



# Characteristics of Clustering and Switching in Verbal Fluency in Mild Cognitive Impairment and Dementia of Alzheimer's Type

Eunseon Won<sup>a</sup>, Hyunjoo Choi<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Graduate Program in Speech-Language Pathology, Korea Nazarene University, Cheonan, Korea

<sup>b</sup>Department of Communication Disorders, Korea Nazarene University, Cheonan, Korea

Correspondence: Hyunjoo Choi, PhD

Department of Speech-Language Pathology,  
Korea Nazarene University, 48 Wolbong-ro,  
Seobuk-gu, Cheonan 31172, Korea  
Tel: +82-41-570-1677  
Fax: +82-41-570-7849  
E-mail: hjchoi@kornu.ac.kr

Received: July 5, 2024

Revised: August 22, 2024

Accepted: August 26, 2024

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2019S1A5A2A01035719).

This work is based on the master's thesis of the first author.

**Objectives:** The purpose of this study was to compare the performance on a verbal fluency task, clustering and switching characteristics, and proportion by error type between healthy elderly, Mild Cognitive Impairment (MCI) and Dementia of Alzheimer's Type (DAT) group. **Methods:** Thirty healthy elderly, 30 MCI and 29 DAT individuals were asked to produce words in the category of 'supermarket items' for semantic fluency and 'ㄱ', 'ㅇ', and 'ㅅ' Korean letter categories for phonemic fluency with one minute allotted per category. **Results:** First, the number of correct responses in the verbal fluency task was significantly different between groups, with post hoc analyses showing significant differences between the healthy elderly and DAT groups and between the MCI and DAT groups. Second, the mean cluster size was not significant between groups in the semantic fluency task. However, it was significant between the healthy elderly and DAT groups, and between MCI and DAT groups in the phonemic fluency task. Third, the number of switches was significant between the healthy elderly and DAT elderly. Finally, the three groups had the highest proportion of perseverative errors in the semantic fluency task and the highest proportion of other errors in the phonemic fluency task. **Conclusion:** This study has clinical significance in that it examined the number of correct responses and characteristics of clustering and switching on verbal fluency tasks in the healthy elderly, MCI and DAT groups.

**Keywords:** Mild cognitive impairment, Dementia of Alzheimer's type, Verbal fluency, Clustering, Switching

우리나라는 2023년 65세 이상의 노인 인구 비율이 18.4%이며, 향후 노인 인구의 비율은 지속적으로 증가하여 2025년에는 20.6%로 초고령사회로 진입할 것으로 전망된다(Statistics Korea, 2023). 이러한 인구의 고령화로 인해 치매(dementia) 노인 또한 증가하고 있으며, 2021년 기준 치매 환자 수는 약 886,000명으로 치매 유병률은 10.3%에 달한다(National Institute of Dementia, 2022). 이러한 치매는 다양한 원인질환에 의해 나타나며, 그중 알츠하이머형 치매(Dementia of Alzheimer's Type, DAT)의 유병률은 76.04%로 가장 높은 비율을 차지한다(National Institute of Dementia, 2022). 또한, 치매의 전 단계로 알려져 있는 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment, MCI) 관련 연구도 치매의 조기 진단 및 예방의 측면

에서 지속적으로 이루어지고 있는데, 2021년 기준으로 우리나라 65세 이상 노인의 MCI 유병률은 22.7%에 달한다(National Institute of Dementia, 2022). MCI는 다양한 아형을 가진 이질적인 집단으로 기억손상 여부에 따라 기억상실형(amnestic) MCI와 비기억상실형(non-amnestic) MCI로 나뉘며, 기억상실형 MCI는 많은 경우 DAT로, 비기억상실형 MCI는 DAT 이외의 루이소체성(dementia with Lewy bodies) 치매 혹은 전두측두엽성 치매(frontotemporal dementia) 등으로 전이되는 경우가 많다(Petersen, 2004). 또한, 손상된 인지 영역의 수에 따라 단일영역(single domain) MCI와 다영역(multi domain) MCI로 분류하기도 한다. 일반 노인의 경우에 1년에 약 1-2%에서 치매가 발병하는 반면 MCI에서 DAT를 포함한 전

체 치매로의 발전 비율은 1년에 약 10-15% 정도로 추정되며, MCI 노인의 약 80% 정도가 6년 이내에 치매로 발전하는 것으로 알려져 있다(Petersen et al., 2001).

DAT 노인은 기억력, 언어기능, 시공간 능력, 판단력 및 일상생활 수행 능력 손상 등의 증상을 보인다(Braak & Braak, 1991). 그중에서 언어 능력 저하는 의미적(semantic) 측면에서의 손상이 두드러지며, 이로 인한 이름대기 능력의 저하(anomia)가 초기부터 나타난다(Huff, Corkin, & Growdon, 1986). 이름대기 과제 중 생성이름대기(generative naming)로도 불리는 구어 유창성(verbal fluency) 과제는 신경언어장애 환자의 언어 능력에 대한 임상 평가와 연구에서 광범위하게 사용되며, 초기 DAT나 MCI 노인을 일반 노인과 구별해주는 민감한 과제로 알려져 있다(Audenaert et al., 2000; Cooper, Lacritz, Weiner, Rosenberg, & Cullum, 2004). 구어 유창성 과제는 주어진 범주의 단어를 제한 시간 내에 최대한 많이 산출하도록 하는 과제로, 단어인출 능력뿐 아니라 전두엽 집행기능(executive function), 주의력, 작업기억(working memory), 모니터링 능력 등 다양한 인지기능을 요구한다(Salmon, Heindel, & Lange, 1999). 특히, 구어 유창성 과제는 의미적 기억(semantic memory)과 언어적 정보를 저장하고 검색하는 데 중요한 역할을 하는 측두엽 기능과 작업 기억과 실행 기능을 통해 단어 생성 전략을 관리하는 전두엽 기능의 상호작용을 요구한다(Henry & Crawford, 2004). 구어 유창성 과제는 언어기능을 평가하는 대부분의 종합 검사(comprehensive test)에 포함되어 있으며, 국내에서 널리 사용되는 구어 유창성 과제로는 Kang, Chin, Na, Lee와 Park (2000)에 의해 개발된 한국판 통제단어연상검사(Korean version-Controlled Oral Word Association Test, K-COWAT)를 들 수 있다. 이 검사는 ‘동물’, ‘가게 물건’ 범주의 의미 유창성(semantic fluency)과 ‘ㄱ’, ‘ㅇ’, ‘ㅅ’으로 시작하는 단어를 산출하는 음소 유창성(phonemic fluency) 과제로 구성되어 있다. 구어 유창성 과제의 보편적인 평가 방법은 산출된 정반응 수를 구하는 것이다. 그러나 구어 유창성 과제에서 정반응 수만을 평가하게 되면 과제 수행 동안 필요한 다양한 인지처리(cognitive process) 과정에 대한 정보를 충분히 파악하기 어렵다(Troyer, 2000). 이를 보완하기 위하여 제시된 방법이 ‘군집(clustering)’과 ‘전환(switching)’ 분석이다(Troyer, Moscovitch, Winocur, Alexander, & Stuss, 1998). Troyer, Moscovitch, Winocur와 Alexander 등(1998)에 의해 제안된 군집과 전환 분석은 군집 수(the number of clusters), 평균 군집 크기(mean cluster size), 전환 수(the number of switches), 하위 범주 수(the number of subcategories) 등의 지표들을 포함한다. 이러한 지표들은 서로 다른 신경해부학적 기제(mechanism)를 가지는데 군집은 제시된 하위 범주 안에서 의

미적으로 서로 연관된 어휘들을 전략적으로 모아 산출하는 능력으로 의미기억을 유기적으로 연결하는 측두엽 기능과 관련이 있으며(Auriacombe et al., 1993; Kim & Choi, 2021), 전환은 하위 범주 안에서 해당 군집 단어가 고갈될 경우 다른 범주로 이동하는 능력으로, 인지적 유연성과 전략적 정보 탐색 능력 등을 포함하며, 전두엽 기능과 연결된다고 알려져 있다(Ho et al., 2002).

구어 유창성 능력을 군집과 전환 분석 방법으로 평가한 연구들은 일반 노인과 신경인지장애 환자들을 대상으로 다양한 결과를 도출했다. 일반 노인을 대상으로 한 연구들에서는 주로 노화(aging)에 따른 구어 유창성 능력의 변화를 관찰하였다. 우선, Troyer, Moscovitch와 Winocur (1997)은 일반 노인과 청년층을 대상으로 동물 범주의 의미 유창성 과제와 ‘F’, ‘A’, ‘S’ 범주의 음소 유창성 과제를 통해 두 집단의 정반응 수, 평균 군집 크기, 전환 수를 비교하였다. 그 결과, 의미 유창성 과제에서 정반응 수 및 전환 수에서 일반 노인의 수행이 청년층에 비해 낮았다. 반면, 음소 유창성 과제에서는 정반응 수와 전환 수에서는 집단에 따른 차이가 유의하지 않았지만 일반 노인의 평균 군집 크기가 더 큰 것으로 나타났다. 다음으로 Park와 Yoon (2015)은 노년층과 청년층을 대상으로 구어 유창성 과제를 수행하여 정반응 수, 평균 군집 크기, 전환 수, 오류 빈도를 비교하였다. 이 연구에서는 노년층이 청년층에 비해 정반응 수가 적고, 평균 군집 크기는 더 크며, 전환 수는 더 적은 결과를 보였다. 또한, 노년층은 의미 유창성 과제에서 ‘반복 오류’를, 음소 유창성 과제에서는 ‘침입 오류’를 더 자주 나타냈다. Kim과 Choi (2021)는 60대에서 80대 일반 노인을 대상으로 구어 유창성 과제를 실시하여 연령에 따른 변화를 살펴보았다. 그 결과, 연령이 증가함에 따라 구어 유창성 과제 수행력이 저하되었으며, 전환 수는 연령이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 평균 군집 크기에서는 집단 간 차이가 유의하지 않았으며, 오류 유형에서는 의미 유창성 과제에서 ‘반복 오류’, 음소 유창성 과제에서 ‘기타 오류’가 가장 높게 나타났다. 이러한 연구들은 노화가 구어 유창성 능력에 부정적인 영향을 미친다는 사실을 공통적으로 시사한다. 특히 의미 유창성 과제에서 나타나는 전환 수의 감소는 노화와 관련된 구어 능력의 변화를 잘 보여준다.

신경인지장애 환자들을 대상으로 한 연구들에서는 다양한 인지 손상과 관련된 질환에 따른 구어 유창성 수행을 평가하였다. 우선, Troyer, Moscovitch, Winocur, Leach와 Freedman (1998)은 DAT와 파킨슨병 노인을 대상으로 의미 유창성과 음소 유창성 과제를 실시한 결과 DAT와 치매를 동반한 파킨슨병 노인 집단이 일반 노인에 비해 의미 유창성과 음소 유창성 모두에서 정반응 수가 적었고, 의미 유창성 과제에서 군집과 전환 수 모두에서 제한을 보였으며, 치

매를 동반한 파킨슨병 노인의 경우 음소 유창성에서도 군집과 전환 수가 저하된다고 보고하였다. 역시 파킨슨병 노인을 대상으로 Lee, Yoon과 Lee (2018)는 구어 유창성 능력을 평가한 결과 시간 제한이 있는 경우 파킨슨병 노인의 평균 군집 크기의 제한은 없었으나 시간 제한이 없는 경우에는 파킨슨병 노인들이 일반 노인들에 비해 평균 군집 크기가 작다고 보고하였다. 다음으로 Park 등(2006)은 혈관성 치매와 DAT 노인을 대상으로 구어 유창성 검사를 실시한 결과 의미 유창성과 음소 유창성 과제 모두에서 DAT에 비해 혈관성 치매 노인의 정반응 수가 낮았고, 전환 수도 적은 것으로 나타났다. 다양한 신경인지장애 집단을 대상으로 가계 물건 범주의 의미 유창성 과제의 군집과 전환 능력을 평가한 Zhao, Guo와 Hong (2013)의 연구에 따르면 평균 군집 크기와 전환 수가 MCI 감별에 유용하며, DAT에 비해 혈관성 치매 환자는 전환 수에 제한을 보였다. 다음으로 MCI 노인을 대상으로 동물 범주의 의미 유창성을 평가한 결과 정반응 수와 전환 수의 제한이 MCI 감별 진단에 민감한 것으로 나타났다(Oh, Sung, Choi, & Jeong, 2019), 의미 유창성과 음소 유창성 수행에서 군집 수와 전환 수가 낮은 MCI 노인들이 DAT로 전환될 가능성이 높은 것으로 나타났다(Cintoli et al., 2024). 또한, 난청 노인을 대상으로 구어 유창성 능력을 평가한 Lee (2019)는 난청 노인은 정반응 수와 전환 수에서 일반 노인에 비해 제한을 보였으나, 평균 군집 크기의 차이는 없다고 보고하였다. Classon, Löfkvist, Rudner와 Rönnerberg (2014) 역시 후천성 중도 청각장애 노인의 구어 유창성 능력을 알아본 결과, 음소 유창성 과제에서의 전환 수에서 연령이 높은 청각장애 집단의 수행이 낮은 것으로 나타났다. 이와 같은 연구결과들을 종합하면, 구어 유창성 능력은 노화, 인지손상, 청력 손실 등 다양한 요인에 의해 저하되며, 이러한 변화는 정반응 수, 평균 군집 크기, 전환 수 등의 지표에서 확인된다. 이 연구들은 구어 유창성 과제가 인지 기능 평가 및 의사소통 능력 분석에 중요한 역할을 한다는 점을 시사하며, 특히 MCI와 같이 초기의 인지 손상을 감별하는 데 유용한 도구로 활용될 수 있음을 보여준다.

지금까지 살펴본 것과 같이 다양한 연구결과들을 토대로 구어 유창성 과제에서 수행력과 군집 및 전환 능력의 손상은 인지기능의 저하 및 치매와 같은 병리적 특성과 연관되어 있음을 알 수 있다. 이와 같이 치매의 가장 많은 비율을 차지하고 있는 DAT 노인의 구어 유창성 과제에서의 군집과 전환 특성은 일반 노인과의 비교 혹은 혈관성 치매나 파킨슨병과 같은 인지기능장애 집단과의 비교에서 많이 다루어져 왔으며, MCI 및 다른 인지장애 집단과의 감별 진단의 유용성 측면에서 연구가 진행되었다. 일반 노인, MCI, DAT로 이어지는 인지기능 저하 과정에서 나타나는 구어 유창성 과제의 수행력, 군집과 전환 특성을 비교하고, 각 단계에서 나타나는 오류 유

형의 차이를 직접적으로 비교하는 것은 매우 중요하다. 이를 통해 각 집단의 구어 유창성 수행 특성을 이해하고, 병리적 차이를 발견하여 MCI 및 DAT의 조기선별을 위한 임상적 기틀을 마련하는데 도움을 줄 수 있다. 이에 본 연구에서는 일반 노인, MCI, DAT 노인 간 구어 유창성 과제의 정반응 수 및 군집과 전환 특성, 유형별 오류 특성을 알아보는 것을 목적으로 하였다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 일반 노인, MCI, DAT 집단 간 구어 유창성 과제(의미 유창성, 음소 유창성)의 정반응 수에서 차이가 있는지 알아본다. 둘째, 일반 노인, MCI, DAT 집단 간 구어 유창성 과제(의미 유창성, 음소 유창성)의 평균 군집 크기와 전환 수의 차이가 있는지 알아본다. 셋째, 일반 노인, MCI, DAT 집단의 구어 유창성 과제에서 나타나는 오류 산출 비율의 차이를 살펴보고 유형별 오류 산출 특성을 알아본다.

## 연구방법

### 연구대상

본 연구는 서울, 경기 및 충남에 거주하는 일반 노인 30명, MCI 노인 30명, DAT 노인 29명을 대상으로 하였다. 우선, 일반 노인의 선정기준은 (1) 65세 이상인 자, (2) 한국판 간이정신상태 검사(Korean Version of Mini-Mental State Examination, K-MMSE; Kang, 2006) 점수가 연령, 교육년수 수준과 비교하여 -1 SD 이상에 속하는 자, (3) 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 신경·정신과적 질환을 경험하지 않은 자, (4) 과제 수행 시 필요한 지시 따르기 및 시·청각 능력을 보유한 자이다. 다음으로 MCI 노인은 Petersen 등(2001)의 기준에 따라 신경과 및 정신건강의학과 전문의에게 기억상실형 MCI로 진단받은 자로 (1) 주관적인 기억장애를 호소하는 자, (2) K-MMSE 점수가 -1 SD 이상으로 정상 범주에 속하는 자, (3) Barthel Index (Mahoney, 1965) 점수가 20점으로 일상생활 활동 능력이 정상인 자, (4) Korean version of the Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease Assessment Packet (CERAD-K; Lee et al., 2002)의 단어목록회상, 단어목록재인, 구성회상 중 하나 이상에서 -1.5 SD 이하로 기억력에 손상이 있는 자, (5) 임상적 치매척도(Clinical Dementia Rating, CDR; Moris, 1993)의 총점이 0.5인 자, (6) 치매 진단 기준에 부합하지 않는 자로 선정하였다. 마지막으로 DAT 노인은 DSM-V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5th edition; American Psychiatric Association, 2013)의 알츠하이머병으로 인한 주요 또는 경도 신경인지장애의 진단 기준인 A. 주요 또는 경도 신경인지장애 기준 충족, B. 한 개 이상의 인지영역에서 손상이 서서히 시작하고 점진적으로 진행, C. 거

**Table 1.** Mean (SD) of age, education level and K-MMSE score in participants

	HE (N=30)	MCI (N=30)	DAT (N=29)
Gender (Male:Female)	15:15	15:15	14:15
Age (yr)	72.63 (5.48)	71.17 (4.23)	73.55 (4.27)
Education level (yr)	9.20 (3.43)	9.23 (3.82)	7.28 (3.74)
K-MMSE score	26.93 (1.48)	26.10 (1.60)	22.79 (2.79)

HE=Healthy Elderly; MCI=Mild cognitive impairment; DAT=Dementia of Alzheimer's type; K-MMSE=Korean version of mini-mental state examination (Kang, 2006).

의 확실한 또는 가능성 있는 알츠하이머병 둘 중 하나 충족의 기준으로 신경과 혹은 정신건강의학과 전문의의 뇌 영상 소견에 따라 DAT로 진단받은 자 중 CDR 총점이 0.5 또는 1로 경도 치매(mild dementia)에 속하는 자로 선정하였다.

세 집단의 연령, 교육년수, K-MMSE 점수의 기술 통계 결과를 Table 1에 제시하였다. 우선 집단에 따른 교육년수 및 K-MMSE 점수의 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과 연령( $F_{(2, 86)} = 1.933, p = .151$ ) 및 교육년수 ( $F_{(2, 86)} = 2.735, p = .071$ )에서는 집단 간 차이는 유의하지 않았으며, K-MMSE 점수에서 집단 간 유의한 차이가 나타났다( $F_{(2, 86)} = 33.873, p < .001$ ). Scheffe 사후분석 결과, 집단 간 차이는 일반 노인과 DAT 집단 사이에서만 유의한 것으로 나타났다.

### 연구과제

본 연구에서는 구어 유창성 과제로 의미 유창성과 음소 유창성 과제를 사용하였다. 구어 유창성 과제의 범주는 기존의 연구를 참고하여 의미 유창성 과제는 '가게(슈퍼마켓) 물건' 범주(Zhao et al., 2013), 음소 유창성 과제 'ㄱ', 'ㅇ', 'ㅅ' 범주를 사용하였다. 의미 범주로 일반적으로 사용되는 '동물' 범주를 본 연구에서 포함시키지 않은 이유는 다음과 같다. 첫째, DAT 환자의 경우 내측 측두엽의 손상이 두드러지고 이러한 손상은 무생물 범주에 비해 생물 범주의 이름대기 수행을 저하시키는 범주 특정적(category specific) 손상을 초래할 수 있다(Zannino, Perri, Carlesimo, Pasqualetti, & Caltagirone, 2002). 둘째, '가게 물건'의 경우, 노인들이 일상 생활에서 친숙하게 접할 수 있는 범주이며, 기존의 연구에서 동물 범주에 비해 기억장애로 인한 구어 유창성 능력의 제한을 잘 반영하는 범주로 알려져 있다(Suh & Choi, 2022). 의미 유창성 과제의 군집 분석을 위한 하위 범주의 분류는 Kim과 Choi (2021)의 기준을 따랐으며, 구체적인 하위 범주와 예시는 Appendix 1에 제시하였다.

### 연구절차

본 연구는 나사렛대학교의 생명윤리위원회의 승인(No. 2019-2-

17)을 얻어 진행하였으며, 검사 진행에 앞서 연구대상자에게 참여 동의를 구하였다. 모든 검사는 조용한 환경에서 검사자와 대상자 일대일로 진행하였다. 과제 진행은 K-COWAT의 표준화된 절차에 따랐으며, 과제 수행 중 대상자의 반응은 모두 녹음하고 검사지에 바로 기록하였다. 의미 유창성 과제는 대상자에게 "어르신, 지금부터 1분 동안 가게(슈퍼마켓)에 가시면 살 수 있는 물건들의 이름을 떠올리는 만큼 최대한 많이 말씀해주세요."라고 지시한 뒤, 1분 후에 과제를 중지하였다. 음소 유창성 과제는 'ㄱ', 'ㅇ', 'ㅅ' 범주 순으로 동일하게 진행하였으며, "제가 어떤 글자를 말한 뒤 '시작'이라고 하면 그 글자로 시작되는 낱말을 떠올리는 만큼 최대한 많이 산출해주세요. 예를 들어 'ㅂ'으로 시작하는 낱말 말씀해주세요라고 하면 '바가지, 부자, 버섯'처럼 해주세요. 이번에는 1분 동안 'ㄱ'으로 시작하는 낱말 말씀해주세요."라고 지시한 후, 1분 후에 과제를 중지하였다.

### 자료분석

구어 유창성 과제는 Kim과 Choi (2021)의 분석 기준을 따랐으며, 정반응 수, 평균 군집 크기, 전환 수, 오류 산출 비율, 유형별 오류 산출 비율로 분석하였다. 구체적인 분석 방법을 살펴보면, 첫째, 정반응 수는 산출한 단어 중 검사자가 제시한 범주에 속하고 정확히 산출된 단어의 개수로 하였다. 의미 유창성 과제는 정확하게 산출한 단어의 수를, 음소 유창성 과제에서는 'ㄱ', 'ㅇ', 'ㅅ' 음소에서 산출된 단어의 합을 점수로 하였다. 일반적으로 사용되는 외래어 및 외국어는 정답으로 간주하였으며, 음소 유창성 과제에서는 첫 음절의 철자가 달라도 소리가 동일한 모음으로 시작되는 경우(예: 개, 게 등)는 정반응으로 처리하였다. 둘째, 평균 군집 크기는 군집 조건 산출 단어 중 두 번째 단어부터 군집으로 간주하여 군집 크기를 측정하였다. 의미 유창성 과제에서의 군집의 분석 기준은 '연속적으로 산출한 단어가 같은 하위 범주에 속하는 경우'로, 음소 유창성 검사에서 군집의 기준은 '연속적으로 산출한 단어의 첫 음절 모음이 같은 경우'로 정의하였다. 셋째, 전환 수는 한 개의 하위 범주에서 다른 범주로 이동된 수로, 군집이 생성되지 않은 경우에도 하위 범주로의 이동이 일어나면 전환이 1번 일어난 것으로 간주하였다. 마지막으로 오류 비율은 오류 유형별 산출 비율을 구하였다. 오류 유형은 같은 단어를 두 번 이상 산출하는 '반복 오류', 범주와 관련되지 않은 단어를 산출하는 '침입 오류', 그 밖의 비단어 오류, 상위범주어 오류(예: 음료수, 주스, 요거트 산출 시 음료수 오반응), 고유명사 오류, 용언 반복 오류(예: 가다, 가고, 가서 산출 시 가고, 가서 오반응)를 '기타 오류'로 분류하였다. 의미 유창성과 음소 유창성의 분석 예시를 Appendix 2에 제시하였다.

신뢰도 분석을 위하여 전체 대상자의 20%에 해당하는 자료를 무작위로 선정하여 해당 자료를 제1평가자(연구자)와 제2평가자(언어치료학 전공 석사과정 재학생) 1명이 정반응 수, 군집 크기, 전환 수를 독립적으로 분석하여 일치도를 구하였다. 평가자 간 분석 신뢰도의 평균은 92%로 나타났다.

**통계분석**

수집된 자료는 통계분석 프로그램 SPSS 29.0 (Statistics Package for the Social Science, Version 29.0)을 사용하여 분석하였다. 의미 유창성과 음소 유창성 과제에서의 집단(일반 노인, MCI 노인, DAT 노인) 간 평균 차이를 검정하고자 정반응 수, 평균 군집 크기, 전환 수 및 오류 산출 비율에 대하여 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였고, 집단 간 차이가 유의할 경우 Scheffe 방법을 사용하여 사후분석을 실시하였다.

**연구결과**

**집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 정반응 수**

일반 노인, MCI, DAT 집단 간 구어 유창성 과제의 정반응 수 기술통계 결과를 Table 2에 제시하였다. 우선 의미 유창성 과제의 정반응 수에서 집단 간 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치 분산 분석을 실시한 결과 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났다( $F_{(2, 86)} = 9.134, p < .001$ ). 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단, MCI 집단과 DAT 집단의 차이가 유의한 것으로 나타났다. 다음으로 음소 유창성 과제 역시 정반응 수에서 집단 간 차이가 유의한 것으로 나타났으며( $F_{(2, 86)} = 6.255, p = .003$ ), 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT

집단, MCI 집단과 DAT 집단의 차이가 유의한 것으로 나타났다.

**집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 평균 군집 크기와 전환 수**

세 집단 간 구어 유창성 과제에서 평균 군집 크기의 기술통계 결과를 Table 3에, 전환 수의 기술통계 결과를 Table 4에 제시하였다. 우선 의미 유창성 과제에서 집단 간 평균 군집 크기의 차이가 유의한지 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 집단 간 차이가 유의하지 않았다( $F_{(2, 86)} = 1.717, p = .186$ ). 다음으로 음소 유창성 과제에서의 평균 군집 크기에 대한 일원배치 분산분석 결과, 집단 간 차이가 유의하였으며( $F_{(2, 86)} = 6.168, p = .003$ ) 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단, MCI와 DAT 집단 사이의 차이가 유의한 것으로 나타났다.

다음으로 세 집단 간 구어 유창성 과제의 전환 수를 살펴보면, 우선 의미 유창성 과제에서 전환 수에 집단 간 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 집단 간 차이가 유의하였다( $F_{(2, 86)} = 4.380, p = .015$ ). 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단의 차이만 유의한 것으로 나타났다. 다음으로 음소 유창성 과제의 일원배치 분산분석 결과, 집단 간 차이가 유의하였으며( $F_{(2, 86)} = 4.053, p = .021$ ). 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단 간 차이만 유의한 것으로 나타났다.

**집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 오류 산출 특성**

집단에 따른 의미 유창성과 음소 유창성에서의 오류 산출 비율을 Table 5에 제시하였다. 오류 산출 비율을 살펴보면, 모든 집단에서 의미 유창성에 비해 음소 유창성의 오류 산출 비율이 높게 나타났다. 또한, 의미 유창성과 음소 유창성 과제의 오류 산출 비율의 집

**Table 2.** Mean (SD) number of correct responses on the verbal fluency task by three group

	Semantic fluency			Phonemic fluency		
	Mean (%)	SD (%)	Group comparison	Mean (%)	SD (%)	Group comparison
HE	17.93	4.39	HE > DAT MCI > DAT	21.30	11.43	HE > DAT MCI > DAT
MCI	15.97	7.20		18.03	7.61	
DAT	11.72	5.08		13.03	7.42	

HE = Healthy Elderly; MCI = Mild cognitive impairment; DAT = Dementia of Alzheimer's type.

**Table 3.** Mean (SD) on mean of cluster size in verbal fluency tasks by three group

	Semantic fluency			Phonemic fluency		
	Mean (%)	SD (%)	Group comparison	Mean (%)	SD (%)	Group comparison
HE	2.39	1.15	-	7.96	5.34	HE > DAT MCI > DAT
MCI	1.93	1.30		7.38	4.30	
DAT	1.84	1.21		4.26	2.98	

HE = Healthy Elderly; MCI = Mild cognitive impairment; DAT = Dementia of Alzheimer's type.

**Table 4.** Mean (SD) on number of switches in verbal fluency tasks by three group

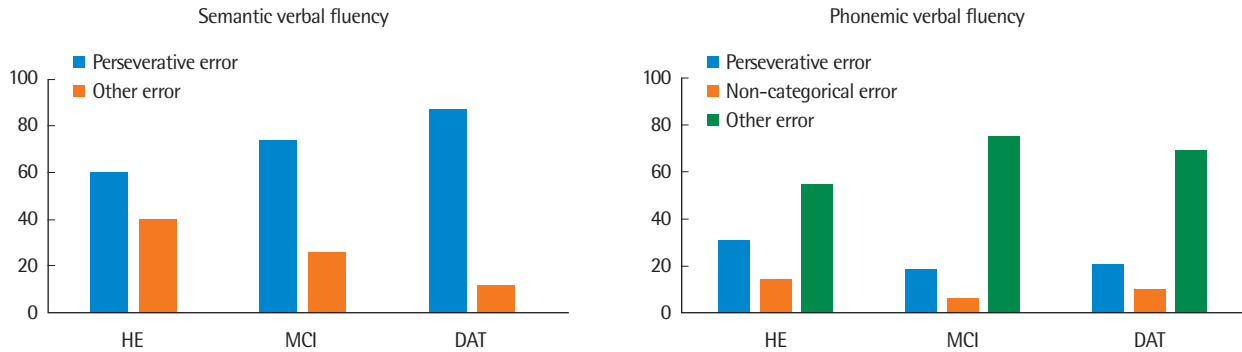
	Semantic fluency			Phonemic fluency		
	Mean (%)	SD (%)	Group comparison	Mean (%)	SD (%)	Group comparison
HE	8.70	3.46		7.20	8.09	
MCI	7.07	4.18	HE>DAT	4.23	3.88	HE>DAT
DAT	6.10	2.27		3.24	3.46	

HE=Healthy Elderly; MCI=Mild cognitive impairment; DAT=Dementia of Alzheimer's type.

**Table 5.** Mean (SD) on rates of error in verbal fluency tasks by three group

	Semantic fluency			Phonemic fluency		
	Mean (%)	SD (%)	Group comparison	Mean (%)	SD (%)	Group comparison
HE	9.68	9.13		21.26	17.02	
MCI	7.90	10.06	-	25.50	17.70	-
DAT	9.93	10.75		24.51	17.45	

HE=Healthy Elderly; MCI=Mild cognitive impairment; DAT=Dementia of Alzheimer's type.



**Figure 1.** The percentage of error types in verbal fluency task by group. HE=Healthy Elderly; MCI=Mild cognitive impairment; DAT=Dementia of Alzheimer's type.

단 간 차이가 있는지 알아보기 위해 일원배치 분산분석을 실시한 결과, 의미 유창성( $F_{(2, 86)} = .363, p = .696$ ), 음소 유창성( $F_{(2, 86)} = 487, p = .616$ ) 모두에서 집단 간 차이가 유의하지 않았다.

다음으로 의미 유창성, 음소 유창성 과제에서 나타난 집단별 오류 유형에 따른 산출 비율을 Figure 1에 제시하였다. 우선, 의미 유창성 과제에서는 모든 집단에서 반복 오류의 비율이 가장 높았으며, DAT, MCI, 일반 노인 집단 순으로 높게 나타났고, 침입 오류는 세 집단 모두에서 나타나지 않았다. 다음으로는 기타 오류의 비율은 일반 노인, MCI, DAT 집단 순으로 높게 나타났다. 의미 유창성 과제에서 나타난 기타 오류는 세 집단 모두에서 비단어 오류와 상위범주어 오류였으며, 일반 노인은 상위범주어 오류가 비단어 오류보다 많이 나타난 데 반해 MCI와 DAT 노인은 비단어 오류가 상위범주어 오류보다 많이 나타났다.

다음으로 음소 유창성 과제에서는 모든 집단에서 기타 오류의 비율이 가장 높았으며, 반복 오류, 침입 오류의 순으로 나타났다. 음

소 유창성 과제에서 나타난 기타 오류는 세 집단 모두 용언 반복 오류, 비단어 오류, 고유명사 오류의 순으로 많이 나타났다.

### 논의 및 결론

본 연구는 일반 노인, MCI, DAT로 이어지는 인지기능의 저하 과정에서 나타나는 구어 유창성 과제의 수행력, 군집과 전환 특성을 비교하고, 각 단계에서 나타나는 오류 유형의 차이를 직접적으로 비교하는 것을 목적으로 하였다. 이는 일반 노인, MCI, DAT 각 집단의 구어 유창성 수행 특성을 이해하고, 병리적 차이를 발견하여 MCI 및 DAT의 조기선별을 위한 임상적 기틀을 마련하는데 도움을 줄 수 있다. 구체적인 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 구어 유창성 과제에서 집단에 따른 정반응 수의 차이를 살펴 보았다. 결과를 정리하면 의미 유창성 과제와 음소 유창성 과제 모두에서 정반응 수는 집단에 따른 차이가 유의하였으며 일반 노

인, MCI, DAT 집단 순으로 수행이 높은 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단, MCI와 DAT 집단 간 차이가 유의하였으며, 일반 노인과 MCI 집단 간 차이는 유의하지 않았다. 이는 구어 유창성 과제의 정반응 수에서 일반 노인에 비해 DAT 노인의 수행이 저하된다는 선행연구(Gomez & White, 2006; Henry, Crawford, & Phillips, 2004)와 일치하는 결과이다. DAT 노인의 구어 유창성 과제에서의 수행력이 일반 노인에 비해 저조한 이유는 DAT 노인의 경우 측두엽 기능의 손상이 질환의 초기부터 특징적으로 나타나 의미 기억으로의 접근을 위한 전두-측두 네트워크의 문제가 나타나기 때문인 것으로 여겨진다(Choi, 2008; Salmon et al., 1999). 또한 구어 유창성 과제는 언어 기억 이외에 다양한 인지 기능을 요구하는 과제로 알려져 있는데(Chertkow & Bub, 1990), DAT 노인의 경우 다양한 인지능력 장애로 인해 수행 제한이 나타난 것으로 여겨진다. 본 연구에서 MCI 집단의 경우 DAT 집단과 달리 구어 유창성 과제 수행에서 일반 노인과 차이가 유의하지 않았다. 일반 노인과 MCI 노인의 구어 유창성 과제 수행력 차이에 관한 선행 연구들의 결과는 혼재되어 있다. 그중 일부의 연구들은 MCI 노인의 경우 전두엽 연결 경로의 손상이 나타나고 그로 인해 구어 유창성 과제에서의 수행 저하가 나타난다고 보고하였다(Chasles et al., 2020; McDonnell et al., 2020; Nutter-Upham et al., 2008). 반면 일부 연구들은 구어 유창성 과제의 정반응 수에서 일반 노인과 MCI 노인 간 차이가 유의하지 않다고 보고해 본 연구 결과와 일치한다(Rinehardt et al., 2014). 이렇듯 선행연구 결과들이 상이한 이유는 연구에 참여한 MCI 집단의 차이 때문인 것으로 생각할 수 있다. MCI는 다양한 인지기능을 가진 다소 이질적인 특징을 가진 집단으로 연구대상이 된 집단에 포함된 MCI 노인의 특성에 따라 결과가 달라질 수 있다(Portet et al., 2006). 본 연구에 참여한 MCI 집단은 기존의 연구에 비해 상대적으로 인지기능이 높았으며, 의미 범주 역시 노인들에게 친숙한 가계 물건 범주를 사용하여 구어 유창성 과제에서의 수행 차이가 나타나지 않았을 가능성을 생각해 볼 수 있다. 이러한 결과는 초기의 비교적 인지기능이 높은 MCI 노인의 경우 구어 유창성 과제의 수행력이 어느 정도 보존됨을 시사한다.

둘째, 구어 유창성 과제에서 집단별 평균 군집 크기 및 전환 수 차이를 살펴보았다. 먼저 평균 군집 크기를 살펴보면, 의미 유창성 과제에서 집단 간 차이가 유의하지 않았다. DAT 노인들의 의미 유창성 과제에서의 평균 군집 크기에 관련된 연구결과들을 살펴보면, DAT 노인들의 평균 군집 크기가 일반 노인에 비해 작다는 연구(Fagundo et al., 2008; Troyer, Moscovitch, Winocur, & Leach et al., 1998)와 차이가 없다는 연구(Raoux et al., 2008)가 혼재한다. 본

연구의 결과는 경도 DAT 노인의 평균 군집 크기는 일반 노인과 유의한 차이를 보이지 않는다는 연구 결과와 일치한다. 다만, 집단 간 차이는 유의하지 않았으나 일반 노인, MCI, DAT 순으로 평균 군집 크기의 평균이 낮아지는 것을 알 수 있다. 군집은 하위 범주 내 의미적으로 관련된 단어를 유기적으로 산출하는 측두엽 기능과 관련되는데(Ho et al., 2002; Kim & Choi, 2021; Troyer, et al., 1998), 군집 크기가 크다는 것은 의미적으로 연관된 다양한 단어를 묶어서 반응할 수 있음을 의미한다. DAT 노인의 경우 측두엽의 손상으로 인해 의미 기억 과제 수행의 저하를 보여 평균 군집 크기가 작게 나타나는 것으로 여겨진다. 이와 관련하여 기존의 연구와 달리 세 집단의 평균 군집 크기의 평균에 유의한 차이가 없었던 이유는 의미 유창성 과제에서 사용한 의미 범주와의 관련성을 생각해 볼 수 있다. 본 연구에서 사용한 의미 유창성 과제의 범주인 '가계 물건'의 경우 노인들에게도 친숙하고 하위 범주가 다양할 뿐 아니라 교육년 수나 성별에 의한 차이도 유의하지 않은 것으로 알려져 있다(Zhao et al., 2013). 이러한 결과는 친숙한 의미 범주의 경우 MCI나 경도 DAT 환자의 경우 정반응 수의 제한은 있어도 군집 안에서 어느 정도의 단어를 산출하는 능력은 보존되어 있음을 시사한다. 더불어, DAT 노인의 경우 무생물 범주에 비해 생물 범주의 이름대기 손상이 두드러지는 범주 특정적(category specific)인 특징을 보인다(Whatmough, Chertkow, Fung, Babins, & Kelner, 2000; Zannino et al., 2002). 이러한 범주 특정적 손상 특성에도 불구하고 기존 연구에서의 의미 유창성 과제에서는 대부분 '동물' 범주가 포함되어 있어서 DAT 노인의 수행을 더 저하시켰을 가능성 또한 생각해 볼 수 있다.

의미 유창성 과제와는 달리 음소 유창성 과제에서는 집단 간 평균 군집 크기의 차이가 유의하였으며, 일반 노인, MCI, DAT 집단 순으로 평균 군집 크기가 큰 것으로 나타났다. 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단 간, MCI와 DAT 집단 간의 차이가 유의한 것으로 나타났다. 이와 관련하여 구어 유창성 과제의 차이를 살펴보면 의미 유창성 과제는 단어 간의 의미적 연관성을 기반으로 단어를 회상하는 좌측 측두엽(left temporal lobe)의 기능이 매우 중요한 반면, 음소 유창성의 경우에는 측두엽 이외에 철자 지식을 바탕으로 같은 모음과 연결된 다양한 단어를 하나의 군집 안에서 산출해야 하기 때문에 전두엽 기능이 매우 중요하게 요구된다(Gourovitch et al., 2000). 따라서 초기부터 다양한 인지기능에 손상이 있는 DAT 노인에게는 가계 물건과 같이 친숙한 하위 범주에서 단어를 산출하는 것에 비해 음소 유창성 과제의 단어 산출이 상대적으로 난이도가 높을 수 있다. 이러한 결과는 음소 유창성 과제에서의 평균 군집 크기가 일반 노인과 DAT 노인을 구별해 줄 수 있는 매우

중요한 과제임을 시사한다.

다음으로 전환 수를 살펴보면, 의미 유창성과 음소 구어 유창성 과제 모두에서 집단 간 차이가 유의하였으며, 일반 노인, MCI, DAT 집단 순으로 전환 수가 많았다. 사후분석 결과, 일반 노인과 DAT 집단 간의 차이가 유의하였다. 전환은 구어 유창성 과제에서 하위 범주 안의 단어를 모두 산출하고 해당 군집 단어가 고갈된 경우 다른 범주로 이동하는 능력으로(Kim & Choi, 2021; Troyer, Moscovitch, Winocur, & Alexander et al., 1998), 전환 수가 크다는 것은 군집 사이 전환이 활발히 이루어지는 것을 의미한다. 이러한 능력은 주로 단어 산출 능력 및 인지적 유연성과 관련되며, 전두엽 기능과 밀접한 관련이 있는 것으로 알려져 있다(Ho et al., 2002). 따라서 DAT 노인의 경우 전두-측두 네트워크의 문제로 발생하는 의미 기억 접근과 음운 정보를 포함한 전두엽 집행 기능의 저하로 인하여 의미, 음소 유창성 과제 모두에서 전환 능력이 제한됨을 알 수 있다(Choi, 2008). DAT 노인의 전환 능력 손상과 관련하여 Raoux 등(2008)은 평균 군집 크기로 반영되는 의미 기억의 저장 능력 저하보다 전환 능력의 손상이 DAT 노인의 구어 유창성 과제의 수행 저하를 더 민감하게 반영한다고 설명하였다. 그러나 일부의 연구에서는 구어 유창성 과제 수행에서 군집 크기를 늘리는 전략 사용 시 상대적으로 전환 수가 줄어들게 되고, 반대로 전환 수를 늘리는 전략 사용 시 상대적으로 군집 크기가 줄어들게 되어 군집 크기 전략 및 전환 수 증가 전략을 사용하는 대상자가 연구에 얼마나 포함되었는지에 따라 결과가 상이하다고 해석될 수 있다는 점을 주의해야 함을 강조한다(Kim & Choi, 2021; Park & Yoon, 2015).

마지막으로, 집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 오류 산출 특성을 살펴보았다. 집단에 따른 의미 유창성과 음소 유창성에서의 오류 산출 비율을 살펴보면, 모든 집단에서 의미 유창성에 비해 음소 유창성의 오류 산출 비율이 높게 나타났다. 집단에 관계없이 음소 유창성 과제에서 오류 산출 비율이 높게 나타난 것은 의미 유창성과 음소 유창성의 과제의 차이로 설명할 수 있다. 음소 유창성의 경우 의미적 관련 단어가 떠오를 때 이를 억제(inhibition)해야 하며(Henry & Crawford, 2004), 반복을 피하면서 음운적 제약을 준수하기 위한 작업기억의 부담이 가중되어 의미 유창성 과제보다 어려운 것으로 알려져 있다(Lezak, Howieson, & Loring, 2004). 이로 인해 의미 유창성에 비해 오류 산출 비율이 높은 것으로 여겨진다. 또한, 의미 유창성과 음소 유창성 과제에서의 오류 산출 비율의 집단 간 차이를 알아보기 위해 일일배치 분산분석을 실시한 결과, 의미 유창성, 음소 유창성 과제 모두에서 집단 간 차이가 유의하지 않았다. 집단에 따른 오류 산출 비율의 차이가 유의하지 않은 이유는 일반 노인, MCI, DAT 순으로 정반응 수가 높아 산출한 단어가 많고

이로 인해 오류 산출 비율의 차이는 유의하지 않은 것으로 생각해 볼 수 있다. 또한, 집단에 따른 의미 유창성과 음소 유창성에서의 집단 간 오류 유형에 따른 산출 비율을 살펴보았다. 먼저 의미 유창성 과제는 모든 집단에서 반복 오류가 가장 많이 나타났다. 반복 오류는 이전에 산출한 단어를 또 다시 산출하는 경우로 이는 기억력, 주의력 및 작업기억 능력 등의 인지기능과 연결되는데 MCI 및 DAT로 갈수록 이러한 기억 능력의 손상이 두드러져 반복 오류의 비율이 높게 나타난 것으로 여겨진다(Henry et al., 2004). 또한, 세 집단 모두 의미 유창성 과제에서 반복 오류가 가장 많이 나타난 것은 다른 하위 범주의 단어 중 분류 기준이 애매한 경우 다른 범주에서 동일한 단어가 반복되어 산출되기 때문인 것으로 생각해 볼 수 있다. 예를 들어 ‘유제품’ 하위 범주 중 ‘요거트, 버터, 우유’를 산출한 후, 다른 범주로 전환이 되어 ‘음료’ 하위 범주를 산출할 때 ‘콜라, 사이다, 우유’를 산출하는 경우, ‘우유’가 반복되어 산출될 수 있다. 다음으로 의미 유창성 과제에서는 세 집단 모두 침입 오류가 나타나지 않았는데, 이는 의미 유창성 과제를 사용한 대부분의 연구와 일치하는 결과이다(Kim & Choi, 2021; Park et al., 2006). 이러한 결과는 병리적인 특성을 가진 MCI나 DAT 노인의 경우에도 의미 유창성 과제에서 의미 범주를 벗어나 다른 범주의 단어를 산출하는 오류는 나타나지 않음을 시사한다. 의미 유창성 과제에서 나타난 기타 오류는 세 집단 모두에서 비단어 오류와 상위범주어 오류였으며, 일반 노인은 상위범주어 오류가 비단어 오류에 비해 많이 나타난 데 반해 MCI와 DAT 노인은 비단어 오류가 상위범주어 오류보다 많이 나타났다. 상위범주어 오류는 단독으로 사용되면 정반응으로 처리되지만 하위범주어가 산출되면 오반응으로 처리되는 오류로 범주별 다양한 단어를 산출하는 과정에서 나타날 수 있는 오류이다. 이에 MCI, DAT 노인들의 경우 언어적 표현 문제에 기인한 비단어 산출이 많은 반면 일반 노인은 상위범주어 오류가 많았을 것으로 여겨진다.

다음으로 음소 유창성 과제에서는 모든 집단에서 기타 오류의 비율이 가장 높았으며, 반복 오류, 침입 오류의 순으로 나타났다. 음소 유창성 과제에서 나타난 기타 오류는 세 집단 모두 용언 반복 오류, 비단어 오류, 고유명사 오류의 순으로 많이 나타났다. 우선 기타 오류 중 용언 반복 오류는 본 용언을 산출한 후 용언의 활용형 및 보조용언 확대 구성 단어를 많이 산출했기 때문이다. 예를 들어 ‘ㄱ’ 범주 중 ‘가지고 가다’를 말하고, 자연스레 ‘가지고 오다’ 등의 단어를 연달아 말하는 경우가 있었는데, 이는 첫 반응을 제외하고는 오류로 간주되었다. 다음으로 비단어의 경우 음소 유창성 과제 수행 중 억제 기제와 작업기억 가중에 따라 나타나는 단어 산출 시 언어 표현의 문제와 관련이 있는 것으로 여겨진다. 마지막으로, ‘김’,



‘이’와 같이 인물의 이름을 산출하는 고유명사 산출 역시 음소 유창성에서 많이 나타났다. 주목해야 할 점은 음소 유창성 과제에서는 중 의미 유창성 과제에서는 나타나지 않은 침입 오류가 세 집단 모두 나타났다는 점이다. 이러한 침입 오류는 예를 들어 ‘오’ 범주에서 ‘오이’ 다음 ‘오’ 음소가 아닌 ‘상추’를 산출하는 경우와 같이 해당 음소 범주에 포함되지 않는 의미적으로 연관되어 떠오른 단어를 산출하는 경우가 많았다.

본 연구는 일반 노인, MCI, DAT 집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 수행력 차이 및 군집과 전환 특성을 알아보았다. 특히 정반응 수 이외에 군집과 전환 능력 등 일반 노인, MCI, DAT 단계에서 나타나는 구어 유창성 과제의 수행 특성을 면밀히 살펴본 점과 집단에 따른 오류 산출 비율을 비교하고 오류 유형을 세부적으로 살펴본 점이다. 이를 통해 각 집단의 구어 유창성 수행 특성을 이해하고, 병리적 차이를 발견하여 MCI 및 DAT의 조기선별 및 이름대기 장애 치료 계획 수립을 위한 임상적 기틀을 마련하는데 도움을 줄 수 있는 측면에서 임상적으로 큰 의의를 가진다. 연구의 제한점 및 제언으로는 첫째, 일반 노인의 선정 과정에서 ‘인지기능에 영향을 미칠 수 있는 신경·정신과적 질환을 경험하지 않은 자’의 항목이 있으나 인지기능에 영향을 미칠 수 있는 우울증 검사를 진행하지 않은 점을 들 수 있다. 둘째, 본 연구에서는 상대적으로 인지기능장애가 경미한 기억상실형 MCI 집단만을 대상으로 한 것 역시 연구의 제한점으로 들 수 있다. 추후에는 다양한 치매로 전이되는 여러 유형의 MCI 노인을 대상으로 구어 유창성 과제의 수행 특성을 살펴보는 연구가 필요하다. 마지막으로, 일반 노인, MCI, DAT 집단의 가계 물건 범주의 하위 범주(예: 과일, 채소, 생필품 등)에 따른 구어 유창성 산출 특성을 보다 면밀하게 비교하는 연구가 진행되기를 바란다.

## REFERENCES

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.
- Audenaert, K., Brans, B., Van Laere, K., Lahorte, P., Versijpt, J., van Heerigen, K., & Dierckx, R. (2000). Verbal fluency as a prefrontal activation probe: a validation study using 99m Tc-ECD brain SPET. *European Journal of Nuclear Medicine*, 27, 1800-1808.
- Auriacombe, S., Grossman, M., Carvell, S., Gollomp, S., Stern, M. B., & Hurtig, H. I. (1993). Verbal fluency deficits in Parkinson's disease. *Neuropsychology*, 7(2), 182-192.
- Braak, H., & Braak, E. (1991). Neuropathological staging of Alzheimer-related changes. *Acta Neuropathologica*, 82(4), 239-259.
- Chasles, M. J., Tremblay, A., Escudier, F., Lajeunesse, A., Benoit, S., Langlois, R., Joubert, S., & Rouleau, I. (2020). An examination of semantic impairment in amnesic MCI and AD: what can we learn from verbal fluency? *Archives of Clinical Neuropsychology*, 35(1), 22-30.
- Chertkow, H., & Bub, D. (1990). Semantic memory loss in dementia of Alzheimer's type: what do various measures measure? *Brain*, 113(2), 397-417.
- Choi, H. J. (2008). A comparison of the performances of confrontation naming test and verbal fluency task in patients with prodromal Alzheimer's disease and mild Alzheimer's disease. *Speech Sciences*, 15(2), 111-118.
- Cintoli, S., Favilli, L., Morganti, R., Siciliano, G., Ceravolo, R., & Tognoni, G. (2024). Verbal fluency patterns associated with the amnesic conversion from mild cognitive impairment to dementia. *Scientific Reports*, 14(1), 1-8.
- Classon, E., Löfkvist, U., Rudner, M., & Rönnerberg, J. (2014). Verbal fluency in adults with postlingually acquired hearing impairment. *Speech, Language & Hearing*, 17(2), 88-100.
- Cooper, D., Lacritz, L. H., Weiner, M., Rosenberg, R., & Cullum, C. (2004). Category fluency in mild cognitive impairment: reduced effect of practice in test-retest conditions. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 18(3), 120-122.
- Fagundo, A. B., López, S., Romero, M., Guarch, J., Marcos, T., & Salamero, M. (2008). Clustering and switching in semantic fluency: predictors of the development of Alzheimer's disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry: A Journal of the Psychiatry of Late Life and Allied Sciences*, 23(10), 1007-1013.
- Gomez, R. G., & White, D. A. (2006). Using verbal fluency to detect very mild dementia of the Alzheimer type. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21(8), 771-775.
- Gourovitch, M. L., Kirkby, B. S., Goldberg, T. E., Weinberger, D. R., Gold, J. M., Esposito, G., ..., & Berman, K. F. (2000). A comparison of rCBF patterns during letter and semantic fluency. *Neuropsychology*, 14(3), 353-360.
- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). Verbal fluency deficits in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(4), 608-622.
- Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42(9), 1212-1222.
- Ho, A. K., Sahakian, B. J., Robbins, T. W., Barker, R. A., Rosser, A. E., & Hodges, J. R. (2002). Verbal fluency in Huntington's disease: a longitudinal analysis of phonemic and semantic clustering and switching. *Neuropsychology*

- chologia*, 40(8), 1277-1284.
- Huff, F. J., Corkin, S., & Growdon, J. H. (1986). Semantic impairment and anomia in Alzheimer's disease. *Brain & Language*, 28(2), 235-249.
- Kang, Y. (2006). A normative study of the Korean mini-mental state examination (K-MMSE) in the elderly. *Korean Journal of Psychology*, 25(2), 1-12.
- Kang, Y., Chin, J. H., Na, D., Lee, J., & Park, J. (2000). A normative study of the Korean version of controlled oral word association test (COWAT) in the elderly. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 19(2), 385-392.
- Kim, J., & Choi, H. (2021). Characteristics of clustering and switching in verbal fluency according to healthy elderly group. *Communication Sciences & Disorders*, 26(3), 630-640.
- Lee, J. H., Lee, K. U., Lee, D. Y., Kim, K. W., Jhoo, J. H., Kim, J. H., ..., & Woo, J. I. (2002). Development of the Korean version of the consortium to establish a registry for Alzheimer's disease assessment packet (CERAD-K) clinical and neuropsychological assessment batteries. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences & Social Sciences*, 57(1), 47-53.
- Lee, S. J. (2019). Clustering and switching on verbal fluency in older adults with hearing loss. *Audiology & Speech Research*, 15(4), 293-301.
- Lee, S. M., Yoon, J. H., & Lee, S. J. (2018). Characteristics and underlying mechanisms of semantic clustering in Parkinson's disease. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 647-659.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Mahoney, F. I. (1965). Functional evaluation: the Barthel index. *Maryland State Medical Journal*, 14(2), 61-65.
- McDonnell, M., Dill, L., Panos, S., Amano, S., Brown, W., Giurgius, S., Small, G., & Miller, K. (2020). Verbal fluency as a screening tool for mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 32(9), 1055-1062.
- Morris, J. C. (1993). The clinical dementia rating (CDR) current version and scoring rules. *Neurology*, 43(11), 2412-2412.
- National Institute of Dementia. (2022). Korean dementia observatory 2021. Retrieved from <http://www.nid.or.kr>
- Nutter-Upham, K. E., Saykin, A. J., Rabin, L. A., Roth, R. M., Wishart, H. A., Pare, N., & Flashman, L. A. (2008). Verbal fluency performance in amnesic MCI and older adults with cognitive complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 229-241.
- Oh, S. J., Sung, J. E., Choi, S. J., & Jeong, J. H. (2019). Clustering and switching patterns in semantic fluency and their relationship to working memory in mild cognitive impairment. *Dementia & Neurocognitive Disorders*, 18(2), 47-61.
- Park, J., Kang, Y., Chang, E. J., Oh, E., Yu, K. H., & Lee, B. C. (2006). Clustering and switching on verbal fluency in vascular dementia and dementia of the Alzheimer's type. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 11(3), 99-112.
- Park, J., & Yoon, J. H. (2015). Word-finding strategies on generative naming in normal elderly. *Journal of Rehabilitation Research*, 19(2), 339-360.
- 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.
- Portet, F., Ousset, P. J., Visser, P. J., Frisoni, G. B., Nobili, F., Scheltens, P., ..., & MCI Working Group of the European Consortium on Alzheimer's Disease. (2006). Mild cognitive impairment (MCI) in medical practice: a critical review of the concept and new diagnostic procedure. Report of the MCI Working Group of the European Consortium on Alzheimer's Disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(6), 714-718.
- Raoux, N., Amieva, H., Le Goff, M., Auriacombe, S., Carcaillon, L., Letenneur, L., & Dartigues, J. F. (2008). Clustering and switching processes in semantic verbal fluency in the course of Alzheimer's disease subjects: results from the PAQUID longitudinal study. *Cortex*, 44(9), 1188-1196.
- Rinehardt, E., Eichstaedt, K., Schinka, J. A., Loewenstein, D. A., Mattingly, M., Fils, J., Duara, R., & Schoenberg, M. R. (2014). Verbal fluency patterns in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Dementia & Geriatric Cognitive Disorders*, 38(1-2), 1-9.
- Salmon, D. P., Heindel, W. C., & Lange, K. L. (1999). Differential decline in word generation from phonemic and semantic categories during the course of Alzheimer's disease: implications for the integrity of semantic memory. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5(7), 692-703.
- Statistics Korea. (2023). *Elderly person statistics*. Retrieved from <http://www.kostat.go.kr>
- Suh, M., & Choi, H. (2022). Relationship among the performances of subjective memory, objective memory, and naming in healthy elderly adults. *Audiology and Speech Research*, 18(3), 183-190.
- Troyer, A. K. (2000). Normative data for clustering and switching on verbal fluency tasks. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 22(3), 370-378.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: evidence from younger and old-

- er healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., Alexander, M. P., & Stuss, D. (1998). Clustering and switching on verbal fluency: the effects of focal frontal-and temporal-lobe lesions. *Neuropsychologia*, 36(6), 499-504.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., Leach, L., & Freedman, M. (1998). Clustering and switching on verbal fluency tests in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(2), 137-143.
- Whatmough, C., Chertkow, H., Fung, D., Babins, L., & Kelner, N. (2000). Analysis of semantic category effects in picture naming in Alzheimer's disease. *Brain & Language*, 74(3), 347-350.
- Zannino, G. D., Perri, R., Carlesimo, G. A., Pasqualetti, P., & Caltagirone, C. (2002). Category-specific impairment in patients with Alzheimer's disease as a function of disease severity: a cross-sectional investigation. *Neuropsychologia*, 40(13), 2268-2279.
- Zhao, Q., Guo, Q., & Hong, Z. (2013). Clustering and switching during a semantic verbal fluency test contribute to differential diagnosis of cognitive impairment. *Neuroscience Bulletin*, 29, 75-82.

**Appendix 1.** 의미 유창성 과제 '가게 물건' 하위 범주 분류 및 예시

하위 범주	범주별 분류 예시
과일	딸기, 포도, 사과, 오렌지, 배, 귤, 메론, 파인애플 등
채소	배추, 오이, 양파, 감자, 시금치, 무, 파, 고추 등
유제품	치즈, 버터, 우유, 요거트 등
육류, 어류	돼지고기, 소고기, 닭고기, 고등어, 갈치, 새우 등
간식, 과자	아이스크림, 과자, 사탕, 껌, 초콜릿 등
가공식품	김, 햄, 즉석밥, 통조림, 소시지 등
음료, 주류	주스, 물, 사이다, 콜라, 맥주, 소주, 막걸리 등
의류, 속옷	티셔츠, 바지, 모자, 목도리, 팬티 등
양념류	간장, 설탕, 후추, 소금, 고춧가루, 고추장 등
가전제품	컴퓨터, 노트북, 텔레비전, 세탁기, 전자레인지 등
개인용품, 가재도구	치약, 칫솔, 샴푸, 바디워시, 휴지, 물티슈 등
주방도구	가위, 냄비, 프라이팬, 칼, 국자, 뒤집개, 그릇 등
곡류	콩, 보리, 조조, 쌀, 현미 등

**Appendix 2.** 의미 유창성 과제와 음소 유창성 과제의 분석 예시

a. 의미 유창성 과제 '가게 물건' 범주 분석 예시

반응		점수	군집 수(크기)	전환
1	설탕	1	1 (3)	
2	소금	1		
3	고추장	1		
4	간장	1		
5	딸기	1	1 (2)	간장→딸기(1)
6	사과	1		
7	포도	1		
8	소고기	1	1 (1)	포도→소고기(1)
9	돼지고기	1		
10	설탕	0 (중복오류)	0	
분석 결과		정반응 수	평균 군집 크기	전환 수
		9	2	2

b. 음소 유창성 과제 'ㅅ' 음소 범주 분석 예시

반응		정반응	군집 수(크기)	전환
1	사랑	1	1 (2)	
2	사실	1		
3	사진	1		
4	시장	1	1 (2)	사진→시장(1)
5	시간	1		
6	시소	1		
7	성룡	0 (기타 오류)	0	시소→사다(1)
8	사다	1	0	
9	사다가	0 (기타 오류)		
10	감자	0 (침입 오류)	0	
분석 결과		정반응 수	평균 군집 크기	전환 수
		7	2	2

## 국문초록

### 경도인지장애와 알츠하이머형 치매 노인의 구어 유창성 과제에서의 군집과 전환 특성

원은선<sup>1</sup> · 최현주<sup>2</sup>

<sup>1</sup>나사렛대학교 일반대학원 언어치료학과, <sup>2</sup>나사렛대학교 언어치료학과

**배경 및 목적:** 본 연구는 일반 노인, MCI, DAT 집단 간 구어 유창성 과제의 수행력, 군집과 전환 특성 및 유형별 오류 비율을 비교하는 것을 목적으로 하였다. **방법:** 일반 노인 30명, MCI 노인 30명, DAT 노인 29명을 대상으로 의미 유창성은 ‘가게 물건’ 범주, 음소 유창성은 ‘ㄱ’, ‘ㅇ’, ‘ㅅ’ 범주를 사용하여 각 1분 동안 해당 범주의 단어를 산출하도록 하였다. **결과:** 첫째, 구어 유창성 과제의 정반응 수는 집단에 따른 차이가 유의하였으며, 사후분석 결과 일반 노인과 DAT 집단, MCI와 DAT 집단 간 차이가 유의하였다. 둘째, 평균 군집 크기는 의미 유창성 과제에서는 집단 간 차이가 유의하지 않았으나, 음소 유창성 과제에서는 일반 노인과 DAT 집단, MCI와 DAT 집단 간 차이가 유의하였다. 셋째, 전환 수는 일반 노인과 DAT 노인 간 차이가 유의하였다. 마지막으로 오류 유형별 산출 비율로는 세 집단 모두 의미 유창성 과제에서는 반복 오류의 비율, 음소 유창성 과제에서는 기타 오류의 비율이 가장 높게 나타났다. **논의 및 결론:** 본 연구는 일반 노인, MCI, DAT 단계에서 나타나는 구어 유창성 과제의 정반응 수 및 군집과 전환 특성을 면밀히 살펴본 점과 오류 비율의 특성을 비교한 점에서 임상적 의의를 가진다.

**핵심어:** 경도인지장애, 알츠하이머형 치매, 구어 유창성, 군집, 전환

이 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2019S1A5A2A01035719).

본 연구는 제1저자의 석사학위논문을 수정 및 보완하였음.

## 참고문헌

- 강연옥, 진주희, 나덕렬, 이정희, 박재설 (2000). 통제단어연상검사(Controlled Oral Word Association Test)의 노인 기준 연구. *한국심리학회지: 임상*, 19(2), 385-392.
- 강연옥 (2006). K-MMSE (Korean-Mini Mental State Examination)의 노인 기준 연구. *한국심리학회지: 일반*, 25(2), 1-12.
- 김주영, 최현주 (2021). 노인 연령 집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 군집과 전환 특성. *Communication Sciences & Disorders*, 26(3), 630-640.
- 중앙치매센터 (2022). *대한민국 치매 현황 2022*. 세종: 보건복지부.
- 박재설, 강연옥, 장은주, 오은아, 유경호, 이병철 (2006). 혈관성 치매와 알츠하이머형 치매의 단어 유창성 비교: 군집화와 전환. *언어청각장애연구*, 11(3), 99-112.
- 박재준, 윤지혜 (2015). 생성어휘대기를 통한 정상 노인의 단어 찾기 전략 특성. *재활복지*, 19(2), 339-360.
- 서민지, 최현주 (2022). 일반 노인의 주관적, 객관적 기억력과 어휘대기 수행의 상관. *Audiology & Speech Research*, 18(3), 183-190.
- 이선미, 윤지혜, 이수정 (2018). 파킨슨병 환자의 의미적 군집화 특성 및 관련 기제. *Communication Sciences & Disorders*, 23(3), 647-659.
- 이수정 (2019). 난청 노년층의 단어 유창성에 나타난 군집과 전환 특성. *Audiology & Speech Research*, 15(4), 293-301.
- 최현주 (2008). 노인성 알츠하이머형 위험군과 초기 알츠하이머병 환자의 어휘대기와 구어 유창성 능력의 비교. *음성과학*, 15(2), 111-118.
- 통계청 (2023). *2023 고령자 통계*. 대전: 통계청.

## ORCID

원은선(제1저자, 대학원생 <https://orcid.org/0009-0003-8667-1269>); 최현주(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0003-4654-3206>)