



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

로고페닉 원발진행실어증 환자의
과제별 말속도 및 숨 특성과
운동 및 인지기능과의 관련성

연세대학교 대학원

언어병리학협동과정

심 하 립

로고페닉 원발진행실어증 환자의
과제별 말속도 및 씹 특성과
운동 및 인지기능과의 관련성

지도교수 예 병 석

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2025 년 07 월

연세대학교 대학원

언어병리학협동과정

심 하 림

로고페닉 원발진행실어증 환자의 과제별
말속도 및 씹 특성과 운동 및 인지기능과의 관련성
심하림의 석사 학위논문으로 인준함

심사위원장 _____ 김 향 희

심사위원 _____ 예 병 석

심사위원 _____ 이 석 재

연세대학교 대학원
언어병리학협동과정

2025 년 07 월

차 례

표 차례	iii
그림 차례	vi
국문 요약	v
제 1 장 서론	1
1.1. 이론적 배경	1
1.2. 연구 목적	9
1.3. 연구 가설	9
제 2 장 연구 필요성	10
제 3 장 연구 방법	12
3.1. 연구 대상	12
3.2. 연구 절차	15
3.2.1. 자료 수집	15
3.2.1.1. 말 자료	15
3.2.1.2. 운동기능	16
3.2.1.3. 인지기능	16
3.2.2. 자료 분석	20
3.2.2.1. 발화 전사	20
3.2.2.2. 말 자료 분석	20
3.2.3. 통계적 분석	24
3.2.4. 신뢰도 및 타당도 분석	25
제 4 장 연구 결과	26
4.1. 세 과제 간 말속도 및 씹 특성 비교	26
4.1.1. 말속도	26
4.1.2. 씹시간	28
4.1.3. 씹빈도	31
4.2. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 말속도 및 씹 특성 비교	34
4.2.1. 말속도	34
4.2.2. 씹시간	36

4.2.3. 쉽빈도	39
4.3. 과제별 말속도 및 쉽 특성에 대한 운동기능의 영향	42
4.3.1. 말속도	42
4.3.2. 쉽시간	44
4.3.3. 쉽빈도	46
4.4. 그림설명 과제의 말속도 및 쉽 특성과 인지기능 간 상관관계	48
제 5 장 고찰	53
제 6 장 결론	61
참고 문헌	62
부록	77
영문 요약	84

표 차례

<표 1> lvPPA 와 파킨슨증 동반 사례 연구	8
<표 2> 대상자의 인구학적 정보	13
<표 3> 대상자의 인구학적 정보 기술통계	14
<표 4> 대상자의 임상적 정보	18
<표 5> 대상자의 임상적 정보 기술통계	19
<표 6> 연구 측정치의 종류 및 정의	22
<표 7> 세 과제 간 말속도 비교	27
<표 8> 세 과제 간 말속도 사후 검정	27
<표 9> 세 과제 간 쉽시간 비교	29
<표 10> 세 과제 간 쉽시간 사후 검정	30
<표 11> 세 과제 간 쉽빈도 비교	32
<표 12> 세 과제 간 쉽빈도 사후 검정	33
<표 13> 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 말속도 비교	35
<표 14> 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 말속도 사후 검정	35
<표 15> 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽시간 비교	37
<표 16> 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽시간 사후 검정	38
<표 17> 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽빈도 비교	40
<표 18> 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽빈도 사후 검정	41
<표 19> UPDRS Part III가 과제별 말속도에 미치는 영향	43
<표 20> UPDRS Part III가 과제별 쉽시간에 미치는 영향	45
<표 21> UPDRS Part III가 과제별 쉽빈도에 미치는 영향	47
<표 22> 그림설명 과제와 SNSB-II 하위 검사 간의 상관	49
<표 23> 운동기능을 통제한 그림설명 과제와 SNSB-II 하위 검사 간의 상관	50

그림 차례

<그림 1> 대화, 그림설명, 문단읽기의 정보처리과정	5
<그림 2> Praat 을 이용한 발화 파형 분석 예	21
<그림 3> 그림설명 과제의 발화속도와 RCFT 따라그리기 점수 간 산점도	51
<그림 4> 그림설명 과제의 발화속도와 K-CWST 색깔읽기 간 산점도	51
<그림 5> 그림설명 과제의 전체 읽시간과 K-CWST 색깔읽기 간 산점도	52
<그림 6> 그림설명 과제의 발화간 읽시간과 K-CWST 색깔읽기 간 산점도	52

국 문 요 약

로고페닉 원발진행실어증 환자의 과제별 말속도 및 쉽 특성과 운동 및 인지기능과의 관련성

로고페닉 원발진행실어증(logopenic variant of primary progressive aphasia, lvPPA)은 신경퇴행성 질환으로, 좌반구 후측두엽 및 하두정엽 위축이 관찰된다. lvPPA는 언어적 결함 외에도 말속도 저하와 쉽 증가 등 말 측면의 결함을 보이며, 이는 운동 조절 및 인지기능과도 관련이 있다. 하지만 비유창성은 lvPPA의 핵심 진단 기준이 아니기 때문에, 이러한 말 특성은 상대적으로 간과되어 왔다. 이에 본 연구에서는 세 과제(대화, 그림설명, 문단읽기)에서 lvPPA의 말속도와 쉽 특성을 비교하고, 운동 및 인지기능과의 관련성을 탐색하고자 하였다.

본 연구는 후향적 연구로, lvPPA 환자 32명(남성 15명, 여성 17명; 평균 연령 72.09 ± 8.07 세)을 대상으로 하였다. 말 자료 수집을 위해 PK-WAB-R(Paradise Korean Version-the Western Aphasia Battery-Revised)의 대화 및 그림설명 과제와 N-SAP(Neurologic-Speech Assessment Protocol)의 문단읽기 과제를 활용하였다. 분석 요소인 말속도는 발화속도와 조음속도로 구분하였으며, 쉽시간 및 쉽빈도는 한국어 특징을 고려한 쉽의 실현 위치에 따라 분류하였다. 운동기능에는 UPDRS(Unified Parkinson's Disease Rating Scale) Part III 총점, 인지기능에는 SNSB(Seoul Neuropsychological Screening Battery)-II 결과를 사용하였다.

연구 결과 lvPPA의 말속도 및 쉽 특성은 그림설명 과제에서 가장 두드러졌으며, 세 과제 간 차이는 과제 고유의 특성에 기인한 것으로 해석된다. 특히, 해당 과제에서의 발화속도, 전체 쉽시간, 발화간 쉽시간은 운동기능의 영향을 받았으며, 낮은 UPDRS Part III 점수는 느린 발화속도와 긴 쉽시간을 유발했다. 이 세 지표는 모두 간섭 억제 기능과 유의한 상관관계를 보였으며, 스트로프 검사의 색깔 읽기 조건에서 정반응수가 적을수록 발화속도는 감소하고, 발화간 쉽시간은 증가했다. 한편, 발화속도와 인지기능 간 상관관계는 운동기능 통제 후에 소실되었다.

본 연구를 통해 그림설명 과제에서 lvPPA의 발화속도와 발화간 쉽시간은 운동 및 간섭 억제 기능과 밀접하게 관련됨을 확인하였다. 특히, 억제 기능 저하는 루이소체 치매(dementia with Lewy bodies, DLB)의 두드러진 인지적 특성이므로, 본 연구의 결과는 lvPPA에서 루이소체 병리(Lewy body pathology)의 개입 가능성을 시사한다.

핵심되는 말: lvPPA, 말속도, 쉽, 운동 조절, 인지기능, 간섭 억제, 루이소체 병리

1. 서론

1.1. 이론적 배경

원발진행실어증(primary progressive aphasia, PPA)은 점진적인 언어 및 말 능력의 저하가 두드러지는 신경퇴행성 질환이다¹. PPA는 19세기 후반부터 보고되어 왔으나, 20세기 후반이 되어서야 그 개념이 정립되었다²⁻⁴. 발병 초기 몇 년간은 언어 외의 다른 인지기능이 상대적으로 보존되는 경향이 있다^{5,6}. PPA는 세 가지 주요 변이형(variant)을 가지며, 각 변이형은 고유한 임상적, 신경병리학적 특징을 갖고 있다^{7,8}.

비유창형 원발진행실어증(nonfluent variant of PPA, nfvPPA)은 노력성 발화와 실문법증(agrammatism)이 주된 특징이다^{7,8}. 이 변이형은 말실행증(apraxia of speech, AOS)을 동반할 수 있으며, 이로 인해 느린 말속도가 나타나기도 한다⁹. 해부학적으로는 좌측 하전두엽(left inferior frontal lobe), 전두덮개(frontal operculum), 전방 뇌섬(insula)을 포함하는 실비우스열 주변부(perisylvian)의 위축과 관련이 있다^{3,5}. 일반적으로 타우 병리(FTLD-tau)와 연관되지만, 알츠하이머병(Alzheimer's Disease, AD), FTLD-TDP A형과의 연관성도 보고되었다^{10,11}. 따라서 nfvPPA는 기저 병리에 따라 진행핵상마비(progressive supranuclear palsy, PSP) 또는 피질기저핵변성(corticobasal degeneration, CBD)으로 발전할 수 있다¹⁰.

의미형 원발진행실어증(semantic variant of PPA, svPPA)에서는 의미 지식의 손상 및 단어 이해력 결핍이 두드러진다^{3,10}. 해부학적 측면에서 비대칭적인 전측두엽(anterior temporal lobe)이 위축된 양상이 나타나며, 주로 좌측 대뇌에서 더 큰 위축이 관찰된다⁵. svPPA 환자의 대다수는 FTLD-TDP C형 병리를 가지고 있으며, FTLD-tau 및 알츠하이머병(AD) 병리와의 관련이 있다^{5,11,12}.

발화부족형 원발진행실어증(logopenic variant of PPA, lvPPA)은 비교적 최근에 주목받기 시작한 아형으로, 단어 찾기 어려움과 문장 따라말하기 문제 등이 대표적인 특징으로 언급된다³. 이로 인한 빈번한 쉼과 느린 말속도로 인해 lvPPA 개념이 등장하기 이전에는 종종 nfvPPA로 잘못 진단되곤 하였다^{10,11}. 단단어 이해(single word comprehension)는 초기에는 비교적 유지되나, 병의 진행과 더불어 기능이 감소한다. 또한 긴 문장 이해와 따라말하기에 어려움을 보이며, 음운 처리(phonological processing) 및 작업 기억(working memory)의 손상이 나타난다^{7,13,14}. 또한, 해부학적으로는 좌측 하두정엽(left inferior parietal lobe)과 좌측 후상측두회(left posterior superior temporal gyrus), 측두두정 접합영역(temporoparietal junction, TPJ)에서 위축이 나타난다^{5,15}. 병리학적으로는 알츠하이머병(AD)의 소견을 보여, 사후에 아밀

로이드 플라그와 신경섬유 엉킴이 발견된다^{5,16}. 그러나 AD보다 좌측 실비안영역(left perisylvian) 또는 좌측 두정엽(left parietal lobe)의 위축이 더 많이 관찰되고, 아밀로이드(β -amyloid)와 과인산타우(hyperphosphorylated tau, p-tau)의 축적이 나타난다¹⁷. 한편, 일부 lvPPA에서는 루이소체 병리(Lewy body pathology)가 함께 나타날 수 있다¹⁸. 루이소체(Lewy body)는 α -시누클레인(α -synuclein) 단백질의 비정상적인 응집체로^{19,20}, 신경 세포 내에 축적될 경우 주로 루이소체 치매(dementia with Lewy bodies, DLB), 파킨슨병 치매(Parkinson's Disease Dementia, PDD)로 발현된다^{21,22}. 그러나 알츠하이머병(AD) 환자에서 α -시누클레인 수치의 증가에 따라 타우(tau)가 인산화되는 등, lvPPA와 AD 간의 상관성도 계속해서 보고되고 있다²³⁻²⁵.

앞서 언급한 바와 같이, 일반적으로 말운동장애(motor speech disorders, MSD)는 nfvPPA의 특징으로 여겨졌다. 그러나 최근 svPPA 및 lvPPA 환자의 상당 비율에서도 MSD가 발견되었다는 보고가 존재한다²⁶. MSD는 신경학적 손상으로 인한 말장애(speech disorders)로, 말 산출을 위한 계획, 프로그래밍, 조절, 집행 단계에 문제가 발생한다²⁷.

이러한 말 측면의 특성을 살펴볼 수 있는 대표적인 지표로 말속도(speech rate)와 쉼(pause)이 언급된다. 우선, 말소리(speech sound)를 구성하는 요소에는 분절음(segment)과 초분절음(suprasegment)이 있다. 자음과 모음과 같이 구분할 수 있는 음소(phoneme)는 분절적 요소로 정의되는 반면²⁸, 독립적으로 존재하지 못하는 억양, 강세, 리듬, 속도 및 쉼 등은 초분절적 요소로 분류된다²⁹. 이 중 말속도와 쉼은 구어적 의사소통에 영향을 미치는 대표적인 초분절적 요인이다. 말속도를 조절하는 것만으로도 말명료도(speech intelligibility)를 개선할 수 있으며, 이를 통해 구어 의사소통 능력 향상을 기대할 수 있다²⁹.

Goldman-Eisler(1968)는 말속도를 조음 구간과 쉼 구간으로 나누었을 때, 쉼 구간을 조절하는 것이 말속도 조절에 더 효과적이라고 주장하였다. 따라서 쉼 특성에 대한 분석은 말속도 연구에 필수적이라고 할 수 있다. 말 특성 연구에서 일반적으로 사용되는 측정치는 크게 말속도와 쉼 특성으로 나눌 수 있다. 말속도는 조음 구간과 쉼 구간을 모두 포함하는 전체속도(total speech rate)와 쉼 구간을 제외한 조음속도(articulation rate)를 통해 분석한다. 쉼 특성 측정치로는 쉼시간(pause duration)과 쉼빈도(pause frequency)가 있으며, 다수의 국내외 연구에서는 쉼비율(percentage of pause)도 함께 측정하였다³⁰⁻⁴¹.

기존 연구에 따르면, lvPPA 환자는 정상군에 비해 느린 말속도를 보였다. 쉼시간은 정상군보다 길었으며, 쉼비율 또한 lvPPA에서 더 컸다^{30,31,33,35,39-42}. 그림설명 과제 상에서 PPA의 아형별 쉼 특성을 살펴본 결과, 발화부족형(lvPPA)은 비유창형(nfvPPA)에 비해 상대적으로 짧은 쉼시간을 보였다. 특히 어절간(inter-word) 쉼시

간에서 의미 있는 차이가 나타났는데, 이는 lvPPA의 고유한 비유창성 특징으로 인해 어절 사이에서 긴 쉼이 나타난 것이라고 해석하였다³⁵. 한편, 파킨슨 증상을 보이는 환자는 정상군에 비해 말속도가 느리고, 쉼시간은 길었으며, 쉼비율 또한 높았다⁴³⁻⁴⁵. 그러나 쉼 측면에서 상반된 결과가 보고되기도 하였는데, 그 원인으로 연구 대상군의 나이, 중증도, 약물 효과의 차이를 언급했다³⁷.

말속도와 쉼 특성을 확인할 수 있는 과제는 크게 자발화(spontaneous speech)와 읽기(oral reading)로 나눌 수 있으며, 발화 계획에 측면에서는 이를 '자유발화'와 '낭독발화'로 구분하기도 한다^{46,47}.

자발화는 일상적인 인터뷰, 대화, 그림설명, 이야기 다시 말하기와 같은 과제를 포함한다^{48,49}. 단어 선택이나 이야기의 흐름 등을 화자가 주도한다는 점에서 자율성을 가지며^{46,50,51}, 이러한 과제를 통해 쉼이나 반복 같은 말의 비유창성을 확인할 수 있다^{52,53}. 특히, 화자와 청자의 언어문화적, 사회적 배경과 같은 환경적 요인과, 친숙도, 어휘 탐색 필요성 등 인지 및 언어적 요인의 영향을 받기 때문에 가변적이고 예측하기 어렵다는 특징이 있다^{54,55}. 또한 실제 발화의 특성을 반영할 수 있는 자료로, 문맹자에게도 활용할 수 있다는 장점이 있다^{36,47}.

읽기 과제는 다양한 음소를 포함한 읽기 자료를 통해 전반적인 조음의 결함, 읽기 특성을 평가할 수 있다⁵⁶. 어휘의 종류, 난이도, 발화 길이, 문장의 수 등을 통제할 수 있어 표준화된 과제으로써 유용하게 사용된다. 읽기 과제 내에서도 제시된 읽기 자료의 유형에 따라 차이가 있었는데, 첫째, 단일 문장(single sentence)보다 문단(paragraph)에서 말속도의 편차가 적고, 결과의 양상이 일관되었다⁵⁷. 둘째, 길이가 짧은 문장보다 긴 문장에서 상대적으로 쉼의 길이가 짧아져, 문장이 길어질수록 말속도가 빨라졌다⁵⁸. 셋째, 문장이 구조적으로 복잡할수록 쉼이 증가했으며⁵⁹, 넷째, 읽기 자료가 담고 있는 언어적 내용에 따라 쉼시간에 차이가 나타났다^{60,61}. 그러나 읽기를 통해 얻어진 자료는 실제 발화를 대표할 수 없고, 문맹자에게는 사용할 수 없다는 한계를 가진다.

이러한 과제들은 유사하면서도 각각 독립적인 고유의 정보 처리 과정을 갖는다(그림 1). 대화에서는 청각적 자극이 입력되면, 그 의미를 해석하기 위해 음운 입력 어휘집(phonological input lexicon)과 의미 체계를 거치게 된다. 그리고 장기 기억을 통해 적절한 구어 반응의 내용을 구성하는데, 이때 의미 체계, 일화 기억 등이 사용된다. 내용이 준비되면 음운 출력 어휘집(phonological output lexicon)으로 보내져 단어의 형태로 변환된 후 음운 체계를 거쳐, 화자는 질문에 대한 대답을 '말'로 산출하게 된다⁶².

그림설명은 시각적인 정보가 입력되기 때문에, 시각적 대상을 인식함과 동시에 정보 처리가 시작된다. 먼저, 화자는 의미 체계를 통해 발화하고자 하는 내용을 표상

한다. 이후, 음운 출력 어휘집 및 음운 출력 완충기(phonological output buffer)을 거쳐 구어(oral language)의 형태로 내용을 생성한다⁶².

읽기는 시각적 처리를 거쳐 언어적 처리에 이르는 고차원적인 정보 처리 과정이다⁶³. 시각적으로 입력되는 단어의 친숙성 및 의미 여부, 자소-음소 대응 규칙성에 따라 어휘 경로(lexical route)와 음운 경로(phonological route)에서 각각 처리되며, 어휘 경로 내에서도 단어의 모호성에 따라 의미 경로(lexical-semantic route)와 비의미 경로(lexical-nonsemantic route)로 나뉜다. 전반적인 읽기 과정은 다음과 같다. 먼저, 시각적 인식 및 분석을 통해 입력 자극에 대한 시공간적 표상(visuospatial representation)을 확인한다. 친숙한 어휘에 대해서는 어휘 경로가 활성화 되어 시각 입력 어휘집(visual input lexicon)으로 입력된다. 이후, 동음이의어처럼 단어의 모호성이 큰 어휘는 의미 체계를 거쳐 음운 출력 어휘집으로 보내진다. 마지막 단계인 음운 체계를 거치면 비로소 구어의 형태로 글자를 표현할 수 있다. 이 과정에서 음운 처리(phonological processing)가 이루어지는데, 이를 통해 글자와 일치하는 소리를 산출하게 된다. 반면, 입력되는 어휘가 익숙하지 않거나 비단어(pseudoword)인 경우, 음운 경로를 통해 읽기가 실행된다. 이때, '바다'처럼 자소와 음소의 대응이 규칙적인 단어는 정확하게 읽을 수 있지만, '뵤다'와 같이 그 대응이 불규칙한 단어는 부정확하게 읽게 된다^{63,64}.

이를 통해 각 과제는 특성에 따라 영향을 미치는 요인에 차이가 있음을 알 수 있다. 대화 과제는 자발적인 어휘 산출(word retrieval)을 필요로 하지만 시각처리 기능은 필요로 하지 않는 반면, 또 다른 자발화 과제인 그림설명 과제는 두 가지 기능이 모두 요구된다. 시지각 및 시공간 처리 능력은 단어 유창성에 영향을 미칠 수 있는데⁶⁵, 그림설명은 이러한 기능의 영향을 가장 많이 받는 과제이기 때문이다⁶⁶. 한편, 읽기 과제에는 시지각적 기능이 요구되는 반면⁶⁷, 단어 찾기(word finding) 능력은 필요하지 않다.

이러한 과제 특성은 말속도 및 쉽에도 영향을 미친다⁶⁸. 정상 성인 및 노년층을 대상으로 한 연구에서, 자발화 과제보다 읽기 과제에서 말속도는 빨랐고^{45,69-72}, 쉽 시간은 짧았으며^{69,73-75}, 쉽빈도와 쉽비율은 낮았다⁷⁶. 두 자발화 과제(대화, 그림설명) 간의 차이를 비교한 연구에서는 대화 과제의 말속도가 그림설명 과제보다 빨랐다^{75,77,78}. 이러한 차이가 발생한 이유로, 화자는 상대적으로 대화 상대자가 있는 상황을 더 쉽고 자연스럽게 받아들이기 때문이라고 하였다⁷⁵. 또 다른 연구에서는 이러한 차이의 원인으로 인지 및 발화 처리의 지연을 언급하였다⁷⁸.

lvPPA와 정상 대조군을 비교한 이전 연구를 살펴보면, 주로 단일 과제를 사용하였다. 그림설명 과제에서 lvPPA환자는 정상군에 비해 말속도는 느렸고, 쉽시간은 길었으며, 쉽비율은 높았다^{30,31,33,35,38-41}. 이러한 결과는 문단읽기 과제에서도 동일하게

나타났다⁴². 대화와 그림설명에서 초분절적 특성을 분석한 선행 연구에서는 lvPPA군의 발화속도가 대화 과제보다 그림설명 과제에서 유의하게 더 느리게 나타났다⁷⁹. 이러한 차이의 이유로는 두 과제에 요구되는 인지 및 언어적 정보 처리 과정이 다르기 때문이라고 하였는데, 시지각적 처리, 의미 기억, 어휘 인출의 관점에서 그 영향을 해석하였다.

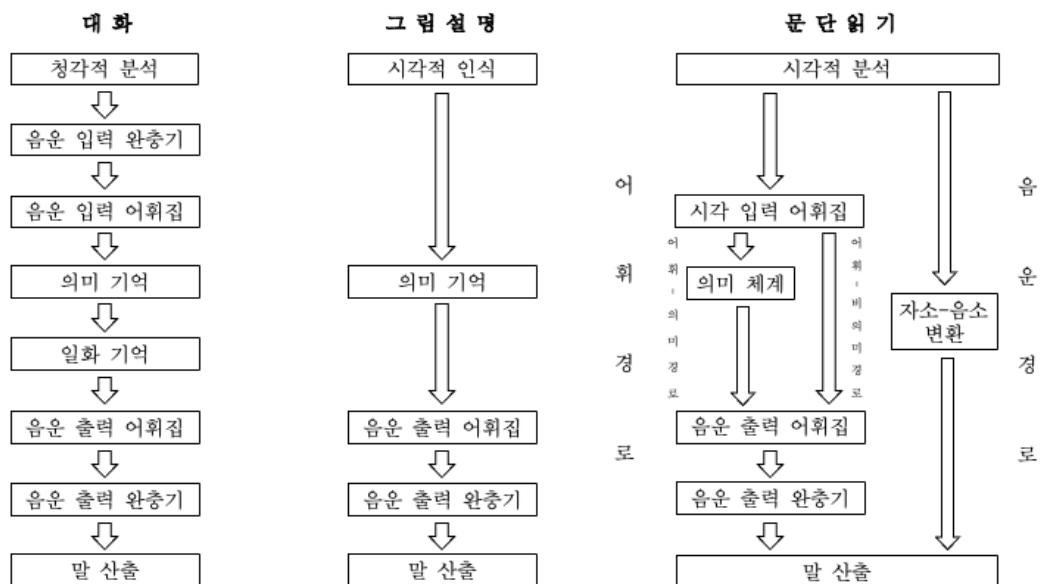


그림 1. 대화, 그림설명, 문단읽기의 정보처리과정

한편, 최근 지속적으로 lvPPA의 파킨슨증 동반 사례가 보고되고 있다(표 1)⁸⁰⁻⁸⁵. 파킨슨증(parkinsonism, 파킨슨 증후군)이란 파킨슨병 운동 증상을 보이는 유사 질환을 포괄하는 진단명으로⁸⁶, 유발 원인에 따라 크게 특발성 파킨슨 증후군(idiopathic parkinsonism)과 비정형 파킨슨 증후군(atypical parkinsonism)으로 분류된다⁸⁷. 그 밖에 약물, 뇌혈관 질환, 정상압 수두증 등 이차적인 원인에 의한 파킨슨 증후군도 존재한다^{88,89}.

특발성 파킨슨 증후군(idiopathic parkinsonism)은 파킨슨병(Parkinson's Disease, PD)으로 알려져 있으며⁹⁰, 이는 중뇌 흑질에 있는 도파민 신경 세포 손상이 주요 원인이다⁹¹. PD는 레보도파(levodopa, L-dopa)를 이용한 치료가 가능하며, 4가지 주요 운동 장애 증상으로는 휴식 시 진전(resting tremor), 서동(bradykinesia), 강직(rigidity), 자세 불안정(postural instability)이 있다^{92,93}. 또한 인지기능 저하, 우울증, 수면 장애 등의 비운동 장애 증상도 흔하게 나타나며, 운동 증상과의 상관성도 보고되었다^{92,94,95}.

비정형 파킨슨 증후군(atypical parkinsonism)은 파킨슨병(PD)과 증상이 유사하나, 기저 병리에 따라 고유한 임상적 특성을 보인다⁹⁶. 다계통위축증(multiple system atrophy, MSA), 루이소체 치매(dementia with Lewy bodies, DLB), 진행성핵상마비(progressive supranuclear palsy, PSP), 피질기저핵변성(corticobasal degeneration, CBD) 등이 이에 포함된다⁹⁷⁻⁹⁹. 이 질환들은 특발성 파킨슨 증후군에 비해 레보도파(L-dopa)에 대한 반응이 제한적이고 병의 진행 속도가 빨라, 일반적으로 예후가 좋지 않다^{100,101}.

병이 진행됨에 따라 PPA 환자에게 파킨슨증이 동반될 수 있다^{84,102-104}. PPA 환자가 보이는 파킨슨 증후군은 비정형 파킨슨 증후군으로 알려져 있으나¹⁰⁵⁻¹⁰⁸, 임상에서는 파킨슨병(PD)을 동반하는 경우도 보고되고 있다⁸⁴. 일부 PPA 아형과 비정형 파킨슨 증후군인 진행성핵상마비(PSP), 피질기저핵변성(CBD)은 동일한 병리를 공유하는 전두측두치매 스펙트럼(FTD spectrum) 임상 증후군이다^{11,82,97,105}. 그렇기 때문에 PPA 스펙트럼에서 나타나는 파킨슨증은 현재 활발히 연구되고 있는 주제이다.

대부분의 파킨슨증 환자들은 말 장애(speech disorder)을 보인다¹⁰⁹⁻¹¹². 호흡, 발성, 공명, 조음, 운율 등 모든 말의 하위 영역에 영향을 미치며, 특히 말속도, 쉼, 억양 등 운율에 미치는 영향이 가장 심각하다고 보고되었다^{113,114}. 마비말장애(dysarthria)는 파킨슨증 환자에게 흔히 나타나는데^{26,109,115}, 이로 인해 말 산출을 위한 운동 조절 및 집행 능력이 손상된다^{27,114}.

다수의 연구에서 말운동장애(MSD)를 동반하는 lvPPA 환자 사례가 보고되었으며^{26,115,116}, 구체적인 MSD 타입은 운동감소형 마비말장애(hypokinetic dysarthria)였다. 이에 대하여 Stagier 외(2023)는 lvPPA 환자에게서 나타난 말 운동 조절의 결

함이 파킨슨 운동 증상으로 설명될 수 있다고 하였다.

UPDRS(Unified Parkinson's Disease Rating Scale)는 파킨슨 운동 및 비운동 증상을 모두 평가할 수 있는 임상 도구로, 증상의 중증도를 정량적으로 나타낸다. 4개의 항목으로 구성되어 있으며, 특히 파킨슨 운동 증상을 살펴보는 '운동 검사 항목(Part III)'은 전반적인 중증도와 강한 상관성을 보인다¹¹⁷. 이 항목을 통해 주요 파킨슨 증상인 떨림(tremor), 강직, 서동증, 자세 불안정 등을 평가할 수 있다^{110,111}. 18개의 항목에 대해 5점 척도(0~4점)를 사용하며, 점수가 높을수록 중증도가 높다는 것을 의미한다. 이러한 UPDRS Part III 총점은 우울증, 불안 등 비운동 증상과도 상관을 보였으며⁹⁵, 인지기능과의 직접적인 연관성 또한 발견되었다¹²⁰.

한편, 파킨슨 증상으로 인한 말 장애는 병의 진행과 더불어 악화되며, 이는 UPDRS 점수 변화로도 관찰된다¹²¹⁻¹²³. 그러나 파킨슨병(PD) 환자를 대상으로 한 Skodda와 Schlegel(2008)의 연구에 따르면, 읽기 과제에서 UPDRS Part III 점수는 다음절 단어 내 쉼빈도 및 쉼비율 간의 부적 상관을 나타냈다³⁴. 이러한 결과는 쉼 특성이 운동기능 외에도 다양한 요인의 영향을 받을 수 있음을 시사한다.

표 1. lvPPA와 파킨슨증 동반 사례 연구

저자	연도	제목
Rabinovici 외	2008	A β amyloid and glucose metabolism in three variants of primary progressive aphasia
Graff-Radford 외	2012	Parkinsonian motor features distinguish the agrammatic from logopenic variant of primary progressive aphasia
Sasaki	2020	A case of logopenic variant of primary progressive aphasia with parkinsonism and anosmia
Saracino 외	2021	Primary Progressive Aphasia Associated With <i>GRN</i> Mutations: New Insights Into the Nonamyloid Logopenic Variant
Caccamo 외	2024	Coexisting Logopenic Variant of Primary Progressive Aphasia with Amyloid Pathology and Early Parkinsonism

lvPPA=logopenic variant of primary progressive aphasia

1.2. 연구 목적

임상에서 주로 사용되는 평가 도구인 한국판 웨스턴 실어증 검사(Paradise Korean version-the Western Aphasia Battery-Revised, PK-WAB-R)의 대화 과제와 그림설명 과제, 신경말장애 평가 프로토콜(Neurologic-Speech Assessment Protocol, N-SAP)의 문단읽기 과제를 사용하여, 과제 간 lvPPA 환자의 말속도 및 쉽 특성을 분석하고자 한다. 또한, K-MMSE(Korean Mini Mental State Examination)와 AQ(Aphasia Quotient of PK-WAB-R)의 영향을 통제한 분석을 실시하여, lvPPA 집단 내에서 나타난 과제 간 차이를 유발한 영향 요인을 알아보고자 한다. 마지막으로 UPDRS(Unified Parkinson's Disease Rating Scale) Part III 및 SNSB-II와의 관련성을 살펴봄으로써, lvPPA의 초분절적 특성에 대한 해석의 학술적 근거를 제시하고자 한다.

1.3. 연구 가설

본 연구의 주요 가설은 다음과 같다.

lvPPA 환자의 말속도, 쉽시간, 쉽빈도는

1. 과제(대화, 그림설명, 문단읽기) 간 차이를 보일 것이다.
 - 1-1. 과제 간 차이는 쉽의 실현 위치에 따라 상이할 것이다.
 - 1-2. 과제 간 차이는 인지 및 언어적 요인과 관련이 있을 것이다.
2. 운동조절기능과 관련이 있을 것이다.
3. 인지기능과 관련이 있을 것이다.

2. 연구 필요성

말속도와 쉼은 구어적 의사소통에 영향을 미치는 대표적인 초분절적(suprasegment) 요인이다. 쉼은 실현 위치에 따라 발화 내, 발화 간, 어절 내, 어절 간 등으로 분류할 수 있는데^{34,35,38,124-127}, 문법적으로 적절한 쉼은 발화나 문장 사이에서 발생한다^{29,73}. 이러한 특성을 관찰하기 위한 대표적인 과제로는 대화, 그림설명, 문단읽기가 있다.

lvPPA환자의 초분절적 특성에 대해 단일 과제 내에서 정상군 및 PPA 아형 간 비교하거나, lvPPA 내에서 두 가지 과제 간의 차이를 살펴본 연구는 다수 존재한다^{30,33,35,36,38,39,42,79,125,126,128}. 그러나 성격이 다른 대화, 그림설명, 문단읽기 과제를 종합적으로 비교한 연구는 부족한 실정이며, 특히 PPA 아형 간 비교가 아닌 lvPPA군 내에서 과제 간 차이를 살펴본 연구는 제한적이다. 세 가지 과제에 요구되는 인지적, 언어적 특성이 모두 다른 바, 환자의 말 특성에 대한 정확한 해석을 위해서는 여러 과제를 통한 다각도적 비교 분석이 필요하다.

유창성의 측면에서 lvPPA는 '유창한 발화'와 '비유창한 발화'의 경계에 있다. 이는 PPA의 아형을 진단하는 데에 가장 보편적으로 사용되는 Gorno-Tempini(2011)의 기준의 영향이다. lvPPA 진단에 있어 '유창성'은 핵심 기준이 아니며, 이로 인해 말 운동(speech motor)의 결함 역시 제외 기준에 속하지 않기 때문이다. 따라서 nvPPA와 혼동되기 쉬우며^{7,13,80}, lvPPA에서 나타나는 말 운동 측면의 문제는 다른 언어 문제에 비해 상대적으로 간과된다. 그러나 발화의 유창성을 나타내는 지표인 말속도와 쉼의 측면에서 lvPPA군은 정상군과 유의한 차이를 보였다^{30,33,35,36,38,39,42,79,125,126}. 대체로 이러한 현상의 이유는 어휘 인출 결함과 음운 경로 손상으로 설명되어 왔다^{3,7,13}. 그러나 일부 학자는 lvPPA의 운동 조절(motor control) 문제의 가능성을 완전히 배제할 수 없기 때문에, 언어 장애 뿐만 아니라 미묘한 운동 조절 결함에 대한 고려가 필요하다고 하였다¹²⁹. 말운동장애(MSD)가 일부 lvPPA에서 나타났다는 선행 연구 결과는 이러한 주장을 뒷받침한다^{26,115}. 따라서, lvPPA 환자의 말속도 및 쉼 특성의 구체적인 영향 요인을 규명하는 연구가 필요하다.

한편, 최근 lvPPA 환자 중 파킨슨증(parkinsonism)을 동반하는 사례가 보고되고 있다^{80-84,130}. Rowe(2019)는 이러한 현상이 lvPPA의 진행과 더불어 충분히 발생할 수 있다고 보았다. 이러한 측면에서, lvPPA의 말속도 및 쉼 특성에 대한 운동(speech motor)적인 접근이 필요하다. 파킨슨병(PD)의 운동 증상에 초점을 맞춘 평가 도구인 UPDRS Part III 운동 조절 능력과 밀접한 관련이 있다¹¹⁸.

PD 환자를 대상으로 한 이전 연구에서는 UPDRS Part III와 말속도 간의 상관관계를 통해, 사지 운동 결함과 말 산출 간 동일한 병리생리학적 메커니즘이 존재함을

밝히고자 하였다. 그 결과, 씹빈도 및 씹비율과 UPDRS Part III는 반비례 관계를 보였으며, 이를 통해 읽기 과제에서 나타난 씹 특성과 운동 조절 능력 사이의 상관관계가 확인되었다³⁴. 그러나 단일 과제만을 사용하였다는 점에서, 다양한 발화 맥락에 따른 차이를 설명하는 데에는 한계가 있다. 또한, 해당 국외 논문은 씹 발생 위치를 분류함에 있어 단어(word)를 기준 단위로 설정하였다. 반면, 한글은 자음과 모음이 결합된 음절(syllable)을 기본 단위로 하는 음절 문자이다^{131,132}. 즉, 한국어는 음절 중심 언어(syllable-timed language)로서, 운율적인 측면에서 영어와 달리 음절 경계가 뚜렷하다는 특징이 있다¹³³. 이러한 언어적 특성을 고려하여, 본 연구에서는 위계적인 언어학적 단위에 따라 씹의 실현 위치를 보다 세분화하여 구분하고자 하였다.

한편, 운동 조절 기능이 저하된 파킨슨병(PD) 환자의 발화내 및 발화간 씹시간과 인지기능 간의 연관성이 보고되었다¹³⁴. 그러나 해당 연구에서는 인지기능의 척도로 MoCA(Montreal Cognitive Assessment)를 사용하였다. MoCA는 신경인지 선별 검사 도구로, SNSB-II에 비해 세부 인지 영역별 손상 정도를 정밀하게 평가하기에는 제약이 있다.

따라서, 본 연구는 lvPPA 환자의 세 과제(대화, 그림설명, 문단읽기) 간 말속도와 씹 실현 위치에 따른 씹시간 및 씹빈도를 분석하였다. 또한, 인지 및 언어 점수를 통제된 통계 분석을 실시하여, 이러한 차이를 유발한 원인을 파악하였다. 나아가 운동 기능 및 다양한 인지기능과의 연관성을 분석함으로써, lvPPA의 말속도 및 씹 특성에 대한 해석의 근거를 마련하고자 하였다.

3. 연구 방법

3.1. 연구 대상

본 연구는 연세의료원 세브란스병원의 연구심의위원회의 승인을 받아 진행된 후향적(IRB 과제 번호: 4-2024-0969) 연구이다. 신경과 연구(IRB 과제 번호: 4-2018-1032)에 등록된 대상자 중 2차 목적 연구에 서면 동의한 환자들을 연구 대상자에 포함하였다.

2018년 11월부터 2024년 8월까지 신촌 세브란스병원 신경과에서 의뢰되어 언어 평가를 진행한 환자들의 전자 의무 기록(Electronic Medical Record, EMR)을 검토하였다. EMR을 통해 수집된 정보를 바탕으로 1) 시력 및 청력에 이상이 없고, 2) 비퇴행성 및 발달적, 신경학적 질환을 진단받은 적이 없으며, 3) 문맹이 아니고, 4) 언어 평가 시, PK-WAB-R의 대화 과제, 그림설명 과제와 N-SAP의 문단읽기 과제를 수행하였고, 5) lvPPA로 분류된 환자들을 대상자로 선정하였다.

이에 따른 본 연구 대상자는 lvPPA 환자 32명이었다. 각 대상자들의 성별, 연령, 교육년수에 대한 정보는 다음과 같다(표 2). 대상자의 성별은 남성 15명(46.9%), 여성 17명(53.1%)이었고, 평균 연령은 72.09(\pm 8.07)세, 평균 교육년수는 12.38(\pm 4.61)년이였다(표 3).

표 2. 대상자의 인구학적 정보

대상자 번호	연령	성별	교육년수
L1	66	F	6
L2	76	M	18
L3	76	F	12
L4	76	M	16
L5	67	M	6
L6	81	F	18
L7	80	M	9
L8	79	F	0
L9	79	F	12
L10	80	M	6
L11	78	F	12
L12	60	M	14
L13	78	F	12
L14	66	M	12
L15	66	F	12
L16	60	M	16
L17	70	M	14
L18	72	M	14
L19	73	M	8
L20	76	F	12
L21	75	M	4
L22	90	M	18
L23	55	F	16
L24	76	F	12
L25	54	M	16
L26	61	M	18
L27	75	F	10
L28	72	F	9
L29	71	F	16
L30	79	F	12

대상자번호	연령	성별	교육년수
L31	69	F	18
L32	71	M	18

연구 대상자들의 인구학적 정보임.

표 3. 대상자의 인구학적 정보 기술통계

		평균 (\pm 표준편차)	범위
성별 (%)	남성 (15명)	46.9	
	여성 (17명)	53.1	
연령 (세)		72.09 (\pm 8.07)	54~90
교육년수 (년)		12.38 (\pm 4.61)	0~18

연구 대상자들의 인구학적 정보의 평균, 표준편차, 범위임.

3.2. 연구 절차

3.2.1. 자료 수집

연구 대상자의 전반적인 언어 능력 및 분석을 위한 말 자료 수집은 신촌 세브란스 병원 신경과에서 의뢰되어 연세대학교 일반대학원 언어병리학협동과정에서 실시한 언어 평가 자료를 통해 이루어졌다.

말 자료를 제외한 연구 대상자의 모든 정보(인구학적 정보, K-MMSE 점수, AQ 점수, UPDRS Part III 총 점수, SNSB-II 항목별 점수)는 신촌 세브란스 병원 신경과 EMR을 통해 수집하였다. 언어 검사일을 기준으로 K-MMSE와 SNSB-II는 1년 전 후, UPDRS Part III는 2년 전 후에 실시된 검사의 점수를 사용하였다(표 4, 표 5, 부록 1). 이에 따라, UPDRS Part III 및 SNSB-II와의 연관성을 확인하기 위한 분석은 전체 연구 대상자 중 측정 시기가 비교적 유사한 21명을 대상으로 실시하였다.

3.2.1.1. 말 자료

한국판 웨스턴 실어증 검사(Paradise Korean version-the Western Aphasia Battery-Revised, PK-WAB-R)와 신경말장애 평가 프로토콜(Neurologic-Speech Assessment Protocol, N-SAP)을 사용하였다. 세부적으로, PK-WAB-R 검사 항목인 '스스로 말하기'의 대화 및 그림설명 과제와 N-SAP의 문단읽기 과제를 활용하였다.

대화 과제에는 한 문장 이상 발화가 가능한 두 개의 문항을 사용하였다(부록 2). 첫 번째 문항은 "직업이 무엇입니까?" 또는 "본인의 가족관계에 대해 이야기해주세요." 중에 택하였으며, 두 번째 문항은 "무엇 때문에 병원에 오셨습니까?" 또는 "지금 어디가 불편하십니까?" 중 한 가지를 사용하였다⁷⁹.

그림설명 과제에는 『해변가』 그림을 사용하였다(부록 3). 검사자는 그림을 제시한 후, "그림에서 무슨 일이 일어나고 있는지 저에게 최대한 자세히 문장으로 설명해주세요." 라고 지시하였다. 제시된 그림에 나타난 사물의 이름 등 단어만 나열하는 경우, 1회에 한하여 "가능한 문장으로 자세하게 설명해주세요." 라고 추가적으로 지시하였다.

문단읽기 과제에는 표준 문단 『가을』(김향희, 1996)을 사용하였다(부록 4). 검사자는 인쇄된 문단글을 제시한 후, "보여드리는 글을 크게 소리 내서 읽어주세요." 라고 지시하였다. 제목을 제외하고, 총 372개의 음절이 포함된 본문 전체를 평상시 속도대로 편안하게 읽도록 유도하였다.

3.2.1.2. 운동기능

본 연구에는 통합형 파킨슨병 평가척도(Unified Parkinson's Disease Rating Scale, UPDRS)의 운동 검사 항목(Part III) 총점이 사용되었다. UPDRS는 파킨슨 증상을 포괄적으로 평가할 수 있는 도구로, 파킨슨병을 포함한 파킨슨증(parkinsonism) 환자에게 널리 쓰이고 있다. 비운동적 일상생활 경험, 운동적 일상생활 경험, 운동 검사, 운동 합병증 총 4개의 하위 항목으로 구성되어 있다.

이 중 Part III는 임상에서 가장 일반적으로 사용될 뿐만 아니라, 파킨슨증의 중증도와 강한 상관관계를 가진다¹¹⁷. 운동 검사 항목에서는 파킨슨병의 주요 증상인 떨림, 서동, 경직, 자세 불안정 등의 운동성 항목을 전문 의료진이 평가한다(부록 5). 모든 항목은 5점 척도(0~4점)를 사용하여 평가하며, 총점 범위는 0점에서 132점까지이다. 점수가 높을수록 파킨슨 운동 증상이 더 심각하다는 것을 의미한다¹³⁵.

3.2.1.3. 인지기능

본 연구에서는 서울신경심리검사 2판(Seoul neuropsychological screening battery-II, SNSB-II) 결과를 활용하였다. SNSB-II는 주의집중력(attention), 언어 및 관련 기능(language and related functions), 시공간 기능(visuospatial functions), 기억력(memory), 전두엽/집행기능(frontal/executive functions)와 같은 주요 인지 영역을 측정하는 검사이다. 본 연구에서는 선행 연구를 바탕으로, 각 영역별로 lvPPA와 상관이 보고된 총 7개의 하위 검사들을 중심으로 살펴보았다¹²⁸.

주의집중력(attention)에는 숫자 외우기 검사(Digit Span Test, DST)를 사용하였다. DST는 주의력과 작업 기억을 측정할 수 있으며, 숫자 바로 외우기(digit span forward, DF)와 숫자 거꾸로 외우기(digit span backward, DB)를 시행한다¹³⁶. 노인 환자에게 사용하기에 검사 지시가 복잡하지 않고, 절차가 간편하기 때문에 임상에서 널리 쓰이고 있다¹³⁷.

언어 기능(language function)은 한국판 보스턴 이름대기 검사(Korean version-the Boston Naming Test, K-BNT)를 통해 확인하였다. K-BNT는 대면이름대기(confrontation naming) 능력을 평가하는 대표적인 검사로, 60개의 흑백 선화로 구성되어 있다¹³⁸. 피검자는 사물이 그려진 그림 자극을 보고 적합한 사물 이름을 산출해야 한다¹³⁹.

시공간 기능(visuospatial function)은 Rey Complex Figure Test(RCFT)로 측정되었다. RCFT는 따라그리기(copy), 지연 회상(delayed recall), 즉각 회상(immediate recall), 재인(recognition)으로 구성되어 있다¹⁴⁰. 본 연구에서 사용한 RCFT-copy는 복잡한 그림 자극을 보고 그대로 베껴 그리는 검사로, 피검자가 그린 그림의 정확도와 소요 시간을 함께 측정한다¹⁴¹.

기억력(memory)에는 서울언어학습검사(Seoul Verbal Learning Test, SVLT)가 활용되었다. SVLT는 3가지 범주로 분류된 12개의 단어로 구성되어 있으며, 즉각 회상, 지연 회상, 재인 과제를 포함한다. 검사자는 2초 간격으로 단어를 하나씩 불러주고, 즉각 회상 과제를 시행하며, 20분 후에 지연 회상 및 재인 과제를 실시한다¹⁴².

전두엽/집행기능(frontal/executive functions)을 평가하는 검사로는 Korean-Color Word Stroop Test(K-CWST), 통제단어연상검사(Korean version of Controlled Oral Word Association Test, K-COWAT), 한국판 노인형 기호 잇기 검사(Korean-Trail Making Test-elderly's version, K-TMT-e)를 사용하였다.

K-CWST는 집행기능 중 억제 기능을 주로 살펴보는 검사이다. 글자가 의미하는 색상과 실제 글자가 쓰여진 색상이 일치하지 않는 자극 카드가 제시되며, 이때 글자를 그대로 읽거나(C 조건) 글자의 색상을 명명해야 한다(CW 조건)¹⁴³. 본 연구에서는 각 조건의 정반응수를 지표로 사용하였다.

K-COWAT은 구어 유창성을 평가하는 검사로, 의미 유창성(semantic fluency)과 음소 유창성(phonemic fluency) 검사로 이루어져 있다. 피검자는 제한 시간 1분 동안 제시된 범주(동물, 가계물건)에 속하거나, 제시된 음소(ㄱ, ㅇ, ㅈ)로 시작하는 어휘를 산출해야 한다¹⁴⁴.

K-TMT-e는 집행기능 중 특히 계획 및 전환 능력을 확인할 수 있는 검사이며, 2가지 파트로 구성되어 있다. Part A는 15개의 숫자(1~15)를 오름차순으로 연결해야 하며, Part B는 숫자 8개(1~8)와 문자 7개(월~일)를 교대로 연결해야 한다¹⁴⁵.

표 4. 대상자의 임상적 정보

대상자 번호	K-MMSE ^{1,2}	AQ ³	UPDRS Part III ^{4,5}
L1	21	64.3	17 [†]
L2	28	92.1	25 [†]
L3	26	85.4	—
L4	27	87.0	24 [†]
L5	25	94.6	22 [†]
L6	28	96.0	—
L7	26	85.9	—
L8	21	86.8	40 [†]
L9	28	83.0	—
L10	28	92.6	30 [†]
L11	8	63.2	47 [†]
L12	28	89.3	32 [†]
L13	26	82.5	23 [†]
L14	12	56.7	—
L15	22	72.6	29 [†]
L16	20	66.7	11 [†]
L17	—	79.6	—
L18	26	73.4	33 [†]
L19	9	41.0	36 [†]
L20	11	68.6	34 [†]
L21	5	45.5	—
L22	24	90.6	33 [†]
L23	18	45.5	33 [†]
L24	30	90.9	—
L25	30	96.7	2 [†]
L26	23	90.8	5 [†]
L27	27	91.1	—
L28	26	92.0	21 [†]
L29	25	90.7	—
L30	25	84.3	—

대상자 번호	K-MMSE ^{1,2}	AQ ³	UPDRS Part III ^{4,5}
L31	28	97.3	0 [†]
L32	30	94.7	7 [†]

연구 대상자들의 임상적 정보임.

¹K-MMSE=Korean Mini Mental State Examination; ²본 연구에서는 언어 검사일을 기준으로 ± 1 년 범위 내의 자료만 포함함; ³AQ=Aphasia Quotient of PK-WAB-R; ⁴UPDRS Part III=Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III; ⁵본 연구에서는 언어 검사일을 기준으로 ± 2 년 범위 내의 자료만 포함함.

[†]언어 검사일 기준 ± 1 년 이내; [†]언어 검사일 기준 ± 1 년 초과~2년 이내

표 5. 대상자의 임상적 정보 기술통계

	평균(\pm 표준편차)	범위
K-MMSE ¹ (점)	22.94(± 6.93)	5~30
AQ ² (점)	80.36(± 16.02)	41~97.3
UPDRS Part III ³ (점)	24.00(± 12.92)	0~47

연구 대상자들의 임상적 정보의 평균, 표준편차, 범위임.

SNSB-II 하위 영역별 점수 기술통계는 부록 1을 참조.

¹K-MMSE=Korean Mini Mental State Examination; ²AQ=Aphasia Quotient of PK-WAB-R; ³UPDRS Part III=Unified Parkinson's Disease Rating Scale Part III

3.2.2. 자료 분석

3.2.2.1. 발화 전사

과제별 연구 대상자들의 발화가 녹음된 음성 자료를 듣고 전사하였다. 1차 전사에는 Speech-To-Text(STT) 서비스를 활용하였고, 이차적으로 연구자가 직접 녹음 자료를 청취하며 내용을 수정 및 보완하였다. 또한 김향희 외(1998)와 김영태(1997)가 제시한 발화 및 어절 구분 기준에 따라 전사된 말 자료를 발화 단위와 어절 단위로 분석하였다^{146,147}.

3.2.2.1. 말 자료 분석

음성 자료는 분석을 위해 wav 파일 형식으로 변환하였다. 분석에는 음향 및 음성 분석 프로그램인 Praat(version 6.3.1.4)을 사용하였으며, 파형, 스펙트로그램의 진하기, 음도 및 강도를 나타내는 곡선의 출현 범위, 포먼트를 기준으로 분석하였다. 측정값의 오차를 줄이기 위해 검사자가 직접 음성을 청취하며 화면에 나타난 음향학적 신호와 일치하는 구간을 분석 대상으로 정하였다(그림 2).

본 연구에서는 파찰음이나 폐쇄음에서 관찰되는 발성 시작 시간(Voice Onset Time, VOT)를 제외한 100msec 이상의 묵음 구간을 쉼으로 분류하였다^{35,126,148}. Godde 외(2021)에 따르면, 문법적 경계를 강조하기 위해 문장 사이의 쉼은 계획적으로 길게 사용되기도 한다. 이를 고려하여 문단읽기의 발화(문장)간 쉼은 선행 연구에서 제시한 200msec를 기준으로 하였다^{36,126,149}. 쉼이 하나 이상일 경우에는 모두 더하여 계산하였고, 소음, 소리를 동반한 휴지(filled pause)¹⁵⁰, 말 이외의 발성(기침, 웃음, 한숨 등)은 수동으로 조정하여 쉼에 포함시켰다. 한국어의 언어적 특성을 고려한 쉼의 실현 위치에 따라 분류하였으며¹³³, 연구에서 사용된 측정치는 선행 연구를 참고하여 다음과 같이 정의하였다(표 6)³⁵.

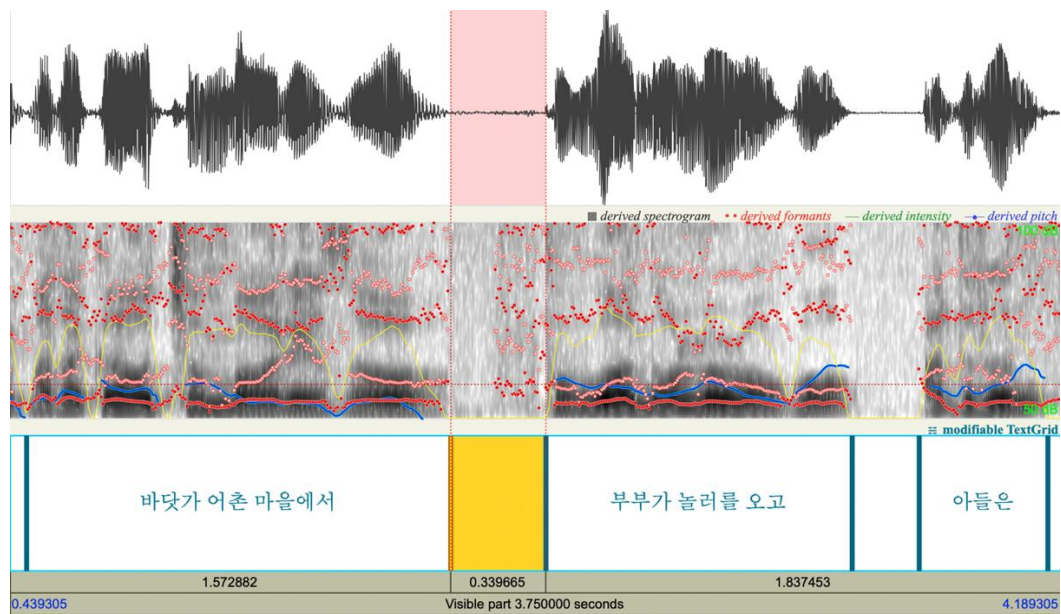


그림 2. Praat 을 이용한 발화 파형 분석 예

표 6. 연구 측정치의 종류 및 정의

측정치		정의	
전체 쉽		발화 전체에서 나타난 모든 쉽 (발화내 쉽과 발화간 쉽의 합)	
발화(문장)내 쉽		하나의 발화 안에서 나타난 쉽 (어절내 쉽과 어절간 쉽의 합)	
발화(문장)간 쉽		발화와 발화 사이에서 나타난 쉽	
어절내 쉽		하나의 어절 안에서 나타난 쉽	
어절간 쉽		어절과 어절 사이에서 나타난 쉽	
말 속 도	발화속도 ¹	쉽시간을 포함한 전체 발화시간 동안 산출한 총 음절수 (총 음절수/총 발화시간)	
	조음속도 ²	쉽을 제외한 발화시간 동안 산출한 총 음절수 [총 음절수/(총 발화시간-총 쉽시간)]	
쉽 특 성	전체 쉽시간 ³	전체 쉽시간	발화 전체에서 나타난 모든 쉽시간의 평균 (전체 쉽시간/전체 쉽횟수)
		발화내 쉽시간	하나의 발화 안에서 나타난 쉽시간의 평균 (총 발화내 쉽시간/총 발화내 쉽횟수)
		발화간 쉽시간	인접한 두 발화 사이에서 나타난 쉽시간의 평균 (총 발화간 쉽시간/총 발화간 쉽횟수)
		어절내 쉽시간	하나의 어절 안에서 나타난 쉽시간의 평균 (총 어절내 쉽시간/총 어절내 쉽횟수)
		어절간 쉽시간	어절과 어절 사이에서 나타난 쉽시간의 평균 (총 어절간 쉽시간/총 어절간 쉽횟수)

측정치		정의
쉽 특 성	전체 쉽빈도	발화 전체에서 나타난 모든 쉽의 분당 빈도수 (전체 쉽횟수/총 발화시간) × 60
	발화내 쉽빈도	하나의 발화 안에서 나타난 쉽의 분당 빈도수 (총 발화내 쉽횟수/총 발화시간) × 60
	발화간 쉽빈도	인접한 두 발화 사이에서 나타난 쉽의 분당 빈도수 (총 발화간 쉽횟수/총 발화시간) × 60
	어절내 쉽빈도	하나의 어절 안에서 나타난 쉽의 분당 빈도수 (총 어절내 쉽횟수/총 발화시간) × 60
	어절간 쉽빈도	어절과 어절 사이에 나타난 쉽의 분당 빈도수 (총 어절간 쉽횟수/총 발화시간) × 60

^{1,2} 본 연구에서는 초당 음절수(syllables per second, SPS)로 제시함; ³ 단위는 초(sec)임.

3.2.3. 통계적 분석

통계 분석에는 IBM SPSS Statistics 28.0.0.0을 사용하였다. 모든 분석은 양측검정으로 실시하였으며, 유의 수준은 $p < .05$ 로 설정하였다. 사후 분석 시에는 다중 비교에 따른 1종 오류를 통제하기 위해 Bonferroni 보정을 적용하여 $p < .017$ 을 유의 수준으로 판단하였다. 데이터의 정규성은 Shapiro-Wilk 검정과 정규 Q-Q 도표 분석을 통해 확인하였다.

대상자의 인구학적 특성은 빈도 분석 및 기술통계를 통해 살펴보았고, 측정의 신뢰성을 검증하기 위해 평가자 내 및 평가자 간 신뢰도 분석을 실시하였다.

세 과제 간 말속도 및 쉽 특성의 차이를 검증하기 위해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)과 K-MMSE, AQ를 공변량으로 한 공분산분석(ANCOVA)를 실시하였다. 통계적으로 유의한 차이가 확인된 변수에 대해서는 Bonferroni 사후 검정(Bonferroni post-hoc test)을 실시하였다.

또한, UPDRS Part III가 말속도 및 쉽 특성에 미치는 영향을 알아보기 위해 성별, 연령, 교육년수를 통제변수, UPDRS Part III를 예측변수로 설정한 일반 선형 모델(General Linear Model, GLM)을 시행하였다.

마지막으로, lvPPA의 말속도 및 쉽 특성과 SNSB-II 간 상관관계 분석을 위해 성별, 연령, 교육년수, UPDRS Part III를 조절변수로 설정한 편상관분석(Partial correlation analysis)을 실시하였다.

2.3.4. 신뢰도 및 타당도 분석

전체 섬시간은 모든 측정치의 영향을 받는 요인이다. 따라서 전체 자료의 10%에 해당하는 환자 3명을 임의로 선정한 후, 전체 섬시간에 대한 검사자 내 신뢰도 및 검사자 간 신뢰도를 산출하였다. 제 1 검사자는 연구자이고, 제 2 검사자는 2급 언어재활사 자격증을 소지한 언어병리학 석사과정 학생이다. 분석 전, 제 2 검사자에게 분석 지침 및 기준을 충분히 숙지시킨 후 분석을 실시하였다.

가. 검사자 내 신뢰도

본 연구의 연구자인 제 1 검사자가 2주 후에 동일한 분석 방법 및 기준을 사용하여 재분석하였다. 검사자 내 신뢰도는 99.75%였다.

나. 검사자 간 신뢰도

제 1 검사자와 동일한 분석 방법 및 기준으로 제 2 검사자가 재분석하였다. 검사자 간 신뢰도는 96.39%였다.

4. 연구 결과

4.1. 세 과제 간 말속도 및 씹 특성 비교

4.1.1. 말속도

일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 통해 세 과제 간 말속도 차이를 분석하였다(표 7). 대화 과제에서는 발화속도 $3.441(\pm 1.21)$, 조음속도 $5.708(\pm 1.21)$ 이었다. 그림설명 과제에서는 발화속도 $2.529(\pm 1.03)$, 조음속도 $5.786(\pm 0.89)$ 로 나타났다. 문단읽기 과제에서는 발화속도 $4.049(\pm 0.86)$, 조음속도 $5.446(\pm 0.71)$ 이었다.

발화속도는 세 과제 간 유의한 차이를 보였던 반면($p < .001$), 조음속도는 차이가 없었다($p = .492$).

과제 간 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni 사후 검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 8). 발화속도는 그림설명 과제에서 대화 과제($p = .006$)와 문단읽기 과제($p < .001$)보다 유의하게 느렸다. 반면, 대화 과제와 문단읽기 과제 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .139$).

표 7. 세 과제 간 말속도 비교

분석 요인	과제	M ¹ (SD ²)	F	p
발화속도	대화	3.441(1.21)	14.460	<.001
	그림설명	2.529(1.03)		
	문단읽기	4.049(0.86)		
조음속도	대화	5.708(1.21)	0.717	.492
	그림설명	5.786(0.89)		
	문단읽기	5.446(0.71)		

One-way ANOVA를 실시한 결과임.

¹M=mean; ²SD=Standard Deviation

표 8. 세 과제 간 말속도 사후 검정

분석 요인	과제	MD ¹	p ²
발화속도	대화-그림설명	0.911	.006
	대화-문단읽기	-0.607	.139
	그림설명-문단읽기	-1.519	<.001

Bonferroni 사후 분석을 실시한 결과임.

¹MD=Mean Difference; ²Bonferroni 보정을 적용한 유의수준 하에서 판단함.

4.1.2. 쉽시간

일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 통해 세 과제 간 쉽시간 차이를 분석하였다(표 9). 대화 과제에서는 전체 쉽시간 $0.865(\pm 0.34)$, 발화내 쉽시간 $0.718(\pm 0.34)$, 발화간 쉽시간 $1.479(\pm 0.84)$, 어절내 쉽시간 $0.143(\pm 0.19)$, 어절간 쉽시간 $0.761(\pm 0.33)$ 이었다. 그림설명 과제에서는 전체 쉽시간 $1.426(\pm 0.89)$, 발화내 쉽시간 $0.584(\pm 0.15)$, 발화간 쉽시간 $2.555(\pm 1.49)$, 어절내 쉽시간 $0.286(\pm 0.29)$, 어절간 쉽시간 $0.712(\pm 0.17)$ 로 나타났다. 문단읽기 과제에서는 전체 쉽시간 $0.388(\pm 0.12)$, 발화내 쉽시간 $0.359(\pm 0.11)$, 발화간 쉽시간 $0.621(\pm 0.20)$, 어절내 쉽시간 $0.229(\pm 0.22)$, 어절간 쉽시간 $0.406(\pm 0.12)$ 이었다.

전체 쉽시간, 발화내 쉽시간, 발화간 쉽시간, 어절간 쉽시간 모두 세 과제 간 유의미한 차이를 보였다($p < .001$). 반면, 어절내 쉽시간은 유의한 차이를 나타내지 않았다($p = .098$).

과제 간 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni 사후 검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 10). 전체 쉽시간과 발화간 쉽시간은 모두 그림설명 과제에서 대화 과제($p = .007$, $p < .001$)와 문단읽기 과제($p < .001$, $p < .001$)보다 유의하게 길었던 반면, 대화 과제와 문단읽기 과제 간에는 유의한 차이가 없었다($p = .050$, $p = .047$). 발화내 쉽시간과 어절간 쉽시간은 모두 대화 과제($p < .001$, $p < .001$)와 그림설명 과제($p = .004$, $p < .001$)에서 문단읽기 과제보다 유의하게 길었던 반면, 대화 과제와 그림설명 과제 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .058$, $p = .769$).

표 9. 세 과제 간 쉽시간 비교

분석 요인	과제	M ¹ (SD ²)	F	p
전체 쉽시간	대화	0.865(0.34)	17.772	<.001
	그림설명	1.426(0.89)		
	문단읽기	0.388(0.12)		
발화내 쉽시간	대화	0.718(0.34)	14.123	<.001
	그림설명	0.584(0.15)		
	문단읽기	0.359(0.11)		
발화간 쉽시간	대화	1.479(0.84)	20.859	<.001
	그림설명	2.555(1.49)		
	문단읽기	0.621(0.20)		
어절내 쉽시간	대화	0.143(0.19)	2.686	.098
	그림설명	0.286(0.29)		
	문단읽기	0.229(0.22)		
어절간 쉽시간	대화	0.761(0.33)	15.794	<.001
	그림설명	0.712(0.17)		
	문단읽기	0.406(0.12)		

One-way ANOVA를 실시한 결과임.

¹M=mean; ²SD=Standard Deviation

표 10. 세 과제 간 쉽시간 사후 검정

분석 요인	과제	MD ¹	p ²
전체 쉽시간	대화-그림설명	-0.561	.007
	대화-문단읽기	0.476	.050
	그림설명-문단읽기	1.039	<.001
발화내 쉽시간	대화-그림설명	0.133	.058
	대화-문단읽기	0.359	<.001
	그림설명-문단읽기	0.225	.004
발화간 쉽시간	대화-그림설명	-1.300	<.001
	대화-문단읽기	0.205	.047
	그림설명-문단읽기	0.421	<.001
어절간 쉽시간	대화-그림설명	0.049	.769
	대화-문단읽기	0.354	<.001
	그림설명-문단읽기	0.305	<.001

Bonferroni 사후 분석을 실시한 결과임.

¹MD=Mean Difference; ²Bonferroni 보정을 적용한 유의수준 하에서 판단함.

4.1.3. 쉼빈도

일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 통해 세 과제 간 쉼빈도 차이를 분석하였다(표 11). 대화 과제에서는 전체 쉼빈도 29.067(± 8.34), 발화내 쉼빈도 23.005(± 8.36), 발화간 쉼빈도 6.573(± 2.33), 어절내 쉼빈도 2.667(± 2.94), 어절간 쉼빈도 15.571(± 8.80)이었다. 그림설명 과제에서는 전체 쉼빈도 27.634(± 7.54), 발화내 쉼빈도 19.653(± 8.36), 발화간 쉼빈도 7.981(± 2.56), 어절내 쉼빈도 5.034(± 3.86), 어절간 쉼빈도 10.127(± 4.79)로 나타났다. 문단읽기 과제에서는 전체 쉼빈도 41.238(± 10.71), 발화내 쉼빈도 36.625(± 11.12), 발화간 쉼빈도 4.612(± 1.15), 어절내 쉼빈도 10.807(± 5.71), 어절간 쉼빈도 10.648(± 4.52)이었다.

전체 쉼빈도, 발화내 쉼빈도, 발화간 쉼빈도, 어절내 쉼빈도, 어절간 쉼빈도 모두 세 과제 간 유의한 차이를 보였다($p < .001$).

과제 간 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni 사후 검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 12). 전체 쉼빈도, 발화내 쉼빈도, 어절내 쉼빈도는 모두 문단읽기 과제에서 대화 과제($p < .001$)와 그림설명 과제($p < .001$)보다 유의하게 높았던 반면, 대화 과제와 그림설명 과제 간에는 유의한 차이가 없었다($p = 1.000$, $p = .530$, $p = .133$). 발화간 쉼빈도는 대화 과제($p = .015$)와 그림설명 과제($p < .001$)에서 문단읽기 과제보다 유의하게 높았던 반면, 대화 과제와 그림설명 과제 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .083$). 한편, 어절간 쉼 빈도에서는 개별 과제 간 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 11. 세 과제 간 쉽빈도 비교

분석 요인	과제	M ¹ (SD ²)	F	p
전체 쉽빈도	대화	29.067(8.34)	16.372	<.001
	그림설명	27.634(7.54)		
	문단읽기	41.238(10.71)		
발화내 쉽빈도	대화	23.005(8.36)	23.456	<.001
	그림설명	19.653(7.67)		
	문단읽기	36.625(11.12)		
발화간 쉽빈도	대화	6.573(2.33)	14.889	<.001
	그림설명	7.981(2.56)		
	문단읽기	4.612(1.15)		
어절내 쉽빈도	대화	2.667(2.94)	21.860	<.001
	그림설명	5.034(3.86)		
	문단읽기	10.807(5.71)		
어절간 쉽빈도	대화	15.571(8.80)	5.219	<.001
	그림설명	10.127(4.79)		
	문단읽기	10.648(4.52)		

One-way ANOVA를 실시한 결과임.

¹M=mean; ²SD=Standard Deviation

표 12. 세 과제 간 쉽빈도 사후 검정

분석 요인	과제	MD ¹	p ²
전체 쉽빈도	대화-그림설명	1.434	1.000
	대화-문단읽기	-12.170	<.001
	그림설명-문단읽기	-13.604	<.001
발화내 쉽빈도	대화-그림설명	3.352	.530
	대화-문단읽기	-13.619	<.001
	그림설명-문단읽기	-16.971	<.001
발화간 쉽빈도	대화-그림설명	-1.407	.083
	대화-문단읽기	1.960	.015
	그림설명-문단읽기	3.368	<.001
어절내 쉽빈도	대화-그림설명	-2.367	.133
	대화-문단읽기	-8.140	<.001
	그림설명-문단읽기	-5.773	<.001
어절간 쉽빈도	대화-그림설명	5.230	.019
	대화-문단읽기	4.709	.044
	그림설명-문단읽기	-0.521	1.000

Bonferroni 사후 분석을 실시한 결과임.

¹MD=Mean Difference; ²Bonferroni 보정을 적용한 유의수준 하에서 판단함.

4.2. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 말속도 및 씹 특성 비교

4.2.1. 말속도

K-MMSE와 AQ를 공변량으로 한 공분산분석(ANCOVA)을 통해 세 과제 간 말속도 차이를 분석하였다(표 13). 대화 과제에서는 발화속도 $3.404(\pm 1.22)$, 조음속도 $5.690(\pm 1.14)$ 이었다. 그림설명 과제에서는 발화속도 $2.526(\pm 1.05)$, 조음속도 $5.691(\pm 0.83)$ 로 나타났다. 문단읽기 과제에서는 발화속도는 $4.043(\pm 0.87)$, 조음속도는 $5.442(\pm 0.73)$ 이었다.

발화속도는 세 과제 간 유의한 차이를 보였던 반면($p < .001$), 조음속도는 차이가 없었다($p = .552$).

과제 간 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni 사후 검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 14). 발화속도는 그림설명 과제에서 대화 과제($p = .007$)와 문단읽기 과제($p < .001$)보다 유의하게 느렸다. 반면, 대화와 문단읽기 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .157$).

표 13. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 말속도 비교

분석 요인	과제	M ¹ (SD ²)	F	p
발화속도	대화	3.404(1.22)	4.026	<.001
	그림설명	2.526(1.05)		
	문단읽기	4.043(0.87)		
조음속도	대화	5.690(1.14)	0.599	.552
	그림설명	5.691(0.83)		
	문단읽기	5.442(0.73)		

K-MMSE와 AQ를 공변량으로 한 ANCOVA를 실시한 결과임.

One-way ANOVA를 실시한 결과임.

¹M=mean; ²SD=Standard Deviation

표 14. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 말속도 사후 검정

분석 요인	과제	MD ¹	p ²
발화속도	대화-그림설명	0.924	.007
	대화-문단읽기	-0.621	.157
	그림설명-문단읽기	-1.546	<.001

Bonferroni 사후 분석을 실시한 결과임.

¹MD=Mean Difference; ²Bonferroni 보정을 적용한 유의수준 하에서 판단함.

4.2.2. 쉽시간

K-MMSE와 AQ를 공변량으로 한 공분산분석(ANCOVA)을 통해 세 과제 간 쉽시간 차이를 분석하였다(표 15). 대화 과제에서는 전체 쉽시간 $0.871(\pm 0.36)$, 발화내 쉽시간 $0.712(\pm 0.35)$, 발화간 쉽시간 $1.535(\pm 0.82)$, 어절내 쉽시간 $0.150(\pm 0.20)$, 어절간 쉽시간 $0.758(\pm 0.34)$ 이었다. 그림설명 과제에서는 전체 쉽시간 $1.429(\pm 0.91)$, 발화내 쉽시간 $0.574(\pm 0.15)$, 발화간 쉽시간 $2.741(\pm 1.57)$, 어절내 쉽시간 $0.268(\pm 0.28)$, 어절간 쉽시간 $0.696(\pm 0.18)$ 로 나타났다. 문단읽기 과제에서는 전체 쉽시간 $0.388(\pm 0.12)$, 발화내 쉽시간 $0.359(\pm 0.12)$, 발화간 쉽시간 $0.622(\pm 0.20)$, 어절내 쉽시간 $0.232(\pm 0.09)$, 어절간 쉽시간 $0.406(\pm 0.13)$ 이었다.

전체 쉽시간, 발화내 쉽시간, 발화간 쉽시간, 어절간 쉽시간 모두 세 과제 간 유의한 차이를 보였다($p < .001$). 반면, 어절내 쉽시간은 유의한 차이를 나타내지 않았다($p = .149$).

과제 간 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni 사후 검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 16). 전체 쉽시간과 발화간 쉽시간은 모두 그림설명 과제에서 대화 과제($p = .008$, $p < .001$)와 문단읽기 과제($p < .001$, $p < .001$)보다 유의하게 길었던 반면, 대화 과제와 문단읽기 과제 간에는 유의한 차이가 없었다($p = .085$, $p = .046$). 발화내 쉽시간과 어절간 쉽시간은 모두 대화 과제($p < .001$, $p < .001$)와 그림설명 과제($p = .003$, $p < .001$)에서 문단읽기 과제보다 유의하게 길었던 반면, 대화 과제와 그림설명 과제 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .136$, $p = 1.000$).

표 15. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽시간 비교

분석 요인	과제	M ¹ (SD ²)	F	p
전체 쉽시간	대화	0.871(0.36)	16.191	<.001
	그림설명	1.429(0.91)		
	문단읽기	0.388(0.12)		
발화내 쉽시간	대화	0.712(0.35)	13.655	<.001
	그림설명	0.574(0.15)		
	문단읽기	0.359(0.12)		
발화간 쉽시간	대화	1.535(0.82)	22.038	<.001
	그림설명	2.741(1.57)		
	문단읽기	0.622(0.20)		
어절내 쉽시간	대화	0.150(0.20)	1.960	.149
	그림설명	0.268(0.28)		
	문단읽기	0.232(0.09)		
어절간 쉽시간	대화	0.758(0.34)	15.086	<.001
	그림설명	0.696(0.18)		
	문단읽기	0.406(0.13)		

K-MMSE와 AQ를 공변량으로 한 ANCOVA를 실시한 결과임.

¹M=mean; ²SD=Standard Deviation

표 16. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽시간 사후 검정

분석 요인	과제	MD ¹	p ²
전체 쉽시간	대화-그림설명	-0.575	.008
	대화-문단읽기	0.454	.085
	그림설명-문단읽기	1.029	<.001
발화내 쉽시간	대화-그림설명	0.130	.136
	대화-문단읽기	0.360	<.001
	그림설명-문단읽기	0.231	.003
발화간 쉽시간	대화-그림설명	-1.234	.001
	대화-문단읽기	0.894	.046
	그림설명-문단읽기	2.128	<.001
어절간 쉽시간	대화-그림설명	0.050	1.000
	대화-문단읽기	0.353	<.001
	그림설명-문단읽기	0.303	<.001

Bonferroni 사후 분석을 실시한 결과임.

¹MD=Mean Difference; ²Bonferroni 보정을 적용한 유의수준 하에서 판단함.

4.2.3. 쉽빈도

K-MMSE와 AQ를 공변량으로 한 공분산분석(ANCOVA)을 통해 세 과제 간 쉽빈도 차이를 분석하였다(표 17). 대화 과제에서는 전체 쉽빈도 $29.339(\pm 2.09)$, 발화내 쉽빈도 $23.213(\pm 1.93)$, 발화간 쉽빈도 $6.595(\pm 0.50)$, 어절내 쉽빈도 $2.675(\pm 0.86)$, 어절간 쉽빈도 $15.401(\pm 1.36)$ 이었다. 그림설명 과제에서는 전체 쉽빈도 $27.722(\pm 1.70)$, 발화내 쉽빈도 $10.621(\pm 1.73)$, 발화간 쉽빈도 $8.089(\pm 0.41)$, 어절내 쉽빈도 $5.055(\pm 0.77)$, 어절간 쉽빈도 $10.279(\pm 1.21)$ 로 나타났다. 문단읽기 과제에서는 전체 쉽빈도 $41.261(\pm 2.05)$, 발화내 쉽빈도 $36.810(\pm 2.09)$, 발화간 쉽빈도 $4.489(\pm 0.50)$, 어절내 쉽빈도 $10.850(\pm 0.94)$, 어절간 쉽빈도 $10.548(\pm 1.47)$ 이었다.

전체 쉽빈도($p < .001$), 발화내 쉽빈도($p < .001$), 발화간 쉽빈도($p < .001$), 어절내 쉽빈도($p < .001$), 어절간 쉽빈도($p = .013$) 모두 세 과제 간 유의한 차이를 보였다.

과제 간 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni 사후 검정을 실시한 결과는 다음과 같다(표 18). 전체 쉽빈도, 발화내 쉽빈도, 어절내 쉽빈도는 모두 문단읽기 과제에서 대화 과제($p < .001$)와 그림설명 과제($p < .001$)보다 유의하게 높았던 반면, 대화 과제와 그림설명 과제 간에는 유의한 차이가 없었다($p = 1.000$, $p = .510$, $p = .131$). 발화간 쉽빈도는 대화 과제($p = .012$)와 그림설명 과제($p < .001$)에서 문단읽기 과제보다 유의하게 높았던 반면, 대화 과제와 그림설명 과제 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .074$). 한편, 어절간 쉽빈도에서는 개별 과제 간 유의한 차이를 보이지 않았다.

표 17. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽빈도 비교

분석 요인	과제	M ¹ (SD ²)	F	p
전체 쉽빈도	대화	29.339(2.09)	13.944	<.001
	그림설명	27.722(1.70)		
	문단읽기	41.261(2.05)		
발화내 쉽빈도	대화	23.213(1.93)	20.776	<.001
	그림설명	10.621(1.73)		
	문단읽기	36.810(2.09)		
발화간 쉽빈도	대화	6.595(0.50)	14.889	<.001
	그림설명	8.089(0.41)		
	문단읽기	4.489(0.50)		
어절내 쉽빈도	대화	2.675(0.86)	21.935	<.001
	그림설명	5.055(0.77)		
	문단읽기	10.850(0.94)		
어절간 쉽빈도	대화	15.401(1.36)	4.656	.013
	그림설명	10.279(1.21)		
	문단읽기	10.548(1.47)		

K-MMSE와 AQ를 공변량으로 한 ANCOVA를 실시한 결과임.

¹M=mean; ²SD=Standard Deviation

표 18. 언어 및 인지기능을 통제한 세 과제 간 쉽빈도 사후 검정

분석 요인	과제	MD ¹	p ²
전체 쉽빈도	대화-그림설명	1.617	1.000
	대화-문단읽기	-11.919	<.001
	그림설명-문단읽기	-13.536	<.001
발화내 쉽빈도	대화-그림설명	3.592	.510
	대화-문단읽기	-13.597	<.001
	그림설명-문단읽기	-17.189	<.001
발화간 쉽빈도	대화-그림설명	-1.494	.074
	대화-문단읽기	2.106	.012
	그림설명-문단읽기	3.600	<.001
어절내 쉽빈도	대화-그림설명	-2.380	.131
	대화-문단읽기	-8.275	<.001
	그림설명-문단읽기	-5.896	<.001
어절간 쉽빈도	대화-그림설명	5.122	.019
	대화-문단읽기	4.853	.218
	그림설명-문단읽기	-0.269	1.000

Bonferroni 사후 분석을 실시한 결과임.

¹MD=Mean Difference; ²Bonferroni 보정을 적용한 유의수준 하에서 판단함.

4.3. 과제별 말속도 및 씹 특성에 대한 운동기능의 영향

4.3.1. 말속도

일반 선형 모델(General Linear Model, GLM)을 통해 성별, 연령, 교육년수를 통제된 상태에서 UPDRS Part III가 과제별 말속도에 미치는 영향을 분석하였다(표 19). 대화 과제에서 UPDRS Part III는 발화속도($\beta = -0.030$, $p = .431$) 및 조음속도($\beta = 0.044$, $p = .322$)에 유의한 영향을 미치지 않았다. 그림설명 과제에서는 발화속도에 대해 유의한 부적 영향을 보였으나($\beta = -0.064$, $p = .003$), 조음속도에 대해서는 유의하지 않았다($\beta = -0.012$, $p = .583$). 문단읽기 과제에서는 발화속도($\beta = -0.023$, $p = .093$)와 조음속도($\beta = -0.006$, $p = .612$) 모두에 대해 통계적으로 유의한 효과가 나타나지 않았다.

표 19. UPDRS Part III가 과제별 말속도에 미치는 영향

분석 요인	대화		그림설명		문단읽기	
	β^1 (SE ²)	p	β^1 (SE ²)	p	β^1 (SE ²)	p
발화속도	-0.030 (0.037)	.431	-0.064 (0.018)	.003	-0.023 (0.012)	.093
조음속도	0.044 (0.041)	.322	-0.012 (0.021)	.583	-0.006 (0.012)	.612

성별, 연령, 교육년수를 통제변수, UPDRS Part III를 예측변수로 하는 General Linear Model을 실시한 결과임.

¹regression coefficient; ²SE=Standard Error

4.3.2. 쉽시간

일반 선형 모델(GLM)을 통해 성별, 연령, 교육년수를 통제한 상태에서 UPDRS Part III가 과제별 쉽시간에 미치는 영향을 분석하였다(표 20). 대화 과제에서 UPDRS Part III는 전체 쉽시간($\beta = 0.000$, $p = .986$), 발화내 쉽시간($\beta = 0.015$, $p = .161$), 발화간 쉽시간($\beta = -0.022$, $p = .641$), 어절내 쉽시간($\beta = -0.001$, $p = .813$), 어절간 쉽시간($\beta = 0.016$, $p = .132$)에 유의한 영향을 미치지 않았다. 그림설명 과제에서는 전체 쉽시간($\beta = 0.045$, $p = .031$)과 발화간 쉽시간($\beta = 0.095$, $p = .011$)에 대해 유의한 정적 영향을 보였으나, 발화내 쉽시간($\beta = 0.004$, $p = .237$), 어절내 쉽시간($\beta = 0.003$, $p = .315$), 어절간 쉽시간($\beta = 0.005$, $p = .214$)에 대해서는 유의하지 않았다. 문단읽기 과제에서는 전체 쉽시간($\beta = 0.001$, $p = .719$), 발화내 쉽시간($\beta = 0.001$, $p = .597$), 발화간 쉽시간($\beta = 0.003$, $p = .481$), 어절내 쉽시간($\beta = 0.003$, $p = .346$), 어절간 쉽시간($\beta = 0.001$, $p = .502$) 모두에 대해 통계적으로 유의한 효과가 나타나지 않았다.

표 20. UPDRS Part III가 과제별 쉽시간에 미치는 영향

분석 요인	대화		그림설명		문단읽기	
	β^1 (SE ²)	p	β^1 (SE ²)	p	β^1 (SE ²)	p
전체 쉽시간	0.000 (0.016)	.986	0.045 (0.019)	.031	0.001 (0.002)	.719
발화내 쉽시간	0.015 (0.010)	.161	0.004 (0.003)	.237	0.001 (0.002)	.597
발화간 쉽시간	-0.022 (0.042)	.614	0.095 (0.033)	.011	0.003 (0.004)	.481
어절내 쉽시간	-0.001 (0.003)	.813	0.003 (0.003)	.315	0.003 (0.003)	.346
어절간 쉽시간	0.016 (0.010)	.132	0.005 (0.004)	.214	0.001 (0.002)	.502

성별, 연령, 교육년수를 통제변수, UPDRS Part III를 예측변수로 하는 General Linear Model을 실시한 결과임.

¹regression coefficient; ²SE=Standard Error

4.3.3. 쉽빈도

일반 선형 모델(GLM)을 통해 성별, 연령, 교육년수를 통제한 상태에서 UPDRS Part III가 과제별 쉽빈도에 미치는 영향을 분석하였다(표 21). 대화 과제에서 UPDRS Part III는 전체 쉽빈도($\beta = 0.267$, $p = .447$), 발화내 쉽빈도($\beta = 0.310$, $p = .228$), 발화간 쉽빈도($\beta = -0.133$, $p = .124$), 어절내 쉽빈도($\beta = 0.043$, $p = .650$), 어절간 쉽빈도($\beta = 0.516$, $p = .055$) 모두에 유의한 영향을 미치지 않았다. 그림설명 과제에서도 전체 쉽빈도($\beta = -0.317$, $p = .085$)과 발화내 쉽빈도($\beta = -0.360$, $p = .071$), 발화간 쉽빈도($\beta = 0.043$, $p = .459$), 어절내 쉽빈도($\beta = -0.115$, $p = .149$), 어절간 쉽빈도($\beta = -0.129$, $p = .286$)에 대해 통계적으로 유의한 영향은 확인되지 않았다. 문단 읽기 과제 또한 전체 쉽빈도($\beta = 0.462$, $p = .076$), 발화내 쉽빈도($\beta = 0.499$, $p = .053$), 발화간 쉽빈도($\beta = -0.036$, $p = .187$), 어절내 쉽빈도($\beta = 0.227$, $p = .070$), 어절간 쉽빈도($\beta = 0.147$, $p = .130$)에 대해 통계적으로 유의한 효과가 나타나지 않았다.

표 21. UPDRS Part Ⅲ가 과제별 쉽빈도에 미치는 영향

분석 요인	대화		그림설명		문단읽기	
	β^1 (SE ²)	p	β^1 (SE ²)	p	β^1 (SE ²)	p
전체 쉽빈도	0.267 (0.332)	.447	-0.317 (0.172)	.085	0.462 (0.231)	.076
발화내 쉽빈도	0.310 (0.242)	.228	-0.360 (0.185)	.071	0.499 (0.224)	.053
발화간 쉽빈도	-0.133 (0.047)	.124	0.043 (0.056)	.459	-0.036 (0.025)	.187
어절내 쉽빈도	0.043 (0.092)	.650	-0.115 (0.075)	.149	0.227 (0.110)	.070
어절간 쉽빈도	0.516 (0.240)	.055	-0.129 (0.116)	.286	0.147 (0.088)	.130

성별, 연령, 교육년수를 통제변수, UPDRS Part Ⅲ를 예측변수로 하는 General Linear Model을 실시한 결과임.

¹regression coefficient; ²SE=Standard Error

4.4. 그림설명 과제의 말속도 및 쉽 특성과 인지기능 간 상관관계

성별, 연령, 교육년수를 통제한 편상관분석(Partial correlation analysis)을 통해 그림설명 과제의 발화속도, 전체 쉽시간, 발화간 쉽시간과 SNSB-II의 하위 검사들 간 상관관계를 분석하였다(표 22). 발화속도는 시공간 기능의 RCFT 따라그리기 점수($r=0.753$, $r=.007$) 및 전두엽/집행기능 중 K-CWST 색깔읽기 정반응수($r=0.741$, $p=.009$)와 각각 유의한 정적 상관관계를 보였다. 반면, 전체 쉽시간($r=-0.755$, $p=.007$)과 발화간 쉽시간($r=-0.825$, $p=.002$)은 K-CWST 색깔읽기 정반응수와 각각 유의한 부적 상관관계를 보였다. 이는 시공간 기능이 저하될수록 발화속도가 느려지며, 전두엽/집행기능이 저하될수록 발화속도는 감소하고 전체 및 발화간 쉽시간은 증가함을 의미한다.

운동기능의 영향을 추가로 통제하기 위해 UPDRS Part III를 조절변수에 포함한 편상관분석을 실시하였다(표 23). 그 결과, 발화간 쉽시간과 K-CWST 색깔읽기 정반응수 간 부적 상관관계($r=-0.663$, $p=.037$)만이 통계적으로 유의하게 유지되었다. 반면, 발화속도 및 전체 쉽시간과 유의미한 상관관계를 보이는 인지기능 검사 과제는 나타나지 않았다.

즉, 그림설명 과제에서 발화속도와 전체 쉽시간은 운동조절기능(UPDRS Part III)의 영향을 받는 반면, 발화간 쉽시간은 전두엽/집행기능(K-CWST)의 직접적인 영향을 받았음을 알 수 있다.

표 22. 그림설명 과제와 SNSB-II 하위 검사 간의 상관

영역	검사	과제	발화 속도	전체 쉽시간	발화간 쉽시간
주의 집중력	DST ¹	순방향 (forward)	0.556	-0.511	-0.583
		역방향 (backward)	0.191	-0.263	-0.454
언어 기능	K-BNT ²	K-BNT	0.119	0.110	-0.059
기억력	SVLT-E ³	즉각회상	0.323	-0.462	-0.396
		지연회상	-0.172	-0.230	-0.129
		재인	0.347	0.870	-0.464
시공간 기능	RCFT ⁴	따라그리기 점수	0.753**	-0.580	-0.509
		따라그리기 수행시간	-0.025	-0.290	-0.237
전두엽/ 집행기능	K-CWST ⁵	글자읽기: 정반응수	0.294	-0.260	-0.451
		색깔읽기: 정반응수	0.741**	-0.755**	-0.825**
	K-COWAT ⁶	의미유창성 (동물)	-0.015	0.045	-0.094
		의미유창성 (가계물건)	0.500	-0.296	-0.430
		음소유창성(총합)	0.509	-0.450	-0.566
		Part A: 수행시간	-0.561	0.567	0.408
	K-TMT-e ⁷	Part B: 수행시간	-0.553	0.559	0.540

성별, 연령, 교육년수를 조절변수로 하는 Partial Correlation analysis을 실시한 결과임.

¹DST=Digit Span Test; ²K-BNT=Korean-Boston Naming Test; ³SVLT-E=Seoul Verbal Learning Test-Elderly's version; ⁴RCFT=Rey Complex Figure Test; ⁵K-CWST=Korean-Color Word Stroop Test; ⁶K-COWAT=Korean version of Controlled Oral Word Association Test; ⁷K-TMT-e=Korean-Trail Making Test-elderly's version

**p<.01

표 23. 운동기능을 통제한 그림설명 과제와 SNSB-II 하위 검사 간의 상관

영역	검사	과제	발화 속도	전체 쉽시간	발화간 쉽시간
주의 집중력	DST ¹	순방향 (forward)	0.024	-0.097	-0.160
		역방향 (backward)	0.050	-0.168	-0.424
언어 기능	K-BNT ²	K-BNT	0.197	0.119	-0.102
기억력	SVLT-E ³	즉각회상	0.293	-0.458	-0.385
		지연회상	0.027	-0.511	-0.426
		재인	0.372	-0.719	-0.514
시공간 기능	RCFT ⁴	따라그리기 점수	0.578	-0.339	-0.182
		따라그리기 수행시간	0.120	-0.485	-0.458
전두엽/ 집행기능	K-CWST ⁵	글자읽기: 정반응수	-0.222	0.145	-0.104
		색깔읽기: 정반응수	0.336	-0.575	-0.663*
	K-COWAT ⁶	의미유창성 (동물)	-0.033	0.065	-0.117
		의미유창성 (가계물건)	0.093	0.134	-0.024
		음소유창성(총합)	-0.204	0.105	-0.045
	K-TMT-e ⁷	Part A: 수행시간	-0.462	0.466	0.237
		Part B: 수행시간	-0.327	0.375	0.241

성별, 연령, 교육년수, UPDRS Part III를 조절변수로 하는 Partial Correlation analysis을 실시한 결과임.

¹DST=Digit Span Test; ²K-BNT=Korean-Boston Naming Test; ³SVLT-E=Seoul Verbal Learning Test-Elderly's version; ⁴RCFT=Rey Complex Figure Test; ⁵K-CWST=Korean-Color Word Stroop Test; ⁶K-COWAT=Korean version of Controlled Oral Word Association Test; ⁷K-TMT-e=Korean-Trail Making Test-elderly's version

*p<.05

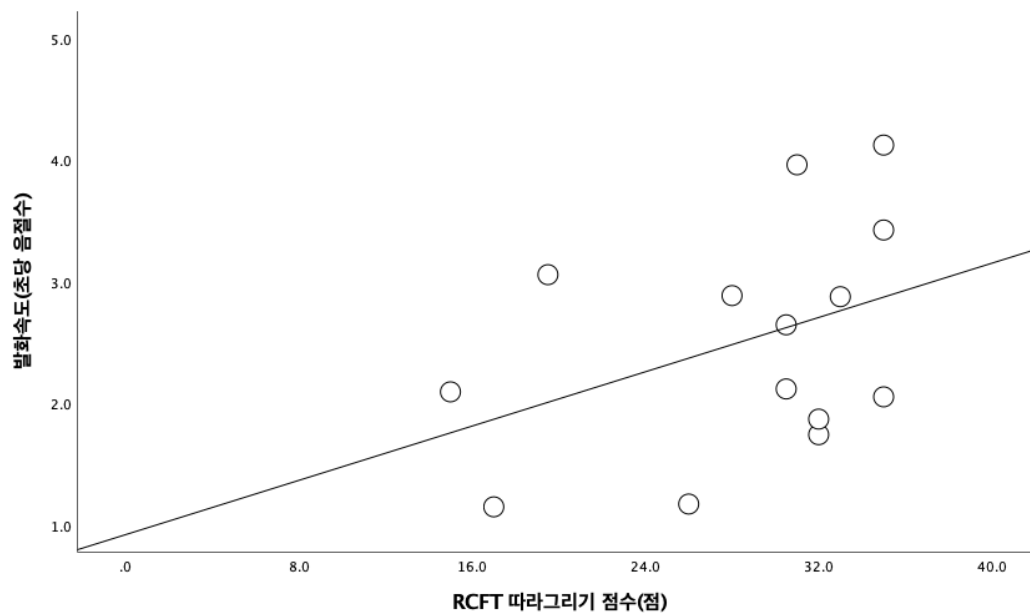


그림 3. 그림설명 과제의 발화속도와 RCFT 따라그리기 점수 간 산점도

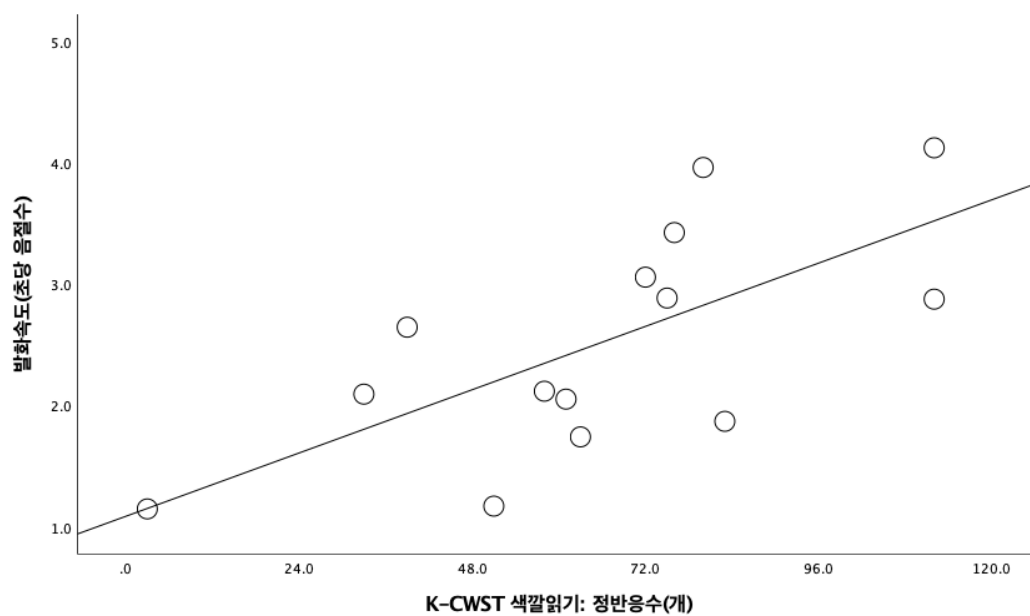


그림 4. 그림설명 과제의 발화속도와 K-CWST 색깔읽기 간 산점도

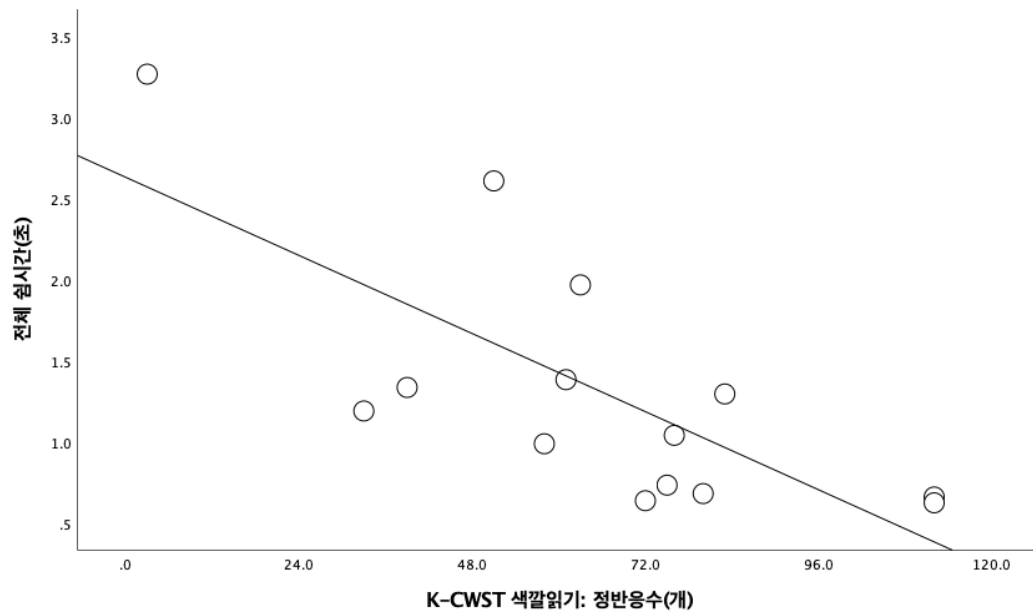


그림 5. 그림설명 과제의 전체 소요시간과 K-CWST 색깔읽기 간 산점도

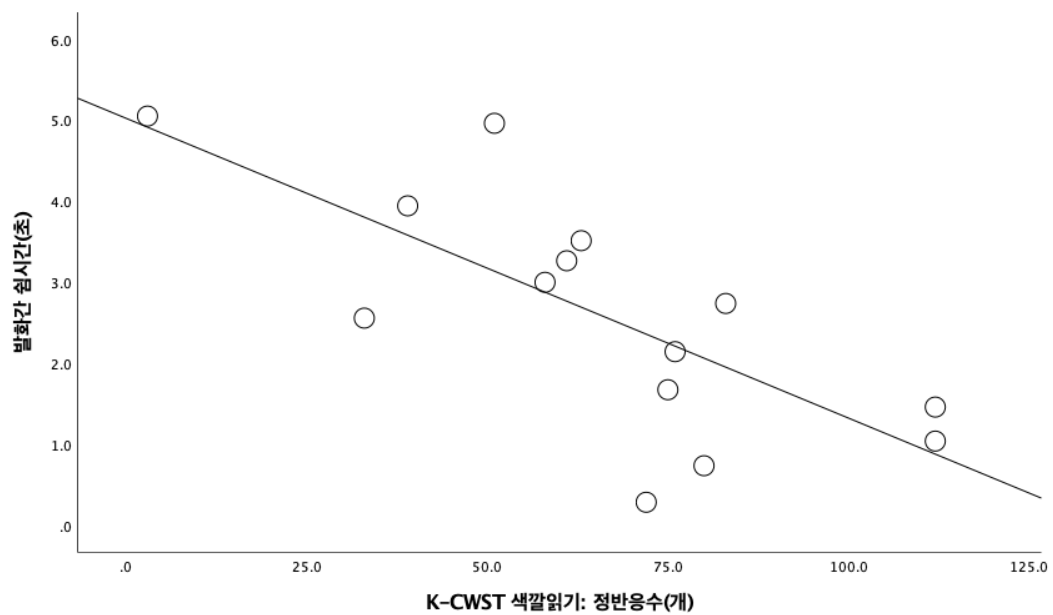


그림 6. 그림설명 과제의 발화간 소요시간과 K-CWST 색깔읽기 간 산점도

5. 고찰

본 연구에서는 lvPPA 환자 32명을 대상으로 대화 과제, 그림설명 과제, 문단읽기 과제에서 나타난 말속도와 씹 특성을 비교하였다. 또한, 과제별 말속도 및 씹 특성에 대한 운동기능(UPDRS Part III)의 영향을 확인하고, 인지기능(SNSB-II)과의 상관관계를 분석하였다. 이를 통해 lvPPA의 말 측면의 임상적 특성을 다각도에서 살펴보고자 하였으며, 본 연구 결과에 기반한 주요 논의점은 다음과 같다.

첫째, lvPPA의 말속도 및 씹 특성은 그림설명 과제에서 가장 두드러졌다. 그림설명 과제의 발화속도는 가장 느렸으며, 전체 씹시간과 발화간 씹시간도 가장 길었다. 문단읽기 과제의 발화내 씹시간 및 어절간 씹시간은 가장 짧았으며, 전체 씹빈도, 발화내 씹빈도, 어절내 씹빈도는 모두 해당 과제에서 가장 높았다. 반면, 대화 과제에서는 말속도 및 씹의 특성이 타 과제에 비해 상대적으로 두드러지지 않았다. lvPPA는 단어 인출의 어려움으로 인해 긴 씹과 느린 말속도를 보이는 것으로 알려져 있다^{3,10,11,187}. 따라서 본 연구 결과는 lvPPA의 임상적 특성이 세 과제 중 그림설명 과제에서 가장 뚜렷하게 반영된다는 점을 시사한다.

한편, 이러한 과제 간 차이는 인지(K-MMSE)와 언어 점수(AQ)를 통제한 이후에도 유지되었으며, 이 경향은 정상군을 대상으로 한 선행 연구들에서도 유사하게 나타났다^{45,69-77}. 이를 통해 말속도 및 씹 특성의 과제 간 차이는 각 과제가 가진 고유한 특성에 기인함을 확인하였으며, 이는 기존 연구들의 견해를 뒷받침한다^{68,75,79,128}. 이러한 결과를 바탕으로, 본 연구에서 나타난 lvPPA의 말속도, 씹시간, 씹빈도를 각 과제의 인지 및 언어적 요구와 정보 처리 과정을 중심으로 고찰하고자 한다.

그림설명 과제는 대화와 달리 청자가 없고, 단서가 될 수 있는 직접적인 질문이 존재하지 않아 화자가 독립적으로 언어를 생성해야 한다. 자연스럽게 익숙한 대화 과제에 비해 통제되고 구조화된 맥락에서 청자에게 정확한 정보를 전달해야 하므로 인지적 부담이 상대적으로 크다⁶⁸. 이러한 맥락에서는 lvPPA의 단어 인출 결함이 더욱 강조된다. 대화나 인터뷰 상황같이 구체적인 참조물이 없는 경우, 화자는 유창성을 유지하기 위해 에두르기나, 어려운 단어를 생략하는 등 다양한 보완 전략을 사용할 수 있다¹⁵². 그러나 그림설명 과제의 경우, 시각적 참조물이 명확하기 때문에 이러한 전략들을 사용하기 어렵다. 또한, 참조물과 일치하는 단어를 선택해야 하므로 대화 과제에 비해 사용할 수 있는 어휘풀(pool)의 범위가 제한적이다. 대화 과제와 그림설명 과제 모두 입력 자극을 처리한 후, 의미 체계 내에서 발화 내용을 구성한다⁶². 이때, 대화 과제에서는 의미 체계 내 개인이 보유한 어휘집(lexicon) 전체가 어휘풀이 되지만, 그림설명 과제에서는 참조물에 따른 한정적인 어휘집

내에서 내용을 구성해야 한다. 이로 인해 그림설명 과제는 대화 과제에 비해 언어적 처리 과정에서 지연이 발생할 수 있다⁶⁸. 즉, 두 과제 간의 차이는 대화 과제와 대조되는 그림설명 과제의 시각적인 특성이 주요한 영향 요인이다. 그림설명 과제는 시각적 처리를 거쳐 언어를 산출한다⁶². 이 과정에서 시각 정보와 언어 정보를 통합하기 위해 측두두정 접합부(temporoparietal junction, TPJ)가 활성화되는데^{79,153-155}, 이는 lvPPA의 핵심 손상 영역이다^{3,5,15}. 따라서 시각적 자극에 대한 처리가 동시에 이루어져야 하는 그림설명 과제의 경우, 대화 과제에 비해 정보 처리에 대한 부담이 가중될 수 있다.

한편, 문단읽기 과제는 그림설명 과제에 비해 언어 생성 측면에서 부담이 적기 때문에 빠른 말속도가 나타날 수 있다. 그림을 설명할 때는 화자가 주도적으로 완전한 하나의 발화를 산출해야 하는 반면, 문단읽기 과제는 주어진 시각적 정보를 그대로 출력하는 과정이기 때문이다. 두 과제 모두 시각적 처리를 거쳐 언어적 처리에 이르는 고차원적인 정보 처리 과정이다^{62,64}. 그러나 시각적 자극이 이미 언어의 형태로 존재하는 문단읽기 과제와 달리, 그림설명 과제에서는 비언어적 정보를 언어적 형태로 변환하는 추가적인 처리 단계가 필요하다. 다양한 시각적 요소들을 파악하고 통합하여 언어적으로 조직화해야 하기 때문에, 입력된 자극을 처리하고 언어의 형태로 산출하기까지 상대적으로 더 다양한 작업 기억(working memory)이 요구될 것이다. 즉, 두 과제는 유사한 정보 처리 경로를 거치지만, 그림설명 과제에는 상대적으로 더 복잡한 경로가 요구된다. lvPPA는 작업 기억의 손상을 보이므로^{7,13,14}, 이러한 과제 특성이 말속도 저하 및 섬시간 증가에 작용했을 가능성이 있다.

쉽빈도는 세 과제 중 문단읽기 과제에서 가장 두드러졌다. 이 중 발화(문장)간 쉽빈도는 나머지 위치별 쉽빈도와는 대조적으로 대화 및 그림설명 과제보다 문단읽기 과제에서 그 값이 가장 작았다. 이러한 현상은 읽기 자료를 사용하는 과제의 구조적 특성 때문으로 사료된다. 자발화 과제와 달리 읽기 과제는 제시되는 문장의 수가 고정되어 있어 발생할 수 있는 쉽의 총 횟수 또한 제한되기 때문이다. 따라서 본 연구에서 나타난 발화간 쉽빈도의 이질적인 양상은 결과 해석에서 제외하는 것이 타당할 것이다.

넓은 개념에서, 읽기 유창성(reading fluency)은 적당한 속도로, 적절한 운율적 요소를 사용하여, 정확하게 글자를 읽어내는 것을 의미한다. 일반적으로 숙련된 독자는 글의 내용을 이해하고, 기억할 수 있는 속도로 읽는다¹⁵⁶. Godde 외(2021)는 읽기 수준이 발달함에 따라 쉽을 전략적으로 사용하게 된다고 하였다. 즉, 낭독 과제에서는 의도적인 쉽 조절을 통해 읽기 유창성을 유지한다. 이는 쉽을 활용하여 말속도를 조절하는 것이 가장 효과적이라는 견해와도 일치하는 맥락이다¹⁵¹. 읽기

유창성은 읽기 이해와도 긴밀한 상관을 보이므로, 유창성의 흐름을 일정하게 유지하는 것은 중요하다¹⁵⁷.

또한, 읽기(read speech)에서 쉽 문장 내에서 의미 단위를 나누고, 내용을 강조하는 역할을 한다¹⁵⁸. 다수의 국외 연구에서는 문장을 구성하는 단위(unit) 중 하나로 의미군(sense group)이라는 개념을 사용하였다¹⁵⁹⁻¹⁶³. 이것은 의미 단위(semantic unit)로, 문법적 단위(grammatical unit)인 구(phase)나 절(clause)과는 구별된다. 즉, 의미 전달의 효율성에 중점을 두는 단위이며, 쉽을 통해 구분된다¹⁶¹. 한국어의 어절은 문법적 구분인 띄어쓰기를 기준으로 한다는 측면에서 차이가 있다¹⁴⁷. 그러나 구어에서 띄어쓰기는 쉽 결정의 지표이므로¹⁶⁴, 의미군과 어절은 쉽의 맥락에서 유사성을 띤다고 볼 수 있다. 이러한 관점에서, 문단읽기 과제에서 나타난 어절내 쉽과 어절간 쉽을 포함하는 발화내 쉽은 효율적인 의미 전달을 위한 쉽으로 해석될 수 있다. 즉, 본 연구에서 나타난 문단읽기 과제에서의 쉽의 양상은 읽기 유창성을 유지하고 명료도를 향상시키기 위한 전략으로 생각된다. 정상군을 대상으로 문장읽기와 문단읽기를 각각 실시한 결과, 두 연구 모두 문장 간(inter-sentence)보다 문장 내(intra-sentence)에서 발생한 쉽의 길이가 더 길었다^{126,127}. 이러한 결과는 본 해석에 대한 타당성을 뒷받침한다.

PPA의 말속도와 쉽 특성을 다룬 기존 연구들은 대부분 단일 과제, 특히 그림설명 과제에 집중해왔다^{30,35,38-41}. 두 가지 과제를 사용하는 경우에도 대화나 그림설명을 모두 자발화 과제로 간주하여 읽기 과제와 비교하거나, 담화 과제라는 분류 하에 대화 과제와 그림설명 과제 간 차이를 확인하였다^{31,36,79,128}. 일부 국외 논문에서는 단어 따라말하기(word repetition)와 문단읽기를 통해 lvPPA의 언어 특성 차이를 조명하기도 하였다⁴². 이렇듯 기존의 연구는 대부분 아형 감별에 그 목적을 두었기 때문에, 다양한 과제 유형에 따른 차이를 체계적으로 살펴보는 데 한계가 있었다. 그러나 말 평가 과제인 대화, 그림설명, 문단읽기는 각각 상이한 인지 및 언어적 요구와 고유한 정보처리과정을 수반하므로, 이들을 독립적인 과제로 간주하는 접근이 필요하다. 본 연구는 lvPPA라는 단일 아형을 대상으로 과제 특성에 따라 나타나는 말속도 및 쉽의 병리적 양상을 비교 분석하였다는 점에서 기존 연구들과 차별성을 갖는다. 특히, 임상 환경에서 가장 보편적으로 사용되는 세 가지 과제를 직접 비교했다는 점에서 실질적인 의의가 있다.

둘째, lvPPA의 말속도 및 쉽 특성은 운동기능의 영향을 받았다. 본 연구에서 운동기능을 반영하는 지표인 UPDRS Part III 총점은 그림설명 과제의 발화속도에는 부적인 영향, 전체 쉽시간 및 발화간 쉽시간에는 정적인 영향을 미쳤다. UPDRS Part III는 파킨슨 운동 증상을 평가하는 검사 도구로, 전반적인 운동 조절 기능과 밀접한 관련이 있다¹¹⁸. 이러한 운동 증상은 파킨슨병(Parkinson's Disease, PD)뿐만 아니라,

파킨슨증(parkinsonism)에서도 관찰된다. 파킨슨증은 파킨슨병의 주요 증상인 휴식 시 진전(resting tremor), 자세 불안정(postural instability), 서동(bradykinesia), 강직(rigidity)을 보이는 질환군을 포괄하는 개념이다^{110,117}.

UPDRS Part III 총점은 운동기능이 저하될수록 높아지므로, 본 연구에서 확인된 UPDRS Part III의 효과는 lvPPA의 저하된 운동 조절 능력이 그림설명 과제에서 느린 발화속도와 긴 발화간 쉼을 유발했을 가능성을 시사한다. 이러한 결과는 말 평가 시, lvPPA 환자의 잠재적인 운동기능 저하를 고려해야 한다는 선행 연구의 주장을 뒷받침하며¹²⁹, 나아가 그림설명 과제에서의 말속도 및 쉼 특성이 lvPPA의 운동기능 저하를 예측할 수 있는 지표로 활용될 가능성을 나타낸다.

반면, 대화와 문단읽기 과제에서는 lvPPA의 상관성이 관찰되지 않았다. 이러한 차이는 과제의 특성, 특히 요구되는 인지적 부담의 정도에서 기인한 것으로 사료된다. 이전 연구 결과, UPDRS Part III 점수와 인지기능 간에 강한 수준의 상관관계가 드러났다¹²⁰. 이러한 결과는 인지적 부담이 가중될수록 운동기능이 저하됨을 시사한다. 앞선 고찰에서 강조한 바와 같이 그림설명 과제는 나머지 두 과제에 비해 상대적으로 더 큰 인지기능이 요구된다. 즉, 인지적 부하가 가장 큰 과제 상황에서 운동기능 결함이 더욱 두드러졌고, 이것이 말속도의 저하 및 쉼의 증가로 이어졌을 것으로 사료된다.

한편, 파킨슨병 환자를 대상으로 한 선행 연구에서 UPDRS Part III 점수와 쉼 특성 간 역상관관계가 보고되었다³⁴. 일반적으로 운동기능의 저하는 유창성 저하를 유발하며 그 결과 쉼이 증가하는 경향을 보인다. 그럼에도 불구하고 부적 상관성이 확인되었다는 점은 쉼 특성이 단순한 운동기능 저하뿐만 아니라, 보다 다양한 요인의 영향을 받을 수 있음을 시사한다.

더불어, 파킨슨증의 운동 증상인 서동증(bradykinesia)은 말 산출 시 조음기(articulatory)의 운동 범위가 축소되거나 조음점에 완전히 도달하지 못하는 현상(articulatory undershooting)을 발생시킨다^{165,166}. 이러한 현상으로 인한 말속도의 변동은 조음기의 운동성 저하로 인해 나타나는 반면, 본 연구에서 관찰된 말속도의 감소는 쉼의 증가에서 비롯된 것으로 그 유발 원인에 차이가 있다.

본 연구에서 UPDRS Part III와 유의한 상관을 보인 말속도 지표는 조음속도(articulation rate)가 아닌 발화속도(total speech rate)였으며, 이는 lvPPA에서의 운동 조절 결함이 조음 자체보다는 쉼 조절에 더 큰 영향을 미쳤을 가능성을 시사한다. 이에 따라 본 연구에서는 lvPPA 환자의 쉼을 발생시킨 인지적 요인을 추가적으로 분석하고자 하였다.

이와 관련하여, 운동기능이 저하된 파킨슨병(PD)환자의 발화내 및 발화간 쉼시간과 인지기능 간의 관련성이 보고된 바 있다¹³⁴. 그러나 해당 연구에서는

인지기능의 척도로 간이 선별 검사(MoCA)를 사용하였기 때문에 상관성을 보이는 세부 인지 영역을 확인하는 데에는 한계가 있었다. 따라서 본 연구에서는 주의집중력, 언어, 시공간, 기억력, 전두엽/집행기능을 포함하는 종합 인지 검사인 SNSB-II를 사용하여 보다 구체적인 연관성을 확인하고자 하였다.

셋째, lvPPA의 말속도 및 씹 특성은 인지기능과 유의한 상관관계를 보였다. 운동기능과 연관성이 확인된 그림설명 과제의 세 가지 지표에 대해 SNSB-II 하위 과제와의 추가 분석을 실시한 결과, 공통적으로 전두엽/집행기능(K-CWST 색갈읽기)과 상관성이 나타났으며, 발화속도는 시공간 기능(RCFT 따라그리기)과도 유의한 상관관계를 보였다. 각 인지기능이 저하될수록 발화속도는 감소하고, 전체 씹시간 및 발화간 씹시간은 증가하는 경향이 나타났다. 특히, 본 연구에서 전체 씹시간은 발화간 씹시간을 포함하는 지표이므로, 동일한 인지기능과의 상관성이 나타난 것으로 해석된다.

전두엽은 다양한 인지기능에 관여하는 뇌 영역이다¹⁶⁷. 그중, 집행기능(executive function)은 고등 인지기능으로 이를 구성하는 하위 요소는 연구자에 따라 다양하게 정의된다. 억제(inhibition), 전환(switching), 작업 기억(working memory)의 갱신(updating)은 가장 많은 지지를 받아온 집행기능의 세 가지 요소이다¹⁶⁸. 학자에 따라 억제 및 작업 기억과 더불어 인지적 유연성(cognitive flexibility)을 포함하기도 하며¹⁶⁹, 이외에도 계획 수립(planning), 유창성(fluency), 추상적 추론(abstract reasoning), 개념 형성(concept generation) 등이 구성 요소로 간주되기도 한다^{170,171}. 그중에서도 '억제'는 집행기능의 핵심 요소로서, 21세기 이후 그 중요성이 점차 강조되고 있다¹⁷².

본 연구에서 상관관계가 보고된 K-CWST는 한국판 스트룹 검사(Stroop test)로, 자극 카드에 제시된 단어와 해당 단어가 인쇄된 색상이 일치하지 않는 상황에서 수행된다. 제한 시간 2분 이내에 글자 읽기 조건(C조건)에서는 카드에 쓰여진 글자를 읽고, 색갈 읽기 조건(CW 조건)에서는 글자의 색상을 명명해야 한다¹⁴³. 즉, 목표와 관련이 없거나 방해가 되는 정보를 억제하고, 유용한 정보에 선택적으로 주의를 기울이고(selective attention) 활성화시키는 능력이 요구된다. 이러한 인지 과정을 억제, 특히 '간섭 억제(interference control)'라고 하며 스트룹 검사는 이를 평가할 수 있는 대표적인 과제이다^{63,173-175}. 노화나 치매 등의 인지 손상 집단뿐만 아니라, 심부뇌자극술(Deep Brain Stimulation, DBS)을 받은 파킨슨병 환자에서도 간섭 억제 결함이 관찰되었다^{143,176,177}.

그림설명 과제 수행 시, 시각적 자극을 인식 및 해석한 후 해당 참조물과 일치하는 어휘를 선택하여 산출해야 한다⁶². 이 과정에서 불필요한 정보를 효과적으로 억제하는 간섭 억제 기능이 중요하게 작용한다^{178,179}. 즉, 목표 어휘와

시각적·의미적·음운적으로 유사한 경쟁 어휘를 의도적으로 억제할 수 있어야 하는 것이다¹⁸⁰. 그러나 간섭 억제 기능이 저하되면 이러한 경쟁 자극이 계속해서 활성화되고, 이로 인해 목표 어휘 탐색이 지연될 수 있다^{178,181}. 이때 화자는 발화 개시 전 준비 시간을 확보하기 위해 "음...", "어..." 와 같은 소리를 동반한 휴지(filled pause)를 전략적으로 사용할 수 있다¹⁸⁵. 이는 소리 없는 휴지(silent pause)와 대조되는 개념으로, 쉼 동안에 무의미한 소리를 삽입하는 것을 말한다¹⁸⁶.

본 연구에서는 filled pause를 쉼의 한 형태로 간주하여 분석하였으며, 그림설명 과제에서 나타난 쉼시간의 양상은 이러한 분석 기준의 영향을 반영한 것으로 해석된다. 즉, 간섭 억제 기능의 저하로 인해 발화간 쉼이 길어졌고, 이에 따라 발화속도는 감소한 것으로 보인다.

한편, 억제 기능의 결함은 루이소체 치매(dementia with Lewy bodies, DLB) 환자에게서 나타나는 인지적 특성이다¹⁸⁸. DLB는 신경퇴행성 치매로, 루이소체(Lewy body)의 비정상적인 축적으로 인해 발생한다^{19,20}. 루이소체는 α -시누클레인(α -synuclein) 단백질의 응집체이며, 뇌간(brainstem), 변연계(limbic system), 대뇌피질에 분포한다¹⁸⁹. 특히, 중뇌의 흑질(substantia nigra), 후두측두피질(occipitotemporal cortex) 및 하측두피질(inferior temporal cortex)에서 집중적으로 관찰된다^{190,191}. 이러한 DLB의 병리, 즉 루이소체 병리(Lewy body pathology)는 최근 lvPPA에서도 보고되고 있다^{18,192,193}. 임상적으로는 인지기능 변동(cognitive fluctuation), 반복적 환시(visual hallucination), 파킨슨증(parkinsonism), 렘수면 행동장애(REM sleep behavior disorder)가 주요 증상으로 나타난다^{194,195}.

인지기능의 측면에서 DLB는 비기억성(non-amnestic) 인지장애의 양상을 보인다¹⁸⁸. 특히 간섭 억제 기능 결함이 두드러져, 스트룹 검사 색깔 읽기 조건에서 알츠하이머병(Alzheimer's Disease, AD), 파킨슨병 치매(Parkinson's Disease Dementia, PDD), 정상군에 비해 현저한 수행 저하를 보인다^{188,196-198}. 이러한 억제 기능 저하는 DLB의 병리적 특징인 α -시누클레인 침착 부위와 밀접하게 연관된다. 즉, 간섭 억제에 관여하는 하전두회(inferior frontal gyrus), 후두정엽 피질(posterior parietal cortex), 배측 전전두엽 피질(dorsolateral prefrontal cortex) 등은 DLB의 α -시누클레인 축적이 집중적으로 관찰되는 후두측두피질(occipitotemporal cortex), 하측두피질(inferior temporal cortex)과 신경 네트워크 수준에서 기능적으로 긴밀히 연결된다^{18,190,191,199}. 이러한 점에서 간섭 억제 기능의 결함은 병리 기전이 반영된 DLB의 대표적인 인지적 특성으로 간주할 수 있다.

즉, 본 연구에서 lvPPA 말속도 및 쉼 특성과 높은 상관성을 보인 간섭 억제 기능의 저하는 DLB의 특징적인 인지적 결함이다. 이는 lvPPA가 루이소체 병리와

연관될 가능성을 시사한다. 이러한 결과는 AD가 lvPPA의 가장 흔한 기저 병리이나, DLB 또한 lvPPA 발현에 기여할 수 있다는 선행 연구의 주장을 지지한다²⁰⁰.

그러나 이러한 인지 특성은 앞서 언급한 AD나 PDD에서도 관찰되므로, lvPPA의 병리적 기전을 명확히 밝히기 위해서는 추가적인 신경영상 및 병리학적 확인이 요구된다. 그럼에도 본 연구는 lvPPA 환자에서 루이소체 병리의 개입 가능성을 시사했다는 점에서 의의가 있다.

시공간 기능은 시각 정보와 공간 정보를 통합하여 처리하는 고차원적 인지 기능이다²⁰¹. 시각적 대상의 공간적 위치와 형태에 대한 지각, 구성, 기억 등을 포함하며, 주로 우측 두정엽과 밀접한 관련이 있다고 알려져 있다²⁰²⁻²⁰⁴.

본 연구에서 그림설명 과제의 발화속도와 유의한 상관관계를 보인 RCFT 따라그리기(copy)는 대표적인 시공간 기능 평가 과제이다. 18가지 요소로 구성된 복잡한 그림을 그대로 재현하는 과정에는 시공간 지각 능력뿐만 아니라 주의력, 운동 협응력, 실행기능, 계획 및 조직화 등 다양한 인지적 자원이 요구된다^{140,205}.

PPA의 세 아형 간 시공간 기능을 비교한 이전 연구에 따르면, lvPPA 집단에서 해당 기능의 저하가 가장 두드러지게 나타났다^{206,207}. 특히, RCFT-copy에서 lvPPA의 현저한 수행 저하가 보고된 바 있으며²⁰⁸, 이는 본 연구의 결과와도 일치한다. 기존 연구에서는 이러한 시공간 기능 결함이 배측(dorsal) 전두-두정엽 네트워크의 손상에서 기인한다고 보았으며²⁰⁹, 이는 lvPPA의 신경해부학적 손상 패턴과도 일치한다^{5,15}. 또한, 그림설명 과제 수행 시 활성화되는 두정엽 및 후대뇌피질회로(posterior cortical circuit)와도 상당 부분 중첩된다²¹⁰.

그림설명 과제 수행에 있어 가장 선행되어야 하는 것은 주어진 자극에 대한 시공간적 인식이다. 시각적 장면을 체계적으로 탐색하는 동시에 정보 처리가 시작되기 때문이다⁶². 따라서 시공간 능력이 저하될 경우 그림설명 과제에서 수행력이 감소하며⁶⁶, 이는 쉽의 증가 및 그에 따른 발화속도의 감소로 이어질 수 있다.

그러나 본 연구에서는 시공간 기능과 쉽 관련 지표 간에 유의한 상관관계가 관찰되지 않았다. 발화속도가 쉽을 포함하는 말속도임을 고려할 때, 이러한 비일관된 결과는 해당 지표의 산출 방식에 기인한 것으로 보인다. 즉, 발화속도를 초당 음절수(syllables per second, SPS)로 산출했기 때문이다. 본 연구에서 발화속도는 '총 음절수'를 '조음시간과 쉽시간의 합'으로 나눈 값이다. 이는 비율 변수(ratio variable)에 해당하며, 조음속도와 쉽시간에 수학적으로 결합되어 있다. 따라서 시공간 기능과 발화속도 간에 나타난 상관관계는 실제 관계가 아닌 유사상관관계(spurious correlation)로 사료된다.

한편, 이러한 인지기능과의 상관관계는 UPDRS Part III 점수 통제 후 발화간 쉽시간에서 유지되었으며, 발화속도와 전체 쉽시간에서 소실되었다. 이는 발화간

쉽시간이 간섭 억제 기능의 직접적인 영향을 받았던 반면, 발화속도 및 전체 쉽시간은 인지기능과 운동기능의 복합적 영향을 반영했음을 시사한다.

전체 쉽시간과 발화간 쉽시간 간의 구조적 관계에도 불구하고, 두 지표는 상이한 상관관계 양상을 보였다. 이는 운동기능 통제 전 관찰된 전체 쉽시간과 간섭 억제 기능 간의 상관관계가 실질적으로 발화간 쉽시간에 의해 주도되었을 가능성을 보여준다.

종합하면, lvPPA 환자의 말속도와 쉽 특성은 언어적 처리뿐만 아니라 인지 및 운동기능의 상호작용을 반영하는 지표로 해석할 수 있다. 따라서 임상 평가 및 중재 설계 시, 이러한 다차원적 요인들에 대한 복합적이고 체계적인 고려가 필요하다.

본 연구가 갖는 제한점은 다음과 같다. 첫째, 연구에 사용된 표본의 수가 적어 연구 결과를 일반화하기에는 어려움이 있다. 둘째, 언어 검사, 인지기능 검사, 운동기능 검사 시일이 모두 일치하지 않아 예측되는 영향을 완벽히 통제하지 못했을 가능성이 있다. 특히, UPDRS Part III는 언어 검사일과의 간극이 최대 2 년이었는데, lvPPA 와 파킨슨증은 모두 신경퇴행성 질환이므로, 시간이 지남에 따라 증상이 변화했을 가능성이 높다. 그러나 본 연구에서는 표본수가 제한적이었기 때문에 측정 시기가 유사한 데이터를 선별하여 분석하는 것에 한계가 있었다. 따라서 모든 자료가 동일한 시점에 측정되지 않았다는 점에서, 본 연구의 결과를 신중히 해석할 필요가 있다. 셋째, 연구대상군을 기저 병리에 따라 분류하지 않고 lvPPA 하나의 집단으로만 보았다. 넷째, 연구에 사용된 각 과제 내에서도 난이도 차이가 존재할 수 있다. 예를 들어, 동일한 '대화' 과제라 하더라도 제시되는 질문의 유형이나 내용의 친숙도에 따라 피검자의 반응이 달라질 수 있다. 이는 과제를 단순히 유형별로 구분하는 것을 넘어서, 과제 내 구성 요소나 맥락적 변인 등이 잠재적인 영향 요인으로 작용할 수 있음을 시사한다.

따라서 후속 연구에서는 표본의 수를 확대하고, 검사 시일의 간극을 최소화하여 연구 결과의 타당성을 높여야 한다. 또한, 기저 병리에 따라 대상군을 세분화하여 운동 조절 문제와 신경병리학적 특성 간의 관계를 살펴보아야 한다. 더하여 상이한 유형의 과제 간 비교 시에는 난이도를 사전에 조절하거나 통제하는 방안이 고려되어야 할 것이다.

6. 결론

본 연구는 lvPPA 집단을 대상으로 대화 과제, 그림설명 과제, 문단읽기 과제 간 말속도 및 쉽 특성을 비교하고, 운동 및 인지기능과의 관련성을 확인하는 데에 목적이 있었다.

연구 결과 lvPPA의 말속도 및 쉽 특성은 세 과제 중 그림설명 과제에서 가장 두드러졌다. 이러한 경향은 언어 및 전반적인 인지기능을 통제한 후에도 유지되었다. 그림설명 과제의 발화속도는 운동기능(UPDRS Part III)의 부적 영향을, 전체 쉽시간 및 발화간 쉽시간은 정적 영향을 받았다. 또한 이 세 지표는 모두 억제 기능(K-CWST)과 유의한 상관관계를 보였으며, 이는 루이소체 치매(dementia with Lewy bodies, DLB)의 인지적 특성과 연관을 보였다. 한편, 운동기능을 통제한 후에는 발화속도와 전체 쉽시간에서 인지기능과의 상관성이 소실되었다.

본 연구에서는 실질적인 세 과제를 통해 lvPPA 환자의 말속도, 쉽시간, 쉽빈도의 차이와 특성 확인하였다. 특히, 한국어의 언어적 특성을 고려하여 쉽의 실현 위치를 세분화하였다는 점에서 국내 임상 및 후속 연구를 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

아울러, 말속도 및 쉽 특성과 운동 및 인지기능 간의 관련성을 규명함으로써 임상적 평가 및 중재 전략 수립을 위한 실질적인 근거를 마련하였다. 더불어 루이소체 치매(DLB)의 인지적 특성과의 연관성을 바탕으로 lvPPA의 기저 병리로서 루이소체 병리(Lewy body pathology)의 개입 가능성을 제기하였다. 이러한 결과는 lvPPA의 말속도 및 쉽 특성에 대한 다차원적 해석의 필요성과 타당성을 입증하며, 나아가 lvPPA 환자에서 루이소체 병리 연관 가능성을 시사했다는 점에서 의의가 있다.

참고 문헌

1. Jung Y, Duffy JR, Josephs KA. Primary progressive aphasia and apraxia of speech. *Seminars in Neurology*. 2013;33(4):342-347.
2. Mesulam MM. Slowly progressive aphasia without generalized dementia. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 1982;11(6):592-598.
3. Gorno-Tempini ML, Hillis AE, Weintraub S, Kertesz A, Mendez M, Cappa SF, et al. Classification of primary progressive aphasia and its variants. *Neurology*. 2011;76(11):1006-1014.
4. Gorno-Tempini ML, Dronkers NF, Rankin KP, Ogar JM, Phengrasamy L, Rosen HJ, et al. Cognition and anatomy in three variants of primary progressive aphasia. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 2004;55(3):335-346.
5. Kertesz A, Harciarek M. Primary progressive aphasia. *Scandinavian Journal of Psychology*. 2014;55(3):191-201.
6. Block F, Kastrau F. Primary progressive aphasia. *Der Nervenarzt*. 2004;75:1167-1171.
7. Volkmer A, Rogalski E, Henry M, Taylor-Rubin C, Ruggero L, Khayum R, et al. Speech and language therapy approaches to managing primary progressive aphasia. *Practical Neurology*. 2020;20(2):154-161.
8. Tee BL, Gorno-Tempini ML. Primary progressive aphasia: a model for neurodegenerative disease. *Current Opinion in Neurology*. 2019;32(2):255-265.
9. Montembeault M, Brambati SM, Gorno-Tempini ML, Migliaccio R. Clinical, anatomical, and pathological features in the three variants of primary progressive aphasia: a review. *Frontiers in Neurology*. 2018;9:692.
10. Ogar JM, Dronkers NF, Brambati SM, Miller BL, Gorno-Tempini ML. Progressive nonfluent aphasia and its characteristic motor speech deficits. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*. 2007;21(4):S23-S30.
11. Olney NT, Spina S, Miller BL. Frontotemporal dementia. *Neurologic Clinics*. 2017;35(2):339.
12. Bocchetta M, Iglesias Espinosa MDM, Lashley T, Warren JD, Rohrer JD. In vivo staging of frontotemporal lobar degeneration TDP-43 type C pathology. *Alzheimer's Research & Therapy*. 2020;12:1-8.
13. Woollacott IO, Rohrer JD. The clinical spectrum of sporadic and familial forms of frontotemporal dementia. *Journal of Neurochemistry*. 2016;138:6-31.

14. Galli A, Pilotto A, Chiarini B, Giunta M, Corbo D, Tirloni C, et al. Occipital atrophy signature in prodromal Lewy bodies disease. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*. 2023;15(4):e12462.
15. Mandelli ML, Lorca-Puls DL, Lukic S, Montembeault M, Gajardo-Vidal A, Licata A, et al. Network anatomy in logopenic variant of primary progressive aphasia. *Human Brain Mapping*. 2023;44(11):4390-4406.
16. Spinelli EG, Mandelli ML, Miller ZA, Santos-Santos MA, Wilson SM, Agosta F, et al. Typical and atypical pathology in primary progressive aphasia variants. *Annals of Neurology*. 2017;81(3):430-443.
17. Kiyamaz T, Suheb MZK, Lui F, De Jesus O. Primary Progressive Aphasia. In: StatPearls. StatPearls Publishing; 2024.
18. Buciu M, Whitwell JL, Kasanuki K, Graff-Radford J, Machulda MM, Duffy JR, et al. Lewy body disease is a contributor to logopenic progressive aphasia phenotype. *Annals of Neurology*. 2021;89(3):520-533.
19. Collij LE, Mastenbroek SE, Mattsson-Carlsson N, Strandberg O, Smith R, Janelidze S, et al. Lewy body pathology exacerbates brain hypometabolism and cognitive decline in Alzheimer's disease. *Nature Communications*. 2024;15(1):8061.
20. Wakabayashi K, Tanji K, Odagiri S, Miki Y, Mori F, Takahashi H. The Lewy body in Parkinson's disease and related neurodegenerative disorders. *Molecular Neurobiology*. 2013;47:495-508.
21. Sezgin M, Bilgic B, Tinaz S, Emre M. Parkinson's disease dementia and Lewy body disease. *Seminars in Neurology*. 2019;39(2):274-282.
22. Gomperts SN. Lewy body dementias: dementia with Lewy bodies and Parkinson disease dementia. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2016;22(2):435-463.
23. Caselli RJ, Beach TG, Sue LI, Connor DJ, Sabbagh MN. Progressive aphasia with Lewy bodies. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*. 2002;14(2):55-58.
24. McKeith IG, Galasko D, Kosaka K, Perry EK, Dickson DW, Hansen LA, et al. Consensus guidelines for the clinical and pathologic diagnosis of dementia with Lewy bodies (DLB) Report of the consortium on DLB international workshop. *Neurology*. 1996;47(5):1113-1124.
25. Shim KH, Kang MJ, Youn YC, An SSA, Kim S. Alpha-synuclein: A pathological factor with A β and tau and biomarker in Alzheimer's disease. *Alzheimer's Research & Therapy*. 2022;14(1):201.
26. Staiger A, Schroeter ML, Ziegler W, Schölderle T, Anderl-Straub S, Danek A, et al. Motor speech disorders in the nonfluent, semantic and logopenic variants of primary progressive aphasia. *Cortex*. 2021;140:66-79.
27. Duffy JR. Motor speech disorders: Substrates, differential diagnosis, and management. Elsevier Health Sciences; 2012.

28. Abercrombie D. Elements of general phonetics. Edinburgh University Press; 2019.
29. Hammen VL, Yorkston KM. Speech and pause characteristics following speech rate reduction in hypokinetic dysarthria. *Journal of Communication Disorders*. 1996;29(6):429-445.
30. Nevler N, Ash S, Irwin DJ, Liberman M, Grossman M. Validated automatic speech biomarkers in primary progressive aphasia. *Annals of Clinical and Translational Neurology*. 2019;6(1):4-14.
31. Potagas C, Nikitopoulou Z, Angelopoulou G, Kasselimis D, Laskaris N, Kourtidou E, et al. Silent pauses and speech indices as biomarkers for primary progressive aphasia. *Medicina*. 2022;58(10):1352.
32. Matias-Guiu JA, Suárez-Coalla P, Yus M, Pytel V, Hernández-Lorenzo L, Delgado-Alonso C, et al. Identification of the main components of spontaneous speech in primary progressive aphasia and their neural underpinnings using multimodal MRI and FDG-PET imaging. *Cortex*. 2022;146:141-160.
33. Cordella C, Dickerson BC, Quimby M, Yunusova Y, Green JR. Slowed articulation rate is a sensitive diagnostic marker for identifying non-fluent primary progressive aphasia. *Aphasiology*. 2017;31(2):241-260.
34. Skodda S, Schlegel U. Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. *Movement Disorders*. 2008;23(7):985-992.
35. Kim HS, Kim DY, Ye BS, Kim HH. Pause Characteristics by Utterance Position in Patients with Primary Progressive Aphasia Subtypes. *Communication Sciences and Disorders*. 2024;29(4):885-895.
36. 김도연. 원발진행실어증 환자의 하위유형별 말속도 및 쉼 특성 석사학위논문. 서울: 연세대학교 대학원; 2022.
37. Ko YM, Kim DY, Choi YL, Kim HH. Speech rate and pause characteristics in patients with Parkinson's disease. *Phonetics and Speech Sciences*. 2010;2(4):173-184.
38. 조아영. 원발진행실어증의 말속도 및 쉼 특성: 발화부족형과 의미형의 비교 석사학위논문. 서울: 연세대학교 대학원; 2023.
39. Ash S, Evans E, O'Shea J, Powers J, Boller A, Weinberg D, Grossman M. Differentiating primary progressive aphasia in a brief sample of connected speech. *Neurology*. 2013;81(4):329-336.
40. Cordella C, Quimby M, Touroutoglou A, Brickhouse M, Dickerson BC, Green JR. Quantification of motor speech impairment and its anatomic basis in primary progressive aphasia. *Neurology*. 2019;92(17):e1992-e2004.
41. Wilson SM, Henry ML, Besbris M, Ogar JM, Dronkers NF, Jarrold W, Gorno-Tempini ML. Connected speech production in three variants of primary progressive aphasia. *Brain*. 2010;133(7):2069-2088.

42. Ballard KJ, Savage S, Leyton CE, Vogel AP, Hornberger M, Hodges JR. Logopenic and nonfluent variants of primary progressive aphasia are differentiated by acoustic measures of speech production. *PloS One*. 2014;9(2):e89864.
43. Barnett C, Green JR, Marzouqah R, Stipancic KL, Berry JD, Korngut L, Yunusova Y. Reliability and validity of speech and pause measures during passage reading in ALS. *Amyotrophic Lateral Sclerosis and Frontotemporal Degeneration*. 2020;21(1-2):42-50.
44. He D, Feenaughty L, Wan Q. Global Acoustic Speech Temporal Characteristics for Mandarin Speakers With Parkinson's Disease During Syllable Repetition and Passage Reading. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2023;32(5):2232-2244.
45. Canter GJ, Van Lancker DR. Disturbances of the temporal organization of speech following bilateral thalamic surgery in a patient with Parkinson's disease. *Journal of Communication Disorders*. 1985;18(5):329-349.
46. Kim SH. Intonation patterns of Korean spontaneous speech. *Phonetics and Speech Sciences*. 2009;1(4):85-94.
47. Gordon JK. Factor analysis of spontaneous speech in aphasia. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2020;63(12):4127-4147.
48. Mueller KD, Kosciak RL, Turkstra LS, Riedeman SK, LaRue A, Clark LR, Johnson SC. Connected language in late middle-aged adults at risk for Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2016;54(4):1539-1550.
49. Wright HH, Capilouto GJ. Manipulating task instructions to change narrative discourse performance. *Aphasiology*. 2009;23(10):1295-1308.
50. Levelt WJ. *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge: MIT Press; 1993.
51. Clark HH, Wasow T. Repeating words in spontaneous speech. *Cognitive Psychology*. 1998;37(3):201-242.
52. Shriberg EE. *Preliminaries to a theory of speech disfluencies dissertation*. Berkeley: University of California; 1994.
53. Dufour R, Estève Y, Deléglise P. Characterizing and detecting spontaneous speech: Application to speaker role recognition. *Speech Communication*. 2014;56:1-18.
54. 이용은, 이석형. A Study on the Communicative Characteristics of Spontaneous English Speech by Korean Learners of English. *영어영문학연구*. 2011;53(1):311-336.
55. Evain S, Rossato S, Portet F, Lecouteux B. Typologie de la parole spontanée à des fins d'analyse linguistique et de développement de systèmes de reconnaissance automatique de la parole. In: XXXIVe Journées d'Études sur la Parole-JEP 2022; 2022.
56. 심현섭, 김영태, 김진숙, 김향희, 배소영, 신문자, 권미선. *의사소통장애의 이해*. 서울: 학지사; 2017.

57. Altpeter EK, Marx T, Nguyen NX, Naumann A, Trauzettel-Klosinski S. Measurement of reading speed with standardized texts: a comparison of single sentences and paragraphs. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2015;253:1369-1375.
58. Malécot A, Johnston R, Kizziar PA. Syllabic rate and utterance length in French. *Phonetica*. 1972;26(4):235-251.
59. King CM, Quigley SP. Reading and deafness. San Diego: College-Hill Press; 1985.
60. O'Connell DC, Kowal S, Hörmann H. Semantic determinants of pauses. *Psychologische Forschung*. 1969;33(1):50-67.
61. O'Connell DC, Kowal S. Cross-linguistic pause and rate phenomena in adults and adolescents. *Journal of Psycholinguistic Research*. 1972;1:155-164.
62. Kay J, Lesser R, Coltheart M. Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia (PALPA): An introduction. *Aphasiology*. 1996;10(2):159-180.
63. 김향희. 신경언어장애. 서울: 학지사; 2021.
64. Ellis AW, Young AW. Human cognitive neuropsychology: A textbook with readings. Hove: Psychology Press; 2013.
65. Teti A, Thompson RC, Moncrief GG, Roth RM. 4 Assessing Visuospatial Skills in Parkinson's Disease Using the Identi-Fi. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2023;29(s1):690-691.
66. Thanh TN. Speech Rate and Speaking Performance in Picture-Description Speaking Task: A Case Study of Taiwanese EFL Learners. In: *Competence-Based Curriculum and E-Learning in Higher Education*. Hershey: IGI Global; 2023:141-161.
67. Zhao Y, Wu X. Impact of visual processing skills on reading ability in Chinese deaf children. *Research in Developmental Disabilities*. 2021;113:103953.
68. 서종훈. 쉼 (pause) 에 대한 국어교육적 고찰. *언어과학연구*. 2013;64:179-204.
69. Walker VG. Durational characteristics of young adults during speaking and reading tasks. *Folia Phoniatica*. 1988.
70. Levin H, Schaffer CA, Snow C. The prosodic and paralinguistic features of reading and telling stories. *Language and Speech*. 1982;25(1):43-54.
71. Ramig LA. Effects of physiological aging on speaking and reading rates. *Journal of Communication Disorders*. 1983;16(3):217-226.
72. 신문자, 한숙자. 정상 성인의 말속도 및 유창성 연구. *음성과학*. 2003;10(2):159-168.
73. Henderson A, Goldman-Eisler F, Skarbek A. Sequential temporal patterns in spontaneous speech. *Language and Speech*. 1966;9(4):207-216.

74. Yoo D, Shin J. A realization of pauses in utterance across speech style, gender, and generation. *Phonetics and Speech Sciences*. 2019;11(2):33-44.
75. 이영미, 김향희. 대화와 그림설명과제를 통한 한국성인 발화의 비교 분석. *Communication Sciences and Disorders*. 2001;6(1):1-11.
76. 김정완. 정상 노인과 알츠하이머성 치매 환자의 자발화 산출에서의 언어적 특징. *한국노년학*. 2012;32(3):747-758.
77. Deloche G, Jean-Louis J, Seron X. Study of the temporal variables in the spontaneous speech of five aphasic patients in two situations, interview and description. *Brain and Language*. 1979;8(2):241-250.
78. 이현정. 정상 성인 말속도의 청지각적/음향학적 평가에 관한 기초 연구: 지역에 따른 말속도 차이를 중심으로. *말소리와 음성과학*. 2014;6(3):73-77.
79. 최솔미. 원발진행실어증의 초분절적 발화 특성 석사학위논문. 서울: 연세대학교 대학원; 2024.
80. Caccamo M, Urso D, Nanni AG, Gnoni V, Giugno A, Vitulli A, Logroscino G. Coexisting Logopenic Variant of Primary Progressive Aphasia with Amyloid Pathology and Early Parkinsonism. *Journal of Alzheimer's Disease Reports*. 2024;8(1):1023-1030.
81. Rabinovici GD, Jagust WJ, Furst AJ, Ogar JM, Racine CA, Mormino EC, Gorno-Tempini ML. A β amyloid and glucose metabolism in three variants of primary progressive aphasia. *Annals of Neurology*. 2008;64(4):388-401.
82. Graff-Radford J, Duffy JR, Strand EA, Josephs KA. Parkinsonian motor features distinguish the agrammatic from logopenic variant of primary progressive aphasia. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2012;18(7):890-892.
83. Sasaki S. A case of logopenic variant of primary progressive aphasia with parkinsonism and anosmia. *Journal of Alzheimer's Disease Reports*. 2020;4(1):61-66.
84. Matías-Guiu JA, García-Ramos R, Cabrera-Martín MN, Moreno-Ramos T. Logopenic progressive aphasia associated with idiopathic Parkinson's disease. *Neurologia*. 2014;30(8):521-524.
85. Saracino D, Ferrieux S, Nogues-Lassaille M, Houot M, Funkiewiez A, Sellami L, French Research Network on FTD/FTD-ALS. Primary progressive aphasia associated with GRN mutations: New insights into the nonamyloid logopenic variant. *Neurology*. 2021;97(1):e88-e102.
86. Tysnes OB, Vilming ST. Atypisk parkinsonisme. *Tidsskrift for Den norske legeforening*. 2008.
87. Williams DR, Litvan I. Parkinsonian syndromes. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*. 2013;19(5):1189-1212.

88. Höllerhage M. Secondary parkinsonism due to drugs, vascular lesions, tumors, trauma, and other insults. *International Review of Neurobiology*. 2019;149:377-418.
89. Terashi H, Taguchi T, Aizawa H. Secondary parkinsonism. *Nihon Rinsho. Japanese Journal of Clinical Medicine*. 2017;75(1):63-70.
90. Jankovic J. Parkinsonism-plus syndromes. *Movement Disorders*. 1989;4(S1):S95-S119.
91. Samii A, Nutt JG, Ransom BR. Parkinson's disease. *The Lancet*. 2004;363(9423):1783-1793.
92. Tysnes OB, Storstein A. Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of Neural Transmission*. 2017;124:901-905.
93. Larsen JP, Beiske AG, Bekkelund SI, Dietrichs E, Tysnes OB, Vilming ST, Aasly JO. Motoriske symptomer ved Parkinsons sykdom. *Tidsskrift for Den norske legeforening*. 2008.
94. Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 2008;79(4):368-376.
95. Hutabarat EA, Suroto DKM, Subandi RD, Budianto P, Hambarsari Y, Hamidi BL, Putra AN. Correlation between MDS UPDRS III with depression, anxiety, and fatigue symptoms in Parkinson's disease. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*. 2024;12(1):S52-S56.
96. Weissbach A, Wittke C, Kasten M, Klein C. 'Atypical' Parkinson's disease—genetic. *International Review of Neurobiology*. 2019;149:207-235.
97. Levin J, Kurz A, Arzberger T, Giese A, Höglinger GU. The differential diagnosis and treatment of atypical parkinsonism. *Deutsches Ärzteblatt International*. 2016;113(5):61.
98. Bhatia KP, Stamelou M. Nonmotor features in atypical Parkinsonism. *International Review of Neurobiology*. 2017;134:1285-1301.
99. Sung YH, Kang SY. Pain in atypical parkinsonism, vascular parkinsonism, and Parkinson's disease. *Neurological Sciences*. 2022;43(8):4797-4802.
100. Vertes AC, Beato MR, Sonne J, Khan Suheb MZ. Parkinson-plus syndrome. *StatPearls*. 2023.
101. Lo RY. Epidemiology of atypical parkinsonian syndromes. *Tzu Chi Medical Journal*. 2022;34(2):169-181.
102. Gil-Navarro S, Lomeña F, Cot A, Lladó A, Montagut N, Castellví M, Sánchez-Valle R. Decreased striatal dopamine transporter uptake in the non-fluent/agrammatic variant of primary progressive aphasia. *European Journal of Neurology*. 2013;20(11):1459-e126.
103. Di Stasio F, Suppa A, Fabbrini A, Marsili L, Asci F, Conte A, Berardelli A. Parkinsonism is associated with altered primary motor cortex plasticity in frontotemporal dementia—primary progressive aphasia variant. *Neurobiology of Aging*. 2018;69:230-238.

104. Tsai RM, Boxer AL. Treatment of frontotemporal dementia. *Current Treatment Options in Neurology*. 2014;16:1-14.
105. Ioannidis P, Konstantinopoulou E, Maiovis P, Karacostas D. The frontotemporal dementias in a tertiary referral center: classification and demographic characteristics in a series of 232 cases. *Journal of the Neurological Sciences*. 2012;318(1-2):171-173.
106. Rowe JB. Parkinsonism in frontotemporal dementias. *International Review of Neurobiology*. 2019;149:249-275.
107. Pan XD, Chen XC. Clinic, neuropathology and molecular genetics of frontotemporal dementia: a mini-review. *Translational Neurodegeneration*. 2013;2:1-9.
108. Roh JH, Suh MK, Kim EJ, Go SM, Na DL, Seo SW. Glucose metabolism in progressive nonfluent aphasia with and without parkinsonism. *Neurology*. 2010;75(11):1022-1024.
109. Rusz J, Bonnet C, Klempir J, Tykalová T, Baborová E, Novotný M, Růžicka E. Speech disorders reflect differing pathophysiology in Parkinson's disease, progressive supranuclear palsy and multiple system atrophy. *Journal of Neurology*. 2015;262:992-1001.
110. Zhi-heng XU, Meng-han ZHANG, Jian W. Diagnostic Value of Speech Acoustic Analysis in Parkinson's Disease. *Journal of Sichuan University (Medical Sciences)*. 2022;53(4):726-731.
111. Skodda S, Visser W, Schlegel U. Acoustical analysis of speech in progressive supranuclear palsy. *Journal of Voice*. 2011;25(6):725-731.
112. Daoudi K, Das B, Tykalova T, Klempir J, Rusz J. Speech acoustic indices for differential diagnosis between Parkinson's disease, multiple system atrophy and progressive supranuclear palsy. *NPJ Parkinson's Disease*. 2022;8(1):142.
113. Plowman-Prine EK, Okun MS, Sapienza CM, Shrivastav R, Fernandez HH, Foote KD, Rosenbek JC. Perceptual characteristics of Parkinsonian speech: a comparison of the pharmacological effects of levodopa across speech and non-speech motor systems. *NeuroRehabilitation*. 2009;24(2):131-144.
114. Critchley EM. Speech disorders of Parkinsonism: a review. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1981;44(9):751-758.
115. Staiger A, Schroeter ML, Ziegler W, Pino D, Regenbrecht F, Schölderle T, Diehl-Schmid J. Speech motor profiles in primary progressive aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 2023;32(3):1296-1321.
116. Josephs KA, Duffy JR, Fossett TR, Strand EA, Claassen DO, Whitwell JL, Peller PJ. Fluorodeoxyglucose F18 positron emission tomography in progressive apraxia of speech and primary progressive aphasia variants. *Archives of Neurology*. 2010;67(5):596-605.
117. Fahn SRLE. Unified Parkinson's disease rating scale. *Recent Developments in Parkinson's Disease*. 1987:153-163.

118. Rodríguez-Molinero A, Samà A, Pérez-López C, Rodríguez-Martín D, Alcaine S, Mestre B, Cabestany J. Analysis of correlation between an accelerometer-based algorithm for detecting parkinsonian gait and UPDRS subscales. *Frontiers in Neurology*. 2017;8:431.
119. Giuberti M, Ferrari G, Contin L, Cimolin V, Azzaro C, Albani G, Mauro A. Linking UPDRS scores and kinematic variables in the leg agility task of Parkinsonians. In: 2014 11th International Conference on Wearable and Implantable Body Sensor Networks. Piscataway: IEEE; 2014:115-120.
120. Patrick K, Cousins E, Spitznagel MB. Associations between cognitive screening performance and motor symptoms in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Dementia and Neuropsychologia*. 2024;18:e20230102.
121. Theodoros D. Speech disorder in Parkinson disease. In: Theodoros D, Ramig L, editors. *Communication and Swallowing in Parkinson Disease*. San Diego: Plural Publishing; 2011:51-88.
122. Ho AK, Iannsek R, Marigliani C, Bradshaw JL, Gates S. Speech impairment in a large sample of patients with Parkinson's disease. *Behavioural Neurology*. 1999;11(3):131-137.
123. Thompson AK. A clinical rating scale of speech dysfunction in Parkinson's disease. *South African Journal of Communication Disorders*. 1978;25(1):39-53.
124. Pyo HY. A comparison study of the characteristics of pauses and breath groups during paragraph reading for normal female adults with and without voice disorders. *Phonetics and Speech Sciences*. 2019;11(4):109-116.
125. Kim Y, Lee SM, Choi MK, Jung SM, Sung JE, Lee Y. The effects of speakers' age on temporal features of speech among healthy young, middle-aged, and older adults. *Phonetics and Speech Sciences*. 2022;14(1):37-47.
126. 윤미선. 청각장애인과 건청인의 말속도와 쉼 특성 비교. *Communication Sciences and Disorders*. 2004;9(1):15-29.
127. Hong S, Byeon H. Speech rate and pause characteristics in speaker with flaccid dysarthria. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2014;15(5):2930-2936.
128. 김나은. 발화부족형 원발진행실어증의 담화 과제별 적합정보단위(CIU) 비교 석사학위논문. 서울: 연세대학교 대학원; 2024.
129. Duffy JR, Strand EA, Josephs KA. Motor speech disorders associated with primary progressive aphasia. *Aphasiology*. 2014;28(8-9):1004-1017.
130. Kremen SA, Mendez MF, Tsai PH, Teng E. Extraparamidal signs in the primary progressive aphasia. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*. 2011;26(1):72-77.
131. 이길행, 이윤준. 한국어 음성특징을 이용한 3단계 음절분할 알고리즘. *한국정보과학회 학술발표논문집*. 1987;14(2):665-668.

132. 강진곤, 변정용, 함경수. Hunvi 편집기에서 한글 문자의 음소 및 음절 문자 특성의 구현. 한국정보과학회 학술발표논문집. 1995;22(1):941-944.
133. Liu S, Takeda K. Mora-timed, stress-timed, and syllable-timed rhythm classes: Clues in English speech production by bilingual speakers. *Acta Linguistica Academica*. 2021;68(3):350-369.
134. Andrade EIN, Manxhari C, Smith KM. Pausing before verb production is associated with mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2023;17:1102024.
135. Goetz CG, Tilley BC, Shaftman SR, Stebbins GT, Fahn S, Martinez-Martin P, LaPelle N. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): scale presentation and clinimetric testing results. *Movement Disorders*. 2008;23(15):2129-2170.
136. Ryu HJ, Yang DW. The Seoul neuropsychological screening battery (SNSB) for comprehensive neuropsychological assessment. *Dementia and Neurocognitive Disorders*. 2023;22(1):1.
137. 강연옥, 나덕렬, 진주희. A normative study of the digit span test for the elderly. *Korean Journal of Clinical Psychology*. 2002;21(4):911-922.
138. Kim H, Kim SR. Development of short form of the Korean version-the Boston Naming Test (K-BNT-15) based on item response theory. *The Journal of the Korea Contents Association*. 2013;13(12):321-327.
139. Kang Y, Kim H, Na DL. Parallel short forms for the Korean-Boston naming test (K-BNT). *Journal of the Korean Neurological Association*. 2000;144-150.
140. Tsatali M, Emmanouel A, Gialaouzis M, Avdikou K, Stefanatos C, Diamantidou A, Tsolaki M. Rey complex figure test (RCFT): Norms for the Greek older adult population. *Applied Neuropsychology: Adult*. 2022;29(5):958-966.
141. Rai JK, An KY, Charles J, Ali S, Erdodi LA. Introducing a forced choice recognition trial to the Rey Complex Figure Test. *Psychology and Neuroscience*. 2019;12(4):451.
142. 차영, 이준엽, 김진성, 이종범, 구분훈. 알츠하이머형 치매에서 한국판 보스톤 이름대기검사와 지연회상검사 조합의 진단적 유용성. *생물치료정신의학*. 2011;17(1):30-37.
143. 이정희, 강연옥, 나덕렬. Stroop 간섭 지표들의 효율성 비교: 정상노인집단과 치매집단을 대상으로. *한국심리학회지: 임상*. 2000;19(4):807-818.
144. 최현주. 기억상실형 경도인지장애와 경도 알츠하이머병 환자의 담화 이해 능력과 집행기능과의 상관. *언어치료연구*. 2017;26(4):21-31.
145. 이한승, 나덕렬, 진주희, 강연옥, 이병화. 한국판 노인형 기호잇기검사의 개발과 타당화 연구. *Dementia and Neurocognitive Disorders*. 2007;6(2):54-67.

146. 김향희, 권미선, 나덕렬, 최상숙, 이광호, 정진상. 실어증환자 자발화의 유창성 연구. *Communication Sciences and Disorders*. 1998;3:5-19.
147. 김영태. 한국 2-4 세 아동의 발화길이에 관한 기초연구. *Communication Sciences and Disorders*. 1997;2(1):5-25.
148. Tsao YC, Weismer G. Interspeaker variation in habitual speaking rate: Evidence for a neuromuscular component. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1997;40(4):858-866.
149. Turner GS, Weismer G. Characteristics of speaking rate in the dysarthria associated with amyotrophic lateral sclerosis. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 1993;36(6):1134-1144.
150. Engel DE. The utility of filled pauses, interjections, and parentheticals in parsing conversational language dissertation. Providence: Brown University; 2001.
151. Goldman-Eisler F. Psycholinguistics: Experiments in spontaneous speech. London: Academic Press; 1968.
152. Schmitter-Edgecombe M, Vesneski M, Jones DWR. Aging and word-finding: A comparison of spontaneous and constrained naming tests. *Archives of Clinical Neuropsychology*. 2000;15(6):479-493.
153. Subramaniam V, Conwell C, Wang C, Kreiman G, Katz B, Cases I, Barbu A. Revealing vision-language integration in the brain with multimodal networks. *ArXiv*. 2024;arXiv-2406.
154. Bavaresco A, Kloots MDH, Pezzelle S, Fernández R. Modelling Multimodal Integration in Human Concept Processing with Vision-and-Language Models. *arXiv*. 2024;arXiv:2407.17914.
155. Michele R, Ivana S, Maria DV, Luca B, Domenico L, Maria ZF, Pietro A. Tracing in vivo the dorsal loop of the optic radiation: convergent perspectives from tractography and electrophysiology compared to a neuroanatomical ground truth. *Brain Structure and Function*. 2022;227(4):1357-1370.
156. Grabe W, Yamashita J. Reading fluency, reading rate and comprehension. In: *Reading in a Second Language: Moving from Theory to Practice*. Cambridge: Cambridge University Press; 2009:289-310.
157. Jenkins JR, Fuchs LS, Van Den Broek P, Espin C, Deno SL. Accuracy and fluency in list and context reading of skilled and RD groups: Absolute and relative performance levels. *Learning Disabilities Research and Practice*. 2003;18(4):237-245.
158. Hansson P. Pausing in Swedish spontaneous speech. In: *Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP)*; 1998.
159. Taylor DS. Non-native speakers and the rhythm of English. 1981.
160. Wennerstrom A. Intonational meaning in English discourse: A study of non-native speakers. *Applied Linguistics*. 1994;15(4):399-420.

161. Isarankura S. Variability of pause patterns in English read speech of Thai EFL learners. *Journal of Education and Social Research*. 2013;3(7):346-354.
162. Selkirk EO. *Phonology and Syntax: The Relationship Between Sound and Structure*. Cambridge: MIT Press; 1986.
163. Truckenbrodt H. On the relation between syntactic phrases and phonological phrases. *Linguistic Inquiry*. 1999;30(2):219-255.
164. Tauberer J. Predicting intrasentential pauses: Is syntactic structure useful?. In: *Proceedings of the Speech Prosody 2008 Conference*. 2008:405-408.
165. Ackermann H, Konczak J, Hertrich I. The temporal control of repetitive articulatory movements in Parkinson's disease. *Brain and Language*. 1997;56(2):312-319.
166. Caligiuri MP. The influence of speaking rate on articulatory hypokinesia in Parkinsonian dysarthria. *Brain and Language*. 1989;36(3):493-502.
167. Chayer C, Freedman M. Frontal lobe functions. *Current Neurology and Neuroscience Reports*. 2001;1(6):547-552.
168. Miyake A, Friedman NP. The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*. 2012;21(1):8-14.
169. Collins A, Koechlin E. Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biology*. 2012;10(3):e1001293.
170. Keil K, Kaszniak AW. Examining executive function in individuals with brain injury: A review. *Aphasiology*. 2002;16(3):305-335.
171. 한예빈, 임영명, 박지혁. 인지재활에서 고기능 인지 평가도구 사용에 관한 문헌고찰:집행기능을 중심으로. *대한작업치료학회지*. 2023;31(3):29-45.
172. Cho S, Moody TD, Fernandino L, Mumford JA, Poldrack RA, Cannon TD, Holyoak KJ. Common and dissociable prefrontal loci associated with component mechanisms of analogical reasoning. *Cerebral Cortex*. 2010;20(3):524-533.
173. Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64(1):135-168.
174. 김주영, 김은경, 윤진웅. 외상후 스트레스 장애 증상의 심각도와 억제 통제 결함의 관계: 수면의 질과 우울의 이중매개효과. *신경정신의학*. 2024;63(3):190-197.
175. 서종만, 김효원, 여진영, 변은하, 정석훈. 주의력결핍 과잉행동장애의 실행기능: 종합주의력검사와 스트룹검사, 아동 색선로검사, 위스콘신 카드분류검사의 관련성. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*. 2012;51:59-69.
176. Hamdan AC, Vieira MD. Stroop test for Parkinson's disease with deep brain stimulation: a systematic review. *Innovations in Clinical Neuroscience*. 2022;19(10-12):29.

177. Basaglia-Pappas S, Laurent B, Getenet JC, Boulangé A, Rendón de laCruz A, Simoes Loureiro I, Lefebvre L. Executive profile of the Logopenic variant of primary progressive aphasia: comparison with the semantic and non-fluent variants and Alzheimer's disease. *Brain Sciences*. 2023;13(3):406.
178. Meier EL, Kelly CR, Hillis AE. Dissociable language and executive control deficits and recovery in post-stroke aphasia: An exploratory observational and case series study. *Neuropsychologia*. 2022;172:108270.
179. Angelopoulou G, Kasselimis D, Varkanitsa M, Tsolakopoulos D, Papageorgiou G, Velonakis G, Potagas C. Investigating silent pauses in connected speech: integrating linguistic, neuropsychological, and neuroanatomical perspectives across narrative tasks in post-stroke aphasia. *Frontiers in Neurology*. 2024;15:1347514.
180. Levelt WJ, Roelofs A, Meyer AS. A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*. 1999;22(1):1-38.
181. Costa A, Strijkers K, Martin C, Thierry G. The time course of word retrieval revealed by event-related brain potentials during overt speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009;106(50):21442-21446.
182. 김향희, 나덕렬. 파라다이스 한국판-웨스턴 실어증 검사 개정판(Paradise Korean Western Aphasia Battery Revised: PK-WAB-R). 서울: 파라다이스 복지재단; 2012.
183. 김향희. 신경말장애 평가 프로토콜(Neurologic-Speech Assessment Protocol: N-SAP). 서울: 프라임메디; 2024.
184. Godde E, Bailly G, Bosse ML. Pausing and breathing while reading aloud: Development from 2nd to 7th grade in French speaking children. *Reading and Writing*. 2022;35(1):1-27.
185. Clark HH, Tree JEF. Using uh and um in spontaneous speaking. *Cognition*. 2002;84(1):73-111.
186. 하지완, 심현섭. 유창성장애 집단과 정상 집단의 간투사 비교연구. *Communication Sciences and Disorders*. 2008;13(3):438-53.
187. Gorno-Tempini ML, Brambati SM, Ginex V, Ogar J, Dronkers NF, Marcone A, et al. The logopenic/phonological variant of primary progressive aphasia. *Neurology*. 2008;71(16):1227-1234.
188. 박경원, 김재우. 루이체치매의 신경심리학적 평가: 알츠하이머병과의 비교-예비적 연구. *Journal of Korean Neurological Association*. 2003;21(3):267-272.
189. Marui W, Iseki E, Kato M, Akatsu H, Kosaka K. Pathological entity of dementia with Lewy bodies and its differentiation from Alzheimer's disease. *Acta Neuropathologica*. 2004;108(2):121-128.

190. Ferman TJ, Aoki N, Crook JE, Murray ME, Graff-Radford NR, van Gerpen JA, Uitti RJ, Wszolek ZK, Graff-Radford J, Pedraza O, Kantarci K, Boeve BF, Dickson DW. The limbic and neocortical contribution of α -synuclein, tau, and amyloid β to disease duration in dementia with Lewy bodies. *Alzheimer's & Dementia*. 2018;14(3):330-339.
191. 대한신경정신의학회. 신경정신의학. 5판. 서울: 중앙문화사; 2011. p.508-510.
192. Teichmann M, Migliaccio R, Kas A, Dubois B. Logopenic progressive aphasia beyond Alzheimer's—an evolution towards dementia with Lewy bodies. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2013;84(1):113-114.
193. Giannini LAA, Irwin DJ, McMillan CT, Wolk DA, Rascovsky K, Fagan AM, et al. Clinical marker for Alzheimer disease pathology in logopenic primary progressive aphasia. *Neurology*. 2017;88(24):2276-2284.
194. Stancu P, Chiuvé SC, Sveikata L, Assal F, Fleury V. Dementia with Lewy bodies: state of the art and perspectives for the clinician. *Revue medicale suisse*. 2023;19(824):810-813.
195. Wyman-Chick KA, Chaudhury P, Bayram E, Abdelnour C, Matar E, Chiu SY, et al. Differentiating prodromal dementia with Lewy bodies from prodromal Alzheimer's disease: a pragmatic review for clinicians. *Neurology and Therapy*. 2024;13(3):885-906.
196. Park KW, Kim HS, Cheon SM, Cha JK, Kim SH, Kim JW. Dementia with Lewy Bodies versus Alzheimer's Disease and Parkinson's Disease Dementia: A Comparison of Cognitive Profiles. *Journal of Clinical Neurology*. 2011;7(1):19-24.
197. Mondon K, Gochard A, Marqué A, Armand A, Beauchamp D, Prunier C, Jacobi D, de Toffol B, Autret A, Camus V, Hommet C. Visual recognition memory differentiates dementia with Lewy bodies and Parkinson's disease dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2007;78(7):738-741.
198. Hall S, Öhrfelt A, Constantinescu R, Andreasson U, Surova Y, Bostrom F, Nilsson C, Håkan W, Decraemer H, Någga K, Minthon L, Londos E, Vanmechelen E, Holmberg B, Zetterberg H, Blennow K, Hansson O. Accuracy of a panel of 5 cerebrospinal fluid biomarkers in the differential diagnosis of patients with dementia and/or parkinsonian disorders. *Archives of Neurology*. 2012;69(11):1445-1452.
199. Velanova K, Wheeler ME, Luna B. Maturation changes in anterior cingulate and frontoparietal recruitment support the development of error processing and inhibitory control. *Cerebral Cortex*. 2008;18(11):2505-2522.
200. Kang S, Jeon S, Lee YG, Yun M, Kim H, Ye BS. Brain Perfusion, Atrophy, and Dopaminergic Changes in Amyloid Negative Logopenic Primary Progressive Aphasia. *Scientific Reports*. 2025;15(1):8429.
201. Trés ES, Brucki SMD. Visuospatial processing: A review from basic to current concepts. *Dementia & Neuropsychologia*. 2014;8(2):175-181.
202. Mervis CB, Robinson BF, Pani JR. Visuospatial construction. *The American Journal of Human Genetics*. 1999;65(5):1222-1229.

203. Bigelow RT, Agrawal Y. Vestibular involvement in cognition: Visuospatial ability, attention, executive function, and memory. *Journal of Vestibular Research*. 2015;25(2):73-89.
204. 고명환, 서정환, 장성호, 유우경, 김연희. 반복 경두개자극을 이용한 작업기억 및 시공간 주의력 뇌 신경망 연구. *대한재활의학회지*. 2004;28(4).
205. Zhang X, Lv L, Min G, Wang Q, Zhao Y, Li Y. Overview of the complex figure test and its clinical application in neuropsychiatric disorders, including copying and recall. *Frontiers in Neurology*. 2021;12:680474.
206. Butts AM, Machulda MM, Duffy JR, Strand EA, Whitwell JL, Josephs KA. Neuropsychological profiles differ among the three variants of Primary Progressive Aphasia. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2015;21(6):429-435.
207. Tee BL, Watson Pereira C, Lukic S, Bajorek LP, Allen IE, Miller ZA, Gorno-Tempini ML. Neuroanatomical correlations of visuospatial processing in primary progressive aphasia. *Brain Communications*. 2022;4(2):fcac060.
208. Possin KL, Laluz VR, Alcantar OZ, Miller BL, Kramer JH. Distinct neuroanatomical substrates and cognitive mechanisms of figure copy performance in Alzheimer's disease and behavioral variant frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*. 2011;49(1):43-49.
209. Possin KL, Laluz VR, Alcantar OZ, Miller BL, Kramer JH. Distinct neuroanatomical substrates and cognitive mechanisms of figure copy performance in Alzheimer's disease and behavioral variant frontotemporal dementia. *Neuropsychologia*. 2011;49(1):43-49.
210. Geranmayeh F, Leech R, Wise RJ. Semantic retrieval during overt picture description: Left anterior temporal or the parietal lobe? *Neuropsychologia*. 2015;76:125-135.

부록 1. 대상자의 SNSB-II 하위 검사 과제별 점수 기술통계

영역	검사	과제	평균(±표준편차)	범위
주의 집중력	DST ¹	순방향 (forward)	5.07(±2.18)	0~9
		역방향 (backward)	3.60(±1.55)	2~8
언어 기능	K-BNT ²	K-BNT	40.40(±13.67)	12~55
기억력	SVLT-E ³	즉각회상	15.40(±3.87)	9~24
		지연회상	3.53(±2.39)	0~6
		재인	18.33(±2.69)	14~23
시공간 기능	RCFT ⁴	따라그리기 점수	28.90(±6.63)	15~35
		따라그리기 수행시간	271.47(±153.61)	107~600
전두엽/ 집행기능	K-CWST ⁵	글자읽기: 정반응수	106.87(±10.76)	77~112
		색깔읽기: 정반응수	66.00(±28.13)	3~112
	K-COWAT ⁶	의미유창성 (동물)	13.47(±3.89)	6~20
		의미유창성 (가계물건)	12.87(±5.69)	5~26
		음소유창성 (총합)	23.00(±11.60)	5~45
	K-TMT-e ⁷	Part A: 수행시간	28.00(±13.45)	15~54
		Part B: 수행시간	100.00(±93.16)	20~300

연구 대상자들의 SNSB-II 하위 영역별 점수의 평균, 표준편차, 범위임.

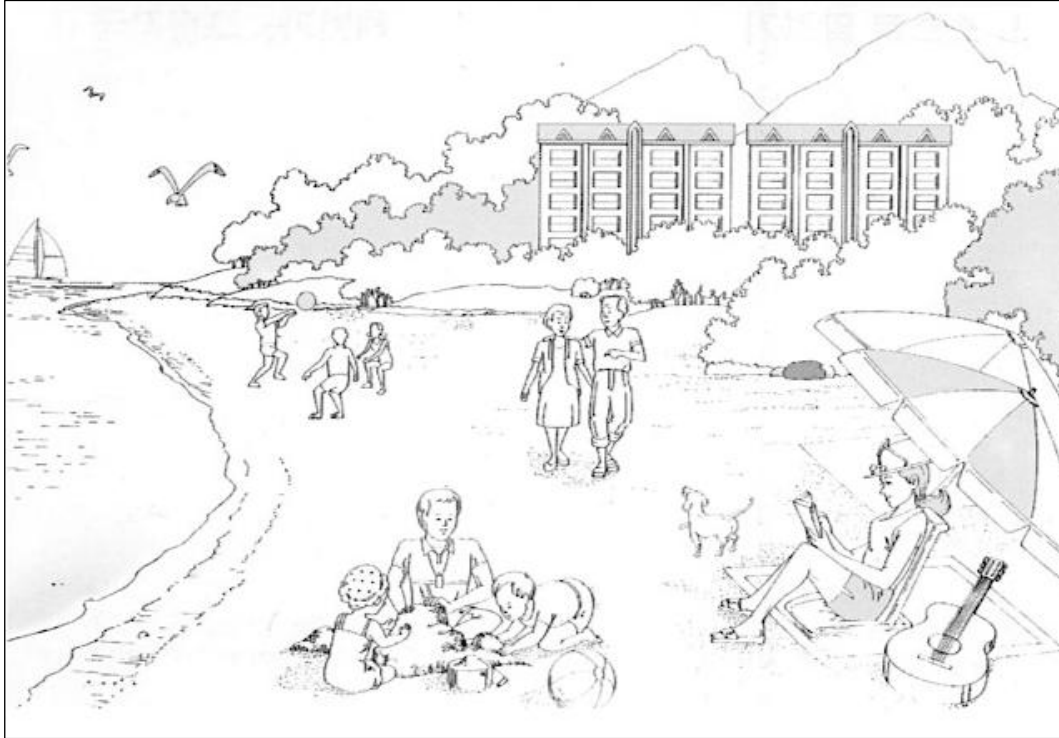
¹DST=Digit Span Test; ²K-BNT=Korean-Boston Naming Test; ³SVLT-E=Seoul Verbal Learning Test-Elderly's version; ⁴RCFT=Rey Complex Figure Test; ⁵K-CWST=Korean-Color Word Stroop Test; ⁶K-COWAT=Korean version of Controlled Oral Word Association Test; ⁷K-TMT-e=Korean-Trail Making Test-elderly's version

부록 2. 대화 과제 자극¹⁸²

번호	문항
1	"오늘 기분이 어떻습니까?" 또는 "안녕하십니까?"
2	"과거에 이 병원에 오신 적이 있으십니까?" 또는 "전에 저에게 검사나 치료를 받아본 적이 있으십니까?"
3	"성함이 어떻게 되십니까?"
4	"주소를 말씀해 보세요."
5	"직업이 무엇입니까?" 또는 "()님 가족관계에 대해 이야기 좀 해주세요."
6	"무엇 때문에 병원에 오셨습니까?" 또는 "지금 어디가 불편하십니까?"

전체 문항은 참고용이며, 본 연구에서는 문항 5 번과 6 번만 사용하였음.

부록 3. 그림설명 과제 자극¹⁸²



부록 4. 문단읽기 과제 자극¹⁸³

가을

우리나라의 가을은 참으로 아름답다. 무엇보다도 산에 오를 땐 더욱더 그 빼어난 아름다움이 느껴진다. 쓰다듬어진 듯한 완만함과, 꺾아놓은 듯한 뽕죽함이 어우러진 산등성이를 따라 오르다 보면, 절로 감탄을 금할 수가 없게 된다. 붉은색, 푸른색, 노란색 등의 여러 가지 색깔들이 어우러져, 타는 듯한 감동을 주며 나아가 신비롭기까지 하다. 숲속에 누워서 하늘을 바라보라. 쌍쌍이 짝지어져 있는 듯한 흰 구름, 높고 파란 하늘을 쳐다보고 있노라면 과연 예부터 가을을 천고마비의 계절이라 일컫는 이유를 알게 될 것만 같다. 가을에는 또한 오곡백과 등 먹거리가 풍성하기 때문에 결실의 계절이라고도 한다. 햅쌀, 밤, 호두 뿐만 아니라 대추, 여러 가지 떡, 크고 작은 과일들을 맛볼 수 있는데, 가을의 대표적인 명절인 추석에 우리는 이것들을 쌓아놓고 조상님들께 차례를 지내기도 한다. 또한, 가을은 독서의 계절이라고도 하여 책을 읽으며 시시때때로 명상에 잠기기도 하는데, 독서는 우리에게 마음을 살찌우고 아름답게 하는 힘을 주기 때문이다.

부록 5. UPDRS Part III¹³⁵

번호	평가 영역	채점 세부 항목	점수 체계
1	Speech	단일	0: normal 1: slight 2: mild 3: moderate 4: severe
2	Facial expression	단일	
3	Rigidity	목, 오른쪽 상지 및 하지, 왼쪽 상지 및 하지	
4	Finger tapping	오른쪽, 왼쪽	
5	Hand movements	오른쪽, 왼쪽	
6	Pronation-supination movements of hands	오른쪽, 왼쪽	
7	Toe tapping	오른쪽, 왼쪽	
8	Leg agility	오른쪽, 왼쪽	
9	Arising from chair	단일	
10	Gait	단일	
11	Freezing of gait	단일	
12	Postural Stability	단일	
13	Posture	단일	
14	Global Spontaneity of movement	단일	
15	Postural tremor of the hands	오른쪽, 왼쪽	
16	Kinetic tremor of the hands	오른쪽, 왼쪽	
17	Rest tremor amplitude	입술/턱, 오른쪽 상지 및 하지, 왼쪽 상지 및 하지	
18	Constancy of rest tremor	단일	

부록 6. 발화 분석 기준¹⁴⁶

번호	발화 구분 원칙	예
1	종결 어미가 있으면 끊어준다.	-
2	단, 종결 어미 뒤에 내용상 이어지는 문장 성분이 나오면 같은 발화 안에 포함시킨다.	공놀이를 하고 있어요 바닷가에서//
3	접속사(예: 그리고)가 나오면 종결 어미 바로 뒤에서 끊는다.	공놀이를 하고 있어요//그리고……
4	문맥이 연결되는 경우라 할지라도, 어절 사이에 2 초 이상의 시간 간격이 있는 경우에는 끊는다.	엄마는//책 보고 있고 아빠는//아이들 하고 모래성 쌓고//
5	연결어미(예: ~고)로 계속 이어지는 경우, 억양의 큰 변화나 2 초 이상의 긴 시간 간격이 있는 곳에서 끊는다.	-
6	단, 억양의 큰 변화나 긴 시간 간격 없이 계속해서 발화가 '~고' 등으로 이어지는 경우, 두 번째 '~고' 까지를 한 발화로 간주하여 끊는다.	이건 공이고 이건 새고// 이건 배구고 이건 바다고

부록 7. 어절 분석 기준¹⁴⁷

번호	어절 구분 원칙	예
1	현행 맞춤법의 띄어쓰기는 어절을 단위로 하고 있으므로, 띄어쓰기를 기준으로 어절을 정의 내릴 수 있다. 한 어절이 그대로 한 낱말이 되는가 하면, 두 낱말이 모여서 한 어절이 되기도 한다.	가을(어절수: 1) 가을이(어절수: 1)
2	보조 용언의 경우, 낱말 분류에 기술된 예를 참고로 하고, 띄어쓰기의 원칙을 적용한다. 또한, 한글 맞춤법 사전의 용례를 기준으로 하여 계산한다.	-

부록 8. 환자 발화 예시

과제	발화 전사
대화 ¹	<p>자식?(음)(어)//자식이 딸이 하나 (어)제일 위가 딸인데 지금 미국에 가서 살고 있고//(에)아들이 둘인데 하나는 *** 하나는 ***</p> <p>(어)글쎄요//뭐 특별히 뭐 불편하다는 게 귀가 잘 안 들려서 보청기를 끼고 있는데 보청기에도 성능이 썩 좋지가 이제 없어서 잘 들리지 않는 게 조금 문제가 있어요</p>
그림설명 ²	<p>이건 뭐 딸인가(어) 부인인가//이게 무슨 야외에서 (어)//책을 보고 있구만 (음)//여긴 애들하고 같이//이렇게 있고 이걸 부부가 같이 (에)이렇게 걸어가는 모습인 것 같고//이거는 공놀이를 하고 있구만 //글쎄 이게 뭐 시골인가 이게//강...강변인 것 같고//뒤에 (이)동산들이 있고//강...강...강변이 아니라 이게 갈매기가 날아다니는 바닷가인가보다</p>
문단읽기	<p>우리나라 가을은 참으로 아름답다//무엇...무엇보다도 산에 오를 땀 더옥더 그 배...빠어난 아름다움이 느껴진다//쓰다듬어진 듯한 완만한...함과 깎아놓은 듯한 뾰족함이 어우러지는 시...신등성이를 따라 오르다 보면 절로 감탄을 금할 수가 없게 뾰족한...함이 어우러진 산 등성이를 따라 오르다 보면 절로 감탄을 금할 수가 없게 업...곱게 된다//붉은색 푸른색 노란색 등의 여러 가지 색깔이 어우러져 타는 듯한 감동을 주며 나아가 신...신비롭까지 하다//숲속에서 누워서 하늘을 바라보면//쌍쌍이 짝지어져 있는 듯한 흰 구름 높고 파란 하늘...하늘 쳐다보고 있노라면 과연 예부터 가을을 천고마비의 계절이라 일컫는 이유를 알게 될 것만 같다//가을에는 또한 오곡백과 등 먹을 것이 풍성하게 하기 때문에 결실의 계절이라고도 한다//햐쌀 밤 호두 뿐만 아니라 대추 여러가지 떡 크고 작은 과일들을 맛볼 수 있는데 가을의 대표적인 명절인 추석 우리는 이것들을 쌓아놓고 조상님께 차례를 지내기도 한다//또한 가을은 독서의 계절이라 하며 책을 읽으며 시시때때로 명상에 잠기기도 하는데 독서는 우리에게 마음을 살찌우고 아름답게 하는 힘을 주기 때문이다</p>

¹ 개인정보를 포함하는 발화 내용은 '*' 로 처리하였음.

^{1,2} 소괄호는 연구자가 수동으로 쉼표로 처리한 항목임.

ABSTRACT

Task-specific speech rate and pause characteristics in logopenic variant of primary progressive aphasia and their relationship with motor and cognitive functions

Logopenic variant of primary progressive aphasia (lvPPA) is a neurodegenerative disorder characterized by left posterior temporal and inferior parietal atrophy. Besides linguistic deficits, lvPPA also exhibits speech-related deficits, such as reduced speech rate and increased pauses, which are associated with motor control and cognitive function. However, dysfluency is not a core diagnostic criterion for lvPPA; thus, these speech characteristics have been relatively overlooked. This study aimed to compare speech rate and pause characteristics of lvPPA across three tasks (conversation, picture description, and paragraph reading) and identify their associations with motor and cognitive functions.

This retrospective study included 32 patients with lvPPA (15 males and 17 females; mean age 72.09 ± 8.07 years). Speech data was collected using conversation and picture description tasks from the Paradise Korean Version—the Western Aphasia Battery—Revised, and a paragraph reading task from the Neurologic—Speech Assessment Protocol. Speech rate was categorized into total speech and articulation rates, whereas pause duration and frequency were classified according to pause location, considering Korean linguistic characteristics. Motor function was assessed using the Part III total score of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS). Cognitive function was evaluated based on the results of Seoul Neuropsychological Screening Battery—II.

Results of this study revealed that speech rate and pause characteristics of lvPPA were most prominent in the picture description task, and these inter-task differences were associated with the unique characteristics of each task. Specifically, total speech rate, total pause time, and inter-utterance pause time in this task were influenced by motor function, with low UPDRS Part III scores associated with slow speech rate and long pause times. These three measures demonstrated significant correlations with interference control function, in which fewer correct responses in the color naming condition of the Stroop test were associated with decreased total speech rate and increased inter-utterance pause time. Meanwhile, the correlation between total speech rate and cognitive function was no longer significant after motor function control.

This study found that total speech rate and inter-utterance pause time in the picture description task are closely associated with motor and interference control function in lvPPA. Particularly, impaired inhibitory function is a prominent cognitive characteristic of dementia with Lewy bodies; thus, these results indicate the possible involvement of Lewy body pathology in lvPPA.

Key words: lvPPA, speech rate, pause, motor control, cognitive function, interference control, Lewy body pathology