

# Effects of Time Intervals and Semantic Weight on Action Fluency Tasks in Older Adults

Juhye Lee, Juri Lee, Ryeonghee Hwang, Sujin Choi, 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: April 3, 2024  
Revised: May 22, 2024  
Accepted: May 22, 2024

This research was partly supported by the National Research Council of Science & Technology (NST) grant by the Korea government (MSIT) (No. CAP21053-000), the National Research Foundation of Korea (NRF) grant funded by the Korea government (MSIT) (2022R1A2C2005062) and Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (NRF-2022R111A4063209).

**Objectives:** The purpose of this study was to investigate the differences in performance of action fluency tasks (AFT) based on time intervals and the semantic weight of verbs among groups of healthy young and older adults and to explore the correlation between working memory and the performance. **Methods:** A total of 62 Korean-speaking individuals, consisting of 31 healthy young and older adults, participated in the AFT and their performance was analyzed by the semantic weight of verbs (Heavy vs. Light) and time interval (first 30 sec vs. last 30 sec). They also participated in a working memory task. To measure working memory capacity, word span tasks (WST) - forward and backward were conducted. **Results:** In both groups, performance on the AFT was higher in the first 30 sec and there were more productions of heavy verbs compared to light verbs. Additionally, a positive correlation was observed in the older adults between the number of heavy verbs produced in both the first 30 sec and last 30 sec and the scores on the WST-backward. **Conclusion:** In this study, through a qualitative analysis based on time intervals and semantic weight, we confirmed that the first 30 sec of the AFT can be a useful source for analyzing results. Furthermore, it highlighted that the semantic weight of verbs could serve as an efficient method for predicting aging.

**Keywords:** Action fluency task, Semantic weight, Time interval, Aging

노화가 진행됨에 따라 인지 및 언어 능력의 감소를 관찰할 수 있으며, 주로 실행기능(executive function), 처리속도(processing speed), 기억력(memory), 주의력(attention), 시지각(visuo-constructive) 및 공간 능력(visuospatial functions) 등의 인지 기능과 구어 유창성(verbal fluency), 자유 회상(free recall) 및 단어 검색(word retrieval) 등의 언어 영역에서 수행력 저하가 나타난다(Ferreira et al., 2015; Gonzalez-Burgos, Hernández-Cabrera, Westman, Barroso, & Ferreira, 2019; Machado et al., 2018). 특히 언어 능력 중 이름대기(naming) 능력은 노화에 가장 취약한 인지 기능 중 하나로 특정 어휘에 대한 어휘 인출(lexical retrieval) 능력이 지연되어 정확도가 낮아진다고 보고되고 있다(Kim et al., 2022).

이름대기 능력의 저하를 진단하기 위해 실시되는 대표적인 언어 검사로는 대면이름대기(confrontation naming tests)와 생성이름대기(generative naming tests)가 있다. 대면이름대기 과제는 환자 앞에 제시된 시각적 자극(예: 사물, 사진, 그림 등)에 대한 어휘를 산출

하는 것으로 주로 양측 두정엽 및 측두엽 기능과 관련되어 있으며 (Liljeström et al., 2008; Murtha, Chertkow, Beauregard, & Evans, 1999; Price, Moore, Humphreys, Frackowiak, & Friston, 1996; Price, Devlin, Moore, Morton, & Laird, 2005) 단어 생산의 주요 단계인 물체 인식(object recognition)과 의미적 접근(semantic access)을 평가할 수 있다(Levelt, Roelofs, & Meyer, 1999; Moriai-Izawa et al., 2012). 생성이름대기 과제는 전두엽의 집행기능(executive function)과 작업기억용량(working memory capacity)을 평가할 수 있는 검사로, 제한 시간 이내에 특정 범주에 속하는 단어를 최대한 많이 생성하는 과제이다(Kim et al., 2022). 생성이름대기 과제는 구어 유창성(verbal fluency)을 평가하는 과제이며 제시되는 범주에 따라 의미 범주 유창성 검사(semantic category fluency task), 음소 유창성 검사(phonemic fluency task)로 나눌 수 있다(Davis et al., 2010; Henry, Crawford, & Phillips, 2004; Piatt, Fields, Paolo, & Tröster, 1999). 최근 동사 범주의 생성이름대기 과제를 동사 유창성

과제(Action Fluency Task, AFT)로 분류하며 이는 움직임이나 동작을 나타내는 동사를 제한 시간 내에 산출하는 과제로, 신경-언어학적 기능의 감소를 감별할 수 있는 민감한 정보를 제공하기 때문에(Henry et al., 2004; Rofes et al., 2019), 노화 및 퇴행성 질환의 언어 능력을 평가하기 위해서 다양하게 사용되어 오고 있다(Paek & Murray, 2021).

Östberg, Fernaeus, Hellström, Bogdanović과 Wahlund (2005)는 인지 저하를 보이는 대표적인 퇴행성 질환인 주관적인지장애, 경도인지장애 및 알츠하이머 치매를 대상으로 AFT를 실시하였고, 그 결과 경도인지장애군은 주관적인지장애군과 알츠하이머 치매군에 비해 유의하게 낮은 수행력을 보였다. 이는 AFT 수행력이 조기 치매의 언어적 지표로 작용하여 치매의 고위험군을 감별해낼 수 있는 중요한 과제가 될 수 있음을 밝혀냈다. Piatt 등(1999)은 파킨슨병 환자를 치매 유무에 따라 두 집단으로 나누고, 정상 통제군 간의 의미 범주 및 AFT 간의 수행력을 비교하였다. 치매가 있는 파킨슨병 그룹은 모든 유창성 작업에서 치매를 앓지 않는 집단과 정상 대조군 집단보다 유의하게 성능이 저조했지만 특히 AFT에서 점수의 불균형이 더 크게 나타났다. 이 결과는 AFT가 특히 퇴행성 질환인 치매의 언어 능력을 평가하는데 민감한 도구이며, 치매를 동반한 파킨슨병 환자를 조기 선별할 수 있는 초기 지표임을 확인할 수 있었다. 이 밖에도 다양한 선행연구에서 치매의 고위험군인 주관적인지장애, 경도인지장애 집단의 AFT 수행력이 저하되었고(Forlenza, Mirandez, & Radenovic, 2012; Macoir, Lafay, & Hudon, 2019), 대표적인 퇴행성 질환인 알츠하이머 치매를 가진 개인들 역시 AFT 수행력에 저하가 나타났다(Alegret et al., 2018; Beber, da Cruz, & Chaves, 2015; Dubois et al., 2016; McDowd et al., 2011). 또한, AFT 수행력 감소는 질병의 초기 단계에서 발생할 수 있으며 이는 AFT가 경도인지장애로의 전환 위험에 처한 건강한 노인을 탐지하는 데 적절한 신경심리 도구가 될 수 있고, 알츠하이머 치매와 관련된 인지적 쇠퇴의 다양한 단계를 탐지하는 데 유용한 지표가 될 수 있음을 시사한다(Alegret et al., 2018). Choi, Sung과 Jeong (2020)은 경도인지장애 집단과 정상 노년층 집단을 대상으로 품사(명사 vs. 동사)에 따른 유창성 과제를 실시하였는데, 그 결과 경도인지장애 집단이 정상 노년층 집단에 비해 명사와 동사 산출에서 어려움을 겪었고 그중에서도 두 집단 모두 명사보다 동사 산출에서 더 어려움을 겪었다. 또한, AFT를 자동사와 타동사로 나누어 집단 간 차이를 비교하였을 때, 타동사에서만 경도인지장애 집단이 정상 노년층보다 산출이 어려웠다. 이러한 결과를 통해 AFT가 정상 노화 과정으로부터 경도인지장애를 선별할 수 있는 민감한 도구로 활용될 수 있음을 밝혀냈다.

Rosen과 Engle (1997)은 생성이름대기 과제에서 수행규칙을 기억 내에 저장하고 주제에 맞는 단어를 인출하는 과정 속 효율적인 단어의 산출을 위한 인지적인 측면의 하나로 작업기억과의 연관성을 주장했다. 선행연구에 따르면 작업기억용량이 큰 사람이 작은 사람에 비해 생성이름대기 과제에서 더 많은 단어를 산출했으며(Rosen & Engle, 1997; Troyer, Moscovitch, & Winocur, 1997) 이는 생성이름대기와 같이 복잡한 인지 과제를 수행할 때 인출한 단어를 억제시키고 새로운 단어를 생성하는 과정에서 작업기억이 관여하기 때문이다. Eom, Oh와 Sung (2016)은 실어증 환자의 생성이름대기 능력과 작업기억 능력 간의 유의한 상관이 있음을 밝혔으며 Beber와 Chaves (2014)는 동사 범주 생성이름대기 능력이 집행기능과 작업기억 사이에 유의한 상관이 있다는 것을 밝혀내며 동사를 사용하는 과제는 인지 변화와 연관된 뇌 손상과 노화에 민감할 수 있음을 밝혔다.

다양한 선행연구를 살펴보았을 때, 구어 유창성 과제의 분석은 주로 정반응 수를 비교하는 양적 분석을 통해 수행력을 예측해 오고 있다. 그러나 양적 분석은 단어 생성에 대한 시간적 분포를 분석하고 해석하는 것이 불가능하며 수행력 차이가 시간적으로 통합되어진 총점 데이터에 감추어질 수 있다는 단점이 있다. 따라서 산출된 단어의 유형 분석, 산출한 단어 사이의 연관성을 보는 군집 분석, 단어 산출 시의 시간 간격, 동사의 의미적 유형 등에 따른 수행력을 비교하는 질적 분석을 추가하는 것이 인지-언어적 상태 변화에 대한 세부적이고 민감한 정보를 제공할 수 있으며, 치매의 인지적 지표를 식별하는 데 도움이 될 수 있다(Forbes-McKay, Ellis, Shanks, & Venneri, 2005; Smirnova, Clark, Jablensky, & Badcock, 2017; Vonk et al., 2019).

Faroqi-Shah와 Milman (2018)은 좌뇌 손상 실어증과 정상군을 대상으로 의미 범주 유창성 과제(동물 및 동사)와 음소 유창성 검사(글자 F, A, S)를 수행하도록 하고 총점과 군집(cluster), 반복 산출(perseverations)을 비교하며 질적 분석을 실시하였다. 또한, Kim 등(2022)은 정상 청년층과 노년층 집단에게 AFT를 실시하여 양적 분석으로 총점을, 질적 분석으로 산출한 논항의 수를 분석하였다. 노년층 집단은 청년층 집단에 비해 총점에서 낮은 수행력을 보였고, 문법적으로 더 간단한 동사를 생성하였다. 이는 AFT 수행력이 연령과 관련하여 양적으로뿐만 아니라 질적으로도 인지 변화와 관련하여 감소한다는 것을 나타내는 결과이다.

이러한 질적 분석 방법 중 AFT에서 동사의 유형을 의미적 가중치(semantic weight)에 따른 분석은 AFT 수행 중 동사의 의미 정보 손상을 예측하는데 유용한 질적 접근 방식일 수 있다(Breedin, Saffran, & Schwartz, 1998). 동사는 의미적 정보를 전달하며 의미

적 가중치가 얼마나 적재되어 있는지에 따라 동사 유형은 중동사(Heavy Verbs)와 경동사(Light Verbs)로 분류될 수 있다(Jackendoff, 1992; Pinker, 1989). 중동사는 구체적인 의미 정보를 전달하고 맥락적 단서에 덜 의존적(Breedin et al., 1998)인 반면 경동사는 포함하고 있는 의미 정보가 적고 맥락단서에 의존적이다. 예를 들어 “가다(go), 하다(do), 만들다(make)”와 같은 동사들은 영어권에서 대표적인 경동사로 분류되며(Barde, Schwartz, & Boronat, 2006), 동사의 형태를 갖추었지만 상대적으로 의미적 요소가 결여되어 있어 다른 의미 명사와 결합하여 문장을 구성한다. 이에 반해, 중동사는 의미적 가중치가 높아 구체적인 의미 정보를 구현하는 ‘bake, build, cook’과 같은 동사가 이에 해당된다(Kozak, 2021). 한국어의 경우, 의미적 가중치가 높아 그 자체로 의미와 문법지식을 갖고 있는 동사를 중동사(예: 먹다, 쓸다, 주다)로, 의미적 가중치보다는 문법적으로 동사의 형태를 가지는 동사를 경동사(예: 하다 등)로 구분한다(Kim & Sung, 2021). 이 경우, 명사 범주로 행위, 상태, 관계 및 사건을 나타내는 서술명사와 결합되어 사용될 수 있다(Gang, 2000). 서술명사는 일반명사와 비교해서 더욱 높은 문법적 지식이 요구되는 명사(Ahn & Kang, 2000; Jung, 2016)이고 서술어의 역할이 불가능하기에 경동사가 결합하여 논항을 부여하거나 의미역을 결정하게 된다(Kim & Sung, 2021). 대표적 경동사인 ‘하다’ 동사는 문장의 형태적인 구조를 유지하기 위한 용도로 사용되지만 그 자체가 의미적 기능을 갖지 않는 허수동사(dummy)로 간주되고(Gang, 2000; Koh & Kim, 2019; Seo, 1975) 서술명사와 결합하여 사용될 수 있다. Barde 등(2006)은 실문법증(agrammatism)의 유무에 따라 실어증 환자 대상 동사 산출 유형을 경동사와 중동사로 나누어 분석하였다. 그 결과, 실문법증이 없는 집단은 중동사나 경동사를 산출할 때 정확도에 유의한 차이가 없었지만 실문법증을 가진 실어증 집단은 중동사를 산출할 때보다 경동사를 산출할 때 유의하게 정확도가 낮았다. Park, Obermeyer, Kornisch, Hall과 Ontario (2023)는 비유창성 실어증 집단이 정상 집단과 비교하였을 때 5개의 담화 과제(discourse tasks)에서 의미 가중치에 따른 동사 유형을 분석한 결과, 비유창성 실어증이 담화 과제에서 비교적 보존된 중동사를 산출한 반면 경동사는 손상되었다. Choi, Jo와 Sung (2021)은 AFT를 기반으로 동사를 의미적 가중치에 따라 중동사와 경동사로 분류하였고 연령에 따른 동사 유형의 특성을 살펴보았다. 그 결과 노년층 집단은 청년층에 비해 경동사보다 중동사 산출에 더 어려움을 겪었다. 이는 중동사가 경동사보다 의미적으로 더 복잡한 특성을 가지고 있다고 고려했을 때, 중동사를 인출하기 위해서는 더 많은 의미 단위를 활성화해야 할 가능성이 있으며 의미적 가중치 기반의 질적 분석이 노화 효과를 감지하기 위한 질적 분석 방

법으로 고려될 수 있으며, AFT의 추가적인 질적 분석을 통해 더 많은 정보를 해석할 수 있음을 의미한다.

또 다른 질적 분석 유형 중 하나는 제한 시간 60초의 시간에 따라 산출된 단어 유형을 시간 간격에 따라서 분석하는 방법이 있다(Crowe, 1998; Fernaeus & Almkvist, 1998; Fernaeus et al., 2001). 시간 간격에 따라 분석한 선행 연구들을 살펴보면, Fernaeus, Östberg, Hellström과 Wahlund (2008)는 주관적인지장애, 경도인지장애, 알츠하이머 치매 집단을 대상으로 문자와 범주 유창성 과제 의 초반 30초에서 대부분의 단어가 인출되었으며, 후반 30초부터는 경도인지장애 감지에 대한 변별력을 보이지 않았다고 보고하였다. Kim, Kim, Kim과 Heo (2011)는 실어증의 유무에 따른 뇌졸중 집단과 정상 집단을 대상으로 60초 동안의 의미 유창성 과제를 실시하였고 세 그룹 모두 후반 30초 동안 수행력이 감소함을 밝혀냈으며 초반 30초 동안의 수행력이 뇌졸중 집단에서 실어증을 감별할 수 있음을 주장했다. 또한, Herrera-García 등(2019)은 인지 장애가 있는 집단과 알츠하이머 치매 집단에 30초 동안 진행하는 의미 범주 유창성 과제를 전통적인 60초 테스트와 비교하여 그 진단 유용성(diagnostic utility)을 밝혀냈다. 그 결과 인지장애가 있는 집단과 알츠하이머 치매 집단 모두 의미 범주 유창성 과제를 30초 동안 진행했을 때와 60초 동안 진행했을 때 진단 유용성에는 차이가 없었다. 이는 전통적 방식인 60초와 동일하게, 단축된 30초 또한 인지장애 및 치매에 대한 진단 도구로 사용될 수 있음을 의미한다. 더 많은 시간 동안 검사를 진행한다고 해서 추가 해석을 위한 정보가 발견되지 않기에 임상 환경에서 검사 시간을 30초로 제한하여 시행할 것을 제안한다. 이에 다른 인지 검사 혹은 임상 활동에 더 많은 시간을 할애할 수 있다고 주장한다. 이는 60초 동안의 유창성 과제 수행 중 대상자에게 요구되는 인지부하가 일정하지 않을 수 있음을 나타내며 과제의 전반부보다 후반부에서는 지속적인 주의집중, 작업기억 및 의미기억에서의 어휘 검색이 더 큰 인지 노력을 필요로 할 것이라고 제안하였다(Cuetos-Vega, Menéndez-González, & Calatayud-Noguera, 2007; Fernández-Turrado et al., 2007).

그러나, 선행연구를 살펴보면 AFT를 의미적 가중치에 따라 분석한 연구는 시도되고 있으나 시간 간격에 따라 산출된 동사의 유형을 세부적으로 살펴본 연구는 매우 제한적이다. 따라서 본 연구에서는 여러 연구에서 보고된 유창성 과제에서 시간 간격에 따른 수행력 차이가 AFT에서도 동일하게 나타날지 확인하고자 하였다. 더 세부적으로는 산출된 동사 유형을 의미적 가중치에 따라 분류하고, 노화에 따른 차이가 있는지 확인하고자 하였다. 본 연구의 구체적인 연구질문은 다음과 같다.

첫째, 집단(청년층 vs. 노년층) 간 시간 간격(초반 30초 vs. 후반 30

초) 및 동사의 의미적 가중치(중동사 vs. 경동사)에 따른 AFT 수행력에 유의한 차이가 있는가?

둘째, 시간 간격(초반 30초 vs. 후반 30초) 및 동사의 의미적 가중치(중동사 vs. 경동사)와 집단(청년층 vs. 노년층) 간 작업기억 능력과의 유의한 상관 관계가 있는가?

## 연구방법

### 연구대상

본 연구의 대상자 모집 및 절차는 이화여자대학교 생명윤리위원회의 승인을 받아 진행되었다(No. 2022-0112). 연구에 참여한 대상자는 서울 및 경기도에 거주하는 정상 청년층 31명(남자 13명, 여자 18명)과 정상 노년층 31명(남자 20명, 여자 11명)으로 총 62명이다. 정상 청년층 집단의 평균 연령은 26.87 (SD = 2.31, range = 25-32)세, 정상 노년층 집단의 평균 연령은 70.45 (SD = 6.26, range = 60-82)세에 해당하였다.

정상 청년층과 노년층의 공통 선정 기준은 다음과 같다. (1) 한국판 간이정신상태 검사(Korean-Mini Mental State Examination, K-MMSE; Kang, 2006) 점수가 연령 및 교육년수 대비 16%ile 이상으로 정상 범위에 해당하는 자, (2) 서울 신경심리검사 2판(Seoul Neuropsychological Screening Battery, 2nd Edition, SNSB-II; Kang, Jang, & Na, 2012)의 하위검사인 서울언어학습검사(Seoul Verbal Learning Test, SVLT) 점수가 연령 및 교육년수 대비 16%ile 이상의 정상 범위에 속하는 자, (3) 건강선별설문지(Health Screening Questionnaire; Christensen, Multhaup, Nordstrom, & Voss, 1991) 결과, 의학적, 정신과학적, 및 뇌 손상 병력이 없는 자, (4) 그 외 인지 및 언어에 영향을 미칠 수 있는 신경학적 손상과 병력이 보고되지 않은 자로 하였다. 또한, 정상 노년층 집단의 경우 고령자고용촉진법과 노인복지법에 따라 만 60세 이상, 정상 노화에 따른 인지 저하가 과제 수행에 미치는 영향을 최소화하기 위해 만 84세 이하인 자(Cohen-Mansfield et al., 2013; Whittle et al., 2007)로 선정하였다.

두 집단 간 교육년수에서 유의한 차이가 없는지 검증하기 위해 독립표본 *t*검정(independent sample *t*-test)을 유의수준 .05에서 실시한 결과, 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $t(43.647) = -.46, p = .65$ ). 집단 간 기술통계 정보는 Table 1에 제시하였다.

### 연구과제 및 절차

정상 청년층 집단과 노년층 집단 간 AFT의 질적 분석 및, 작업기억과의 상관관계를 밝히기 위해 AFT와 작업기억 과제를 각각 실시하였다. 대상자의 모든 반응은 대상자의 동의를 얻어 녹음 및 녹화

**Table 1.** Demographic information of normal young and older adults

	Young (N=31)	Older (N=31)	<i>t</i>	<i>p</i>
Sex				
Male	13	18	-	-
Female	20	11	-	-
Age (yr)	26.87 (2.31)	70.45 (6.26)	36.37	<.001***
Education (yr)	15.19 (1.56)	14.90 (3.18)	-.46	.65

Values are presented as mean (SD).

\*\*\* $p < .001$ .

한 후, 전사하여 분석하였다.

### 동사 유창성 과제(Action Fluency Task)

동사 유창성 능력을 평가하기 위해 동사 범주에 해당하는 단어를 산출하도록 하였다. 본격적인 과제를 실시하기 전, '동사'에 대한 이해를 돕고자 연구자는 대상자에게 3개의 연습 문항(출다, 마시다, 주다)을 예시로 제시하였다. 3개의 연습 문항은 그림 자극과 함께 제시되었으며, 연구자는 대상자에게 그림에 해당하는 동작이 무엇인지 질문하여 대상자가 동사의 개념을 충분히 숙지하였는지 판단하였다. 대상자가 동사의 개념을 충분히 숙지했다고 판단될 경우, 본 과제를 진행하였다. 연구자는 "지금부터 행동이나 움직임에 관한 단어를 생각하시는 만큼, 가능한 많이 말씀해주세요. 지금부터 시작하겠습니다."의 청각적 지시와 함께 60초 동안 최대한 많은 동사를 산출하도록 하였다.

60초의 AFT에서 산출된 모든 반응들 중 동사 외의 품사(예: 명사, 형용사)를 산출하거나, 중복 반응 또는 비단어 등의 오반응은 일차적으로 분석에서 제외하였다. 그런 다음 정반응한 동사의 개수를 총점으로 계산하였다.

질적 분석을 위해 시간 간격에 따라 60초의 AFT를 초반 30초와 후반 30초로 나누어 각각의 간격에서 산출된 경동사 및 중동사의 개수를 각 1점으로 간주하여 점수를 계산하여 경동사 및 중동사의 총점을 비교하였다. 동사는 국립국어원 표준국어대사전을 기준으로 '명사'+-하다, '동작 또는 상태를 나타내는 어근'+-이다' 구조의 동사들을 경동사로 구분하였고 경동사를 제외한 동사는 중동사로 분류하였다. 중동사와 경동사 예시는 Appendix 1에 제시하였다.

### 작업기억 과제(Working Memory Tasks)

정상 청년층 및 노년층의 작업기억 능력을 평가하기 위해 Sung (2011)의 단어 폭 과제인 단어 폭 바로 따라말하기 과제(Word span task-forward, WST-F), 단어 폭 거꾸로 따라말하기 과제(Word span task-backward, WST-B)를 실시하였다. 연구자는 각 과제별 2개의 연습 문항을 실시하여 대상자에게 바로 따라말하기 및 거꾸로 따라

말하기의 개념에 대해 충분히 이해시킨 후, 과제를 진행하였다. ‘지금부터 몇 개의 단어를 불러드리겠습니다. 한 번만 들려드리니 주의 깊게 들으시고 곧바로 순서대로(또는 거꾸로) 단어들을 말씀해주세요.’의 지시와 함께 실시하였다.

WST-F는 단어 폭(span)이 3개인 것(예: 개, 대문, 무릎)에서 9개인 것까지, WST-B는 2개인 것(예: 집, 거울)부터 9개인 것으로 구성하였다. 각 단계마다 시행1과 시행2로 두 번의 시행이 이루어지고, 같은 단어 수에서 두 번의 시행 모두 오반응을 보일 경우 검사를 중단하였다. 각 시행에서 정반응을 보일 경우 1점씩 부여하고 총점을 비교 분석하였다. WST-F와 WST-B의 총점은 1점부터 최대 점수인 14점까지 가능하다.

**자료의 통계적 처리**

본 연구에서는 정상 청년층과 노년층 집단 간 시간 간격(초반 30초 vs. 후반 30초) 및 동사의 의미적 가중치(중동사 vs. 경동사)에 따른 AFT의 수행력을 파악하기 위해 IBM SPSS 29.0으로 삼원혼합 분산분석(three-way mixed ANOVA)을 유의수준 .05에서 실시하였다. 이때, 독립변수는 각각 집단(청년층 vs. 노년층), 시간 간격(초반 30초 vs. 후반 30초) 및 의미적 가중치(중동사 vs. 경동사)로 설정하였고, 종속 변수는 AFT의 점수로 설정하였다. 그 밖에 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치와 집단 간 AFT의 작업기억 능력 간 상관

관계를 파악하기 위해 피어슨 상관 분석(Pearson correlation)을 실시하였다.

**연구결과**

**집단 간 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 AFT 수행력 차이**

시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 집단 간 AFT 수행력에 차이가 있는지 알아보기 위해 삼원혼합 분산 분석을 실시한 결과는 다음과 같다(Table 2, Figure 1).

첫째, 집단에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다( $F_{(1, 60)} = 24.028, p < .001$ ). 즉, 노년층( $M = 15.71, SD = 5.83$ )이 청년층( $M = 22.39, SD = 4.88$ )에 비해 AFT 수행력이 유의하게 더 낮은 것으로 나타났다.

둘째, 동사의 의미적 가중치에 대한 주효과가 통계적으로 유의하였다( $F_{(1, 60)} = 474.662, p < .001$ ). 즉, 두 집단 모두 경동사 산출( $M = 2.06, SD = 2.21$ )보다 중동사 산출( $M = 16.98, SD = 3.24$ )이 유의하게 더 많이 나타났다.

셋째, 시간 간격에 따른 주효과가 통계적으로 유의하였다( $F_{(1, 60)} = 142.490, p < .001$ ). 다시 말해, 과제 시작 후, 초반 30초의 수행력( $M = 12.24, SD = 3.95$ )이 후반 30초의 수행력( $M = 6.77, SD = 3.24$ )보다 유의하게 더 많은 동사를 산출하는 것으로 나타났다.

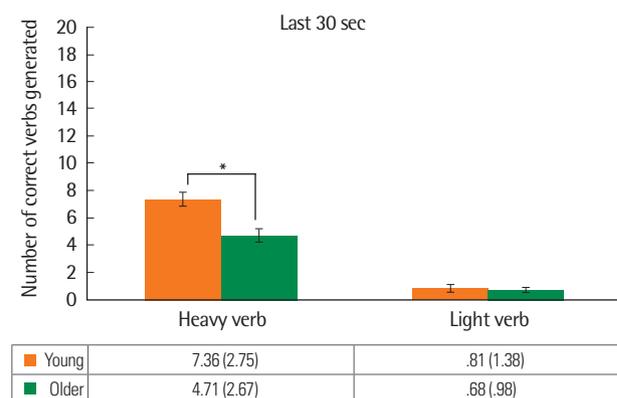
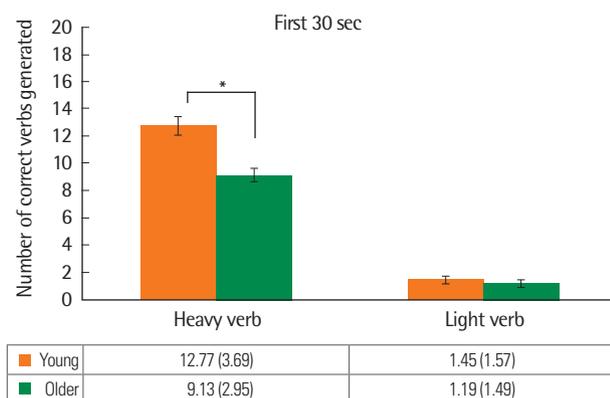
넷째, 집단과 동사의 의미적 가중치 간 이차 상호작용이 통계적으로 유의하였다( $F_{(1, 60)} = 18.578, p < .001$ ). 이는 청년층 집단에서 중동사 산출( $M = 20.13, SD = 4.79$ )이 노년층 집단에서의 중동사 산출( $M = 13.84, SD = 5.00$ )보다 유의하게 더 많았음을 의미한다(Table 3, Figure 2).

다섯째, 시간 간격과 동사의 의미적 가중치에 대한 이차 상호작용

**Table 2.** The performance of AFT according to time interval and semantic weight of verbs between groups

Group verb type	Young		Older	
	Heavy verb	Light verb	Heavy verb	Light verb
First 30 sec	12.77 (3.69)	1.45 (1.57)	9.13 (2.95)	1.19 (1.49)
Last 30 sec	7.36 (2.75)	.81 (1.38)	4.71 (2.67)	.68 (.98)

Values are presented as mean (SD).

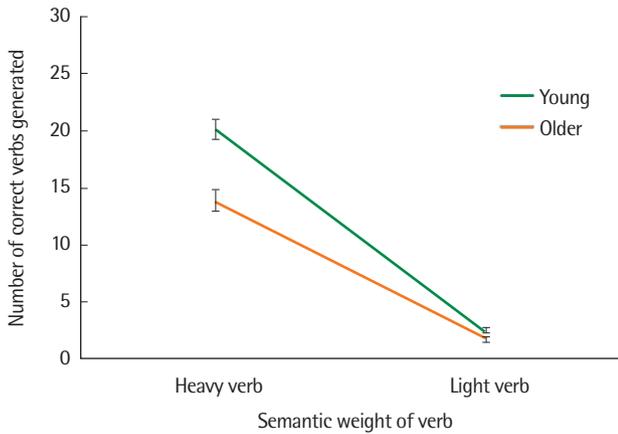


**Figure 1.** Differences in AFT performance according to group and semantic weight of verbs. \* $p < .001$ .

**Table 3.** The performance of AFT according to semantic weight of verbs between groups

Group verb type	Young		Older	
	Heavy verb	Light verb	Heavy verb	Light verb
Total 60 sec	20.13 (4.79)	2.26 (2.37)	13.84 (5.00)	1.87 (2.06)

Values are presented as mean (SD).



**Figure 2.** Two-way interaction effects of groups and semantic weight of verbs.

용이 통계적으로 유의하였다( $F_{(1, 60)} = 64.002, p < .001$ ). 즉, 과제 시작 후, 초반 30초에서 중동사 산출( $M = 10.95, SD = 3.79$ )이 후반 30초에서의 중동사 산출 점수( $M = 6.03, SD = 3.00$ )에 비해 유의하게 많았음을 나타낸다(Table 4, Figure 3).

그러나 집단과 시간 간격 간 이차 상호작용과 집단, 시간 간격 및 의미적 가중치에 대한 삼차상호작용은 유의하지 않았다. 집단 간의 독립 변수에 따른 AFT 수행력에 대한 정보는 Table 2에 제시하였다.

### 집단 간 시간 간격 및 의미적 가중치에 따른 AFT 수행력과 작업기억 간의 상관관계

집단 간 초반 30초에서 의미적 가중치에 따른 AFT의 수행력과 작업기억 간 상관관계를 확인하기 위해 Pearson 상관관계 분석을 실시하였다.

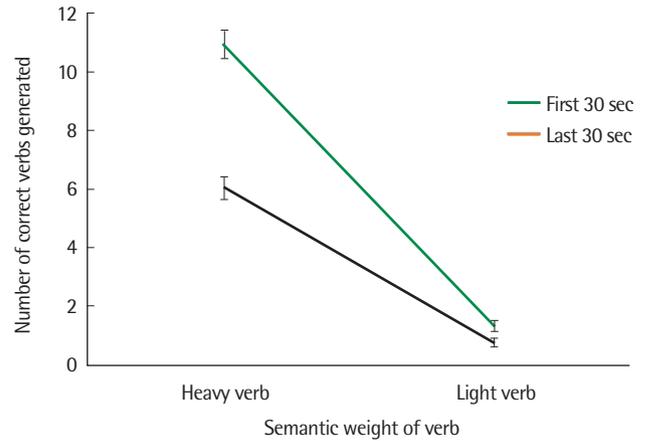
그 결과, 노년층 집단에서 초반 30초에서 산출된 중동사와 WST-F 간 정적 상관관계가 나타났다( $r = .437, p = .014$ ). 다시 말해, 노년층 집단은 WST-B의 수행력이 높을수록 AFT의 초반 30초에서 중동사를 더 많이 산출했다(Figure 4). 상관관계 분석에 대한 결과는 Table 5에 제시하였다.

집단 간 후반 30초에서 의미적 가중치에 따른 AFT의 수행력과

**Table 4.** The performance of AFT according to time interval and semantic weight of verbs

Time interval verb type	First 30 sec		Last 30 sec	
	Heavy verb	Light verb	Heavy verb	Light verb
AFT performance	10.95 (3.79)	1.32 (1.52)	6.03 (3.00)	.74 (1.19)

Values are presented as mean (SD).



**Figure 3.** Two-way interaction effects of time interval and semantic weight of verbs.

작업기억 간 상관관계를 확인하기 위해 Pearson 상관관계 분석을 실시하였다.

그 결과, 정상 노년층 집단이 후반 30초에서 산출한 중동사와 WST-B 간 정적 상관관계가 나타났다( $r = .606, p < .01$ ). 다시 말해, 노년층 집단은 WST-B의 수행력이 높을수록 AFT의 후반 30초에서도 중동사를 더 많이 산출했다(Figure 5). 상관관계 분석에 대한 결과는 Table 6에 제시하였다.

### 논의 및 결론

구어 유창성 과제는 집행 기능 및 언어 기능에 대한 결함을 볼 수 있는 과제로서, 정상적인 노화 과정에서 관찰될 수 있는 인지 저하를 감별해낼 수 있다. 이 중 동사 범주에서의 생성이름대기 능력을 평가하는 AFT는 최근 들어 노화에 따른 언어적 특징을 반영할 수 있어 다양한 연구에서 사용되어 오고 있다(Alegret et al., 2018; Barber et al., 2015; Dubois et al., 2016; McDowd et al., 2011; Östberg et al., 2005; Piatt et al., 1999). 특히 AFT 분석은 주로 양적 분석(예, 정반응수)에 집중되어 왔지만 AFT에서의 질적 분석(예, 동사의 유형)이 인지-언어적 상태에 추가적인 정보를 제공할 수 있고 치매를 식별하는 데 도움이 될 수 있음이 지속적으로 보고되고 있다(Forbes-Mckay et al., 2005; Paek & Murray, 2021; Smirnova et al., 2017;

**Table 5.** The correlation coefficient between young group's performance on AFT in the first 30 sec and word span task

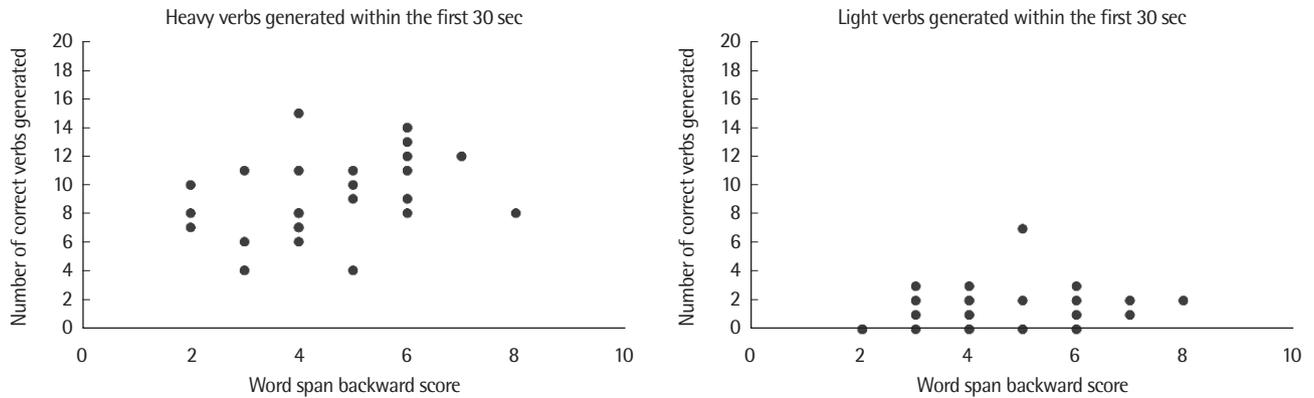
	Young		Older	
	HV_first	LV_first	HV_first	LV_first
WST_F	.115	-.08	.161	.161
WST_B	.003	-.053	.437*	.174

HV\_first= Heavy verb\_first 30s; LV\_first= Light verb\_first 30s; WST\_F= Word span task\_forward; WST\_B= Word span task\_backward.  
\* $p < .05$ .

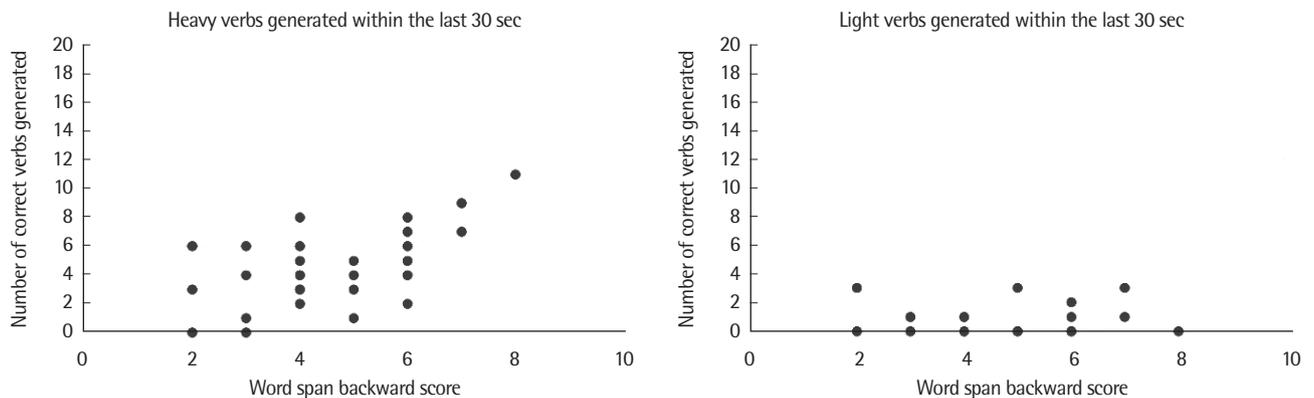
**Table 6.** The correlation coefficient between old group's performance on AFT in the last 30 sec and word span task

	Young		Older	
	HV_last	LV_last	HV_last	LV_last
WST_F	.052	-.244	.171	.025
WST_B	.091	.047	.606**	.075

HV\_last= Heavy verb\_last 30s; LV\_last= Light verb\_last 30s; WST\_F= Word span task\_forward; WST\_B= Word span task\_backward.  
\*\* $p < .01$ .



**Figure 4.** Scatter plot between action fluency tasks in first 30 sec and working memory tasks in older group.



**Figure 5.** Scatter plot between action fluency tasks in the last 30 sec and working memory tasks in older group.

Vonk et al., 2019). 그러나 AFT를 활용하여 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 질적 분석을 하여 집단 간 비교한 연구는 극히 드물며 국내에서는 시행되고 있지 않다. 그러므로 본 연구에서는 정상 청년층과 노년층 집단을 대상으로 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 AFT 수행력을 분석하여 집단 간 차이를 알아보고 작업기억 능력과의 유의한 상관 관계가 있는지 알아보려고 하였다.

집단 간 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 AFT 수행력을 비교하였을 때 집단, 시간 간격, 동사의 의미적 가중치에 따른 주

효과가 통계적으로 유의하였다. 집단 간 주효과는 노년층이 청년층에 비해 AFT의 수행력이 저하되었는데, 이는 노화로 인한 전두엽 기능의 감소가 AFT 수행력에 영향을 줄 수 있다는 다른 연구들과 일치하는 결과이다(Gonzalez-Burgos et al., 2019; McDowd et al., 2011; Piatt et al., 1999). Kim 등(2022)에 따르면 청년층에 비해 노년층의 수행력이 현저하게 떨어졌으며 그 결과 노화 과정에서 AFT 수행력이 감소함을 증명했다. 노년층에서 발견된 AFT 수행력 감소는 전두엽 기능 저하와 신경학적 변화를 설명할 수 있음을 의미하

며 이는 AFT가 정상적 노화 과정에서 일어날 수 있는 기능적인 감소를 조기에 감지할 수 있는 의미있는 도구임을 의미한다.

또한, 시간 간격에 따른 주효과에 대한 결과는 AFT가 일반적으로 60초 동안의 시간을 제공하고 수행력을 평가하지만, 전체 단어 중 대부분을 초반 30초 동안 생성하며 후반 30초의 결과는 인지 저하를 식별하기에 충분한 차별점이 없다는 선행연구(Fernaes et al., 2008; Herrera-Garcia et al., 2019)와도 일치되는 결과를 보인다. Fernaes 등(2008)은 범주 유창성 과제의 수행 시간을 60초에서 30초로 단축시켜도 과제의 진단 능력이 떨어지지 않을 것이라 주장했고, 이는 본 연구에서도 60초가 아닌 30초로 AFT를 실시하는 것이 유의미한 검사 결과가 될 수 있음을 뒷받침해준다. 비교적 짧은 시간인 30초 동안의 유창성 과제의 시간동안 충분한 정보를 제공할 수 있기에 연령에 큰 상관없이 진단 능력에 영향을 받지 않고 임상에서 유용하게 쓰일 수 있음을 시사한다.

청년층과 노년층 집단 모두 중동사의 산출이 많았던 것은 동사의 의미론적 측면에서 설명할 수 있다. 동사가 갖고 있는 의미적 가중치의 정도에 따라서 동사 내 단어 산출에 차이를 보일 수 있음을 의미한다. 중동사는 의미적 가중치가 크고 포함된 의미적 요소가 많기 때문에 통사적 정보에 덜 의존하지만, 경동사는 의미적 가중치가 낮고 의미적 요소가 제한되어 있기 때문에 통사적 정보에 의존하여 산출하게 된다(Choi et al., 2020). AFT에서는 통사적 정보에 의존하지 않고 대상자 스스로 동사를 회상하고 검색한 후 산출해야 하는 과제임으로 통사적 정보에 의존성이 덜한 중동사의 산출이 더 많았다고 해석할 수 있다.

동사의 의미적 가중치에 따른 집단 간 이차상호작용 효과가 통계적으로 유의미하였다. 이는 AFT 과제 수행 시 노년층 집단에서 청년층 집단에 비해 산출된 중동사의 갯수가 적었으며 이는 노년층 집단이 청년층 집단에 비해 중동사를 회상하는 것이 어렵다는 선행연구와 일치한다(Choi et al., 2021). 알츠하이머 치매 집단을 대상으로 한 동사 명명 및 이해와 관련된 최근 연구들(Grossman, Mickanin, Onishi, Robinson, & D'Esposito, 1997; Koenig et al., 1999; Robinson, Grossman, White-Devine, & D'Esposito, 1996; White-Devine, Grossman, Robinson, Onishi, & Biassou, 1996)은 알츠하이머 치매 환자에게서 동사 결핍이 나타난다는 것을 보여주었고 이는 동사의 의미적 측면의 취약성을 시사한다(Kim & Thompson, 2003). 이는 노화로 인해 동사가 지니는 의미적 특징이 감소하거나 손실될 수 있음을 의미하며, 본 연구에서 노년층 집단이 청년층 집단에 비해 중동사를 산출하지 못한 결과를 뒷받침한다. 또한, 동사가 가지고 있는 의미적 가중치를 고려하였을 때 중동사를 산출하기 위해서는 더 많은 의미적 네트워크가 활성화되어야

하기 때문에 노년층이 청년층보다 더 적은 중동사를 산출하였다고 해석할 수 있다. 이는 동사의 의미적 가중치를 고려한 AFT 분석이 노화에 따른 영향을 파악할 수 있다는 의미이며 이러한 질적 분석이 노화를 예측할 수 있기에 임상에서 주의하여 해석해야 할 사항임을 의미한다.

시간 간격과 동사의 의미적 가중치에 대한 이차상호작용 효과가 통계적으로 유의미하였다. 이는 연령에 상관없이 두 집단 모두 초반 30초에서의 중동사 산출이 후반 30초에서의 경동사 산출보다 유의미하게 많았다는 것을 의미한다. Fernaes와 Almkvist (1998)는 음소 유창성 과제에서 단어 생성이 시간에 지남에 따라 감소함을 밝혀냈고 이는 초반 30초에 단어를 빠르게 자동적으로 떠올린 후 산출하고, 초반 30초에는 단어 검색이 비자동적이기 때문에 더 많은 노력이 필요하다고 주장한다. 이는 과제가 진행됨에 따라 단어를 찾는 것이 어려워지고 더 큰 인지부하가 필요하며, 결과적으로 초반 30초에 산출하게 되는 단어는 의미기억에서 매우 쉽게 접근 가능한 단어임을 의미한다. 다양한 선행연구 결과는(Fernaes et al., 2008; Herrera-Garcia et al., 2019; Paek & Murray, 2021) 60초 동안의 시간간격에서 산출된 모든 단어들이 인지부하나 의미적 네트워크의 활성화 같은 특성을 설명하는 것은 아님을 보고하고 있다. 또한, 초반 30초에서 중동사 산출이 후반 30초에서 경동사 산출보다 많았던 이유로는 두 집단의 총 산출된 동사의 의미적 가중치를 비교해보았을 때 중동사 산출의 양이 경동사 산출의 양보다 상당한 정도로 많았기 때문이라고 할 수 있다. 따라서 60초의 AFT에서도 시간 간격에 따라 산출된 동사들의 의미적 가중치에 따른 질적 방법의인 특성을 파악하는 것이 중요함을 시사한다.

반면, 시간 간격에 따른 집단 간 이차상호작용 효과와 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 집단 간 삼차상호작용은 유의하지 않았다. 이는 청년층과 노년층 두 집단 모두 초반 30초에서의 동사 산출이 많았으며, 이로 인해 초반 30초와 후반 30초에 따른 청년층 집단과 노년층 집단 간의 차이에 유의한 영향을 미치지 않았음을 의미한다. 즉, 연령에 무관하게 AFT 과제에서 초반 30초에 더 많은 동사를 산출하고 중동사를 산출하는 경향이 있는 것으로 해석할 수 있다. 이는 노화로 인해 발생하는 연령 효과를 구분하기 위한 기준은 시간 간격에 비해 동사의 의미적 가중치에 대한 분석이 더 효율적일 수 있음을 시사하며 산출된 동사의 의미적 상실이 노화에 따른 결과로 이어질 수 있음을 의미한다.

시간 간격 및 동사의 의미적 가중치와 집단 간 작업기억 능력과의 유의한 상관 관계가 있는지 분석한 결과, 동사의 의미적 가중치에 따른 집단 간 작업기억 능력과의 유의한 상관이 있었으며 시간 간격에 따른 집단 간 작업기억 능력과의 유의한 상관관계는 관찰되지

않았다. 즉, 노년층 집단이 초반 30초와 후반 30초 모두에서 산출한 중동사와 WST-B 점수 간 정적 상관관계가 나타났다. 이는 노년층 집단이 WST-B의 수행력이 높을수록 시간 간격에 상관없이 더 많은 중동사를 산출하였음을 의미한다. 노년층 집단은 작업기억 과제 중 인지부담이 큰 WST-B의 수행력이 높을수록 시간 간격에 따른 AFT 과제 수행력이 높은 것을 의미하는데 이는 작업기억이 전반적인 언어처리에 영향을 미치고(Just & Carpenter, 1992), AFT의 초반 30초가 인지 저하를 구별할 수 있는 유용한 기준이 될 수 있다는 기존 연구를 지지한다(Fernaues et al., 2008). 또한, WST-B에서만 유의한 상관관계가 나온 본 연구의 결과는 정상 노년층 150명을 대상으로 음소 및 의미 유창성 검사와 작업기억 과제인 WST-F와 WST-B 모두 유의한 정적 상관관계가 있다고 보고한 Nejati (2012)의 연구결과와는 다르게 나타났다. 이는 본 연구에 참여한 대상자들의 수가 제한적이라는 한계점으로 인해 나온 결과일 수 있으며 AFT가 아닌 다른 범주의 구어 유창성 검사를 활용하여 작업 기억 과제와의 상관관계를 본 이유 때문일 수 있다고 해석된다. Kawamura, Kobayashi와 Morioka (2012)는 정상 청년층 집단을 대상으로 작업기억 용량에 따라 세 집단으로 나누어 범주, 문자, AFT를 실시하였고 시간을 15초 간격으로 나누어 분석한 결과 동사 범주에서 작업기억이 높은 집단이 다른 집단들 보다 더 많이 산출하였다. 본 연구결과에서 청년층에서의 상관관계는 나타나지 않고 노년층에서만 나타났으며 이는 연령 집단에 상관없이 작업기억 용량의 차이가 개인 간 단어 유창성에 영향을 미칠 수 있으며 특히 동사 생성에 영향을 줄 수 있다는 것을 강조하는 결과이고 작업기억이 언어의 기억 정보와 밀접하게 관련되어 있음을 시사한다(Hulme, Roodenrys, Brown, & Mercer, 1995; Kaneda & Osaka, 2007). 반면 시간 간격에 따른 집단 간 작업기억 능력은 유의한 상관관계가 나타나지 않았으며 이는 모든 과제의 후반부인 45-60초에서 작업기억이 낮은 집단이 유의하게 낮은 단어 산출 비율을 보인 Kawamura 등(2012)과는 반대되는 결과이다. 그 이유로 본 연구에서는 시간 간격을 더욱 세밀하게 나누어 분석하지 않았으며 60초를 2개의 부분이 아닌 4개의 부분으로 더욱 더 세분화시켜 나눈 후에 상관관계를 알아볼 것을 제안한다.

본 연구에서는 몇 가지 제한점이 존재한다. 첫 번째로 본 연구의 대상자는 정상 청년층과 노년층이 각 31명으로 제한된 데이터를 가지고 있기에 본 연구의 결과를 정상 청년층과 정상 노년층 집단으로 일반화하는 것에 대한 한계가 있다. 따라서 향후 AFT 수행력에 관한 질적 및 양적 연구가 이루어지기 위해서는 연령과 학력 등이 다양한 충분한 대상자의 수를 확보하는 것이 필요하다. 혹은 연령 구분을 더욱 세밀하게 하여 중년층 집단을 추가한다면 노화 과정

을 살펴보거나 신경인지장애군을 추가적으로 분석하여 비정상적인 노화 과정을 살펴볼 수 있는 더 용이한 연구가 될 것이다. 두 번째로 한국어의 특징을 반영하였을 때, 경동사의 경우 단일어가 아닌 명사와 결합되어 산출되는 복합어이다. 이에 경동사 산출 시 의미적 가중치의 측면과 구조적 차이에 따른 인지부하도 함께 포함되었을 수 있다. 이에 경동사 및 중동사 산출 시 발생하는 언어처리 과정에 대해 한국어의 특징을 고려한 더 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 시간 간격을 초반 30초와 후반 30초로 나누고 동사의 의미적 가중치에 따라 경동사와 중동사로 나누어 AFT 수행력을 질적으로 분석해보았다. 본 연구의 결과는 유창성 과제의 수행 시간을 기존에 진행되던 60초에서 30초로 단축하여 실시하는 데에 기초 자료를 제공할 수 있고 검사 진행 시 시간 간격과 동사의 의미적 가중치에 따른 해석을 통해 대상자의 인지저하를 빠르게 감별해낼 수 있으며 다른 인지/언어 검사에 더 많은 시간을 투자할 수 있다. 이는 임상적으로도 유용하게 활용될 수 있고 국내 연구에서 부족한 유창성 과제를 양적 분석에서 더 확장하여 질적으로 분석하였다는 점에서 의의가 있다.

## REFERENCES

- Ahn, H. D., & Kang, M. Y. (2000). *A study on the syntax structure of Korean between English*. Seoul: Gyeongjin Cultural History.
- Alegret, M., Peretó, M., Pérez, A., Valero, S., Espinosa, A., Ortega, G., ..., & Boada, M. (2018). The role of verb fluency in the detection of early cognitive impairment in Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 62(2), 611-619.
- Barde, L. H., Schwartz, M. F., & Boronat, C. B. (2006). Semantic weight and verb retrieval in aphasia. *Brain & Language*, 97(3), 266-278.
- Beber, B. C., & Chaves, M. L. (2014). The basis and applications of the action fluency and action naming tasks. *Dementia & Neuropsychologia*, 8(1), 47-57.
- Beber, B. C., da Cruz, A. N., & Chaves, M. L. (2015). A behavioral study of the nature of verb production deficits in Alzheimer's disease. *Brain & Language*, 149, 128-134.
- Breedin, S. D., Saffran, E. M., & Schwartz, M. F. (1998). Semantic factors in verb retrieval: an effect of complexity. *Brain & Language*, 63(1), 1-31.
- Choi, S., Sung, J. E., & Jeong, J. H. (2020). Differential deficits of nouns and verbs in a generative naming task for individuals with mild cognitive impairment. *Communication Sciences & Disorders*, 25(1), 50-62.

- Choi, S., Jo, E., & Sung, J. E. (2021). Aging effects on the verb fluency measures using the semantic weight-based analysis. EasyChair preprint, <https://easychair.org/publications/preprint/4HXN>.
- 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 & Clinical Psychology*, 3(2), 168-174.
- Cohen-Mansfield, J., Shmotkin, D., Blumstein, Z., Shorek, A., Eyal, N., & Hazan, H. (2013). The old, old-old, and the oldest old: continuation or distinct categories? An examination of the relationship between age and changes in health, function, and wellbeing. *International Aging & Human Development*, 77(1), 37-57.
- Crowe, S. F. (1998). Decrease in performance on the verbal fluency test as a function of time: evaluation in a young healthy sample. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 20(3), 391-401.
- Cuetos-Vega, F., Menéndez-González, M., & Calatayud-Noguera, T. (2007). Description of a novel test for the early detection of Alzheimer's disease. *Revista de Neurolog*, 44(8), 469-474.
- Davis, C., Heidler-Gary, J., Gottesman, R. F., Crinion, J., Newhart, M., Moghekar, A., ..., & Hillis, A. E. (2010). Action versus animal naming fluency in subcortical dementia, frontal dementias, and Alzheimer's disease. *Neurocase*, 16(3), 259-266.
- Dubois, B., Hampel, H., Feldman, H. H., Scheltens, P., Aisen, P., Andrieu, S., ..., & Jack, C. R. Jr. (2016). Preclinical Alzheimer's disease: definition, natural history, and diagnostic criteria. *Alzheimer's Dementia*, 12(3), 292-323.
- Eom, B. R., Oh, S. J., & Sung, J. E. (2016). Task-specific effects on performance of working memory measures and their relationship to aphasia severity in people with aphasia. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 25(2), 113-122.
- Faroqi-Shah, Y., & Milman, L. (2018). Comparison of animal, action and phonemic fluency in aphasia. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 53(2), 370-384.
- Fernaues, S. E., & Almkvist, O. (1998). Word production: dissociation of two retrieval modes of semantic memory across time. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 20(2), 137-143.
- Fernaues, S. E., Almkvist, O., Bronge, L., Östberg, P., Hellström, Å., Winblad, B., & Wahlund, L. O. (2001). White matter lesions impair initiation of FAS flow. *Dementia & Geriatric Cognitive Disorders*, 12(1), 52-56.
- Fernaues, S. E., Östberg, P., Hellström, Å., & Wahlund, L. O. (2008). Cut the coda: Early fluency intervals predict diagnoses. *Cortex*, 44(2), 161-169.
- Fernández-Turrado, T., Pascual-Millán, L. F., Fernández-Arín, E., Larrodé-Pellicer, P., Santos-Lasaosa, S., & Mostacero-Miguel, E. (2007). Model of analysis in two halves for semantic fluency tasks. *Revista de Neurologia*, 44, 531-536.
- Ferreira, D., Correia, R., Nieto, A., Machado, A., Molina, Y., & Barroso, J. (2015). Cognitive decline before the age of 50 can be detected with sensitive cognitive measures. *Psicothema*, 27(3), 216-222.
- Forbes-McKay, K. E., Ellis, A. W., Shanks, M. F., & Venneri, A. (2005). The age of acquisition of words produced in a semantic fluency task can reliably differentiate normal from pathological age related cognitive decline. *Neuropsychologia*, 43(11), 1625-1632.
- Forlenza, O., Mirandez, R., & Radenovic, M. (2012). P3-266: verbal fluency in multiple categories in mild cognitive impairment (MCI). *Alzheimer's & Dementia*, 8(4S\_Part\_15), 553-553.
- Gang, B. M. (2000). Criteria and semantic structure of descriptive nouns. *Proceedings of the Korean Society for Language and Information Conference*, 71-83.
- Gonzalez-Burgos, L., Hernández-Cabrera, J. A., Westman, E., Barroso, J., & Ferreira, D. (2019). Cognitive compensatory mechanisms in normal aging: a study on verbal fluency and the contribution of other cognitive functions. *Aging*, 11(12), 4090-4106.
- Grossman, M., Mickanin, J., Onishi, K., Robinson, K. M., & D'Esposito, M. (1997). Lexical acquisition in probable Alzheimer's disease. *Brain & Language*, 60(3), 443-463.
- 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.
- Herrera-García, J. D., Rego-García, I., Guillén-Martínez, V., Carrasco-García, M., Valderrama-Martín, C., Vilchez-Carrillo, R., ..., & Carnero-Pardo, C. (2019). Discriminative validity of an abbreviated semantic verbal fluency test. *Dementia & Neuropsychologia*, 13(2), 203-209.
- Hulme, C., Roodenrys, S., Brown, G., & Mercer, R. (1995). The role of long-term memory mechanisms in memory span. *British Journal of Psychology*, 86(4), 527-536.
- Jackendoff, R. S. (1992). *Semantic structures* (Vol. 18). MIT press.
- Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99(1), 122-149.
- Jung, D. S. (2016). Reconsideration of a light verb in the Korean language. *Linguistics*, 76, 87-116.

- 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., Jang, S., & Na, D. L. (2012). *Seoul neuropsychological screening battery* (SNSB-II). Seoul: Human Brain Research & Consulting Co.
- Kaneda, M., & Osaka, N. (2007). Role of the executive function in the relationship between verbal working memory and long-term information. *Shinrigaku Kenkyu: The Japanese Journal of Psychology*, 78(3), 235-243.
- Kawamura, M., Kobayashi, Y., & Morioka, S. (2012). Effects of differences in working memory capacity on patterns of word generation. *Online Submission*, 2(8), 461-468.
- Kim, H., Kim, J., Kim, D. Y., & Heo, J. (2011). Differentiating between aphasic and non-aphasic stroke patients using semantic verbal fluency measures with administration time of 30 seconds. *European Neurology*, 65(2), 113-117.
- Kim, M., & Thompson, C. K. (2004). Verb deficits in Alzheimer's disease and agrammatism: Implications for lexical organization. *Brain & Language*, 88(1), 1-20.
- Kim, G. Y., & Sung, J. E. (2021). Priming effects on verb production as a function of semantic richness in persons with aphasia. *Communication Sciences & Disorders*, 26(1), 137-148.
- Kim, S., Jang, H., Choi, S. J., Kim, H. J., Lee, J. H., & Kwon, M. (2022). Quantitative and qualitative differences of action verbal fluency between young and older adults. *Dementia & Geriatric Cognitive Disorders*, 50(6), 585-591.
- Koenig, P., De Vita, C., McSorley, C., Alsop, D., Detre, J., Gee, J., ..., & Grossman, M. (1999). Neural basis for motion and cognition verbs. *Brain & Language*, 69(3), 408-411.
- Koh, T. J., & Kim, Y. J. (2019). A critical study on light verbs in Hindi and Korean: Focusing on 'Noun+Verb' and 'Verb+Verb'. *Journal of South Asian Studies*, 25(3), 1-19.
- Kozak, C. S. (2021). *Light and heavy verb usage by people with non-fluent aphasia* (Undergraduate's thesis). University of Mississippi, Mississippi, USA.
- Levelt, W. J., Roelofs, A., & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral & Brain Sciences*, 22(1), 1-38.
- Liljeström, M., Tarkiainen, A., Parviainen, T., Kujala, J., Numminen, J., Hiltunen, J., ..., & Salmelin, R. (2008). *Perceiving and naming actions and objects*. *Neuroimage*, 41(3), 1132-1141.
- Machado, A., Barroso, J., Molina, Y., Nieto, A., Díaz-Flores, L., Westman, E., & Ferreira, D. (2018). Proposal for a hierarchical, multidimensional, and multivariate approach to investigate cognitive aging. *Neurobiology of Aging*, 71, 179-188.
- Macoir, J., Lafay, A., & Hudon, C. (2019). Reduced lexical access to verbs in individuals with subjective cognitive decline. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 34(1), 5-15.
- McDowd, J., Hoffman, L., Rozek, E., Lyons, K. E., Pahwa, R., Burns, J., & Kemper, S. (2011). Understanding verbal fluency in healthy aging, Alzheimer's disease, and Parkinson's disease. *Neuropsychology*, 25(2), 210-225.
- Moriai-Izawa, A., Dan, H., Dan, I., Sano, T., Oguro, K., Yokota, H., ..., & Watanabe, E. (2012). Multichannel fNIRS assessment of overt and covert confrontation naming. *Brain & Language*, 121(3), 185-193.
- Murtha, S., Chertkow, H., Beaugregard, M., & Evans, A. (1999). The neural substrate of picture naming. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 11(4), 399-423.
- Nejati, V. (2012). Correlation between working memory and verbal fluency among the elderly. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, 8(3), 412-418.
- Östberg, P., Fernaeus, S. E., Hellström, Å., Bogdanović, N., & Wahlund, L. O. (2005). Impaired verb fluency: a sign of mild cognitive impairment. *Brain & Language*, 95(2), 273-279.
- Park, H., Obermeyer, J., Kornisch, M., Hall, J., & Ontario, C. (2023). Semantic aspects of verb production in various discourse tasks in people with non-fluent aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 32(5S), 2418-2429.
- 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.
- Pinker, S. (1989). Language acquisition. In M. I. Posner (Ed.), *Foundations of cognitive science* (pp. 359-399). Cambridge, MA: MIT Press.
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A. M., & Tröster, A. I. (1999). Action (verb-naming) fluency as an executive function measure: convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*, 37(13), 1499-1503.
- Price, C. J., Moore, C. J., Humphreys, G. W., Frackowiak, R. S. J., & Friston, K. J. (1996). The neural regions sustaining object recognition and naming. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 263(1376), 1501-1507.
- Price, C. J., Devlin, J. T., Moore, C. J., Morton, C., & Laird, A. R. (2005). Meta-analyses of object naming: effect of baseline. *Human Brain Mapping*, 25(1), 70-82.
- Rosen, V. M., & Engle, R. W. (1997). The role of working memory capacity in

- retrieval. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126(3), 211-227.
- Rofes, A., de Aguiar, V., Ficek, B., Wendt, H., Webster, K., & Tsapkini, K. (2019). The role of word properties in performance on fluency tasks in people with primary progressive aphasia. *Journal of Alzheimer's Disease*, 68(4), 1521-1534.
- Robinson, K. M., Grossman, M., White-Devine, T., & D'Esposito, M. (1996). Category-specific difficulty naming with verbs in Alzheimer's disease. *Neurology*, 47(1), 178-182.
- Seo, J. S. (1975). The function of the verb 'ha-'. *The Korean Language & Literature*, 68-69, 262-265.
- Smirnova, D., Clark, M., Jablensky, A., & Badcock, J. C. (2017). Action (verb) fluency deficits in schizophrenia spectrum disorders: linking language, cognition and interpersonal functioning. *Psychiatry Research*, 257, 203-211.
- Sung, J. E. (2011). The reliability and validity of short-term and working memory pointing tasks developed for clinical populations with speech and language disorders. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 16(2), 185-201.
- 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.
- Vonk, J. M., Flores, R. J., Rosado, D., Qian, C., Cabo, R., Habegger, J., ..., & Manly, J. J. (2019). Semantic network function captured by word frequency in nondemented APOE ε4 carriers. *Neuropsychology*, 33(2), 256-262.
- White-Devine, T., Grossman, M., Robinson, K. M., Onishi, K., & Biassou, N. (1996). Verb confrontation naming and word-picture matching in Alzheimer's disease. *Neuropsychology*, 10(4), 495-503.
- Whittle, C., Corrada, M. M., Dick, M., Ziegler, R., Kahle-Wroblewski, K., & Paganini-Hill, A. (2007). Neuropsychological data in nondemented oldest old: the 90+ study. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 29(3), 290-299.

**Appendix 1.** 산출된 중동사와 경동사 예시

중동사	경동사
마시다	운동하다
먹다	공부하다
잡다	수영하다
쓸다	학습하다
차다	참석하다
부르다	선물하다
넣다	노래하다
주다	산책하다
뛰다	행동하다

## 국문초록

### 시간 간격 및 동사 의미적 가중치에 따른 정상 노년층의 동사 유창성 수행력

이주혜 · 이주리 · 황령희 · 최수진 · 성지은

이화여자대학교 대학원 언어병리학과

**배경 및 목적:** 동사 유창성 과제는 노화 과정에서 나타나는 언어적 특징을 관찰할 수 있다. 본 연구는 정상 청년층 및 노년층 집단을 대상으로 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 동사 유창성 과제의 수행력 차이와 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치와 집단 간 작업기억 능력과의 상관성을 알아보고자 하였다. **방법:** 본 연구는 정상 청년층과 노년층 각 31명을 대상으로, 1분 동안 동사 유창성 과제와 작업기억 과제를 실시하여 시간 간격(초반 30초 vs. 후반 30초) 및 동사의 의미적 가중치(중동사 vs. 경동사)에 따른 분석을 실시하였다. 작업기억 능력은 단어 폭 바로 따라말하기 과제와 단어 폭 거꾸로 따라말하기 과제를 실시하였다. **결과:** 두 집단 모두 초반 30초에서 동사 유창성 과제의 수행력이 높았고, 경동사에 비해 중동사의 산출이 더 많았다. 노년층 집단에서 초반 30초와 후반 30초에서 산출한 중동사와 단어 폭 거꾸로 따라말하기 점수 간 정적 상관관계가 나타났다. **논의 및 결론:** 본 연구에서는 시간 간격 및 동사의 의미적 가중치에 따른 질적 분석을 통해, 동사 유창성 과제의 초반 30초가 결과 분석의 유용한 시간 간격이 될 수 있으며 동사의 의미적 가중치가 노화를 예측할 수 있는 효율적인 질적인 분석방법이 될 수 있음을 밝혔다.

**핵심어:** 동사 유창성 과제, 의미적 가중치, 시간 간격, 노화

본 연구는 2023년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 국가과학기술연구회 창의형 융합연구사업(No. CAP21053-000)의 지원 및 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단(No. 2022R1A2C2005062)의 지원, 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업(No. NRF-2022R111A4063209).

## 참고문헌

- 강범모 (2000). 서술 명사의 기준과 의미 구조. 한국언어정보학회 하계학술대회 발표논문집, 71-83.
- 강연옥 (2006). K-MMSE (Korean-Mini Mental State Examination)의 노인규준 연구. *한국심리학회지: 일반*, 25(2), 1-12.
- 강연옥, 장승민, 나덕렬 (2012). *서울신경심리검사 2판*. 서울: 휴브알앤씨.
- 고태진, 김용정 (2019). 힌디어와 한국어의 경동사에 대한 비판적 검토: '명사+동사'와 '동사+동사' 구문을 중심으로. *남아시아연구*, 25(3), 1-19.
- 김규연, 성지은 (2021). 실어증 환자의 점화 동사 유형에 따른 경동사 및 중동사 산출 능력 비교. *Communication Sciences & Disorders*, 26(1), 137-148.
- 서정수 (1975). 동사 '하-'의 기능. *국어국문학*, 68-69, 262-265.
- 성지은 (2011). 말언어장애군의 단기기억 및 작업기억용량 측정을 위한 지시하기과제 개발 예비 연구. *언어청각장애연구*, 16(2), 185-201.
- 안현덕, 강문영 (2000). *한국어와 영어의 통사 구조에 관한 연구*. 서울: 경진문화사.
- 엄보라, 오세진, 성지은 (2016). 자극 유형과 반응 순서에 따른 실어증 환자의 작업기억 수행력 차이 및 중증도 관련 예측요인. *언어치료연구*, 25(2), 113-122.
- 정대식 (2016). 한국어 경동사 논의에 대한 검토: '하다'를 중심으로. *언어학*, 76, 87-116.
- 최수진, 성지은, 정지향 (2020). 경도인지장애군과 정상 노년층의 명사 및 동사 유형에 따른 생성이름대기 수행력 비교. *Communication Sciences & Disorders*, 25(1), 50-62.

## ORCID

이주혜(제 1저자, 대학원생 <https://orcid.org/0009-0008-3797-792X>); 이주리(공동저자, 대학원생 <https://orcid.org/0009-0006-4485-4886>); 황령희(공동저자, 대학원생 <https://orcid.org/0009-0009-4088-4158>); 최수진(공동저자, 대학원생 <https://orcid.org/0000-0003-3228-6018>); 성지은(교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0002-1734-0058>)