련된 문장을 이용해 의미

관계를 파악하도록 돕는 실제 사례 기반 과제를 활용한 개인화된 치료 전략을 수립하는 데 기여하고 MCI 및 신경인지장애의 언어적 특성을 보다 체계적으로 이해하고 개인화된 진단 및 치료 전략을 개발하는 데 기여할 수 있다는 점에서 의의가 있다.

REFERENCES

Altmann, G. T., & Kamide, Y. (2013). Now you see it, now you don't: mediating the mapping between language and the visual world. In J. M. Henderson & F. Ferreira (Eds.), *The interface of language, vision, and action* (pp. 347-386). Hove, UK: Psychology Press.

Amichetti, N. M., White, A. G., & Wingfield, A. (2016). Multiple solutions to the same problem: utilization of plausibility and syntax in sentence comprehension by older adults with impaired hearing. *Frontiers in Psychology, 7*, 179265.

An, S., Oh, S. J., Jun, S. B., & Sung, J. E. (2022). Aging-related dissociation of spatial and temporal N400 in sentence-level semantic processing: evidence from source analyses. *Frontiers in Aging Neuroscience, 14*, 877235.

Arantzeta, M., Bastiaanse, R., Burchert, F., Wieling, M., Martinez-Zabaleta, M., & Laka, I. (2017). Eye-tracking the effect of word order in sentence comprehension in aphasia: evidence from Basque, a free word order ergative language. *Language, Cognition & Neuroscience, 32*(10), 1320-1343.

Ayasse, N. D., Hodson, A. J., & Wingfield, A. (2021). The principle of least effort and comprehension of spoken sentences by younger and older adults. *Frontiers in Psychology, 12,* 629464.

Bader, M., & Meng, M. (1999). Subject-object ambiguities in German embedded clauses: an across-the-board comparison. *Journal of Psycholinguistic Research, 28,* 121-143.

Bever, T. G. (1970). The cognitive basis for linguistic structures. In J. R. Hayes (Ed.), *Cognition and the development of language* (pp. 279-362). New York: John Wiley & Sons.

Bishop, D. V. (1989). *Test for the reception of grammar* (TROG). Medical Research Council.

Boland, J. E. (1997). The relationship between syntactic and semantic processes in sentence comprehension. *Language & Cognitive Processes, 12*(4), 423-484.

Bondoc, S., Booth, J., Budde, G., Caruso, K., DeSousa, M., Earl, B., ... & Humphreys, J. (2018). Mirror therapy and task-oriented training for people with a paretic upper extremity. *The American Journal of Occupational Therapy, 72*(2), 7202205080p1-7202205080p8.

Brehm, J. W., & Self, E. A. (1989). The intensity of motivation. *Annual Review of Psychology, 40,* 109-131.

Byeon, H. (2020). Comparison of predictive performance between verbal and visuospatial memory for differentiating normal elderly from mild cognitive impairment. *Journal of the Korea Convergence Society, 11*(6), 203-208.

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio books.

Cardoso, S., Silva, D., Maroco, J., De Mendonça, A., & Guerreiro, M. (2014). Non-literal language deficits in mild cognitive impairment. *Psychogeriatrics, 14*(4), 222-228.

Chapman, S. B., Zientz, J., Weiner, M., Rosenberg, R., Frawley, W., & Burns, M. H. (2002). Discourse changes in early Alzheimer disease, mild cognitive impairment, and normal aging. *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 16*(3), 177-186.

Christianson, K. (2016). When language comprehension goes wrong for the right reasons: Good-enough, underspecified, or shallow language processing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 69*(5), 817-828.

Christianson, K., Luke, S. G., & Ferreira, F. (2010). Effects of plausibility on structural priming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, 36*(2), 538-544.

Christensen, K. J., Moye, J., Armson, R. R., & Kern, T. M. (1992). Health screening and random recruitment for cognitive aging research. *Psychology & Aging, 7*(2), 204-208.

Clark, H. H., & Clark, E. V. (1977). *Psychology and language*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Collie, A., Maruff, P., & Currie, J. (2002). Behavioral characterization of mild cognitive impairment. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology, 24*(6), 720-733.

Croot, K., Hodges, J. R., Xuereb, J., & Patterson, K. (2000). Phonological and articulatory impairment in Alzheimer's disease: a case series. *Brain & Language, 75*(2), 277-309.

De Renzi, A., & Vignolo, L. A. (1962). *Token test: a sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics.* Brain: a journal of neurology.

DeCaro, R., Peelle, J. E., Grossman, M., & Wingfield, A. (2016). The two sides of sensory-cognitive interactions: Effects of age, hearing acuity, and working memory span on sentence comprehension. *Frontiers in psychology, 7*, 236.

Dickey, M. W., & Thompson, C. K. (2009). Automatic processing of wh-and NP-movement in agrammatic aphasia: evidence from eyetracking. *Journal*

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

of Neurolinguistics, 22(6), 563-583.

Duman, T. Y., Altınok, N., Özgirgin, N., & Bastiaanse, R. (2011). Sentence comprehension in Turkish Broca's aphasia: an integration problem. *Aphasiology, 25*(8), 908-926.

Federmeier, K. D., McLennan, D. B., De Ochoa, E., & Kutas, M. (2002). The impact of semantic memory organization and sentence context information on spoken language processing by younger and older adults: an ERP study. *Psychophysiology, 39*(2), 133-146.

Ferreira, F. (2003). The misinterpretation of noncanonical sentences. *Cognitive Psychology, 47*(2), 164-203.

Ferreira, F., & Patson, N. D. (2007). The 'good enough' approach to language comprehension. *Language & Linguistics Compass, 1*(1-2), 71-83.

Fiedler, S., Schulte-Mecklenbeck, M., Renkewitz, F., & Orquin, J. L. (2020). Guideline for reporting standards of eye-tracking research in decision sciences.

Friedmann, N., & Shapiro, L. P. (2003). Agrammatic comprehension of simple active sentences with moved constituents. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 46*(2), 288-297.

Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., ... & Winblad, B. (2006). Mild cognitive impairment. *The lancet, 367*(9518), 1262-1270.

Gibson, E. (1998). Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies. *Cognition, 68*(1), 1-76.

Goral, M., Clark-Cotton, M., Spiro III, A., Obler, L. K., Verkuilen, J., & Albert, M. L. (2011). The contribution of set switching and working memory to sentence processing in older adults. *Experimental Aging Research, 37*(5), 516-538.

Hartman, M., & Hasher, L. (1991). Aging and suppression: memory for previously relevant information. *Psychology & Aging, 6*(4), 587-594.

Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. *Variation in Working Memory, 19,* 227-249.

Haworth, J., Phillips, M., Newson, M., Rogers, P. J., Torrens-Burton, A., & Tales, A. (2016). Measuring information processing speed in mild cognitive impairment: clinical versus research dichotomy. *Journal of Alzheimer's Disease, 51*(1), 263-275.

Hodges, J. R., Erzinçlioğlu, S., & Patterson, K. (2006). Evolution of cognitive deficits and conversion to dementia in patients with mild cognitive impairment: a very-long-term follow-up study. *Dementia & Geriatric Cognitive Disorders, 21*(5-6), 380-391.

Huettig, F., Rommers, J., & Meyer, A. S. (2011). Using the visual world paradigm to study language processing: a review and critical evaluation. *Acta Psychologica, 137*(2), 151-171.

Hughes, C. P., Berg, L., Danziger, W., Coben, L. A., & Martin, R. L. (1982). A new clinical scale for the staging of dementia. *The British Journal of Psychiatry, 140*(6), 566-572.

Hwang, J., Lee, S. J., & Sung, J. E. (2024). Eye-movement reveals word order effects on comparative sentences in older adults using a verb-final language. *Frontiers in Psychology, 15*, 1335536.

Hwang, S. H., & Sung, J. E. (2019). Aged-related differences in the predictability of verb-thematic roles: an eye-tracking study. *Communication Sciences & Disorders, 24*(2), 447-459.

Im, H. P. (2007). Language typological approach to word order and basic word order of Korean. *Humanities Journal, 22,* 53-120.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: from eye fixations to comprehension. *Psychological Review, 87*(4), 329-354.

Kaiser, E., & Trueswell, J. C. (2004). The role of discourse context in the processing of a flexible word-order language. *Cognition, 94*(2), 113-147.

Kalikow, D. N., Stevens, K. N., & Elliott, L. L. (1977). Development of a test of speech intelligibility in noise using sentence materials with controlled word predictability. *The Journal of the acoustical society of America, 61*(5), 1337-1351.

Kang, Y. (2006). A normative study of the Korean-mini mental state examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Psychology: General, 25*(2), 1-12.

Kang, Y., Jang, S. M., & Na, D. L (2012). *Seoul Neuropsychological Screening Battery* (2nd ed.). Seoul: Human Brain Research & Consulting.

Kang, Y. (2003). *Seoul verbal learning test (SVLT)*. Seoul: Human Brain Research & Consulting Co.

Kee, B. S. (1996). A preliminary study for the standardization of geriatric depression scale short form-Korea version. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 35*(2), 298-307

Kim, A., & Lai, V. (2012). Rapid interactions between lexical semantic and word form analysis during word recognition in context: Evidence from ERPs. *Journal of Cognitive Neuroscience, 24*(5), 1104-1112.

Kim, J. K., Sung, J. E., & Jeong, J. H. (2012). Effects of syntactic complexity on sentence comprehension in persons with mild cognitive impairment and dementia of Alzheimer's type. *Korean Journal of Communication & Disorders, 17*(2), 338-355.

Kim, M. J., & Kim, J. W. (2024). Comparison of sentence meaning judgment task performance of normal and MCI elderly. *Journal of Special Education*

& Rehabilitation Science, 63(1), 157-173.

Koizumi, M., Yasugi, Y., Tamaoka, K., Kiyama, S., Kim, J., Sian, J. E. A., & Mátzar, L. P. O. G. (2014). On the (non) universality of the preference for subject-object word order in sentence comprehension: a sentence-processing study in Kaqchikel Maya. *Language, 90*(3), 722-736.

Kosinski, M., Stillwell, D., & Graepel, T. (2013). Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 110*(15), 5802-5805.

Ku, H. M., Kim, J. H., Kwon, E. J., Kim, S. H., Lee, H. S., Ko, H. J., ..., & Kim, D. K. (2003). A study on the reliability and validity of Seoul-instrumental activities of daily living. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association, 43*(2), 189-199.

Lambon Ralph, M. A., Patterson, K., Graham, N., Dawson, K., & Hodges, J. R. (2003). Homogeneity and heterogeneity in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a cross-sectional and longitudinal study of 55 cases. *Brain, 126*(11), 2350-2362.

Lee, J. S., & Sung, J. E. (2015). The effects of noun-phrase type and parallel function on online sentence processing for normal elderly adults. *Communication Sciences & Disorders, 20*(2), 222-236.

Lee, Y., Kwon, Y., & Gordon, P. C. (2015). Thematic roles, markedness alignment and processing complexity. *Journal of Psycholinguistic Research, 44,* 317-336.

López-Higes, R., Prados, J. M., Montejo, P., Montenegro, M., & Lozano, M. (2014). Is there a grammatical comprehension deficit in multidomain mild cognitive impairment? *Universitas Psychologica, 13*(4), 1569-1579.

López-Higes, R., Prados, J. M., Rubio, S., Montejo, P., & Del Río, D. (2017). Executive functions and linguistic performance in SCD older adults and healthy controls. *Aging, Neuropsychology, & Cognition, 24*(6), 717-734.

Mack, J. E., & Thompson, C. K. (2017). Recovery of online sentence processing in aphasia: eye movement changes resulting from treatment of underlying forms. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 60*(5), 1299-1315.

Maseda, A., Lodeiro-Fernández, L., Lorenzo-López, L., Núñez-Naveira, L., Balo, A., & Millán-Calenti, J. C. (2014). Verbal fluency, naming and verbal comprehension: three aspects of language as predictors of cognitive impairment. *Aging & Mental Health, 18*(8), 1037-1045.

Mazuka, R., Itoh, K., & Kondo, T. (2002). Costs of scrambling in Japanese sentence processing. In M. Nakayama (Ed.), *Sentence processing in East Asian languages* (pp. 131-166). CSLI Publications.

Mitchell, A. J., & Shiri-Feshki, M. (2009). Rate of progression of mild cognitive impairment to dementia-meta-analysis of 41 robust inception cohort studies. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 119*(4), 252-265.

Nam, M. H. (1988). *Study on word order in Korean* (Master's thesis). Seoul National University, Seoul, Korea.

Nam, Y., Chung, H., & Kim, Y. (2021). An eye-tracking study on the word order preference and the effect of phrasal length in Korean. *Communication Sciences & Disorders, 26*(4), 964-974.

Nordlund, A., Rolstad, S., Hellström, P., Sjögren, M., Hansen, S., & Wallin, A. (2005). The Goteborg MCI study: mild cognitive impairment is a heterogeneous condition. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry, 76*(11), 1485-1490.

Obler, L. K., Fein, D., Nicholas, M., & Albert, M. L. (1991). Auditory comprehension and aging: decline in syntactic processing. *Applied Psycholinguistics, 12*(4), 433-452.

O'Grady, W., & Lee, M. (2005). A mapping theory of agrammatic comprehension deficits. *Brain & Language, 92*(1), 91-100.

Oh, S. J., Sung, J. E., & Lee, S. E. (2022). What eye movement reveals concerning age-related dissociation in syntactic prediction: evidence from a verb-final language. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 65*(6), 2235-2257.

Oh, S. J., Sung, J. E., Sim, H. S. (2016). Age-related differences in animacy effects as a function of word-order canonicity in a verb-final language: evidence from ERP. *Communication Sciences & Disorders, 21*(4), 653-667.

Payne, B. R., & Stine-Morrow, E. A. (2016). Risk for mild cognitive impairment is associated with semantic integration deficits in sentence processing and memory. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences & Social Sciences, 71*(2), 243-253.

Petersen, R. C. (2004). Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *Journal of Internal Medicine, 256*(3), 183-194.

Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., ... & Winblad, B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of Neurology, 58*(12), 1985-1992.

Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology, 56*(3), 303-308.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin, 124*(3), 372-422.

Rayner, K., Kambe, G., & Duffy, S. A. (2000). The effect of clause wrap-up on eye movements during reading. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Section A, 53*(4), 1061-1080.

Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., & Clifton Jr, C. (2012). *Psychology of reading*. Psychology Press.

Ribeiro, F., de Mendonça, A., & Guerreiro, M. (2006). Mild cognitive impairment: deficits in cognitive domains other than memory. *Dementia & Geriatric Cognitive Disorders, 21*(5-6), 284-290.

Salthouse, T. A. (1990). Working memory as a processing resource in cognitive aging. *Developmental Review, 10*(1), 101-124.

Salthouse, T. A. (1996). The processing-speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review, 103*(3), 403-428.

Sanford, A. J., & Sturt, P. (2002). Depth of processing in language comprehension: not noticing the evidence. *Trends in Cognitive Sciences, 6*(9), 382-386.

Schmitter-Edgecombe, M., & Creamer, S. (2010). Assessment of strategic processing during narrative comprehension in individuals with mild cognitive impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society, 16*(4), 661-671.

Sekerina, I. A. (1997). *The syntax and processing of scrambling constructions in Russian*. City University of New York.

Stine-Morrow, E. A. L., Ryan, S., & Leonard, J. S. (2000). Age differences in on-line syntactic processing. *Experimental Aging Research, 26*(4), 315-322.

Sung, J. E. (2015a). Age-related changes in sentence production abilities and their relation to working-memory capacity: evidence from a verb-final language. *PLoS One, 10*(4), e0119424.

Sung, J. E. (2015b). Effects of syntactic structure on sentence comprehension ability as a function of the canonicity of word-order and its relation to working memory capacity in Korean-speaking elderly adults. *Communication Sciences & Disorders, 20*(1), 24-33.

Sung, J. E. (2016). The effects of verb argument complexity on verb production in persons with aphasia: evidence from a subject-object-verb language. *Journal of Psycholinguistic Research, 45*, 287-305.

Sung, J. E. (2017). Age-related decline in case-marker processing and its relation to working memory capacity. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences & Social Sciences, 72*(5), 813-820.

Sung, J. E., Choi, S., Eom, B., Yoo, J. K., & Jeong, J. H. (2020). Syntactic complexity as a linguistic marker to differentiate mild cognitive impairment from normal aging. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 63*(5), 1416-1429.

Sung, J. E., DeDe, G., & Park, J. (2024). Interplay of semantic plausibility and word order canonicity in sentence processing of people with aphasia using a verb-final language. *American Journal of Speech-Language Pathology, 33*(6S), 3236-3246.

Taler, V., & Phillips, N. A. (2008). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: a comparative review. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology, 30*(5), 501-556.

Taler, V., Klepousniotou, E., & Phillips, N. A. (2009). Comprehension of lexical ambiguity in healthy aging, mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia, 47*(5), 1332-1343.

Tamaoka, K., Sakai, H., Kawahara, J. I., Miyaoka, Y., Lim, H., & Koizumi, M. (2005). Priority information used for the processing of Japanese sentences: thematic roles, case particles or grammatical functions? *Journal of Psycholinguistic Research, 34*, 281-332.

Tsantali, E., Economidis, D., & Tsolaki, M. (2013). Could language deficits really differentiate mild cognitive impairment (MCI) from mild Alzheimer's disease? *Archives of Gerontology & Geriatrics, 57*(3), 263-270.

Tun, P. A., & Lachman, M. E. (2008). Age differences in reaction time and attention in a national telephone sample of adults: education, sex, and task complexity matter. *Developmental Psychology, 44*(5), 1421-1429.

Vasishth, S., von der Malsburg, T., & Engelmann, F. (2013). What eye movements can tell us about sentence comprehension. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science, 4(*2), 125-134.

Wendt, D., Brand, T., & Kollmeier, B. (2014). An eye-tracking paradigm for analyzing the processing time of sentences with different linguistic complexities. *PLoS One, 9*(6), e100186.

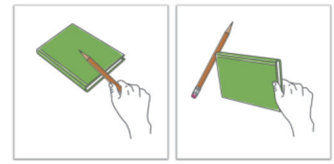
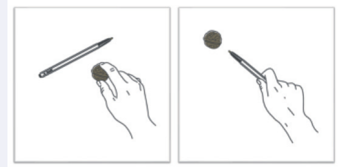
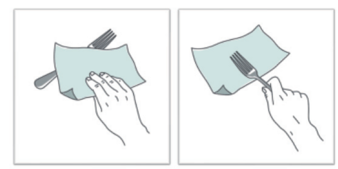
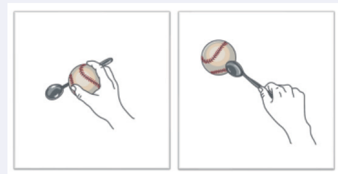
Wolf, A., Tripanpitak, K., Umeda, S., & Otake-Matsuura, M. (2023). Eye-tracking paradigms for the assessment of mild cognitive impairment: a systematic review. *Frontiers in Psychology, 14*, 1197567.

Wolf, A., & Ueda, K. (2021). Contribution of eye-tracking to study cognitive impairments among clinical populations. *Frontiers in Psychology, 12,* 590986.

Yoo, H. M., & Sung, J. E. (2018). ERP components associated with syntactic ambiguity and word order canonicity in processing sentence with ditransitive verb between young and elderly adults. *Communication Sciences & Disorders, 23(*3), 660-682.

Yoon, J., Campanelli, L., Goral, M., Marton, K., Eichorn, N., & Obler, L. K. (2015). The effect of plausibility on sentence comprehension among older adults and its relation to cognitive functions. *Experimental aging research, 41*(3), 272-302.

Appendix 1. 문장 이해 과제 실험 자극 목록

동사	어순 전형성(word order canonicity)	의미 개연성(semantic plausibility)	문장 예시	그림 예시
두드리다	전형적	높음	연필로 책을 두드리다	
		낮음	책으로 연필을 두드리다	
	비전형적	높음	책을 연필로 두드리다	
		낮음	연필을 책으로 두드리다	
가리키다	전형적	높음	펜으로 호두를 가리키다	
		낮음	호두로 펜을 가리키다	
	비전형적	높음	호두를 펜으로 가리키다	
		낮음	펜을 호두로 가리키다	
치다	전형적	높음	포크로 종이를 치다	
		낮음	종이로 포크를 치다	
	비전형적	높음	종이를 포크로 치다	
		낮음	포크를 종이로 치다	
밀다	전형적	높음	숟가락으로 공을 밀다	
		낮음	공으로 숟가락을 밀다	
	비전형적	높음	공을 숟가락으로 밀다	
		낮음	숟가락을 공으로 밀다	

 https://doi.org/10.12963/csd.250097

Appendix 2. MCI 대상자의 개별 점수

ID	Age/Sex	Education	SNSB-II Domain				
			Attention %ile	Language %ile	Frontal %ile	Memory %ile	Visuospatial %ile
1	65/M	9	44.81	0.26	31.68	1.33	81.21
2	69/M	11	53.4	8.29	53.91	13.5	58.36
3	70/F	12	49.8	9.10	35.23	11.49	61.12
4	73/F	13	54.1	5.21	46.49	11.24	49.55
5	75/F	14	48.3	11.39	69.63	14.62	61.71
6	67/F	10	55.7	11.84	31.45	12.56	45.64
7	62/M	13	52.5	1.98	40.80	13.96	47.64
8	71/M	11	50.6	6.43	60.82	4.17	41.79
9	70/F	14	49.1	3.63	30.27	11.51	23.25
10	68/M	12	43.85	0.55	53.91	4.11	44.18
11	72/F	16	14.7	19.95	2.83	14.75	61.12
12	74/F	10	13.3	55.47	18.42	10.29	49.55
13	66/M	12	12.5	48.66	19.51	7.94	23.25
14	73/F	13	8.9	53.82	16.63	11.41	30.27
15	74/M	15	47.5	51.91	10.93	13.93	21.46
16	69/M	12	52.8	50.18	35.23	14.21	1.08
17	70/F	13	49.6	37.43	46.49	13.93	3.98
18	63/M	11	58.4	29.48	69.63	13.09	6.37
19	75/M	14	53.9	52.49	31.45	12.24	2.73
20	68/F	13	45.15	2.01	40.80	9.34	53.91

K-MMSE = Korean-Mini Mental State Examination (Kang, 2006); SNSB-II = Seoul Neuropsychological Screening Battery-II (Kang et al., 2012).

국문초록

어순 전형성과 의미 개연성이 경도인지장애군의 문장 이해력에 미치는 영향: 시선추적 연구

이주혜 · 성지은

이화여자대학교 대학원 언어병리학과

배경 및 목적: 경도인지장애군의 문장 이해력은 정상 노년층과 치매 환자를 감별하는 데에 유용한 지표로 여겨질 수 있다. 본 연구는 정상 노년층 및 경도인지장애를 대상으로 어순 전형성과 의미 개연성에 따른 문장 이해 과제 수행력 차이를 알아보고 시선추적기법을 활용해 그 기저의 처리 능력을 살펴보고자 하였다. 방법: 본 연구는 정상 노년층 23명과 경도인지장애 20명을 대상으로 시각적 패러다임 방법을 사용하여 문장 이해 과제를 실시하고 어순 전형성(전형, 비전형)과 의미 개연성(높음, 낮음)에 따른 집단 간 문장 이해 과제 수행력을 비교하였다. 또한 문장의 목표자극 시선선호 점수를 분석하여 각 구간별(NP1, NP2, VP) 시선의 양상을 살펴보았다. 결과: MCI는 정상 노년층보다 정반응률과 반응시간이 저하되었고 두 집단 모두 비전형적 어순과 개연성이 낮은 문장에서 정반응률과 반응시간이 저하되었다. NP2 구간에서 정상 노년층은 방해그림자극을, MCI는 목표그림자극에 대한 시선선호가 나타났다. VP 구간에서는 정상 노년층이 MCI보다 목표그림자극에 대한 선호가 더 높았다. 논의 및 결론: 본 연구에서는 구문적 요소인 어순 전형성과 의미적 요소인 의미 개연성을 통해 정상 노년층과 MCI의 문장 이해 과제 수행력과 시선선호 양상을 비교하였으며 이를 통해 의미 개연성이 두 집단을 구분하는 중요한 변수가 될 수 있음을 밝혀냈다.

핵심어: 경도인지장애, 어순 전형성, 의미 개연성, 시선추적기법

본 연구는 과학기술정보통신부 정부 재원(No. 2022R1A2C2005062, RS-2024-00461617) 및 교육부의 정부 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행하였음(No. NRF-2022R1I1A4063209).

참고문헌

강연욱, 장승민, 나덕렬 (2012). **서울신경심리검사 2판**. 서울: 휴브알엔씨.

강연욱 (2006). K-MMSE (Korean-mini mental state examination)의 노인 규준 연구. **한국심리학회지: 일반, 25**(2), 1-12.

구형모, 김지혜, 권의정, 김성환, 이형석, 고혜정, 안상미, 김도관 (2004). 일상활동평가-복합 (Seoul-instrumental activities of daily living; S-IADL)의 신뢰도 및 타당도 연구. **신경정신의학, 43**(2), 189-199.

기백석 (1996). 한국판 노인 우울 척도 단축형의 표준화 예비연구. **신경정신의학, 35**(2), 298-307.

김민주, 김정완 (2024). 정상 및 경도인지장애 노인의 문장의미 판단과제 수행력 비교. **특수교육재활과학연구, 63**(1), 157-173.

김진경, 성지은, 정지향 (2012). 통사적 복잡성에 따른 경도인지장애 환자와 알츠하이머성 치매환자의 문장이해능력 비교. **언어청각장애연구, 17**(2), 338-355.

남미혜 (1988). **국어 어순 연구: 어순 재배치 현상을 중심으로**. 서울대학교 대학원 석사학위논문.

남윤주, 정혜녕, 김영주 (2021). 한국어 어순 선호와 성분 길이 효과에 대한 시선추적연구: 도구-목적어 성분 배열을 중심으로. **Communication Sciences & Disorders, 26**(4), 964-974.

변해원 (2020). 정상 노인과 경도인지장애의 감별을 위한 언어 기억과 시공간 기억 검사의 예측 성능 비교. **Journal of the Korea Convergence Society, 11**(6), 203-208.

성지은 (2015b). 한국어 어순 규범성과 문장유형이 노년층 문장이해능력에 미치는 영향 및 작업기억용량과의 관계. **Communication Sciences & Disorders, 20**(1), 24-33.

오세진, 성지은, 심현섭 (2016). 한국어 문장처리에서 나타나는 어순 전형성에 따른 생물성 효과 연구: 청년층 및 노년층의 ERP 성분 비교 분석. **Communication Sciences & Disorders, 21**(4), 653-667.

유혜미, 성지은 (2018). 수여동사구문의 통사적 중의성 및 어순전형성에 따른 노년층 대상 ERP 성분 분석. **Communication Sciences & Disorders, 23**(3), 660-682.

이지선, 성지은 (2015). 명사구 속성 일치 여부 및 병행기능 유무가 노년층의 실시간 문장 처리과정에 미치는 영향. **Communication Sciences & Disorders, 20**(2), 222-236.

임홍빈 (2007). 어순에 관한 언어 유형적 접근과 한국어의 기본 어순. **서강인문논총, 22**, 53-120.

황상흠, 성지은 (2019). 시선추적을 활용한 동사의 의미역 예측 정도가 노년층 의미역 처리에 미치는 영향. **Communication Sciences & Disorders, 24**(2), 447-459.

ORCID

이주혜(제1저자, 대학원생 https://orcid.org/0009-0008-3797-792X); **성지은**(교신저자, 교수 https://orcid.org/0000-0002-1734-0058)