

Semantic Category-specific Effects on Verbal Fluency Measures in People with Aphasia

Solmyeong Seo^a, Jimin Park^a, Yae Rin Yoo^a, Jee Eun Sung^{a,b,c}

^aDepartment of Communication Disorders, Ewha Womans University, Seoul, Korea

^bDepartment of Brain and Cognitive Sciences, Ewha Womans University, Seoul, Korea

^cEwha Brain Institute, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Correspondence: Jee Eun Sung, Ph.D.

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, 2026

Revised: March 5, 2026

Accepted: March 5, 2026

This work was supported by the National Research Foundation of Korea (NRF) grants funded by the Korean government (MSIT) in 2026 (RS-2022-NR070151, RS-2024-00461617, NRF-2026S1A5A2A03006789).

(Grant No. RS-2024-00461617, Project Title: Global Convergent Research on Healthcare Solutions to Overcome Hearing Loss and Dementia, 50%; Grant No. RS-2022-NR070151, Project Title: Development of language-hearing program and integrative neural network studies for early assessment and treatment of hearing loss-induced dementia, 25%; Grant No. NRF-2026S1A5A2A03006789, Project Title: Cross-linguistic and multicultural aspects of language processing in aging and neurogenic communication disorders: Evidence from Korean, Chinese, English, and Spanish, 25%).

Objectives: This study examined semantic category-specific effects on verbal fluency (VF) measures in Korean-speaking people with aphasia (PWA) and healthy controls (HC). We investigated whether semantic category (animal vs. supermarket) differentially affects qualitative measures, including mean cluster size (MCS) and number of switches (NoS). We also examined correlations among VF outcomes (accuracy, MCS, NoS), working memory, and demographic variables within each group, and identified predictors of aphasia severity and group discrimination. **Methods:** Fifty-two participants (26 PWA, 26 HC) performed animal-VF and supermarket-VF tasks, generating as many words as possible within one minute. Accuracy excluded repeated words, proper nouns, and category-irrelevant words. Korean-adjusted criteria were applied, and MCS and NoS were calculated following Troyer et al. (1997). **Results:** PWA showed significantly lower accuracy, smaller MCS, and lower NoS values than HC across both categories. A significant interaction indicated larger group differences in animal-VF than supermarket-VF for accuracy and NoS. Both groups demonstrated larger MCS in supermarket-VF. Supermarket-VF accuracy was the strongest predictor of aphasia severity (Aphasia Quotient [AQ]), while animal-VF accuracy best discriminated between groups. **Conclusion:** HC demonstrated better performance on animal-VF, likely due to richer shared semantic features facilitating efficient lexical-semantic activation. PWA did not exhibit this advantage, possibly due to impaired lexical-semantic processing. Aphasia severity was best predicted by supermarket-VF performance, which showed greater individual variability. These category-specific effects suggest that employing diverse semantic categories is crucial for comprehensively understanding semantic access impairments in aphasia.

Keywords: Aphasia, Verbal fluency, Semantic category, Clustering, Switching

실어증(aphasia)은 뇌손상으로 인해 후천적으로 발생하는 의사소통장애로, 언어 능력 전반에 걸쳐 다양한 문제를 보인다(McNeil & Pratt, 2001). 특히 실어증 환자들은 만성기에 이르러도 어휘 인출에 지속적인 어려움을 보인다고 알려져 있다(Kiran & Thompson, 2003; Martin et al., 2006). 이러한 어휘 인출 능력을 평가하기 위한 대표적인 검사로 대면 이름대기(confrontation naming) 검사와 구어 유창성(verbal fluency, VF) 검사가 빈번하게 사용된다(Audenaert et al., 2000; Choi, 2008). VF 검사는 주어진 시간(예: 60초) 동안 특정한 범주나 글자에 해당하는 단어를 가능한 한 많이 산출하

도록 요구하는 과제로, 과제의 특성에 따라 의미 유창성(semantic fluency), 음소 유창성(phonemic fluency), 동사 유창성(verb fluency) 등으로 세분된다(Amunts et al., 2020; Paek & Murray, 2021; Yoo et al., 2025). 이러한 과제들은 공통적으로 작업기억, 주의, 인지적 유연성, 억제력, 집행기능 등 다양한 인지 및 언어 능력이 요구된다(Choi, 2012; Ruff et al., 1997; Whiteside et al., 2016). 따라서 신경언어장애군의 전반적인 인지 능력과 어휘 인출 능력을 평가하는데 광범위하게 사용되고 있는 민감한 검사이다(Audenaert et al., 2000; Choi, 2008).

최근 신경언어장애군을 대상으로 한 VF 연구들은 정반응 수와 같은 전통적인 양적(quantitative) 지표를 넘어서, 평균군집크기(mean cluster size)와 전환 수(number of switches)와 같은 질적(qualitative) 지표를 함께 사용하는 경향이 증가하고 있다(Troyer et al., 1997). 평균군집크기는 의미적으로 유사한 단어들이 연속적으로 산출된 군집의 평균 크기를 나타내며, 이 값이 클수록 개인이 의미기억(semantic memory)을 보다 전략적으로 활용하고 있음을 시사한다(Batty et al., 2015; Kim & Choi, 2021; Troyer et al., 1997). 반면, 전환 수는 이러한 군집 간의 전환이 일어난 횟수를 의미하며, 더 많은 전환은 일반적으로 높은 수준의 작업기억 용량 및 인지적 유연성을 반영하는 것으로 해석된다(Amunts et al., 2021; Bose et al., 2017). 이러한 질적 지표들은 단순히 산출된 단어의 양을 넘어, 언어 산출 과정에 내재된 인지적·언어적 처리 전략을 구체적으로 파악할 수 있게 해준다. 특히 실어증 환자의 경우, 이러한 지표를 통해 언어적 결함뿐 아니라 인지 처리의 효율성과 전략적 탐색 능력까지 다면적으로 평가할 수 있다는 점에서 그 중요성이 크다(Ahn et al., 2016; Troyer et al., 1997).

실어증 집단의 의미 유창성 수행을 질적 지표를 활용하여 분석한 국내외 선행연구들이 있다. Faroqi-Shah와 Milman (2018)의 연구는 실어증 집단 28명과 정상 집단 40명을 대상으로 의미 유창성(동물, 동사)과 글자 유창성(F, A, S)을 실시하여 총 산출 수, 군집, 반복요류를 분석하였다. 그 결과, 실어증 집단은 정상 집단에 비해 총 산출 수, 군집크기가 모두 유의하게 낮았다. 또한 산출된 개별 단어의 출현빈도, 습득연령, 음절길이를 분석한 결과, 실어증 집단은 정상 집단에 비해 출현빈도가 높고 습득연령이 빠르며 음절길이가 짧은 단어, 즉 어휘적으로 더 단순한 단어를 산출하는 경향이 나타났다. 더 나아가 실어증 중증도(aphasia quotient, AQ)에 따른 수행력을 살펴봤을 때, 동물 유창성 정반응 수가 AQ와 정적 상관을 보여, 동물 유창성 과제가 실어증 중증도를 민감하게 예측하는 것으로 나타났다. 이와 유사하게, Bose 등(2017)도 실어증 집단 34명과 정상 집단 34명을 대상으로 1분 동안 의미 유창성의 동물 범주를 실시한 후, 15초 단위 구간으로 나누어 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수 및 군집 내/군집 간 발화 간 침(pause)을 비교하였다. 그 결과 실어증 집단은 정상 집단보다 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수 모두 유의하게 낮았고, 특히 전환 수와 부적상관이 있는 군집 간 정지시간(between-cluster pause)이 실어증 집단에서 유의미하게 길게 나타나, 실어증 집단의 언어적 결함뿐 아니라 집행기능 결함이 반영된 결과라고 해석하였다.

국내에서는 Choi와 Sung (2014)이 실어증 집단 12명과 정상 집단 14명을 대상으로 의미 유창성(동물, 가계물건)과 글자 유창성(ㄱ,

ㅇ, ㅅ)을 실시하고, 총 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수를 비교하였는데, 의미 유창성에서는 실어증 집단의 총 정반응 수, 군집 수, 전환 수가 정상 집단에 비해 유의하게 낮았으나 평균군집크기는 집단 간 차이가 나타나지 않았고, 음소 유창성에서는 모든 지표에서 실어증 집단의 수행이 정상 집단보다 유의하게 낮았다고 보고하였다. 이러한 결과를 통해 실어증 집단이 단어 산출 시 조건에 맞는 어휘를 탐색하는 전략을 사용하는 데 어려움을 보인다는 것을 알 수 있다고 설명하였다. 의미 유창성 과제에서 집단 간 평균군집크기가 차이가 없었던 점에 대해서는 정상 집단이 전환을 더 활발히 사용함에 따라 상대적으로 군집크기가 작아졌을 가능성이 있다고 해석하였다. 이상의 선행연구들을 종합하면, 실어증 집단의 의미 유창성 수행 저하는 현재 군집에서 더 이상 단어를 떠올릴 수 없을 때 새로운 군집으로 전환해야 하는 인지 처리 과정의 비효율성에 기인하며, 이는 인지적 유연성의 제한을 반영하는 것으로 해석된다(Ross, 2003).

전환 수와 인지기능 간의 밀접한 관련성은 실어증 외 다른 신경언어장애군 및 정상 노년층을 대상으로 한 연구에서도 일관되게 보고되고 있다. Oh 등(2019)은 경도인지장애(Mild Cognitive Impairment) 집단과 정상 집단을 대상으로 의미 유창성의 동물 범주를 실시하여 집단 간 차이가 정반응 수와 전환 수에서만 유의하였다고 보고하였다. 특히 전환 수는 작업기억과 유의한 상관을 보였고, 뿐만 아니라 경도인지장애 집단을 가장 민감하게 구별하는 지표로 나타났다는 결과를 제시하였다. 이 연구에서도 평균군집크기에서는 집단 간 차이가 유의하지 않았는데, 이를 경도인지장애 집단도 하나의 군집 내에서 지속적으로 단어를 산출하는 능력은 유지될 수 있음을 시사한다고 해석하였다. 연령에 따른 집단 간 의미 유창성 수행을 비교한 연구도 있다. Park와 Yoon (2015)은 정상 청년 집단과 정상 노년 집단을 대상으로 의미 유창성(동물, 가계물건)과 음소 유창성을 실시하였는데, 그 결과 의미 유창성과 글자 유창성 모두에서 정상 노년 집단의 정반응 수와 전환 수가 유의하게 낮은 것으로 나타났다. 반면, 평균군집크기는 유의하게 큰 것으로 나타나 정상 노년 집단이 일종의 보상적 책략으로 군집화를 선택했을 가능성이 있다고 설명하였다.

의미 유창성에는 동물, 가계물건, 채소 등 다양한 의미 범주가 있다. 이 가운데 동물 범주는 표준화된 신경심리 검사의 일부로 오랫동안 사용되어 왔으며, 정상군과 신경언어장애군을 구별하는 데 있어 높은 판별력을 보여왔다(McDonnell et al., 2020). 실제로 동물 범주는 의미 체계 및 인지기능을 민감하게 반영하는 지표로서 다양한 언어권과 문화권에서 신경심리 평가의 표준 과제로 활용되고 있다(Benito-Cuadrado et al., 2002; Tombaugh et al., 1999). Marc-

zinski와 Kertesz (2006)는 알츠하이머형 치매(Alzheimer's disease) 20명, 의미 치매(semantic dementia) 8명, 원발진행실어증(primary progressive aphasia) 20명, 정상 집단 20명을 대상으로 의미 유창성(동물, 가계물건)과 글자 유창성을 실시한 결과, 두 집단을 가장 잘 판별하는 과제는 의미 유창성이었으며, 특히 동물 범주의 총 산출 수가 판별변수로 도출되었다고 보고하였다. 한편 최근 연구에서는 동물 범주만이 판별력을 갖는 것은 아니며, 다른 범주 역시 유용성을 지닐 수 있다고 제시되었는데, Gómez-Valadés 등(2024)은 동물, 옷, 식물, 탈것 범주를 활용하여 의미 유창성을 실시한 결과, 동물과 옷 범주의 조합이 경도인지장애 집단을 변별하는 데 가장 효과적인 지표였으며, 특히 옷 범주가 동물 범주보다 더 높은 유용성을 보였다고 보고하였다.

의미 범주 유형에 따른 집단 간 수행 차이를 살펴본 연구도 있다. Price 등(2012)에서는 경도인지장애 집단과 정상 집단을 대상으로 의미 유창성의 동물 및 가계 물건 범주를 실시하여 정반응 수, 평균 군집크기, 전환 수 등을 분석하였다. 연구결과, 경도인지장애 집단은 정상 집단보다 전반적으로 낮은 수행을 보였지만 두 집단 모두 가계물건 범주의 정반응 수와 전환 수가 유의하게 높았다. 국내에서 수행된 Kim과 Choi (2021)의 연구도 유사한 수행 패턴을 보고하였다. 이 연구는 정상 집단 94명을 대상으로 연령 집단별(연소노인, 중간노인, 고령노인) 의미 유창성(동물, 가계물건) 수행을 분석한 결과, 모든 집단에서 동물 범주보다 가계물건 범주의 정반응 수와 전환 수가 높게 나타났다. 두 연구 모두 가계물건 범주에서 더 높은 수행을 보고하였지만 그 원인에 대해서는 다른 해석을 제시하였다. Price 등(2012)은 가계물건은 매장의 공간 구조(예: 과일 코너, 유제품 코너 등)에 따라 하위범주가 구분되어 있고, 머릿속으로 공간을 떠올리며 단어를 산출할 수 있기에 활용할 수 있는 단서가 많기 때문이라고 설명하였고, Kim과 Choi (2021)는 가계물건 범주의 친숙도가 높고 난이도가 낮기 때문으로 해석하였으며, 또한 가계물건 범주의 하위 범주가 더 다양하여 군집 간 전환이 더 빈번하게 발생한 것으로 설명하였다.

일부 연구에서는 의미 유창성의 의미 범주를 생물성(animacy) 유무에 따라 생물 범주와 무생물 범주로 구분하여 수행 차이를 분석하기도 하였다(Tyler & Moss, 2001). Jebahi 등(2023)은 정상 집단 70명을 대상으로 생물 범주 4개와 무생물 범주 8개를 포함한 총 12개 범주를 활용하여 의미 유창성을 실시하였는데, 그 결과, 생물 범주의 평균 단어 산출 수가 무생물 범주보다 통계적으로 유의하게 높은 것으로 나타났다. 이에 대해 Jebahi 등(2023)은 생물 범주가 무생물 범주보다 공유 속성(shared features)이 많아 의미 접화가 촉진되었기 때문으로 해석하였다. 이러한 해석은 생물 범주에서는

하나의 단어가 활성화될 때 동시에 다른 단어들도 함께 활성화될 가능성이 높다는 다른 선행연구들의 주장과도 일치한다(Collins & Loftus, 1975; Tyler & Moss, 2001; Quaranta et al., 2019; Raoux et al., 2008; Sekulić Sović et al., 2019).

이러한 생물 범주의 특성이 의미 처리 과정이 원활할 때에는 어휘 인출을 촉진하는 요인이 될 수 있지만, 의미 체계가 손상되었을 때에는 목표 단어를 제외한 나머지 단어들이 경쟁 단어가 되어 오히려 어휘 인출을 제한한다는 연구결과도 있다(Jefferies & Lambon Ralph, 2006; Schnur et al., 2006). 경쟁 단어를 억제하고 목표 단어를 선택하기 위해서는 집행기능의 역할도 중요한데, 집행기능이 저하되었다면 수행은 더욱 어려워질 수 있다(Hoffman et al., 2018). 또한 범주의 친숙도에 따라 생물과 무생물 범주별 수행 차이가 나타난다는 연구(Choi, 2010; Moreno-Martínez et al., 2008)와 차이가 없다는 연구(Daum et al., 1996; Stokholm et al., 2013)가 혼재되어 있다. 결과적으로 생물성이 의미 유창성 수행에 미치는 영향은 생물 범주의 공유 속성이라는 내재적 특성뿐만 아니라, 범주의 친숙도, 하위범주의 다양성 등 다양한 요인의 상호작용으로 이해될 필요가 있다.

선행연구들을 통해 의미 유창성 수행은 의미 체계 및 인지기능과 밀접한 관련이 있으며, 의미 범주 유형에 따라 수행 양상이 다를 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한 질적 지표 분석을 통해 의미 유창성 수행과 관계된 언어-인지 처리 과정을 보다 심층적으로 탐색할 수 있는 것으로 나타났다. 그러나 의미 범주 유형에 따라 군집 및 전환 전략이 어떻게 다르게 사용되는지에 대한 연구는 아직 부족한 실정이고, 특히 의미 범주 유형에 따른 실어증 집단의 의미 유창성 수행을 질적 지표를 활용하여 분석한 연구는 매우 제한적이다. 실어증 집단을 대상으로 동물 및 가계물건 범주를 실시한 선행연구가 있었으나, 범주 간 수행 차이보다는 집단 간 차이에 초점을 두었다(Choi & Sung, 2014). 이에 본 연구는 이를 확장하여 앞서 살펴본 바와 같이 범주적 특성이 대조적인 동물 범주와 가계물건 범주를 활용하여 실어증 환자의 두 범주 간 수행 차이를 질적 지표를 통해 비교하고, 각 범주의 임상적 유용성을 확인하고자 한다. 구체적인 연구질문은 다음과 같다.

1. 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 집단(정상, 실어증) 간 의미 유창성 수행 차이가 유의한가?
- (1) 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 집단(정상, 실어증) 간 정반응 수 차이가 유의한가?
- (2) 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 집단(정상, 실어증) 간 평균군집크기 차이가 유의한가?
- (3) 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 집단(정상, 실어증) 간

전환 수 차이가 유의한가?

2. 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 집단별 의미 유창성 수행(정반응 수, 평균군집크기, 전환 수)과 전반적 인지 지표(AQ, K-MMSE, WM) 간 상관은 어떠한가?
3. 실어증 중증도(AQ)를 유의하게 예측하는 의미 범주 유형(동물, 가계물건)은 무엇인가?
4. 두 집단(정상, 실어증)을 유의하게 변별하는 의미 범주 유형(동물, 가계물건)은 무엇인가?

연구방법

연구대상

본 연구의 대상자는 한국어를 모국어로 하는 수도권(서울, 경기) 거주 정상 성인 26명, 실어증 환자 26명이다. 모든 대상자는 사전에 연구절차에 대해 안내받았으며, 연구 참여에 동의하였다. 연구 대상자 모집 및 절차는 이화여자대학교 생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받아 진행되었다(No. ewha-2024-0046). 구체적인 연구 대상자 모집 기준은 다음과 같다. 실어증 환자는 1) 좌뇌의 피질 및 피질하 부위의 뇌졸중으로 인해 언어장애를 보이는 자, 2) 파라다이스 한국판 웨스턴 실어증 검사 개정판(Paradise Korean-Western Aphasia Battery-Revised, PK-WAB-R; Kim & Na, 2012) 검사 결과 실어증으로 분류된 자, 3) 발병 후 6개월 이상 경과한 자, 4) PK-WAB-R에서 경도(mild)에서 중도(moderate)로 평가되고, 연구과제에 대한 이해와 구어적 반응이 가능한 자, 5) 발병 전, 뇌 손상 및 기타 신경학적 질환이 없었고, 주 손잡이가 오른손이었던 자, 6) 85세 이하이며, 학력이 초졸 이상인 자, 7) 시력 및 청력에 이상이 없는 자를 연구대상으로 선정하였다. 선정된 실어증 집단의 유형별 분포는 명칭실어증 16명, 베르니케 실어증 3명, 연결피질운동실어증 2명, 연결피질감각실어증 2명, 전도실어증 2명, 브로카 실어증 1명이었다. 정상 성인은 1) 실어증 환자 집단과

평균 연령 및 교육년수가 일치하는 자, 2) 건강선별설문지(Christensen et al., 1991) 실시 결과 신경학적, 정신적 병력이 없는 자, 3) 한국판 간이 정신 상태 검사(Korean-Mini Mental State Examination, K-MMSE; Kang, 2006) 결과 연령 및 교육년수 대비 정상 범주에 속하는 자(16%ile 이상), 4) 단축형 노인 우울 척도(Short form of Geriatric Depression Scale, SGDS; Cho et al., 1999) 결과 7점 이하로 정상 범주에 속하는 자, 5) 시력 및 청력에 이상이 없는 자를 연구 대상으로 선정하였다. 두 집단의 연령 및 교육년수의 차이가 유의한지 확인하기 위해 독립표본 *t*검정(independent sample *t*-test)을 실시한 결과 두 집단의 연령 및 교육년수의 차이가 통계적으로 유의하지 않았다(Table 1).

연구과제 및 절차

의미 범주 유형에 따른 정상 집단과 실어증 집단의 의미 유창성 과제의 수행력을 비교하기 위해 서울신경심리검사 2판(Seoul Neuropsychological Screening Battery-II, SNSB-II)의 하위 검사인 통제단어연상검사(Controlled Oral Word Association Test, COW-AT; Kang et al., 2000)의 의미 유창성을 실시하였다. 의미 유창성은 제한 시간 내에 특정 범주(동물, 가계물건)에 속하는 단어들을 최대한 많이 산출해야 하는 생성이름대기(generative naming) 과제이다. 검사 지침에 따라 ‘동물’ 범주와 ‘가계물건’ 범주 중 ‘동물’ 범주를 먼저 실시해야 하고, 모든 대상자에게 검사 시작 전 “제가 ‘시작’하면 동물의 이름을 가능한 빠르게 많이 말씀해 주십시오.”라는 동일한 지시문을 들려주어야 하며, 제한 시간은 1분이다. 본 연구에서는 이러한 검사 지침에 따라 모든 대상자에게 동물 범주를 먼저 실시한 후 가계물건 범주를 실시하는 고정된 순서를 적용하였다.

추가적으로 정상 집단과 실어증 집단의 작업기억(Working Memory, WM)을 측정하기 위해 SNSB-II (Kang et al., 2012)의 숫자 바로 따라 외우기(Digit Span Test-Forward, DSF)와 숫자 거꾸로 따라 외우기(Digit Span Test-Backward, DSB)를 실시하였다. 이는 검사자가 불러주는 일련의 숫자들을 잘 듣고, 순서대로 또는 거꾸로 말하는 과제이다. 본 연구에서는 DSF와 DSB의 점수를 합산하여 WM 점수를 산출하였다.

모든 검사는 조용한 환경에서 검사자와 대상자 일대일로 진행하였고, 사전검사(건강선별설문지, K-MMSE, SGDS, PK-WAB-R)를 실시한 후 대상자 선정 기준에 부합하는 대상자들만 본검사를 진행하였다. 검사 중 나타난 대상자의 반응은 대상자 동의 하에 모두 녹음되었다.

Table 1. Demographic information of HC and PWA

	HC (N=26)	PWA (N=26)	<i>t</i>	<i>p</i>
Age (SD)	52.31 (20.77)	55.04 (17.02)	-.518	.606
Education (SD)	13.15 (2.11)	14.15 (2.69)	-1.490	.142
K-MMSE (SD)	29.04 (1.11)	-		
AQ (SD)	-	77.97 (15.49)		
AQ range		59.9-98.6		
WM (SD)	17.08 (6.41)	9.27 (5.22)	4.818	<.001

Mean values are presented.

SD = standard deviation; HC = healthy controls; PWA = people with aphasia; K-MMSE = Korean-Mini Mental State Examination; AQ = aphasia quotient; WM = working memory.

자료분석

수집된 자료는 Troyer 등(1997)의 기준을 따라 정반응 수, 평균 군집크기, 전환 수로 분석하였다. 정반응 수는 각 범주별로 계산하였고, 대상자가 산출한 총 단어 수에서 오반응 응답을 제외하였다. 오반응 응답 기준은 중복 단어, 해당 범주에 속하지 않는 단어이며, 특히 상위개념 단어와 하위개념 단어를 함께 산출한 경우(예: 새, 비둘기, 까마귀) 하위개념 단어(비둘기, 까마귀)만 정반응 개수에 포함하였다. 평균군집크기는 군집크기를 군집수로 나누어 산출한다. 연속적으로 산출된 단어들이 동일 군집에 속할 때 하나의 군집으로 분류하고, 해당 군집 내의 두 번째 단어부터 그 수를 세어 군집크기를 구한다. 전환 수는 군집 간 이동이 발생할 때마다 1회 전환되었다고 측정하며, 군집이 생성되지 않은 경우에도 전환이 일어난 것으로 간주한다. 예를 들어, '무 파 마늘/자두 사과/냄비 국자 칼'을 산출한 경우, 전환은/표기한 곳에서 발생하였으며, 이를 기준으로 각각의 군집으로 분류하였다. 따라서 정반응 수는 8, 군집수는 3, 군집크기는 5, 전환 수는 2회이며, 평균군집크기는 $5/3 = 1.67$ 이다.

군집 분석을 위한 하위범주 분류 기준은 동물 범주의 경우 Yoo 등(2025), 가계물건 범주의 경우 Kim과 Choi (2021)를 따랐다. 동물 범주는 Yoo 등(2025)의 자동화 분석 시스템을 적용하였고, 가계물건 범주는 수동으로 분석하였다. 가계물건 범주의 채점 신뢰도를 확보하기 위해 전체 대상자의 20%에 해당하는 자료를 무작위로 추출하여, 제1평가자(연구자)와 제2평가자(언어병리학과 박사과정생) 1명이 각각 독립된 공간에서 분석하였다. 두 평가자 간 일치율은 93%로 나타났다.

통계적 처리

본 연구자료는 IBM SPSS statistics version 29.0를 통해 통계 분석하였다. 첫째, 집단(정상, 실어증) 간 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 의미 유창성 수행을 비교하기 위해 이원혼합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 둘째, 집단별 의미 범주

Table 2. Descriptive statistics of accuracy in the semantic fluency task across groups

Semantic fluency task	Group	Accuracy	
		Mean	SD
Animal	HC	20.12	6.43
	PWA	9.54	3.66
Supermarket	HC	17.85	5.45
	PWA	10.04	5.77

Mean values are presented.

SD = standard deviation; HC = healthy controls; PWA = people with aphasia.

유형에 따른 의미 유창성 수행(정반응 수, 평균군집크기, 전환 수)과 인지적 특성(AQ, K-MMSE, WM) 간의 관계를 살펴보기 위해 Pearson 상관계수를 실시하였다. 셋째, 실어증 중증도(AQ)를 유의하게 예측하는 변인을 확인하고자 AQ를 종속변수로 설정하고, 의미 범주 유형별 수행(정반응 수, 평균군집크기, 전환 수)을 독립변수로 하여 단계적 다중선형회귀분석(stepwise multiple linear regression)을 실시하였다. 마지막으로 두 집단을 가장 잘 판별하는 변인을 확인하기 위해 의미 범주 유형별 수행(정반응 수, 평균군집크기, 전환 수)을 판별변인으로 투입하여 단계적 판별분석(stepwise discriminant analysis)을 실시하였다.

연구결과

의미 유창성 과제 범주에 따른 집단 간 수행 비교

정반응 수

의미 범주 유형에 따른 집단 간 정반응 수를 비교하기 위해 이원혼합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 분석 결과, 집단 간 주효과가 통계적으로 유의하였으며($F_{(1,50)} = 46.931, p < .001$), 실어증 집단의 정반응 수가 정상 집단의 정반응 수보다 유의하게 낮았다. 의미 범주 유형에 따른 주효과는 통계적으로 유의하지 않았으나($F_{(1,50)} = 1.671, p = .202$), 의미 범주 유형에 따른 집단 간 이차상호작용은 유의하였다($F_{(1,50)} = 4.094, p = .048$). 기술통계 및 분산분석 결과는 Table 2, Figure 1과 같다.

전환 수

의미 범주 유형에 따른 집단 간 전환 수를 비교하기 위해 이원혼

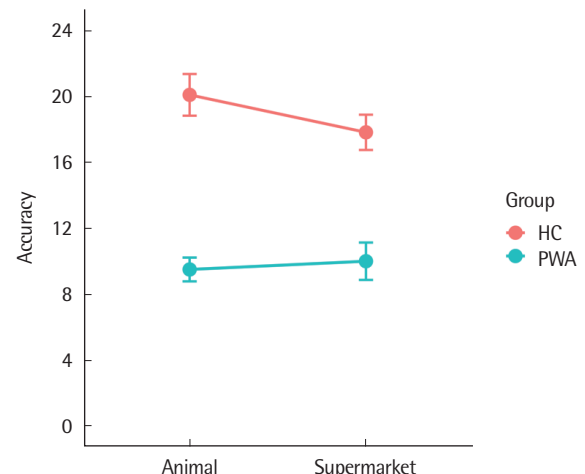


Figure 1. Performance on the semantic fluency tasks (animal vs. supermarket) for each group.

HC = healthy controls; PWA = people with aphasia.

합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 분석 결과, 집단 간 주효과가 통계적으로 유의하였으며($F_{(1,50)} = 43.609, p < .001$), 실어증 집단의 전환 수가 정상 집단의 전환 수보다 유의하게 낮게 나타났다. 또한 의미 범주 유형에 따른 주효과도 통계적으로 유의하였으며($F_{(1,50)} = 5.611, p = .022$), 동물 유형 범주에서의 전환 수가 가계물건보다 유의하게 높았다. 마지막으로 의미 범주 유형에 따른 집단 간 이차상호작용도 유의하였다($F_{(1,50)} = 6.027, p = .018$). 기술통계 및 분산분석 결과는 Table 3, Figure 2와 같다.

평균군집크기

의미 범주 유형에 따른 집단 간 평균군집크기를 비교하기 위해 이원혼합분산분석(two-way mixed ANOVA)을 실시하였다. 분석 결과, 집단 간 주효과가 통계적으로 유의하였으며($F_{(1,50)} = 7.738, p = .008$), 실어증 집단의 평균군집크기가 정상 집단보다 유의하게 낮았다. 또한 의미 범주 유형에 따른 주효과도 통계적으로 유의하였고($F_{(1,50)} = 7.612, p = .008$), 두 집단 모두 가계물건 범주에서의 평균군집크기가 동물 범주보다 유의하게 높았다. 반면, 의미 범주 유형에 따른 집단 간 이차상호작용은 유의하지 않았다($F_{(1,50)} = 1.949, p = .169$). 기술통계 및 분산분석 결과는 Table 4, Figure 3과 같다.

Table 3. Descriptive statistics of NoS in the semantic fluency task across groups

Semantic fluency task	Group	NoS	
		Mean	SD
Animal	HC	12.73	3.95
	PWA	6.19	2.46
Supermarket	HC	10.58	3.82
	PWA	6.23	3.05

Mean values are presented.

SD=standard deviation; HC=healthy controls; PWA=people with aphasia; NoS=number of switching.

Table 4. Descriptive statistics of MCS in the semantic fluency task across groups

Semantic fluency task	Group	MCS	
		Mean	SD
Animal	HC	.59	.23
	PWA	.48	.22
Supermarket	HC	.90	.50
	PWA	.59	.48

Mean values are presented.

SD=standard deviation; HC=healthy controls; PWA=people with aphasia; MCS=mean cluster size.

집단 별 의미 유창성 수행과 인지 지표 간 상관관계

정상 집단을 대상으로 의미 범주 유형에 따른 의미 유창성 수행(정반응 수, 전환 수, 평균군집크기)과 전반적 인지 지표(K-MMSE, WM) 간의 상관관계를 분석하기 위해 Pearson 상관분석을 실시하였다. 분석 결과, K-MMSE가 동물 범주의 정반응 수($r = .435, p < .05$) 및 가계물건 범주의 정반응 수($r = .449, p < .05$)와 유의한 정적 상관관계를 보였다. 반면, 두 의미 범주의 정반응 수는 WM과 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 또한, 두 의미 범주의 전환 수와 평균군집 크기 역시 K-MMSE 및 WM과 유의한 상관관계를 나타내지 않았다. 그 결과는 Table 5에 제시하였다. 이어서 실어증 집단을 대

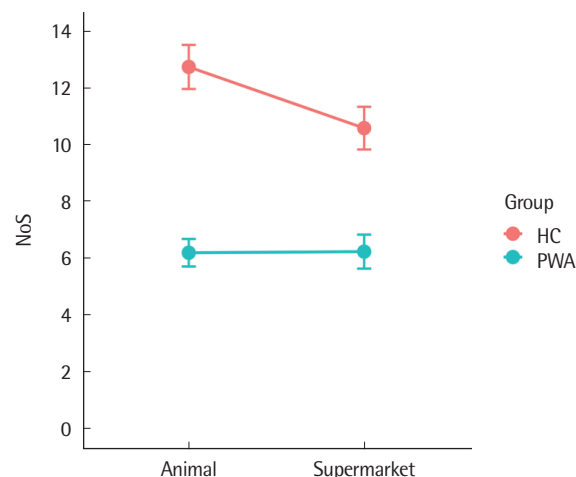


Figure 2. Performance on the semantic fluency tasks (animal vs. supermarket) for each group.

HC=healthy controls; PWA=people with aphasia; NoS=number of switching.

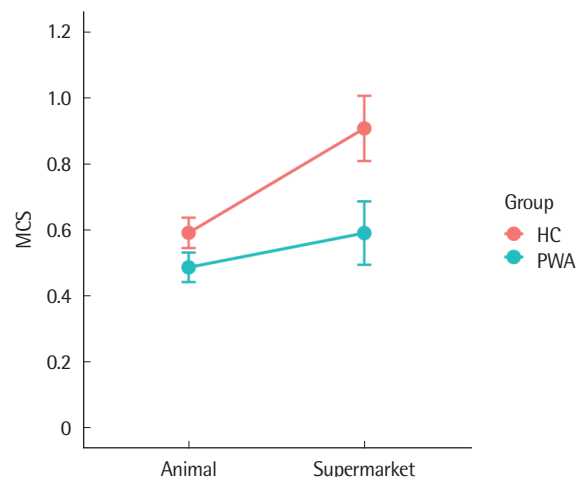


Figure 3. Performance on the semantic fluency tasks (animal vs. supermarket) for each group.

HC=healthy controls; PWA=people with aphasia; MCS=mean cluster size.

상으로 의미 범주 유형에 따른 의미 유창성 수행(정반응 수, 전환 수, 평균군집크기)과 AQ 간의 상관 분석을 실시한 결과, 동물 범주의 정반응 수($r = .580, p < .001$)와 전환 수($r = .437, p < .05$), 가계물건 범주의 정반응 수($r = .688, p < .001$)와 전환 수($r = .644, p < .001$)가 AQ와 유의한 정적 상관관계를 보였다. 또한 WM은 동물 범주의 정반응 수($r = .410, p < .05$), 가계물건 범주의 정반응 수($r = .685, p < .001$) 및 전환 수($r = .546, p < .001$)가 유의한 정적 상관관계를 보였다(Table 5).

실어증 중증도(AQ) 예측 변인 분석

의미 범주 유형별 수행(동물 및 가계물건 범주의 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수) 중 AQ를 가장 잘 예측하는 변인을 확인하기 위해 단계적 다중선형회귀분석(stepwise multiple linear regression)을 실시하였다. 회귀분석 시행에 앞서 다중공선성을 확인하였고, 모든 변수의 Variance Inflation Factor (VIF) 값이 1.0–3.2 범위로

나타나 다중공선성 문제는 없는 것으로 확인되었다. 회귀분석 결과, 가계물건 범주의 정반응 수가 AQ를 가장 유의하게 예측하는 것으로 나타나($F_{(1,24)} = 21.532, p < .001, R^2 = .451$), 해당 변인이 실어증 환자의 중증도를 약 45.1% 예측하는 것을 의미한다. AQ와 가계물건 범주 정반응 수 간의 산포도는 Figure 4와 같다.

집단 간 판별을 위한 주요 변인 분석

정상 집단과 실어증 집단을 가장 잘 판별하는 변인을 확인하기 위해 단계적 판별분석(stepwise discriminant analysis)을 실시하였다. 집단변인은 정상과 실어증으로 하였고, 투입변인은 동물 범주의 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수 및 가계물건 범주의 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수(총 6개)로 하였다. 분석 결과, 동물 범주의 정반응 수가 유의한 판별요인으로 나타났다(Wilk's Lambda = .486, $\chi^2 = 35.753, p < .001$). 고유값(eigenvalue)은 1.059, 정준상관(canonical correlation)은 .717로 나타나, 해당 함수가 집단 간 변

Table 5. Correlation between semantic fluency measures and cognitive variables across groups

Group	Semantic fluency task	WM	K-MMSE
HC	Animal		
	Accuracy	.157	.435*
	MCS	.141	.229
	NoS	.086	.293
	Supermarket		
	Accuracy	.197	.449*
	MCS	.269	.084
	NoS	-.074	.182
		WM	AQ
PWA	Animal		
	Accuracy	.410*	.580***
	MCS	-.113	.033
	NoS	.275	.437*
	Supermarket		
	Accuracy	.685***	.688***
	MCS	.215	.261
	NoS	.546***	.644***

HC=healthy controls; PWA=people with aphasia; WM=working memory; K-MMSE=Korean version of Mini-Mental State Examination (Kang, 2006); AQ=aphasia quotient; MCS=mean cluster size; NoS=number of switching.

* $p < .05$, *** $p < .001$.

Table 6. Results of a stepwise discriminant analysis

	Standardized canonical discriminant function coefficients	Structure matrix	F ratio
Animal_accuracy	1.0	1.0	52.975***

*** $p < .001$.

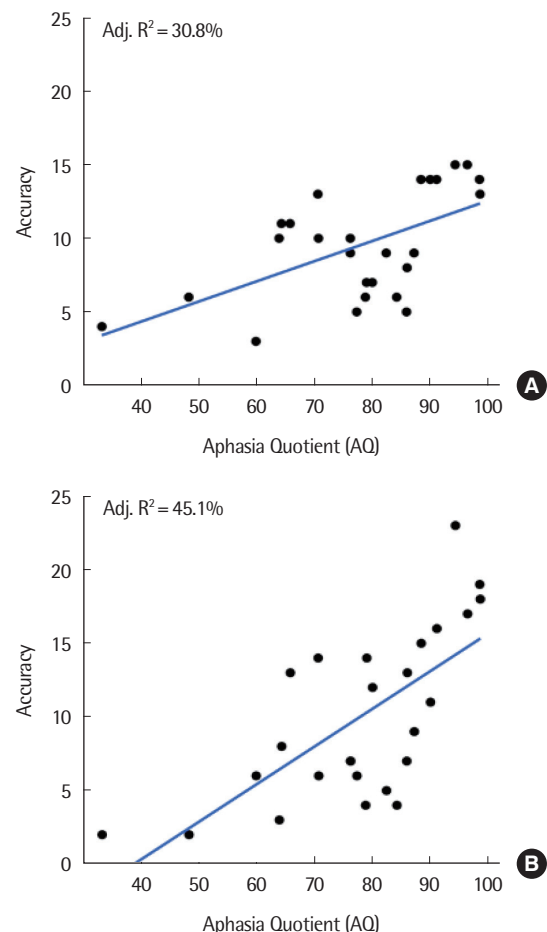


Figure 4. Scatter plot of accuracy and aphasia quotient for each task. (A) animal fluency task, (B) supermarket fluency task.

별력을 충분히 갖추고 있음을 시사한다. 또한 집단별 판별함수 평균치(functions at group centroids)는 정상 집단 1.009, 실어증 집단 -1.009로 나타나, 두 집단이 판별함수 축에서 뚜렷하게 구분됨을 보여준다. 분류 정확도는 정상 집단이 76.9%, 실어증 집단이 92.3%로 올바르게 분류되었으며, 전체적으로 84.6%의 분류 정확도를 보였다. 자세한 결과는 Table 6과 같다.

논의 및 결론

본 연구는 정상 집단과 실어증 집단을 대상으로 의미 유창성(동물, 가계물건)을 실시하여 네 가지 연구질문을 탐색하고자 하였다. 첫째, 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 집단(정상, 실어증) 간 의미 유창성 수행(정반응 수, 평균군집크기, 전환 수) 차이가 유의한지 확인하였다. 둘째, 의미 범주 유형에 따른 집단별 의미 유창성 수행과 인지 지표(AQ, K-MMSE, WM) 간 상관관계를 분석하였다. 셋째, 실어증 중증도(AQ)를 유의하게 예측하는 의미 범주 유형을 규명하고자 하였다. 마지막으로 두 집단을 유의하게 변별하는 의미 범주 유형을 확인하고자 하였다. 구체적인 연구결과와 논의는 다음과 같다.

실어증 집단은 정상 집단보다 동물 및 가계물건 범주 모두에서 유의하게 낮은 정반응 수를 보였으며 선행연구(Bose et al., 2017; Shao et al., 2014)와 일치하는 결과이다. 주목할 부분은 정상 집단이 동물 범주에서 더 높은 정반응 수를 보였다는 것인데, 이는 가계물건 범주에서 수행이 더 높게 나타났다고 보고한 선행연구 결과(Kim & Choi, 2021; Price et al., 2012)와 상반된다. 본 연구에서 정상 집단이 동물 범주에서 더 높은 수행을 보인 것은 동물 범주의 범주적 특성으로 설명해 볼 수 있다. 동물 범주는 공유 속성이 많아 여러 후보 단어가 동시에 활성화되는 특성이 있는데(Jefferies & Lambon Ralph, 2006; Schnur et al., 2006), 정상 집단에서는 이러한 특성이 빠른 단어 접근과 산출을 유도하는 조건으로 작용하였을 가능성이 있다. 반면, 실어증 집단은 두 범주 간 수행 차이가 크지 않았던 점으로 보아 동물 범주의 특성이 이점으로 작용하지 못했을 가능성을 시사한다(Hoffman et al., 2018).

전환 수에서도 동물 범주에서 집단 간 차이가 더 크게 나타났다. 전환은 새로운 군집으로 이동하는 능동적 탐색 전략으로(Bose et al., 2017), 작업기억이나 인지적 유연성과 같은 집행기능의 영향을 크게 받는 지표로 알려져 있다(Troyer et al., 1997). 실어증 집단이 두 범주 모두에서 낮은 전환 수를 보인 결과는 실어증 집단의 인지 저하 가능성을 시사한다. 즉, 실어증 집단이 두 범주에서 유사하게 낮은 전환 수를 보인 것은 범주의 특성과 관계없이 전환 전략 자체

에 전반적인 어려움이 있음을 시사한다(Amunts et al., 2021). Bose 등(2017)도 실어증 집단이 동물 범주에서 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수에서 유의하게 낮은 수행을 보였으며, 이와 함께 군집 간 쉽이 유의하게 길어지는 양상을 보고하면서 이를 집행기능 저하와 관련지어 해석하였다. 이에 반해 정상 집단은 동물 범주에서 더 높은 전환 수를 보였고, 이는 경쟁 조건에서도 산출을 지속하기 위해 전환을 더 자주 사용했기 때문인 것으로 보인다. 즉, 정상 집단은 경쟁 조건에서도 선택, 억제 등을 효율적으로 수행한 반면, 실어증 집단은 수행에 어려움을 보였다고 할 수 있다(Amunts et al., 2021).

실어증 집단의 평균군집크기는 정상 집단보다 유의하게 낮았으며, 두 집단 모두 동물 범주보다 가계물건 범주에서 평균군집크기가 유의하게 높았다. 실어증 집단의 평균군집크기가 정상 집단보다 작다는 결과는 일부 선행연구(Bose et al., 2017)와 일치한다. 주목할 만한 결과는 두 집단 모두 동물 범주보다 가계물건 범주에서 평균군집크기가 유의하게 높게 나타났다는 점이다. 군집크기는 동일 하위 범주에 속하는 단어들이 연속적으로 얼마나 많이 산출되었는지를 반영하는데, 가계물건 범주는 하위 범주 간 경계가 비교적 명확하여(Price et al., 2012) 특정 하위 범주에 진입한 후 관련 단어들을 연속적으로 산출하기 용이했을 가능성이 있다. 반면, 동물 범주는 의미적 유사성이 높아 여러 후보가 경쟁적으로 활성화되면서(Collins & Loftus, 1975) 하나의 하위 범주 내에서 연쇄 산출을 지속하기 어려웠을 수 있다. 다만 본 연구에서는 이러한 해석을 직접 검증하지 않았으므로, 의미 범주 유형에 따른 군집크기 차이의 원인에 대해서는 후속 연구를 통해 논의될 필요가 있다.

한편, 의미 유창성 수행과 인지 지표 간 상관관계를 분석한 결과, 실어증 집단에서는 두 범주 모두 정반응 수와 전환 수가 AQ 및 작업기억과 유의한 정적 상관을 보인 반면, 정상 집단에서는 K-MMSE와 정반응 수 간 상관만 유의하였다. 이는 실어증 집단의 의미 유창성 수행이 어휘 능력뿐 아니라 작업기억 및 인지적 통제 과정의 영향을 크게 받음을 시사한다. 다음으로 각 범주가 임상적 평가에서 어떤 유용성을 갖는지 확인하였다. 먼저, 가계물건 범주의 정반응 수가 AQ를 가장 잘 예측하는 변수로 나타났으며, AQ의 약 45.1%를 설명하였다. 이는 실어증 환자의 중증도를 평가하는 데 있어 무생물 범주 수행이 민감한 지표로 활용될 수 있음을 시사한다. 가계물건 범주가 중증도 예측에 효과적이었던 이유는 여러 측면에서 해석할 수 있다. 첫째, 가계물건 범주는 하위범주 간 경계가 비교적 명확하고 범주의 친숙도도 높다(Kim & Choi, 2021). 또한 매장의 공간적 구조를 심상으로 활용할 수 있어 다양한 인지 전략의 활용이 가능하다(Price et al., 2012). 이러한 전략 활용 능력은 중증도에 따라 차이가 나타날 수 있어 가계물건 범주 수행에 민감하게 반

영되었을 가능성이 있다. 둘째, 상관분석에서 가계물건 범주의 정반응 수가 작업기억과 높은 상관을 보였다는 점은 해당 범주 수행이 단순한 어휘 산출을 넘어 인지적 통제 과정을 반영할 수 있음을 시사한다.

반면, 두 집단을 가장 잘 판별하는 지표는 동물 범주의 정반응 수로 나타났다. 이 지표만으로 84.6%의 정확도로 집단을 구분할 수 있었고, 특히 실어증 집단의 분류 정확도가 92.3%로 높게 나타났다. 이는 의미 유창성 과제 중 동물 범주가 실어증을 판별하는 민감한 지표로 기능할 수 있음을 시사한다. 동물 범주는 의미 체계 및 인지기능을 민감하게 반영하는 지표로 알려져 있고(Benito-Cuadrado et al., 2002; Tombaugh et al., 1999) 본 연구에서도 실어증 집단이 동물 범주의 정반응 수와 전환 수에서 낮은 수행을 보였기 때문에 집단 간 수행 차이가 크게 나타났다. Marcziński와 Kertesz (2006)는 정상 집단과 알츠하이머형 치매 환자, 의미 치매 환자, 원발진행실어증 환자를 대상으로 의미 유창성 과제를 실시한 결과, 정상 집단과 환자 집단을 가장 잘 판별하는 과제가 의미 유창성이었으며, 특히 동물 범주의 총 산출 수가 판별변수로 도출되었다고 보고하였다. 본 연구는 실어증 집단을 대상으로 하였다는 점에서 Marcziński와 Kertesz (2006)의 연구대상과 차이가 있으나, 동물 범주가 다양한 신경언어장애군에서 높은 판별력을 보인다는 점에서 유사한 패턴을 확인하였다. 이러한 결과는 동물 범주가 표준화된 신경심리 검사의 일부로 오랫동안 사용되어 온 이유를 실증적으로 뒷받침한다(McDonnell et al., 2020).

이처럼 가계물건 범주와 동물 범주는 각각 중증도 예측과 집단 판별이라는 서로 다른 임상적 유용성을 보였다. 가계물건 범주는 다양한 인지 전략을 활용할 수 있어 중증도에 따른 수행의 연속적 변화를 민감하게 포착할 수 있는 반면, 동물 범주는 범주적 특성상 정상과 실어증 집단 간 뚜렷한 수행 차이를 나타내어 집단 구분에 효과적인 것으로 해석된다. Gómez-Valadés 등(2024)은 동물과 옷 범주의 조합이 경도인지장애 집단을 변별하는 데 가장 효과적이었다고 보고하였는데, 본 연구결과도 이와 유사하게 단일 범주보다는 서로 다른 특성을 지닌 범주들의 조합이 임상적 평가의 민감도를 높일 수 있음을 시사한다.

본 연구는 실어증 환자를 대상으로 의미 유형에 따른 의미 유창성 수행을 질적 지표를 활용하여 비교 분석한 연구가 제한적이었던 점을 고려할 때, 정반응 수뿐 아니라 군집과 전환이라는 질적 지표를 통해 실어증 환자의 언어-인지 처리 과정을 심층적으로 탐색하였다는 점에서 의의가 있다. 특히 범주에 따라 군집과 전환의 양상이 다르게 나타났다는 점은, 범주의 특성과 인지 처리 과정이 상호작용하는 방식을 구체적으로 보여준다. 또한 의미 유창성 수행과

인지적 특성 간 상관관계가 집단에 따라 상이하게 나타남을 밝힘으로써, 실어증 환자의 단어인출 과정이 의미 체계뿐 아니라 작업 기억 및 집행기능 등으로부터 복합적 영향을 받는다는 논의를 실증적으로 뒷받침하였다. 아울러 가계물건 범주와 동물 범주가 각각 중증도 예측과 집단 판별에 유용성을 지님을 확인함으로써, 동물 범주에 주로 의존해온 기존의 임상 평가 방식에 대해 다양한 범주 사용의 필요성을 제안하였다. 나아가 치료 측면에서는 질적 지표 분석 결과를 바탕으로 개별화된 중재방향을 설정할 수 있을 것으로 기대되나, 이러한 치료적 제언은 향후 중재 연구를 통해 타당화될 필요가 있다.

다만 본 연구의 결과를 해석하는 데 몇 가지 제한점이 있다. 동물 및 가계물건 범주의 하위 범주 분류 기준이 상이하야(Kim & Choi, 2021; Yoo et al., 2025) 군집크기 및 전환 수를 비교 분석하는 데 다소 주의가 요구된다. 또한 실어증 집단의 유형 간 분포가 불균등하였고, 일부 유형은 표본 크기가 작아 특정 실어증 유형에 일반화하기 어려우며, 향후 연구에서는 유형별로 충분한 표본을 확보하여 분석할 필요가 있다. 뿐만 아니라 의미 유창성 수행은 언어 및 문화적 배경에 따라 달라질 수 있어(Sung et al., 2025) 한국어 특성 및 문화적 다양성도 고려해야 하는데 본 연구에서는 이를 충분히 반영하지 못하였다. 따라서 향후 연구에서는 한국어의 특성이 반영된 공통적인 하위 범주 분류 기준을 마련하고, 보다 큰 표본과 다양한 언어권의 실어증 집단을 대상으로 한 비교 연구를 통해 의미 범주 유형에 따른 의미 유창성 수행을 다각적 측면에서 검증할 필요가 있다.

REFERENCES

- Ahn, Y., Kim, J. H., Choi, S. H., Jeong, J. H., Ku, B. D., Shim, Y. S., ..., & Lee, J. H. (2016). The difference of verbal fluency task performance between Alzheimer's disease and subcortical vascular dementia: CREDOS (clinical research Center for Dementia of South Korea) study. *Journal of the Korean Neurological Association*, 34(1), 14-22.
- Amunts, J., Camilleri, J. A., Eickhoff, S. B., Heim, S., & Weis, S. (2020). Executive functions predict verbal fluency scores in healthy participants. *Scientific Reports*, 10(1), 11141.
- Amunts, J., Camilleri, J. A., Eickhoff, S. B., Patil, K. R., Heim, S., Von Polier, G. G., & Weis, S. (2021). Comprehensive verbal fluency features predict executive function performance. *Scientific Reports*, 11(1), 6929.
- Audenaert, K., Brans, B., Van Laere, K., Lahorte, P., Versijpt, J., van Heerlingen, K., & Dierckx, R. (2000). Verbal fluency as a prefrontal activation

- probe: a validation study using 99mTc-ECD brain SPET. *European Journal of Nuclear Medicine*, 27(12), 1800-1808.
- Batty, R., Francis, A., Thomas, N., Hopwood, M., Ponsford, J., Johnston, L., & Rossell, S. (2015). Verbal fluency, clustering, and switching in patients with psychosis following traumatic brain injury (PFTBI). *Psychiatry Research*, 227(2-3), 152-159.
- Benito-Cuadrado, M. M., Esteba-Castillo, S., Böhm, P., Cejudo-Bolívar, J., & Peña-Casanova, J. (2002). Semantic verbal fluency in animals: a normative and predictive study in a Spanish population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(8), 1117-1122.
- Bose, A., Wood, R., & Kiran, S. (2017). Semantic fluency in aphasia: clustering and switching in the course of 1 minute. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 52(3), 334-345.
- Cho, M. J., Bae, J. N., Suh, G. H., Hahm, B. J., Kim, J. K., Lee, D. W., & Kang, M. H. (1999). Validation of geriatric depression scale, Korean version (GDS) in the assessment of DSM-III-R major depression. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, 38(1), 48-63.
- 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.
- Choi, H. J. (2012). Performances of verbal fluency task in normal elderly: effects of gender and educational level by categories. *Journal of Speech-Language and Hearing Disorders*, 21(2), 37-52.
- Choi, H. J. (2010). Category-specific impairment of patients with mild Alzheimer's disease in category fluency tasks. *Korean Journal of Communication Disorders*, 15(4), 572-580.
- Choi, H. M., & Sung, J. E. (2014). The relationship between working memory capacity and the abilities of generative naming in persons with aphasia. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 23(2), 23-34.
- Christensen, K. J., Multhaup, K. S., Nordstrom, S., & Voss, K. (1991). A cognitive battery for dementia: development and measurement characteristics. *Psychological Assessment: A Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 3(2), 168-174.
- Collins, A. M., & Loftus, E. F. (1975). A spreading-activation theory of semantic processing. *Psychological Review*, 82(6), 407-428.
- Daum, I., Riesch, G., Sartori, G., & Birbaumer, N. (1996). Semantic memory impairment in Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 18(5), 648-665.
- Farooqi-Shah, Y., & Milman, L. (2018). Comparison of animal, action and phonemic fluency in aphasia. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 53(2), 370-384.
- Gómez-Valadés, A., Martínez, R., & Rincón, M. (2024). Designing an effective semantic fluency test for early MCI diagnosis with machine learning. *Computers in Biology & Medicine*, 180, 108955.
- Hoffman, P., McClelland, J. L., & Lambon Ralph, M. A. (2018). Concepts, control, and context: a connectionist account of normal and disordered semantic cognition. *Psychological Review*, 125(3), 293-328.
- Jebahi, F., Abou Jaoude, R., Daaboul, H., El Achkar, R., & Jacobs, M. M. (2023). Preliminary normative data for 12 categories using semantic verbal fluency: the role of animacy. *Applied Neuropsychology: Adult*, 30(6), 680-685.
- Jefferies, E., & Lambon Ralph, M. A. (2006). Semantic impairment in stroke aphasia versus semantic dementia: a case-series comparison. *Brain*, 129(8), 2132-2147.
- 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., Chin, J. H., Na, D. L., Lee, J., & Park, J. S. (2000). A normative study of the Korean version of Controlled Oral Word Association Test (COW-AT) in the elderly. *Korean Journal of Clinical Psychology*, 19(2), 385-392.
- Kang, Y., Jang, S. M., & Na, D. L. (2012). *Seoul neuropsychological screening battery* (SNSB-II). Human Brain Research & Consulting Co.
- Kim, H., & Na, D. L. (2012). *Paradise · Korean version of the western aphasia battery revised* (PK-WAB-R). Paradise Welfare Foundation.
- 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.
- Kiran, S., & Thompson, C. K. (2003). The role of semantic complexity in treatment of naming deficits. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 46(4), 773-787.
- Marczinski, C. A., & Kertesz, A. (2006). Category and letter fluency in semantic dementia, primary progressive aphasia, and Alzheimer's disease. *Brain & Language*, 97(3), 258-265.
- Martin, N., Fink, R. B., Renvall, K., & Laine, M. (2006). Effectiveness of contextual repetition priming treatments for anomia depends on intact access to semantics. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 12(6), 853-866.
- McDonnell, M., Dill, L., Panos, S., Amano, S., Brown, W., Giurgius, S., ..., & Miller, K. (2020). Verbal fluency as a screening tool for mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 32(9), 1055-1062.

- McNeil, M. R., & Pratt, S. R. (2001). Defining aphasia: some theoretical and clinical implications of operating from a formal definition. *Aphasiology*, 15(10-11), 901-911.
- Moreno-Martínez, F. J., Laws, K. R., & Schulz, J. (2008). The impact of dementia, age and sex on category fluency: greater deficits in women with Alzheimer's disease. *Cortex*, 44(9), 1256-1264.
- 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 and Neurocognitive Disorders*, 18(2), 47-61.
- Paek, E. J., & Murray, L. L. (2021). Quantitative and qualitative analysis of verb fluency performance in individuals with probable Alzheimer's disease and healthy older adults. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 30(1S), 481-490.
- Park, J. J., & Yoon, J. H. (2015). Word-finding strategies on generative naming in normal elderly. *Journal of Rehabilitation Research*, 19(2), 339-360.
- Price, S. E., Kinsella, G. J., Ong, B., Storey, E., Mullaly, E., Phillips, M., ..., & Perre, D. (2012). Semantic verbal fluency strategies in amnesic mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, 26(4), 490-497.
- Quaranta, D., Piccininni, C., Caprara, A., Malandrino, A., Gainotti, G., & Marra, C. (2019). Semantic relations in a categorical verbal fluency test: an exploratory investigation in mild cognitive impairment. *Frontiers in Psychology*, 10, 2797.
- 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.
- Ross, T. P. (2003). The reliability of cluster and switch scores for the Controlled Oral Word Association Test. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(2), 153-164.
- Ruff, R. M., Light, R. H., Parker, S. B., & Levin, H. S. (1997). The psychological construct of word fluency. *Brain & Language*, 57(3), 394-405.
- Schnur, T. T., Schwartz, M. F., Brecher, A., & Hodgson, C. (2006). Semantic interference during blocked-cyclic naming: Evidence from aphasia. *Journal of Memory & Language*, 54(2), 199-227.
- Sekulić Sović, M., Erdeljac, V., Kužina, I., Vandek, M., Mimica, N., Ostojić, D., & Savić, A. (2019). Shared lexical-semantic features and the animacy effect in early-course psychosis. In V. Erdeljac & M. Sekulić Sović (Eds.), *Interdisciplinary Linguistic and Psychiatric Research on Language Disorders* (pp. 69-81). FF Press.
- Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in Psychology*, 5, 772.
- Stokholm, J., Jørgensen, K., & Vogel, A. (2013). Performances on five verbal fluency tests in a healthy, elderly Danish sample. *Aging, Neuropsychology, & Cognition*, 20(1), 22-33.
- Sung, J. E., Shin, J., Scimeca, M., Li, R., & Kiran, S. (2025). Cross-linguistic and multicultural effects on animal fluency performance in persons with aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 34(6S), 3611-3621.
- Tombaugh, T. N., Kozak, J., & Rees, L. (1999). Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 14(2), 167-177.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., & Winocur, G. (1997). Clustering and switching as two components of verbal fluency: evidence from younger and older healthy adults. *Neuropsychology*, 11(1), 138-146.
- Tyler, L. K., & Moss, H. E. (2001). Towards a distributed account of conceptual knowledge. *Trends in Cognitive Sciences*, 5(6), 244-252.
- Whiteside, D. M., Kealey, T., Semla, M., Luu, H., Rice, L., Basso, M. R., & Roper, B. (2016). Verbal fluency: language or executive function measure? *Applied Neuropsychology: Adult*, 23(1), 29-34.
- Yoo, Y. R., Park, J., Lim, Y., & Sung, J. E. (2025). Establishing automated analysis systems in the animal fluency task reflecting Korean-specific clustering criteria. *Communication Sciences & Disorders*, 30(2), 395-411.

국문초록

의미 범주 유형이 실어증 환자의 구어 유창성에 미치는 영향

서슬명¹ · 박지민¹ · 유예린¹ · 성지은^{1,2,3}¹이화여자대학교 언어병리학과, ²이화여자대학교 뇌·인지과학부, ³이화여자대학교 뇌융합과학연구원

배경 및 목적: 본 연구는 정상 집단과 실어증 집단을 대상으로 의미 범주 유형(동물, 가계물건)에 따른 의미 유창성 수행을 비교하고자 하였다. 구체적으로 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수와 같은 질적 지표를 활용하여 집단 간 수행 차이를 분석하였으며, 의미 유창성 수행과 작업기억 및 인구통계학적 변인 간의 상관관계를 살펴보았다. 또한 실어증 중증도를 가장 잘 예측하는 의미 범주 유형과 두 집단을 가장 효과적으로 변별하는 의미 범주 유형을 확인하고자 하였다. **방법:** 총 52명(정상 집단 26명, 실어증 집단 26명)을 대상으로 동물 범주와 가계물건 범주의 의미 유창성 과제를 실시하였다. 각 과제에서 1분 동안 해당 범주에 속하는 단어를 최대한 많이 산출하도록 하였으며, 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수를 분석하였다. 정반응 수는 반복 단어, 고유명사, 범주에 속하지 않는 단어를 제외하여 산출하였고, 평균군집크기와 전환 수는 Troyer 등(1997)의 기준에 따라 분석하였다. **결과:** 실어증 집단은 정상 집단에 비해 두 의미 범주 모두에서 정반응 수, 평균군집크기, 전환 수가 유의하게 낮았다. 정반응 수와 전환 수에서 집단과 범주 유형 간 상호작용 효과가 나타났는데, 이는 동물 범주에서의 집단 간 차이가 가계물건 범주에서보다 더 크게 나타났기 때문이다. 평균군집크기의 경우, 두 집단 모두 가계물건 범주에서 동물 범주보다 유의하게 높게 나타났다. 실어증 중증도(AQ)를 가장 잘 예측하는 변인은 가계물건 범주의 정반응 수였으며, 두 집단을 가장 효과적으로 판별하는 변인은 동물 범주의 정반응 수로 나타났다. **논의 및 결론:** 정상 집단은 동물 범주에서 더 높은 수행을 보였는데, 이는 동물 범주가 공유하는 의미 속성이 풍부하여 어휘 산출이 효율적으로 이루어졌기 때문으로 해석된다. 반면, 실어증 집단에서는 이러한 이점이 나타나지 않았으며, 이는 어휘-의미 처리 과정의 손상에 기인한 것으로 보인다. 흥미롭게도 실어증 중증도는 동물 범주보다 가계물건 범주의 수행에 의해 유의하게 예측되었다. 이러한 범주별 수행 특성을 고려할 때, 다양한 의미 범주를 활용한 평가가 임상적으로 유용할 수 있음을 시사한다.

핵심어: 실어증, 구어 유창성, 의미 범주, 군집, 전환

이 논문은 2026년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

(RS-2024-00461617, 과제명: 난청 및 치매 극복을 위한 글로벌 융복합 헬스케어 솔루션 연구, 기여율 50%; RS-2022-NR070151, 과제명: 난청 유발 치매극복을 위한 언어청각 평가-중재 프로그램 개발 및 신경네트워크 융합연구, 기여율 25%; NRF-2026S1A5A2A03006789, 과제명: 언어유형과 문화적 특성에 따른 노년층 및 신경언어장애 유형별 언어처리 비교연구: 한국어, 중국어, 영어, 스페인어를 중심으로, 기여율 25%).

참고문헌

- 강연옥 (2006). K-MMSE (Korean-mini mental state examination)의 노인 규준 연구. *한국심리학회지: 일반*, 25(2), 1-12.
- 강연옥, 장승민, 나덕렬 (2012). *서울신경심리검사 제2판*. 휴브알앤씨.
- 강연옥, 진주희, 나덕렬, 이정희, 박재설 (2000). 통제 단어 연상 검사(Controlled Oral Word Association Test)의 노인 규준 연구. *한국심리학회지: 임상*, 19(2), 385-392.
- 김주영, 최현주 (2021). 노인 연령 집단에 따른 구어 유창성 과제에서의 군집과 전환 특성. *Communication Sciences & Disorders*, 26(3), 630-640.
- 김향희, 나덕렬 (2012). *파라다이스 한국판 웨스턴 실어증 검사 개정판(Paradise Korean Western Aphasia Battery Revised)*. 파라다이스.
- 박제준, 윤지혜 (2015). 생성이름대기를 통한 정상 노인의 단어 찾기 책략 특성. *재활복지*, 19(2), 339-360.
- 안이서, 김중현, 최성혜, 정지향, 구본대, 심용수, 나해리, 이준홍 (2016). 알츠하이머병과 피질하혈관치매의 언어유창성검사 수행능력 차이: 노인성치매임상연구센터 연구. *대한신경학회지*, 34(1), 14-22.
- 유예린, 박지민, 임윤섭, 성지은 (2025). 동물 유창성 검사의 한국형 자동 분석 시스템 개발 및 타당도 검증 연구: 정반응 채점 및 군집 기준 구축을 바탕으로. *Communication Sciences & Disorders*, 30(2), 395-411.

- 조맹제, 배재남, 서국희, 함봉진, 김장규, 이동영, 강효신 (1999). 한국판 노인 우울 척도 표준화 연구: 유효성과 신뢰성. *신경정신의학*, 38(1), 48-63.
- 최현미, 성지은 (2014). 실어증 환자의 생성이름대기 능력과 작업기억용량과의 관계. *언어치료연구*, 23(2), 23-34.
- 최현주 (2008). 노인성 알츠하이머병 위험군과 초기 알츠하이머병 환자의 이름대기와 구어 유창성능력의 비교. *음성과학*, 15(2), 111-118.
- 최현주 (2012). 고령자의 구어 유창성 과제 수행력: 범주별 성별 및 교육정도에 따른 차이. *언어치료연구*, 21(2), 37-52.
- 최현주 (2010). 경도 알츠하이머형 치매 환자의 범주유창성 과제에서의 범주특정적 손상 특징. *언어청각장애연구*, 15(4), 572-580.

ORCID

서슬명(제1저자, 대학원생 <https://orcid.org/0009-0002-0112-8914>); 박지민(공동저자, 대학원생 <https://orcid.org/0000-0002-3367-893X>); 유예린(공동저자, 대학원생 <https://orcid.org/0009-0005-6501-1864>); 성지은(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0002-1734-0058>)