creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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

dCollection

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

원발진행실어증 아형별 단어 및 문장 쓰기의 특색

연세대학교 대학원

언어병리학 협동과정

박수빈

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

원발진행실어증 아형별 단어 및 문장 쓰기의 특색

지도교수 김향희

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2021년 12월

연세대학교 대학원

언어병리학 협동과정

박수빈

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

박수빈의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 김 향 희 인

심사위원 예 병 석 인

심사위원 윤 지 혜 인

연세대학교 대학원

2021년 12월

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

감사의 글

언어병리학이라는 새로운 학문에 정진한 지 2년이 되었습니다. 이 모든 과정을 주관하시고, 원만하게 마무리되게 하신 하나님께 감사드립니다. 입학부터 논문까지 모든 순간이 쉽지 않았습니다. 하지만 그 속에서 중요한 것이 무엇인지 다시 한번 깨닫고 우선순위를 세워 나갈 수 있었습니다. 아무 것도 보이지 않는다고 느낄 때, 항상 제 곁을 지켜주셨던 하나님의 은혜를 기억하며 매일을 살아가겠습니다.

학위 과정 동안 아낌없는 도움을 주신 김향희 교수님, 논문 심사를 맡아 지도해주신 예병석 교수님, 윤지혜 교수님께 감사드립니다. 힘들 때 서로 힘이 되어주던 27기 동기들에게도 감사의 마음을 전합니다.

무엇보다 항상 옆에서 응원해주는 우리 엄마, 아빠 사랑합니다. 아직 갈 길이 멀지만 누군가에게 꼭 필요한 세상의 빛과 소금의 역할을 담당하겠습니다. 만날 때마다 힘이 되어주던 언니와 형부, 새로운 가족으로 맞아주시고 지지해주신 춘천 어머님, 아버님, 그리고 훌륭한 조수였던 엄기에게도 감사의 말을 전합니다. 마지막으로 언제나 희로애락을 함께 하는 사랑하는 남편. 학업과 논문으로 체력이 부족해 단란한 시간을 보내기 어려웠는데, 앞으로 더 많은 추억 만들면서 행복하게 삽시다. 언제나 겸손한 자세로 배우고, 따뜻한 마음을 품는 언어재활사가 되겠습니다. 감사합니다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

차례

차례 i

List of Table iv

List of Figure vii

국문 요약 viii

Ⅰ. 서론 1

1. 이론적 배경 1

2. 연구 필요성 25

3. 연구 목적 26

Ⅱ. 연구 방법 27

1. 연구 대상 27

2. 연구 방법 29

가. 연구 대상 선별 및 분류 29

나. 단어 쓰기와 문장 쓰기 과제 32

(1) 단어 쓰기 수행 점수 및 오류 분석 33

(2) 문장 쓰기 수행 특징 및 오류 분석 35

3. 분석 방법 37

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Ⅲ. 결과 38
1. 단어 단계 38
가. 단어 받아 쓰기 38
(1) PPA 아형에 따른 단어 받아 쓰기 점수 38
(2) PPA 아형에 따른 단어 받아 쓰기 오류 유형별 빈도 .. 40
(가) 규칙 단어 40
(나) 불규칙 단어 42
(다) 비단어 45
나. 단어 자발적 쓰기 47
(1) PPA 아형에 따른 자발적 쓰기의 단어 수 47
(2) PPA 아형에 따른 자발적 쓰기 단어 오류
유형별 빈도 50
(가) 규칙 단어 50
(나) 불규칙 단어 52
2. 문장 단계 54
가. 문장 받아 쓰기 54
나. 문장 자발적 쓰기 55

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(1) PPA 아형에 따른 문장 자발적 쓰기에서의 특징 55
(2) PPA 아형에 따른 자발적 쓰기 문장 오류 유형별 빈도 65
Ⅳ. 고찰 66
Ⅴ. 결론 73
참고문헌 76
Appendix 89
Abstract 104

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

List of Table

Table 1. Linguistic feature and related lesion by type of PPA 5

Table 2. Dictation task 16

Table 3. Type of errors in dictation 18

Table 4. Spontaneous writing task 20

Table 5. Publications on Korean patient with PPA 23

Table 6. Information of subjects 28

Table 7. The number of subjects by type of PPA 30

Table 8. Analysis of PPA types 30

Table 9. Criteria for classification of PPA 31

Table 10. List of writing tasks 33

Table 11. Criteria for classifying error types in word writing 34

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 12. Sentence-level analysis items of spontaneous writing 36

Table 13. Analysis of word dictation task ..... 39=

Table 14. Correct response rate of word dictation by type of PPA(%) 39

Table 15. Error analysis of regular word dictation 41

Table 16. Error analysis of irregular word dictation... 44

Table 17. Error analysis of nonword dictation 46

Table 18. Analysis of the number of words in spontaneous writing 49

Table 19. Correct response rate of spontaneous word writing by type of PPA(%) 49

Table 20. Error analysis of regular word in spontaneous writing 51

Table 21. Error analysis of irregular word in spontaneous

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

writing.....53

Table 22. Error analysis of sentence dictation.....54

Table 23. Analysis of items in spontaneous writing....60

Table 24. Analysis of NTW in spontaneous writing by

word class.....62

Table 25. Analysis of NDW in spontaneous writing by

word class.....63

Table 26. Analysis of TTR in spontaneous writing by word

class.....64

Table 27. Prevalence rate of word class in spontaneous

writing by type of PPA(%) 64

Table 28. Error analysis of spontaneous writing in

sentence 65

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

List of Figure

Figure 1. Model of word writing routes in dictation.... 11

Figure 2. Model of word writing routes in spontaneous writing..... 12

Figure 3. Model of sentence writing routes..... 15

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

국문 요약

원발진행실어증 아형별 단어 쓰기 및 문장 쓰기의 특색

Writing characteristics of words and sentences in Korean patients with primary progressive aphasia

원발진행실어증(Primary progressive aphasia, 이하 PPA)은 언어를 담당하는 뇌 부위의 퇴화로 인해 발생하며, 발증 초기에는 인지기능의 저하 없이 구어와 문어의 기능이 점진적으로 저하되는 언어장애이다. 그러나 이러한 환자의 문어 표현, 즉 쓰기에 대한 연구는 소수에 불과하다. 한국어 문어는 형태, 문자, 통사적 특징이 독특하기 때문에 한국 환자들이 선행연구에서 보고된 영어 사례와 공통되거나 다른 패턴의 오류를 보인다면 한국 환자의 쓰기 특징을 탐색하는 것이 가치가 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 한국어 쓰기 PPA 환자의 아형에서 언어별 쓰기 특성을 확인하고자 하였다.

총 61명의 PPA 환자(남성:여성 = 34:27, 평균 연령 = 70.7±7.76세)를 Gorno-Tempini et al. (2011) 에서 제안한 분류 기준을 기반으로 변형한 3개 그룹(lvPPA 36명, svPPA 10명, nfavPPA 15명)으로 나누었다. PPA 하위 유형 그룹 간의 연령 및 실어증 지수에는 차이가 없었다. 쓰기 과제는 단어 및 문장 쓰기-받아쓰기 및 자발적 쓰기를 포함하였다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

다른 유형의 PPA에 비해 svPPA군이 더 많은 결함을 보였다는 이전 연구 결과와 달리, 본 연구에서는 규칙 단어 쓰기에서 PPA 하위 유형 간에 차이가 없음을 보여주었다. 이는 한국어 단어에서 보다 엄격한 1:1 음소 대 자소 대응이 쓰기 인지 과정에서의 어려움을 감소시켰다는 사실에 기인할 수 있다. 불규칙 단어의 경우, svPPA 군에서는 어휘 경로 결함 때문에 음운 변동이 적용된 소리나는 대로 쓴 오류(PPE)가 두드러진 반면, nfavPPA군은 선행 연구에서 일반적으로 관찰된 바와 같이 음운 경로에 결함이 생겨 어휘화 오류를 더 많이 나타냈다. 문장 자발적 쓰기에서 nfavPPA군은 svPPA 및 lvPPA 군에 비해 단어, 명사 및 조사 및 C-Unit(즉, 구문 구조)의 수에서 낮은 수행을 보였다. 이는 nfavPPA군이 유창성이 감소하고 문장 쓰기에서 조사가 없다는 문법적 특징을 의미한다.

이 연구는 한국 PPA 환자의 글쓰기 특성을 조사한 최초의 연구라는 점에서 주목할 만하다. 그러나 이 현재 연구에서는 쓰기 기능의 다양한 중증도별 표현이 고려되지 않았으므로 PPA의 기저 질환 과정 전반에 걸쳐 쓰기 프로파일을 탐색하기 위한 추가 연구가 필요하다.

핵심되는말: 원발진행실어증, 실서증, 받아 쓰기, 자발적 쓰기, 쓰기 오류

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

원발진행실어증 아형별 단어 및 문장 쓰기의 수행 특색

<지도교수 김 향 희>

연세대학교 대학원 언어병리학협동과정

박 수 빈

Ⅰ. 서론

1. 이론적 배경

원발진행실어증(primary progressive aphasia, 이하 PPA)은 발증 후 초기 2~3년 정도까지 혼자 일상생활을 할 수 있을 정도로 인지기능의 저하를 동반하지 않고 언어 기능이 점진적으로 상실되는 신경퇴행성 언어장애이다[1-6]. PPA은 언어를 담당하는 뇌 부위의 퇴화로 인해 발생하며, 구어와 문어의 기능이 점진적으로 저하된다[7-9]. 이들의 구어에서는 이름대기 어려움이 증가하고, 특정 대상을 다른 단어로 대치하는 현상이 나타난다. 또한 문법 오류, 에둘러 말하기 등의 어려움이 관찰되기도 한다. 이렇게 언어 기능이 저하되면서 점점 대화 내용을 이해하기 어려워지고, 타인과의 대화 빈도가 줄어드는 현상이 동반하기도 한다. 문어 측

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

면에서는 읽기와 쓰기 모두 이해 능력과 표현 능력이 저하되어 실독증(dyslexia)과 실서증(dysgraphia)이 관찰되기도 한다[7, 10]. 실독증과 실서증은 손상된 인지 과정에 따라 다른 양상을 보이게 된다.

PPA은 발화부족형(logopenic variant, 이하 lvPPA), 의미형(semantic variant, 이하 svPPA), 비유창형(nonfluent/agrammatic variant, 이하 nfavPPA)의 세 아형으로 구분된다 [4, 11, 12]. 이 아형들은 손상 부위 및 범위에 따라 나타나는 언어 기능 손상의 임상적 특징을 기준으로 분류된다.

lvPPA는 주로 좌측 후상측두엽과 하두정엽 부위(Lt. posterior superior temporal and inferior parietal region)가 손상되었을 때 나타난다 [5, 12-16]. 해당 아형은 문장이나 구 단위의 따라말하기, 단어 이름대기를 가장 크게 어려워하고, 종종 음소착어(phonemic paraphasia)가 관찰된다. 그에 비해 의미 기능은 상대적으로 보존되어 단단어 이해력과 사물에 관한 지식은 유지되는 편이다[4, 5, 8, 12, 13, 15, 17]. 자발적 말하기에서는 단어 찾기 어려움 때문에 쉼이 빈번하게 나타나 비유창하다고 표현되기도 하나, 조음 측면에서의 속도 저하는 크지 않다[12]. 문어의 경우, lvPPA는 손상 양상이 다양하며, 이미 알고 있는 단어를 처리하는 어휘 경로와 친숙하지 않은 단어를 소리와 자소를 대응시켜 인식하는 음운 경로가 복합적으로 손상된 경우가 다수인 것으로 보고되었다[18]. 그래서 단어와 비단어의 수행력 차이가 크지 않지만, 불규칙 단어에서는 수행력이 낮아진다[19-22].

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

svPPA는 양측 전측두엽(Bi. Anterior temporal lobe)이 손상되고, 보통 좌측의 손상이 우측에 비해 클 때 주로 나타난다[5, 12, 14-16, 23-25]. 이 아형은 종종 유창성 진행실어증이라고도 부를 정도로 유창하고 문법적으로 정확하게 발화한다. 하지만 단어 의미가 손상되어 의미 이해 능력이 떨어지며, 특히 저빈도 단어 사용에 어려움이 있어 다소 간단한 단어로만 의사소통하게 된다. 또한 의미착어(semantic paraphasia)가 나타나고, 제시된 주제에 대한 생성이름대기(confrontation naming) 수행력이 떨어진다[5, 8, 12-15, 17, 26, 27]. 의미 손실을 동반하는 svPPA 환자의 증상은 문어에서도 동일한 특징을 가진다. 이들은 표층 실독증(surface dyslexia)을 보이는 경우가 많아 의미 단어를 활용한 과제 수행력이 낮다[8, 28, 29]. 단어 받아 쓰기 과제를 시행하였을 때 svPPA 환자는 의미 단어 중에서도 특히 불규칙 단어에서 가장 큰 손상을 보이며, 음운 관련 오류가 많이 나타난다[18, 20-22]. 자발적 쓰기의 경우에는 적절하지 않은 단어의 사용이 종종 나타났지만, 의미착어의 빈도는 높지 않은 모습을 보였다[30].

nfavPPA는 좌측 후전두엽(Lt. inferior frontal gyrus)과 뇌섬(insula) 부위가 손상되었을 때 나타난다[4, 5, 12, 13, 15]. 이 아형은 힘을 들여 말하는 모습이 나타나며, 말실행증(Apraxia of speech, 이하 AOS)이나 실문법증(agrammatism)을 동반하는 경우가 많다. 또한 구나 문장 단위의 따라말하기를 어려워하며, 말 속도가 느려지고 조음 오류가 나타난다[8, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 17, 31]. 문어에서 nfavPPA는 친숙도가 높거나 의미를 이해하고 있는 단어의 읽기 및 쓰기 수행력이 높다. 그에 비

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

해 음운을 활용해야 하는 비단어나 모르는 단어에 대해서는 수행력이 낮은 음운 실독증(phonological dyslexia) 혹은 음운 실서증(phonological dysgraphia)이 나타난다. 해당 아형의 환자가 단어 받아 쓰기 과제를 수행할 경우 불규칙 단어에 대한 철자 오류나 음운과 무관한 오류가 자주 나타난다[21, 22, 32]. 자발적 쓰기에서는 정보의 양이 매우 적고, 문법 마무리가 제대로 되지 않는 글을 산출한다[21, 32].

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 1. Linguistic feature and related lesion by type of PPA

Type of PPA	Linguistic features	Related lesion
lvPPA	- impaired single-word retrieval in spontaneous speech and naming - impaired repetition of sentences and phrases - speech(phonologic) errors in spontaneous speech and naming - spared single-word comprehension and object knowledge - spared motor speech - absence of frank agrammatism	Lt. inferior parietal lobule and posterior superior temporal gyrus
svPPA	- impaired confrontation naming - impaired single-word comprehension - impaired object knowledge, particularly for low-frequency or low-familiarity items; use of simple language - spared repetition - spared speech production - semantic paraphasia	Bi. Anterior temporal lobe (left>right)
nfavPPA	- Agrammatism - effortful, halting speech - inconsistent speech sound errors and distortions (AOS) - spared single-word comprehension - spared object knowledge - impaired repetition of phrases and sentences	Lt. inferior frontal and insula

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

PPA은 신경퇴행성 질환을 유발하는 다양한 병인에 의해 발생한다. 이 중 대표적인 병인은 알츠하이머병(Alzheimer's disease, 이하 AD), 타우병증(Tau pathology), TDP-43이다. 알츠하이머병은 아밀로이드 베타(amyloid β) 단백질과 타우(tau) 단백질이 침착되어 나타나는 병인이다. AD는 타 병인에 비해 lvPPA과의 연관성이 매우 높으며, 기능적 뇌 영상 검사에서도 lvPPA와 AD는 유사한 소견을 보인다 [11, 15, 33-34]. PPA으로 진단받은 AD 환자의 대부분은 상대적으로 자발적 말하기에서 유창하지 않고 음소 오류가 나타나는 모습을 보이는 등 lvPPA와 유사한 증상이 있었다 [35, 36]. 타우병증은 아밀로이드 베타의 침착 없이 타우 병리나 타우 유전자의 돌연변이로 발생하는 병인으로, nfavPPA의 특징이 주로 나타난다 [15, 34, 37]. TDP-43은 TDP-43 단백질이 비정상적으로 세포질로 이동해 축적되어 나타나는 병리 현상으로, svPPA의 특성을 보이는 경우가 많다 [15, 33, 34, 38]. 하지만 이러한 선행연구의 결과는 병인에 따라 나타나는 PPA의 아형의 경향성을 설명하는 정도에 그친다. 병인과 PPA 아형의 연관성이 가장 높다고 알려진 AD 환자 중에서도 lvPPA가 아닌 다른 아형이 나타나는 경우가 상당히 많다 [33, 39, 40]. 이처럼 하나의 병인에 하나의 PPA 아형이 대응되지 않아 병인만으로는 PPA 아형을 예단하기 어렵다 [5, 33].

그래서 연구자들은 기존의 언어검사를 활용하여 PPA의 아형을 분류하고자 하는 노력을 계속해오고 있다. PPA 아형 분류를 위해 사용하는 언어검사 중에는 파라다이스 한국판 웨스턴 실어증검사(Paradise Korean-Western aphasia

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

battery-revised, 이하 PK-WAB-R)가 있다 [41]. 이 언어검사는 실어증의 아형과 중증도를 파악할 수 있는 도구 [42]로, 구어와 문어, 실행증 관련 검사가 포함되어 있다. PPA 환자를 대상으로 PK-WAB-R의 원 검사인 WAB-R을 실시한 결과, 기존 환자의 절단점보다 20점 높은 실어증 지수(Aphasia Quotient, 이하 AQ)를 보였다 [43]. 또한 세 아형 모두 실어증 판별 기준에 따라 분류할 경우, 명칭실어증(anomic aphasia)에 해당하는 환자가 대부분이었다. 즉 절대적인 산출 점수만으로 PPA의 아형을 구분하기는 어려웠다[5, 43, 44]. 그래서 다수의 연구에서는 자발적 말하기, 따라말하기, 단어이름대기와 같은 WAB-R의 하위 과제를 실시하여 대상자의 언어적 특징을 질적으로 분석하였다[45]. 그리고 나서 PPA 아형의 임상적 특징과 대상자의 특징을 비교하여 가장 부합하는 아형으로 분류하였다 [15].

지금까지 PPA 아형 분류를 위해 사용된 임상적 정보는 대부분 구어와 관련되어 있었으며, 문어의 경우 실독증이나 실서증 아형으로 설명되었다. 하지만 몇몇 선행연구에서는 쓰기 능력을 기반으로 PPA의 아형을 분류하고자 하는 시도가 있었다. 쓰기는 신체 능력의 한계로 구어 산출이 어려울 때 언어 기능을 확인할 수 있는 보완 방법이다. 따라서 PPA의 쓰기 과제 수행 특성을 아형별로 세밀하게 분석한다면 아형을 감별할 때 또 다른 측면의 기준으로 활용될 수 있다. 선행연구에서는 중추형 쓰기(central writing) 기능을 확인할 수 있는 받아 쓰기와 자발적 쓰기 과제를 사용하여 PPA 환자의 쓰기 능력을 측정하고자 하였다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

우선 쓰기와 관련된 인지적 처리 과정은 단어 수준과 문장 수준에 따라 구분된다. 단어 수준의 인지 과정은 크게 어휘 경로와 음운 경로를 통해 이루어진다. 청각적 자극이 제시되면 청각적 분석(auditory analysis) 체계가 작동한다. 주어진 자극이 청각적으로 분석된 이후에는 단어에 대한 친숙도, 이해도 등에 따라 어휘 경로와 음운 경로로 구분되어 쓰기 과정이 계속된다. 대상자가 주어진 청각 자극을 아는 단어로 인식하였을 때에는 내부 철자집(internal graphemic lexicon)이 사용되는 어휘 경로를 통해 글을 쓰게 된다. 이 때, 문자로 변환하는 과정에서 의미 체계(semantic system)을 거치는 어휘-의미 경로(lexical-semantic route)를 따르게 된다. 특히 동음이자(homophone)단어를 쓸 때에는 이 경로가 활성화된다. 그런데 대상자에게 몹시 친숙한 단어라면 어휘집에서 의미 체계를 건너 뛰고 바로 문자로 산출하는 어휘-비의미 경로(lexical-non semantic route)를 따를 수 있다. 하지만 의미가 없는 비단어의 경우에는 철자집에 단어가 저장되어 있지 않아 어휘 경로를 사용할 수 없다. 이 때에는 들은 청각적 정보를 기반으로 자소와 음소의 대응 규칙을 사용하는 음운 경로(phonological route)를 통해 단어를 쓰게 된다[46]. 이러한 인지과정을 거친 후 자소-완충기(graphemic buffer)를 거쳐 쓰고자 하는 단어를 말초 처리 단계로 가기 전에 임시로 저장하고, 글을 산출하게 된다[47, 48].

단어 받아 쓰기를 실시할 경우, 청각적 자극을 듣고 그대로 적는 과제로 앞에서 설명한 쓰기 과정과 동일한 인지 과정을 거친다(Figure 1). 받아 쓰기는 검

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

사자가 불러주는 문장 혹은 단어를 그대로 받아 적는 과제이다. 단어 받아 쓰기의 경우, 제시되는 단어는 주로 의미 단어와 비단어로 구분되며 의미 단어는 규칙 단어와 불규칙 단어로 구분된다. 받아 쓰기 과제는 주로 단어 아형별로 나타나는 정반응 수와 오류 아형의 빈도 수를 통해 대상자의 언어 기능을 분석한다[18, 20, 21, 32, 49-63]. 그에 반해 자발적 쓰기는 주어진 주제에 대해 대상자가 직접 논리를 구성하여 작성하는 과제이다. 주로 제시된 그림에 대해 묘사하는 방식으로 검사를 진행하며, 대상자의 일기를 분석하는 후향적 연구 방식을 택할 수도 있다. 받아 쓰기에 비해 자발적 쓰기는 검사자가 청각적 자극 대신에 시각적 자극을 제시한다. 즉, 소리에 대응하는 단어를 적는 것이 아니라 그림을 보고 대상자가 직접 관련된 단어를 떠올리는 과정이 필요하다는 것이다. 따라서 받아 쓰기는 청각적 자극을 듣고 어휘 경로와 음운 경로를 적절하게 사용하는 것이 중요하다면, 자발적 쓰기는 시각적 자극을 받아들인 후 어휘집에서 관련된 단어를 인출해야 하는 과제이다[30, 32, 61, 62, 64-68]. 따라서 시각적 분석(visual analysis)를 통해 어휘집에 접근한 후, 관련된 단어를 산출하게 된다(Figure 2).

선행연구에서 나타난 단어 쓰기 오류를 종합해보면, 음소 수준과 단어 수준, 비단어에서 나타나는 오류의 세 아형으로 분류할 수 있다[18, 21, 22, 49, 51-53, 59, 60, 69, 70]. 음소 수준에서는 단어 내의 특정 음소를 대치, 탈락, 첨가, 도치하는 오류가 나타난다. 단어 수준에서는 소리와 관련된 다른 단어로 대치하는 경우, 소리와 관련되지 않은 다른 단어로 대치하는 오류가 있다. 비단어에서는 어휘화 오류가 나

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

타나 의미 단어로 대치하는 경우, 또 다른 비단어로 대치하는 오류가 있다. 그 외에는 글자의 일부만 작성하는 경우, 무반응 오류 등이 있다. 받아 쓰기를 할 때 의미 단어의 경우에는 어휘 경로와 음운 경로가 상호작용하여 모두 사용되는 특성이 있다[56]. 하지만 우세하게 사용되는 경로에 대한 결함을 파악하여 실서증 아형을 판별하는 데에 도움을 준다 [42].

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

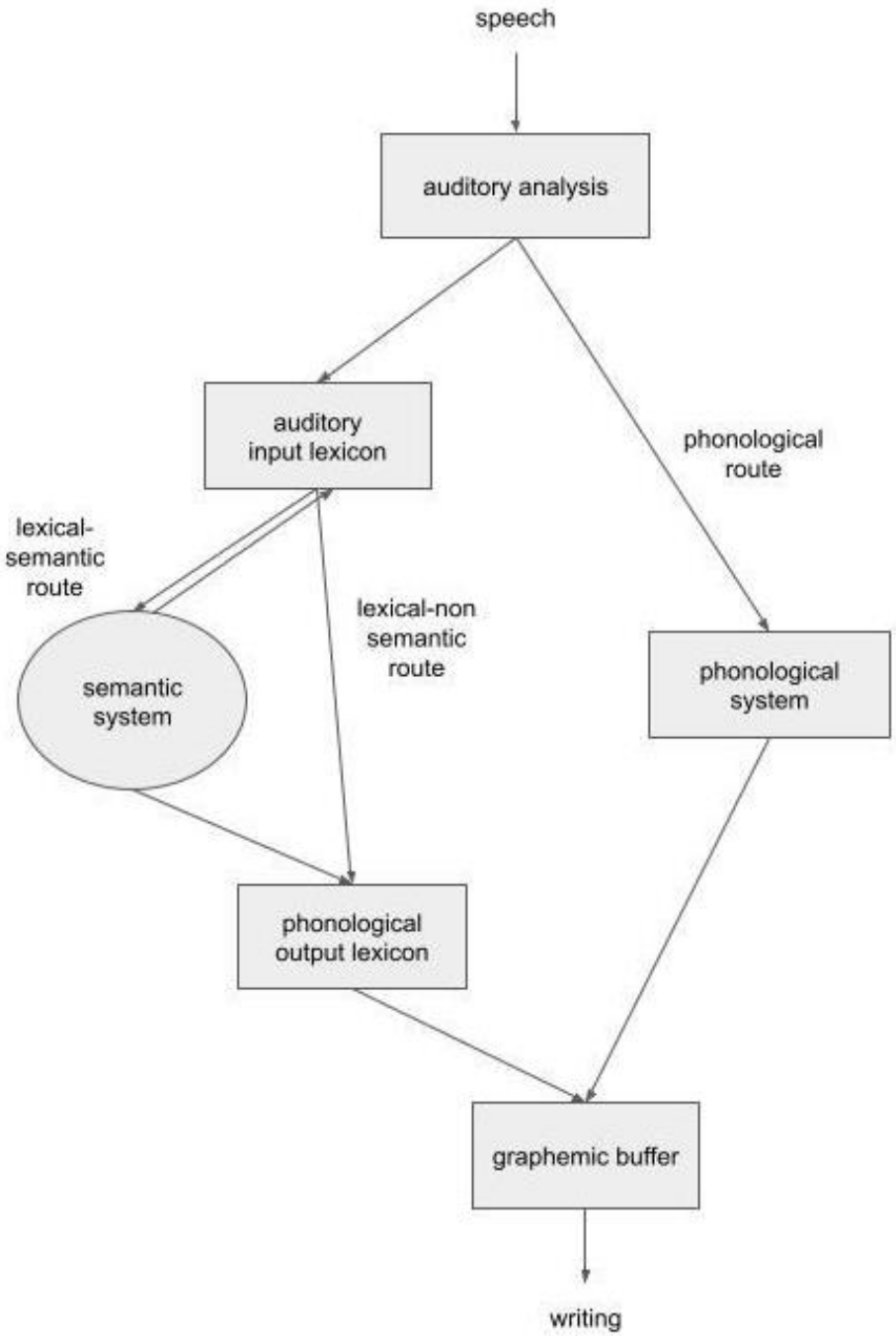

Figure 1. Model of word writing routes in dictation

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

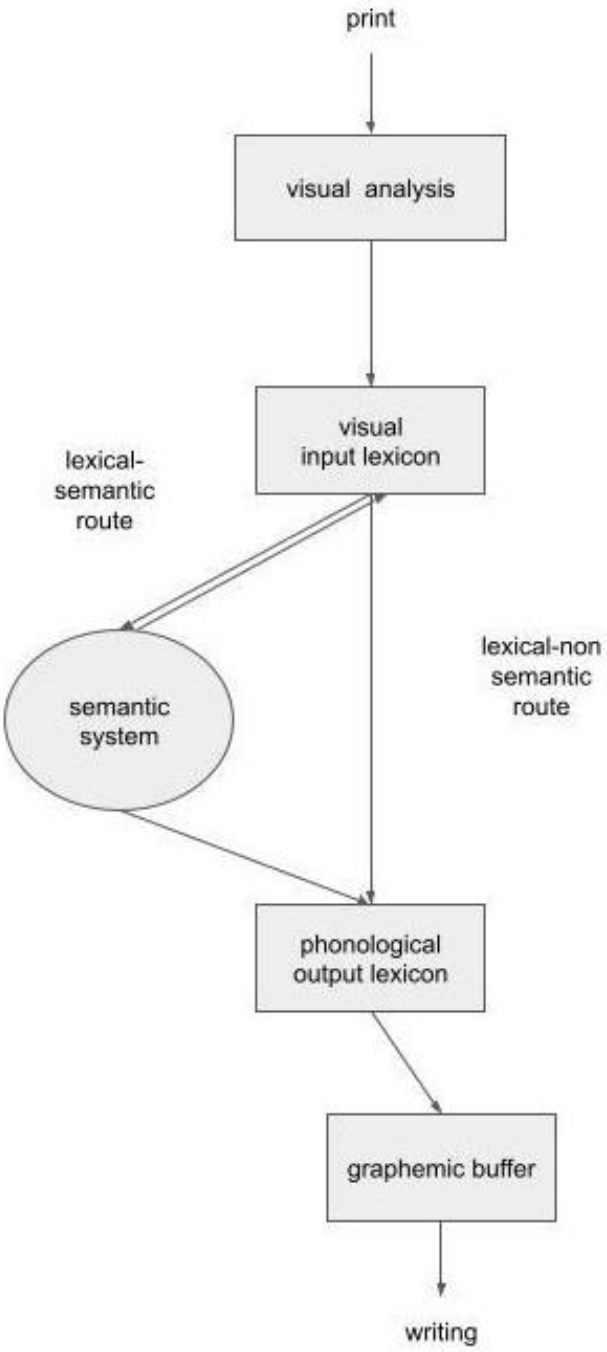

Figure 2. Model of word writing routes in spontaneous writing

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

문장 쓰기는 단어 쓰기보다 복잡한 과정을 거친다. 문장 쓰기는 단순하게 단어나 절을 나열하는 것 이상의 것으로, 제시하고자 하는 내용의 의미 측면과 통사 측면을 모두 고려하여야 한다. 의미 측면에는 단어 간의 의미 관계를 이해하는 의미 연결망이 쓰기 과정에 관여한다. 의미 연결망이란 단어의 기본 의미를 중심으로 부수 의미나 함께 사용되는 어휘 등을 그물망처럼 엮는 인식 체계이다. 이것을 기반으로 유의어, 동의어, 반의어 등의 관계를 만들게 된다. 의미 연결망을 문장 단위에 활용하게 되면 동사를 중심으로 다양한 의미 관계를 형성하게 된다. 통사 측면에서는 기본 구조에서 통사 구조의 위치, 조사 사용 등을 추가함으로써 다양한 구조를 사용해야 한다. 따라서 문장 쓰기를 할 때에는 문장의 의미와 구조를 구성하는 단계가 단어 산출 과정보다 선행하게 된다. 또한 문장을 이루는 단어를 기억하면서 글을 작성하게 되는데, 작업기억에는 한계가 있어 덩어리로 기억하거나 내적 리허설을 통해 기억을 유지시키는 과정이 필요하다[48, 71]. 문장 받아 쓰기는 청각적으로 제시된 문장 자극을 기억하여 그대로 받아쓰는 과제이다. 따라서 단어 받아 쓰기와 유사한 인지 경로를 거치나, 청각적 분석 과정에서 의미, 통사적 분석 과정을 수반하게 된다. 이 과정에서 제시된 단어의 순서를 바꿔 쓰는 순서 오류, 조사 대치 오류, 중간에 단어를 생략하거나 듣지 않은 단어를 추가하는 단어 관련 오류가 발생할 수 있다. 자발적 쓰기는 청각적 자극 없이 제시된 주제나 그림을 보고 스스로 문장을 산출하게 된다. 따라서 의미 구조와 통사 구조를 구성하는 능력을 확인하기에 용이하다. 검사 결과는 의미 영역, 통사 영역, 속도 영역, 기타

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

등으로 구분하여 양적, 질적으로 분석한다. 의미 영역의 경우에는 사용된 단어 수, 정보의 양, CIU, 부정확한 정보의 수, 어휘다양도(Type-to-Token Ratio, 이하 TTR), 통사 길이 등을 산출하여 쓰기의 특징을 파악한다. 통사 영역에서는 T-Unit, 평균낱말길이(MLTw), 평균형태소길이(MLTm), 문법 형식 등을 사용한다. 속도 영역에서는 초당 개시 시간, 초당 쓰기 시작 시간, 초당 총 과제 수행 시간, 분당 CIU 수, 분당 낱말 수, 분당 음절 수 등의 수치를 활용한다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

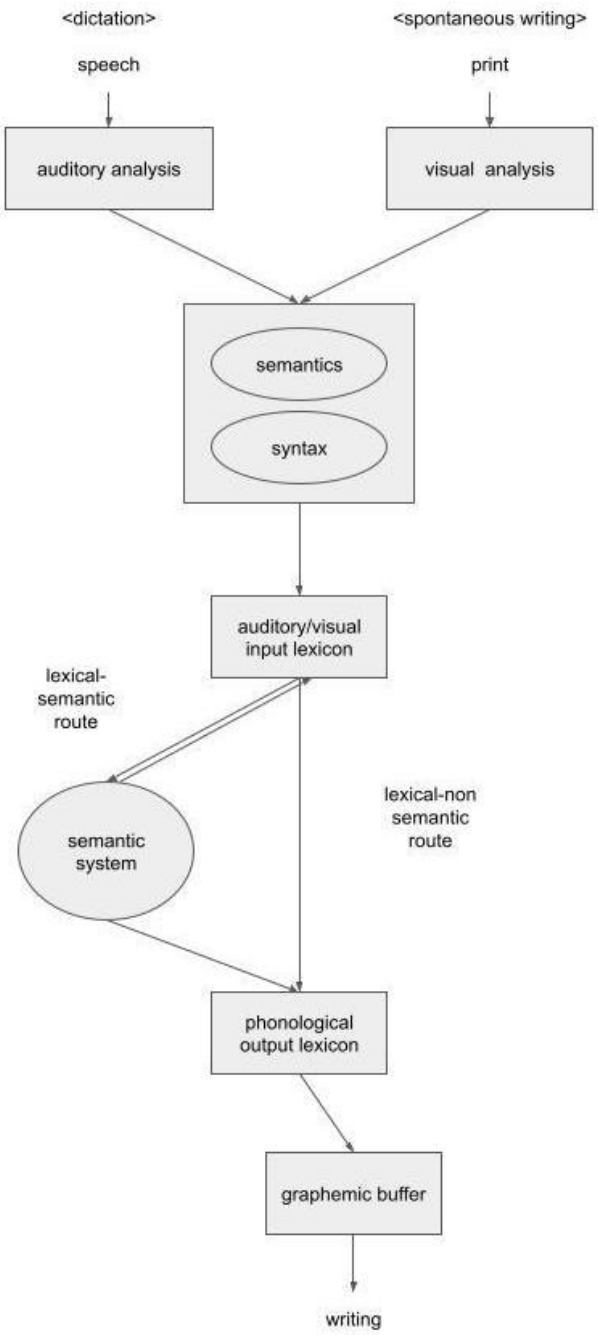

Figure 3. Model of sentence writing routes

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 2. Dictation task

Authors	Year	Language	Dx	Task	Scoring
Croisile et al.	1996	영어	AD	- 규칙 단어 - 불규칙 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도
Graham et al.	2004	영어	nfavPPA	- 규칙 단어 - 불규칙 단어	- 정반응 수
Tree et al.	2005	영어	nfavPPA	- 단어 - 비단어	- 정반응 수
성소현	2010	한국어	AD	- 단어 - 비단어	- 정반응 수
sepelyak et al. [1]	2011	영어	PPA	- 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도
Snowden et al. [2]	2012	영어	PPA	- 단어 - 비단어	- 정반응 수
Henry et al. [3]	2012	영어	PPA	- 규칙 단어 - 불규칙 단어	- 정반응 수
Shim et al.	2012	영어	PPA	- 규칙 단어 - 불규칙 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도
Faria et al.[1]	2013	영어	PPA	- 단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도
유연정	2014	한국어	AD, VaD	- 규칙 단어 - 불규칙 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Rodríguez-Ferreiro et al.	2014	영어	PPA	- 규칙 단어 - 불규칙 단어 - 비단어 - 문장: 2개	- 정반응 수
Henry et al.	2016	영어	PPA	- 규칙 단어 - 불규칙 단어 - 비단어	- 정반응 수
Neophytou et al.	2019	영어	PPA	- 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도
Ruggeri et al. [4]	2020	영어	CBS	- 단어 - 비단어	- 정반응 수
Lo Monaco et al. [4]	2020	영어	PPA	- 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도
Themistocleous et al.	2020	영어	PPA	- 단어 - 비단어	- 정반응률(맞은 음소/전체음소*100)
이한솔 외	2021	한국어	SMC, AD, aMCI	- 규칙 단어 - 불규칙 단어 - 비단어	- 정반응 수 - 오류 유형별 빈도 - 쓰기 시간 및 쉼 시간

[1] Johns Hopkins Dysgraphia Battery의 과제 사용
[2] PALPA의 과제 사용
[3] Arizona Battery of reading and spelling(ABRS)의 과제 사용
[4] ENPA의 과제 사용

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 3. Type of errors in dictation

Authors	Year	Language	Types of error
Tree et al.	2005	영어	- 소리와 유관한 다른 음소로 대치 - 소리와 상관없는 다른 음소로 대치 - 소리와 유관한 다른 단어로 대치 - 소리와 무관한 다른 단어로 대치
sepelyak et al.	2011	영어	- PPEs(phonetically plausible errors) - PINs(phonologically implausible nonword) - semantically related word - PSW(phonologically similar word) - partial response - unrelated
Snowden et al.	2012	영어	- 소리나는 대로 쓴 오류 - 음운형태 오류 - 무반응 - 기타 반응
Henry et al.	2012	영어	- 생략 - 대치 - 첨가
Shim et al.	2012	영어	- phonetically plausible errors - phonetically implausible errors
Faria et al.	2013	영어	- Phonologically plausible errors, PPEs - 어휘화 오류[1] - 문법적 오류

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Graham	2014	영어	- 음운형태오류 - 어휘화 오류(비단어 경우)
Lo Monaco et al.	2020	영어	- 무응답 - 소리와 유관한 다른 음소로 대치 - 소리와 유관한 다른 단어로 대치 - 소리와 무관한 다른 단어로 대치 - 통사 오류 - 다른 비단어로 쓴 오류[1] - 어휘화 오류[1]
Themistocleous et al.	2020	영어	- 음운오류 : 소리나는 대로 쓴 오류 - 생략, 대치, 첨가, 도치
이한솔 외	2021	한국어	- 자소 수준 : 대치, 생략, 첨가 - 단어 수준 : 음운 변동이 적용된 소리나는 대로 쓴 오류[2], 소리 나는 대로 쓰지 않은 오류[2], 어휘화 오류[1], 목표 단어가 아닌 비단어를 쓴 오류[1] - 기타 오류 : 자소가 아닌 그림 등을 첨가 - 무반응

[1] 비단어의 경우

[2] 불규칙 단어의 경우

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 4. Spontaneous writing task

Author	Year	Language	Dx	Task	Scoring
Graham et al.	2004	영어	nfavPPA	단일그림묘사	- 단어 수 - 정보 양 - 부정확한 정보 수 - 단어의 문법적 끝맺음 - 명사와 동사 수 - 기능어 사용
Forbes-McKay et al.	2005	영어	AD	단일그림묘사	- grammatical form - phrase length - graphemic paraphasias - semantic paraphasias - visual paraphasias - error monitoring - pictorial themes - information content
Rodríguez-Ferreiro et al.	2014	영어	PPA	연속그림묘사	- T units - TTR
Forbes-McKay et al.	2014	영어	AD	단일그림묘사	- grammatical form - phrase length - graphemic paraphasias - semantic paraphasias - visual paraphasias - error monitoring - pictorial themes - information content

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Heitkamp et al.	2016	영어	svPPA	일기장 분석	- TTR - semantic paragraphias - 문법 오류
신유경	2016	한국어	MCI	단일그림묘사	- 의미 : NDW, NTW, TTR, CIU - 통사 : T-Unit, MLTw, MLTm - 속도 : 초당 개시 시간, 초당 쓰기 시작, 초당 총 과제 수행 시간, 분당 CIU수, 분당 낱말 수, 분당 음절 수 - 기타 : 수정, 오류
김현경 외	2020	한국어	AD, VaD	- 단일그림묘사 - 연속그림묘사	- 의미 : NDW, NTW, TTR, CIU - 통사 : T-Unit, MLTw, MLTm - 속도 : 초당 개시 시간, 초당 쓰기 시작, 초당 총 과제 수행 시간, 분당 CIU수, 분당 낱말 수, 분당 음절 수 - 기타 : 수정, 오류

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

해외에서는 쓰기 과제를 통해 PPA의 아형을 감별할 수 있도록 다양한 연구를 진행하고 있다. 하지만 한국 PPA 환자를 대상으로 진행된 연구는 총 17편이며, 사례 연구가 대부분이다 [2, 11, 72-84]. 또한 구어적 특성을 분석한 연구는 몇몇 있으나, 쓰기와 관련된 언어 특징을 분석한 연구는 전무하다. 한국어는 영어와는 달리 초성, 중성, 종성의 구분이 있고, 한 음절의 음소가 좌우와 상하에 배치되어 독립된 사각형 구조를 이루는 모아쓰기의 형태를 하고 있다[85]. 또한 한글표기체계는 낱자와 소리가 일대일 대응을 이루고 있어 자소와 음소의 대응이 매우 규칙적이고 투명한 언어이다. 따라서 한글로 쓴 많은 단어는 자소 그대로 읽을 수 있다. 하지만 두 음절 이상이 되거나, 종성이 음절의 끝소리 규칙에 따라 다른 자음으로 발음되는 경우에는 영어에서처럼 자소와 음소가 일치하지 않는 상황이 발생하기도 한다[85]. 문장 단위의 글쓰기의 경우, 영어는 순서 배치에 따라 문법적 지위가 부여되는 것에 비해, 한국어는 단어 순서와는 상관없이 조사를 사용하여 문법적 지위가 부여되는 등의 통사적 특성의 차이가 있다 [86]. 이렇게 영어와 한국어의 표기 수단과 언어 특성에서 따른 차이가 있는 만큼, 영어를 사용하여 진행한 쓰기 과제의 특성을 한국어 모국어 화자에게 동일하게 적용하는 데에는 무리가 있다. 따라서 한국어 쓰기의 특성을 반영한 PPA 환자의 아형별 쓰기 특징 분석이 필요하다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 5. Publications on Korean patient with PPA

Author	year	title
한설희	1996	원발성진행성 실어증
박경원	2002	전도실어증 형태로 나타난 유창형 원발성진행성실어증 1예
이수윤 외	2010	원발진행실어증으로 발현한 진행핵상마비
김정은 외	2011	로고패닉 진행성실어증: 임상적, 신경 심리학적 연구
김형준 외	2014	알츠하어머병 뇌척수액 생물표지자 양성을 보인 로고페닉진행실어증
Jeong et al.	2014	Agrammatic primary progressive aphasia in two dextral patients with tight hemispheric involvement
김진수 외	2015	Longitudinal clinical changes of non-fluent/agrammatic primary progressive aphasia as Tau spectrum disorder
김노을, 김정완	2016	일차 진행성 실어증에 대한 최근 10년간 연구 동향
Jang et al.	2016	A dextral primary progressive aphasia patient with right dominant hypometabolism and tau accumulation and left dominant amyloid accumulation
김지선 외	2016	Corticobasal degeneration presenting as nonfluent/agrammatic primary progressive aphasia: a case report
Mesulam	2016	Primary progressive aphasia and the left hemisphere language network

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

정나연 외	2018	전두측두엽변성-TDP C형으로 확진된 의미변이원발진행실어증
Oh et al.	2018	Early onset Alzheimer's disease presenting as logopenic primary progressive aphasia
윤혜원 외	2018	18F-THK5351 PET imaging in nonfluent-agrammatic variant primary progressive aphasia
Jeong et al.	2019	Relationships between [18F]-THK5351 retention and language functions in primary progressive aphasia
김소연	2020	원발진행실어증의 담화특성: 의미형과 발화부족형의 비교(석사학위논문)
Ji et al.	2020	Heterozygous TREM2 mutation in semantic variant of primary progressive aphasia

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

2. 연구 필요성

국외의 PPA 관련 연구가 활발히 진행되고 있는 것에 비해, 현재 국내의 연구는 17편에 그치는 등 다소 미진한 상황이다. 또한 해당 대상자에 대한 문어 특징에 관한 연구가 국내에서는 크게 진행되고 있지 않다. 특히 PPA은 대상자의 언어적 특징을 질적으로 분석하여 아형을 분류한 후, 그에 맞게 처치해야 하기 때문에 아형에 따른 다양한 언어적 특징을 알아내는 것이 중요하다. 또한 알파벳과 한글 표기 수단의 차이와 영어와 한국어의 통사 특성이 상이하기 때문에 영어를 사용하여 연구한 해외의 논문을 국내 PPA 사례에 적용하기에는 한계가 있다. 따라서 한국 PPA 환자를 대상으로 쓰기 특성을 아형별로 정리할 필요가 있다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

3. 연구 목적

따라서 본 연구에서는 국내 PPA 환자를 대상으로 각 아형 집단에서 나타나는 단어와 문장의 특성을 분석하여 추후 PPA의 아형 분류에 활용할 수 있는 기준 자료의 기초를 다지고자 한다. 이러한 목적에 따라 구성된 연구 질문은 다음과 같다.

PPA 아형에 따라

1) 단어의 수행 점수(규칙 단어, 불규칙 단어, 비단어)와 오류에 차이가 있는가?
2) 문장에서 나타난 의미적, 통사적 특징, 오류에 차이가 있는가?

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 후향적 연구로서 연세의료원 세브란스병원 연구심의위원회의 승인을 통해 실시되었다(과제번호 4-2021-1102). 2018년 11월부터 2021년 10월까지 신촌세브란스병원 신경과에서 의뢰된 언어평가 대상자 100명의 언어검사와 신경인지검사 결과를 바탕으로 진행하였다. 또한 대상자의 구체적인 개인 정보(성별, 연령, 학력)을 확인하기 위해 신촌세브란스병원의 EMR 정보를 사용하였다. PPA로 진단되었으며 초등학교 졸업 이상(교육년수 6년 이상)이고, 신경과의 의뢰를 통해 진행된 언어검사를 완료하였을 경우에는 연구 대상으로 선정하였다. 만약 언어검사 데이터 중 쓰기 자료가 누락된 경우 연구 대상에서 제외하였다.

총 100명의 대상자 중 쓰기 자료가 누락되었거나, 쓰기 추가 과제까지 모두 진행하지 않은 대상자를 제외한 후, 선별된 대상자는 총 61명이다. 이 중 여성은 27명(44.3%), 남성은 34명(55.7%)이다. 전체 나이 평균은 70.66세(표준편차 7.756)였으며, 40대가 1명(1.6%), 50대가 4명(6.6%), 60대가 20명(32.8%), 70대가 31명(49.2%), 80대 이상은 6명(9.8%)에 해당하였다. 교육연수는 평균 12.28년(표준편차 4.340)였으며, 6년이 10명(16.4%), 7~9년이 10명(16.4%), 10~12년이 18명(27.9%), 13년 이상이 24명(39.3%)에 해당하였다. 전체 대상자의 평균 AQ는 74.70로, 표준편차는 21.653이었다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 6. Information of subjects

		N	%	*Mean*(*sd*)
Sex	Women	27	44.3	
	Men	34	55.7	
Age	40~49	1	1.6	70.66(7.756)
	50~59	4	6.6	
	60~69	20	32.8	
	70~79	31	49.2	
	80~	6	9.8	
Education (years)	6	10	16.4	12.28(4.340)
	7~9	10	16.4	
	10~12	18	27.9	
	13~	24	39.3	
AQ				74.70(21.653)

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

2. 연구 방법

가. 연구 대상 선별 및 분류

신경과에서 의뢰되어 언어평가를 진행한 대상자 중, 선정 기준에 부합하는 데이터를 추출하였다. 이후 대상자의 임상적 특징에 가장 부합하는 PPA 아형으로 분류하였다. 아형 분류는 다수의 선행 논문에서 참고한 Gorno-Tempini et al.(2011)의 분류 기준 중 임상적 특징에서 제시한 기준을 따랐다.

PPA 아형 분류 결과, 대상자 61명 중 lvPPA군은 36명(59.0%)으로 가장 높은 비율을 차지하였다. svPPA군은 10명(16.4%), nfavPPA군은 15명(24.6%)이었다. 집단 간 동질성을 확인하기 위해 통계 분석을 실시한 결과, 연령, AQ에서는 집단 별 차이가 나타나지 않았으나 교육연수에서 유의미한 차이가 나타났다. 교육연수에서는 nfavPPA군이 lvPPA군과 svPPA군의 각 집단에 대해 통계적으로 낮았다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 7. The number of subjects by type of PPA

	N	%
lvPPA	36	59.0
svPPA	10	16.4
nfavPPA	15	24.6

기술통계 실시

Table 8. Analysis of PPA types

		Mean(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
Age	lvPPA	72.11(7.577)	1.415	.251	
	svPPA	68.30(9.93)			
	nfavPPA	68.73(6.12)			
Education	lvPPA	12.89(4.139)	4.185	.020*	nfavPPA<lvPPA nfavPPA<svPPA
	svPPA	14.00(4.81)			
	nfavPPA	9.67(3.56)			
AQ[1]	lvPPA	73.91(18.94)	.469	.628	
	svPPA	79.77(25.55)			
	nfavPPA	73.19(25.89)			

ANCOVA 실시
*p<.05
[1] AQ: Aphasia Quotient

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 9. Criteria for classification of PPA

lvPPA	Both of the following core features must be present 1. Impaired single-word retrieval in spontaneous speech and naming 2. Impaired repetition of sentences and phrases At least 3 of the following other features must be present 1. Speech(phonologic) errors in spontaneous speech and naming 2. Spared single-word comprehension and object knowledge 3. Spared motor speech 4. Absence of frank agrammatism
svPPA	Both of the following core features must be present 1. Impaired confrontation naming 2. Impaired single-word comprehension At least 3 of the following other diagnostic features must be present 1. Impaired object knowledge, particularly for low-frequency or low-familiarity items 2. Surface dyslexia or dysgraphia 3. Spared repetition 4. Spared speech production (grammar and motor speech)
nfavPPA	At least one of following core features must be present 1. Agrammatism in language production 2. Effortful, halting speech with inconsistent speech sound errors and distortions (AOS) At least 2 of 3 of the following other features must be present 1. Impaired comprehension of syntactically complex 2. Spared single-word comprehension 3. Spared object knowledge

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

나. 단어 쓰기와 문장 쓰기 과제

본 연구에서는 PK-WAB-R의 쓰기 문항을 사용하여 PPA 환자의 쓰기 능력을 분석하였다. PK-WAB-R의 쓰기 과제는 쓰기 과제 7개와 쓰기 추가 과제 2개의 총 9개의 과제로 구성되어 있으며, 받아 쓰기와 자발적 쓰기, 자동적 쓰기로 구분된다. 받아 쓰기는 청각적으로 제시된 자극을 글로 쓰는 과제이다. 이 아형에는 문장 받아 쓰기, 단어 받아 쓰기, 음절 및 숫자 받아 쓰기, 쓰기 추가 과제의 음운변동 단어 쓰기와 비단어 쓰기가 해당한다. 받아 쓰기 과제는 문장 받아 쓰기, 단어 받아 쓰기, 음절 받아 쓰기, 음운변동 단어 쓰기, 비단어 쓰기의 5가지 항목을 사용하여 분석하였다. 숫자 받아 쓰기는 한국어가 아닌 숫자로 받아쓰는 과제이므로 제외하였다. 자발적 쓰기는 주어진 주제에 대해 대상자가 직접 생각하여 글을 작성하는 과제로, 스스로 쓰기와 글로 그림 묘사를 포함한다. 자동적 쓰기는 주제가 제시되었을 때 논리적 연관 없이 자동적으로 쓰기 과제를 수행할 수 있는 과제 아형으로, 운동기능에서 비롯된 말초형 쓰기 능력을 확인한다[87]. 본 연구에서는 중추형 쓰기 능력을 활용하여 PPA 아형 분류의 근거를 다지고자 하므로 자동적 쓰기는 분석 대상에서 제외하였다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 10. List of writing tasks

Dictation	sentence word syllabic and number irregular word nonword
Spontaneous writing	name, address picture description task

(1) 단어 쓰기 수행 점수 및 오류 분석

받아 쓰기 과제의 수행 점수는 오류 없이 정반응할 경우 1점으로 채점하였다. 문장 받아 쓰기는 총 10개의 단어로 구성되어 있으며, 단어마다 각각 채점한다. 단어 받아 쓰기와 음절 받아 쓰기, 음운변동 단어 쓰기, 비단어 쓰기 역시 모든 단어를 1점으로 채점한다. 이 중 문장 받아 쓰기의 규칙 단어와 단어 받아 쓰기의 항목은 규칙 단어로 구분하며, 총 14개의 단어로 구성된다. 문장 받아 쓰기의 불규칙 단어와 음운변동 단어 쓰기는 불규칙 단어로 구분하며, 총 12개의 단어이다. 음절 받아 쓰기와 비단어 쓰기의 항목은 비단어에 해당하며, 총 15개의 단어가 이 유형에 포함된다. 규칙 단어와 불규칙 단어, 비단어의 단어 수가 모두 다르므로 집단 내의 단어 유형 수행력 비교에서는 정반응율을 산출하여 세 항목을 비교한다. 오류는 (Table. 11)의 기준에 따라 유형별로 빈도를 세며, 문장 받아 쓰기의 경우 단어 단위로 쪼개어 분석하였다. 자발적 쓰기 과제에서는 산출한 단어를

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

규칙 단어와 불규칙 단어로 구분하여 각 유형별 단어 개수, 정확하게 산출한 단어 개수, 오류 빈도 등을 분석하였다.

단어 쓰기의 오류 유형은 크게 음소 수준, 음절 수준, 단어 수준, 기타로 구분하였다. 각 수준은 대치, 생략, 첨가 등의 오류가 나타난다. 단어 수준에서는 불규칙 단어와 비단어의 특성을 반영한 오류 유형을 사용한다. 불규칙 단어에서는 음운 변동이 적용된 소리나는 대로 쓴 오류(PPE), 음운 변동과 관련 없는 비단어로 쓴 오류(PIN)가 있다. 비단어는 비단어를 존재하는 단어로 바꾸어 쓰는 어휘화 오류가 있다. 그 외에 과제를 수행하지 못하였을 경우에는 무반응으로 분류하였다.

Table 11. Criteria for classifying error types in word writing

spelling, syllabic, word	- substitution - omission - addition - inversion
irregular word	- phonologically plausible error(PPE) - phonologically implausible nonword(PIN)
nonword	- lexicalization
others	- no response

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(2) 문장 쓰기 수행 특징 및 오류 분석

문장 쓰기 과제는 PK-WAB-R의 산출 점수를 활용하며, 추가적으로 글에서 나타나는 오류를 분석하였다. 먼저 문장 단위에서 나타날 수 있는 조사, 단어 수준의 오류를 확인하였다. 이후 자발적 쓰기에서는 선행연구를 참고하여 의미 영역, 통사 영역의 분석을 추가하였다. 의미 영역은 전체 낱말 수(Number of Total Words, 이하 NTW), 다른 낱말 수(Number of Different Words, 이하 NDW), 어휘 다양도(Type-to-Token Ratio, 이하 TTR), CIU 비율(Correct Information Unit)을 비교하였다. 이 중 NTW, NDW, TTR은 각 품사별로 분석하였다. NDW는 의미적 능력을 나타내는 척도로, 아동 연구에서 자주 사용하는 척도이다. 이 점수는 쓰기에서 사용한 낱말의 종류 수를 의미하며, 대상자의 어휘력을 설명할 때 TTR보다 민감한 척도로 사용될 수 있다. NTW는 쓰기 속도, 발화 구성 능력, 말 운동 능력과 같은 전반적인 언어 능력을 나타내는 척도이다. TTR은 얼마나 다양한 낱말을 사용하는가를 측정하는 척도이다. 하지만 표본 쓰기 수가 증가할수록 TTR의 수치가 낮아지는 경향이 있다. CIU 비율은 전체 쓰기 중에서 올바른 정보를 전달하는 어절의 비율을 확인하는 수치이다. 이 점수를 통해 대상자가 전달하고자 하는 내용을 정확하게 산출하였는지 확인할 수 있다. 통사 영역에서는 최소 종결단위(Terminal unit or minimally terminable unit, 이하 T-Unit) 수, 의사소통단위(Communication unit, 이하 C-Unit) 수, 평균쓰기길이(Mean Length of T-Unit in words, 이하 MLTw), 평균형태소길이(Mean Length of T-Unit in

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

morphemes, 이하 MLTm), 절밀도를 산출하였다. T-Unit 과 C-Unit는 통사 구조의 수를 확인하면서 주제에 대한 응집성과 구조화 정도를 확인할 수 있다. MLTw과 MLTm은 전체적인 글쓰기의 길이, 통사의 복잡성 정도를 알아볼 수 있는 척도이다. 절밀도는 T-Unit당 사용된 절의 수로, 통사 복잡성을 확인할 수 있다[86, 88]. 글에서 나타난 오류 또한 분석하였다. 본 연구에서 사용하는 데이터는 대상자가 작성한 글 데이터이므로 속도 영역의 분석은 불가능하여 제외하였다.

Table 12. Sentence-level analysis items of spontaneous writing

Semantics	NDW	쓰기에서 사용한 낱말의 종류 수
	NTW	쓰기에서 사용한 전체 낱말 수
	TTR	NDW/NTW
	CIU rate	CIU 어절/ 전체 어절x100
Syntax	T-Unit	주절 또는 종속절을 포함하는 주절 단위
	C-Unit	T-Unit에 불완전한 구나 절까지 합산
	MLTw	전체 어휘 수/T-Unit 수
	MLTm	전체 형태소 개수/T-Unit 수
	절밀도	전체 절 개수/ T-Unit 수

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

3. 분석 방법

통계적 분석은 SPSS Statistics 25(Statistical Package for the Social Sciences version 25)를 사용하며, 통계적 유의성은 $p < .05$로 하였다. 우선 대상자의 성별, 연령, 교육연수 등 대상자의 기본 정보는 기술통계를 사용하여 나타내었다. 이후 PPA 아형의 집단 간 동질성을 알아본 결과, 학력에서 집단 간 차이가 발생하였다. 그래서 학력의 영향을 고려하면서 단어 쓰기와 문장 쓰기 수행 특징을 비교하기 위해 공분산 분석(ANCOVA)을 실시하였다. 집단 간 차이가 통계적으로 유의한 경우, Bonferroni-Dunn 사후검정을 실시하여 통계 분석 결과를 해석하였다. 이 때 종속변수는 PPA의 3가지 아형(lvPPA, svPPA, nfavPPA)이며, 독립변수는 (1) 단어 쓰기에서 나타난 단어 유형별 점수, (2) 단어 쓰기에서 나타난 단어 유형별 오류 빈도, (3) 자발적 쓰기의 문장에서 나타난 의미 영역과 통사 영역의 산출값, (4) 문장 쓰기에서 나타난 오류 빈도이다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Ⅲ. 결과

1. 단어 단계

가. 단어 받아 쓰기

(1) PPA 아형에 따른 단어 받아 쓰기 점수

규칙 단어 받아 쓰기 수행력의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 10.76(4.71), 13.20(1.48), 8.93(4.76)으로, 아형에 따른 유의미한 차이는 없었다. 그러나 불규칙 단어와 비단어에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 불규칙 단어 받아 쓰기 수행력의 평균(표준편차)에서는 lvPPA군이 4.08(2.59), svPPA군이 4.20(1.62), nfavPPA군이 6.87(2.26)으로, nfavPPA군은 lvPPA군과 svPPA군의 각 집단에 비해 유의하게 수행력이 높았다. 비단어 받아 쓰기 수행력의 평균(표준편차)은 lvPPA군과 svPPA군, nfavPPA군이 8.68(4.22), 12.00(1.33), 4.93(2.87)으로, nfavPPA군은 lvPPA군과 svPPA군의 각 집단에 비해 유의하게 수행력이 낮았다.

PPA의 아형 내에서 받아 쓰기 정반응율을 비교한 결과는 (Table 14)와 같다. lvPPA군은 규칙 단어 정반응율이 67.23%으로 가장 높았으며, 불규칙 단어는 40.81%, 비단어는 57.84%로 불규칙 단어 받아 쓰기를 가장 어려워하였다. svPPA군은 규칙 단어는 82.50%, 비단어는 80.00%로 모두 수행력이 높은 편이었으나, 불규칙 단어는 42.00%으로 특히 어려워하는 모습이 나타났다. 그에 반해 nfavPPA군에서는 불규칙 단어가 68.67%로 가장 잘 수행하였지만, 규칙 단어는

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

55.83%, 비단어는 32.89%로 비단어를 가장 어려워하는 모습이 나타났다.

Table 13. Analysis of word dictation task

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
regular word	lvPPA	10.76(4.71)	1.702	.192	
	svPPA	13.20(1.48)			
	nfavPPA	8.93(4.76)			
irregular word	lvPPA	4.08(2.59)	10.155	.000*	lvPPA<nfavPPA svPPA<nfavPPA
	svPPA	4.20(1.62)			
	nfavPPA	6.87(2.26)			
nonword	lvPPA	8.68(4.22)	8.752	.012*	nfavPPA<lvPPA nfavPPA<svPPA
	svPPA	12.00(1.33)			
	nfavPPA	4.93(2.87)			

Table 14. Correct response rate of word dictation by type of PPA(%)

Type of word	*Mean*(*sd*)		
	lvPPA	svPPA	nfavPPA
regular word	67.23	82.50	55.83
irregular word	40.81	42.00	68.67
nonword	57.84	80.00	32.89

기술통계 실시

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(2) PPA 아형에 따른 단어 받아 쓰기 오류 유형별 빈도

(가) 규칙 단어

규칙 단어 받아 쓰기에서 자소 대치의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 1.03(1.30), 1.40(1.78), 1.19(1.60)이었다. 자소 생략의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 0.89(0.71), 0.80(1.03), 0.94(0.57)이었으며, 자소 첨가의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 0.71(0.57), 0.70(0.48), 0.88(0.81)이었다. 자소 전체에서는 lvPPA군이 2.63(1.68), svPPA군이 2.90(2.03), nfavPPA군이3.00(1.67)이었다. 자소 오류에서는 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

규칙 단어 받아 쓰기에서 음절 수준의 오류는 음절 생략만 나타났다. lvPPA군에서는 0.17(0.62), nfavPPA군는 0.25(0.58)의 음절 생략이 나타났으며, svPPA군에서는 나타나지 않았다. 음절 생략에서도 자소 오류와 동일하게 아형 간 유의미한 차이는 나타나지 않았다.

규칙 단어 받아 쓰기에서 단어 대치의 평균(표준편차)는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군 각각에서 0.26(0.56), 0.10(0.32), 0.38(0.72)이었다. 단어 오류에서는 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 15. Error analysis of regular word dictation

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
spelling substitution	lvPPA	1.03(1.30)	.267	.766	
	svPPA	1.40(1.78)			
	nfavPPA	1.19(1.60)			
spelling omission	lvPPA	0.89(0.71)	.105	.900	
	svPPA	0.80(1.03)			
	nfavPPA	0.94(0.57)			
spelling addition	lvPPA	0.71(0.57)	.402	.671	
	svPPA	0.70(0.48)			
	nfavPPA	0.88(0.81)			
spelling errors	lvPPA	2.63(1.68)	.284	.754	
	svPPA	2.90(2.03)			
	nfavPPA	3.00(1.67)			
syllabic omission	lvPPA	0.17(0.62)	.581	.563	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0.25(0.58)			
word substitution	lvPPA	0.26(0.56)	.701	.500	
	svPPA	0.10(0.32)			
	nfavPPA	0.38(0.72)			

ANCOVA 실시
$^{*}p<.05$

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(나) 불규칙 단어

불규칙 단어 받아 쓰기에서 자소 대치의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 1.91(2.51), 1.45(1.69), 3.13(5.54)이었다. 자소 생략의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 0.75(0.91), 0.80(1.14), 1.69(2.02)이었으며, 자소 첨가의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 0.08(0.28), 0.40(0.70), 0.31(0.60)이었다. 자소 전체에서는 lvPPA군이 0.94(1.12), svPPA군이 1.20(1.62), nfavPPA군이2.31(2.58)이었다. 자소 오류에서는 자소 대치와 자소 전체에서 nfavPPA군이 nfavPPA군보다 빈번한 오류를 보였다.

불규칙 단어 받아 쓰기에서 음절 생략의 평균(표준편차)은 lvPPA군, nfavPPA군이 각각 0.11(0.47), 0.31(0.60)이었으며, svPPA군에서는 나타나지 않았다. 음절 첨가는 lvPPA군과 nfavPPA군에서는 나타나지 않았으나 svPPA군에서는 평균(표준편차)가 0.10(0.32)로 나타났다. 음절 전체에서는 lvPPA군이 0.11(0.47), svPPA군이 0.10(0.32), nfavPPA군이0.31(0.60)이었다. 음절 오류에서는 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

불규칙 단어 받아 쓰기에서 PPE의 평균(표준편차)는 lvPPA군이 1.14(1.64), svPPA군에서 3.50(1.27), nfavPPA군에서는 1.69(2.06)이었으며, svPPA군이 다른 두 집단에 대해 PPE 오류가 빈번하게 나타났다. PIN은 lvPPA군, nfavPPA군에서 각각 0.08(0.37), 0.25(0.58)회 나타났으며, svPPA군에서는

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

단어 대치가 나타나지 않았다. PIN에서는 아형 간의 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

또한 무반응 오류의 경우 svPPA군에서는 나타나지 않았으나 lvPPA군에서는 1.56(3.36), nfavPPA군에서는 0.88(2.63)이었다. 하지만 아형 간의 통계적으로 유의미한 차이가 무반응 오류에서 관찰되지는 않았다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 16. Error analysis of irregular word dictation

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
spelling substitution	lvPPA	1.91(2.51)	5.567	.006*	lvPPA<nfavPPA
	svPPA	1.45(1.69)			
	nfavPPA	3.13(5.54)			
spelling omission	lvPPA	0.75(0.91)	2.960	.060	
	svPPA	0.80(1.14)			
	nfavPPA	1.69(2.02)			
spelling addition	lvPPA	0.08(0.28)	2.554	.086	
	svPPA	0.40(0.70)			
	nfavPPA	0.31(0.60)			
spelling errors	lvPPA	0.94(1.12)	3.704	.031*	lvPPA<nfavPPA
	svPPA	1.20(1.62)			
	nfavPPA	2.31(2.58)			
syllabic omission	lvPPA	0.11(0.47)	1.590	.212	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0.31(0.60)			
syllabic addition	lvPPA	0	2.749	.072	
	svPPA	0.10(0.32)			
	nfavPPA	0			
syllabic errors	lvPPA	0.11(0.47)	1.049	.357	
	svPPA	0.10(0.32)			
	nfavPPA	0.31(0.60)			
PPE[1]	lvPPA	1.14(1.64)	7.475	.001*	lvPPA<svPPA nfavPPA<svPPA
	svPPA	3.50(1.27)			
	nfavPPA	1.69(2.06)			
PIN[2]	lvPPA	0.08(0.37)	1.391	.257	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0.25(0.58)			
no response	lvPPA	1.56(3.36)	1.203	.308	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0.88(2.63)			

ANCOVA 실시
*p<.05
[1] Phonologically plausible error
[2] Phonologically implausible nonword

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(다) 비단어

비단어 받아 쓰기에서 자소 대치의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 2.44(2.55), 2.80(2.53), 3.69(3.59)이었다. 자소 생략의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 0.97(0.91), 0.50(0.71), 0.75(0.86)이었으며, 자소 첨가의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 0.89(1.07), 0.80(0.92), 1.50(1.75)이었다. 자소 도치는 lvPPA군에서만 나타났으며, 평균(표준편차)는 0.06(0.23)이었다. 자소 전체에서는 lvPPA군이 4.33(3.36), svPPA군이 4.10(2.81), nfavPPA군이 5.94(5.10)이었다. 자소 오류에서는 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

비단어 받아 쓰기에서 음절 오류는 음절 생략만 나타났다. 음절 생략의 평균(표준편차)은 lvPPA군이 0.14(0.68)으로 나타났으며, svPPA군과 nfavPPA군에서는 발견되지 않았다. 음절 생략에서는 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

비단어 받아 쓰기에서 어휘화의 평균(표준편차)는 lvPPA군이 0.53(1.16), nfavPPA군에서는 1.19(1.47)이었으며, svPPA군에서는 나타나지 않았다. 이 오류는 nfavPPA군이 svPPA군보다 통계적으로 높게 나타났다.

또한 무반응 오류의 경우 svPPA군에서는 나타나지 않았으나 lvPPA군에서는 1.56(3.90), nfavPPA군에서는 1.69(4.11)이었다. 하지만 아형 간의 통계적으로 유의미한 차이가 무반응 오류에서 관찰되지는 않았다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 17. Error analysis of nonword dictation

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
spelling substitution	lvPPA	2.44(2.55)	1.057	.354	
	svPPA	2.80(2.53)			
	nfavPPA	3.69(3.59)			
spelling omission	lvPPA	0.97(0.91)	1.270	.288	
	svPPA	0.50(0.71)			
	nfavPPA	0.75(0.86)			
spelling addition	lvPPA	0.86(1.07)	1.595	.211	
	svPPA	0.80(0.92)			
	nfavPPA	1.50(1.75)			
spelling inversion	lvPPA	0.06(0.23)	.728	.487	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			
spelling errors	lvPPA	4.33(3.36)	1.138	.327	
	svPPA	4.10(2.81)			
	nfavPPA	5.94(5.10)			
syllabic omission	lvPPA	0.14(0.68)	.527	.593	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			
lexicalization	lvPPA	0.53(1.16)	3.455	.038*	svPPA<nfavPPA
	svPPA	0			
	nfavPPA	1.19(1.47)			
no response	lvPPA	1.56(3.90)	.809	.450	
	svPPA	0			
	nfavPPA	1.69(4.11)			

ANCOVA 실시
*p<.05

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

나. 단어 자발적 쓰기

(1) PPA 아형에 따른 자발적 쓰기의 단어 수

자발적 쓰기에서 나타난 규칙 단어 쓰기에서 나타난 총 개수의 평균(표준편차)는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 17.14(15.24), 23.00(8.45), 8.93(10.57)이었다. 규칙 단어의 총 개수는 svPPA군이 nfavPPA군보다 통계적으로 규칙 단어를 더 많이 쓴 것으로 나타났다. 규칙 단어 쓰기에서 나타난 단어 중 올바르게 작성한 정반응의 평균(표준편차)는 lvPPA군이 16.77(15.21), svPPA군이 22.45(8.38), nfavPPA군이 8.73(9.95)으로, 규칙 단어 총 개수와 동일하게 svPPA군이 nfavPPA군보다 통계적으로 정확한 규칙 단어를 더 많이 쓴 것으로 나타났다.

자발적 쓰기에서 나타난 불규칙 단어 쓰기에서 나타난 총 개수의 평균(표준편차)는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 4.20(3.53), 3.45(2.46), 1.73(2.15)이었다. 규칙 단어의 총 개수는 lvPPA군이 nfavPPA군보다 통계적으로 불규칙 단어를 더 많이 쓴 것으로 나타났다. 불규칙 단어 쓰기에서 나타난 단어 중 올바르게 작성한 정반응의 평균(표준편차)는 lvPPA군이 3.69(5.53), svPPA군이 2.91(2.77), nfavPPA군이 1.20(2.24)으로 불규칙 단어 총 개수와 동일하게 lvPPA군이 nfavPPA군보다 통계적으로 정확한 불규칙 단어를 더 많이 쓴 것으로 나타났다.

자발적 쓰기에서 나타난 단어 쓰기에서 나타난 총 개수의 평균(표준편차)

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 21.34(18.37), 26.45(9.18), 10.67(12.55)이었다. 단어의 총 개수는 svPPA군이 nfavPPA군보다 통계적으로 단어를 더 많이 쓴 것으로 나타났다. 단어 쓰기에서 나타난 단어 중 올바르게 작성한 정반응의 평균(표준편차)는 lvPPA군이 20.46(18.20), svPPA군이 25.36(9.45), nfavPPA군이 9.93(11.84)으로 단어 총 개수와 동일하게 svPPA군이 nfavPPA군보다 통계적으로 정확한 단어를 더 많이 쓴 것으로 나타났다.

PPA의 아형 내에서 받아 쓰기 정반응율을 비교한 결과는 (Table 24)와 같다. lvPPA군은 단어 전체의 정반응율이 93.88%이며, 규칙 단어는 96.88%로 수행력이 비슷한 편이나, 불규칙 단어에서의 정반응율은 84.16%로 가장 어려워하는 모습이 나타났다. svPPA군은 단어 전체에서 95.06%, 규칙 단어에서 97.76%의 수행율을 보였으나, 불규칙 단어에서 80%의 정반응율을 보이는 등 특히 어려워하는 모습이 나타났다. nfavPPA군에서도 비슷한 양상이 나타났으며, 단어 전체는 92.20%, 규칙 단어는 99.32%인 것에 비해 불규칙 단어는 77.78%로 정반응율이 낮았다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 18. Analysis of the number of words in spontaneous writing

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
regular word (total)	lvPPA	17.14(15.24)	3.795	.028*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	23.00(8.45)			
	nfavPPA	8.93(10.57)			
regular word (correct response)	lvPPA	16.77(15.21)	3.698	.031*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	22.45(8.38)			
	nfavPPA	8.73(9.95)			
irregular word (total)	lvPPA	4.20(3.53)	3.373	.041*	nfavPPA<lvPPA
	svPPA	3.45(2.46)			
	nfavPPA	1.73(2.15)			
irregular word (correct response)	lvPPA	3.69(5.53)	3.404	.040*	nfavPPA<lvPPA
	svPPA	2.91(2.77)			
	nfavPPA	1.20(2.24)			
word (total)	lvPPA	21.34(18.37)	3.363	.033*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	26.45(9.18)			
	nfavPPA	10.67(12.55)			
word (correct response)	lvPPA	20.46(18.20)	3.592	.034*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	25.36(9.45)			
	nfavPPA	9.93(11.84)			

ANCOVA 실시
*p<.05

Table 19. Correct response rate of spontaneous word writing by type of PPA(%)

Type of word	*Mean*		
	lvPPA	svPPA	nfavPPA
Regular word	96.88	97.76	99.32
Irregular word	84.16	80.00	77.78
word	93.88	95.06	92.20

기술통계 실시

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(2) PPA 아형에 따른 자발적 쓰기 단어 오류 유형별 빈도

(가) 규칙 단어

자발적 쓰기에서 나타난 규칙 단어에서 자소 대치의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군이 각각 0.17(0.38), 0.45(0.93) 였으며, nfavPPA에서는 나타나지 않았다. 자소 생략은 lvPPA군에서만 나타났으며, 평균(표준편차)는 0.09(0.28)이었다. 자소 첨가는 svPPA군에서만 나타났으며, 평균(표준편차) 0.09(0.30)이었다. 자소 전체에서는 lvPPA군이 0.26(0.56), svPPA군이 0.55(0.93)이었으며, nfavPPA군에서는 나타나지 않았다. 자소 오류에서는 자소 대치 오류가 nfavPPA군이 lvPPA군에 비해 빈번하였으며, 자소 전체 오류에서는 nfavPPA군이 lvPPA군과 svPPA 군 각각에 비해 빈번하게 나타났다.

음절 단위에서는 생략 오류만 나타났으며, lvPPA군에서만 관찰되었다. 평균은 0.03(0.17)이었으며, 음절 생략과 관련한 통계적 차이는 없었다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 20. Error analysis of regular word in spontaneous writing

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
spelling substitution	lvPPA	0.17(0.38)	4.242	.019*	lvPPA<nfavPPA
	svPPA	0.45(0.93)			
	nfavPPA	0			
spelling omission	lvPPA	0.09(0.28)	.428	.654	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			
spelling addition	lvPPA	0	.349	.707	
	svPPA	0.09(0.30)			
	nfavPPA	0			
spelling errors	lvPPA	0.26(0.56)	3.851	.027*	lvPPA<nfavPPA svPPA<nfavPPA
	svPPA	0.55(0.93)			
	nfavPPA	0			
syllabic omission	lvPPA	0.03(0.17)	1.527	.226	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			

ANCOVA 실시
*p<.05

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(나) 불규칙 단어

자발적 쓰기에서 나타난 불규칙 단어에서 자소 대치의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군이 각각 0.17(0.45), 0.18(0.41), 0.13(0.52)이었으며, nfavPPA군에서는 나타나지 않았다. 자소 생략의 평균(표준편차)는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군에서 각각 0.29(0.52), 0.09(0.30), 0.33(0.62)였다. 자소 첨가는 nfavPPA군에서는 나타나지 않았으며, 평균(표준편차)는 lvPPA군이 0.03(0.17), svPPA군이 0.09(0.30)이었다. 자소 전체에서는 lvPPA군이 0.49(0.85), svPPA군이 0.36(0.67), nfavPPA군이 0.47(0.91)이었다. 자소 오류에서는 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

음절 생략과 음절 첨가는 lvPPA군에서만 나타났으며, 평균(표준편차)는 각각 0.03(0.17), 0.13(0.52)였다. 음절 전체 오류의 평균(표준편차)는 lvPPA군, nfavPPA군에서 각각 0.03(0.17), 0.13(0.52)였으며, svPPA군에서는 나타나지 않았다. 음절 오류에서 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

PPE는 nfavPPA군에서만 나타나지 않았으며, 평균(표준편차)는 lvPPA군이 0.14(0.43), svPPA에서는 0.18(0.41) 이었다. PIN은 lvPPA군에서만 나타났으며, 평균(표준편차)는 0.06(0.24)였다. 단어 전체 오류의 평균(표준편차)는 lvPPA군, svPPA군에서 각각 0.20(0.53), 0.18(0.41)이었으며, svPPA군에서는 나타나지 않았다. 단어 오류에서 아형 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 21. Error analysis of irregular word in spontaneous writing

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
spelling substitution	lvPPA	0.17(0.45)	.046	.955	
	svPPA	0.18(0.41)			
	nfavPPA	0.13(0.52)			
spelling omission	lvPPA	0.29(0.52)	.788	.460	
	svPPA	0.09(0.30)			
	nfavPPA	0.33(0.62)			
spelling addition	lvPPA	0.03(0.17)	.831	.441	
	svPPA	0.09(0.30)			
	nfavPPA	0			
spelling errors	lvPPA	0.49(0.85)	.089	.915	
	svPPA	0.36(0.67)			
	nfavPPA	0.47(0.91)			
syllabic omission	lvPPA	0.03(0.17)	.364	.697	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			
syllabic addition	lvPPA	0	1.562	.218	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0.13(0.52)			
syllabic errors	lvPPA	0.03(0.17)	.910	.408	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0.13(0.52)			
PPE[1]	lvPPA	0.14(0.43)	1.005	.372	
	svPPA	0.18(0.41)			
	nfavPPA	0			
PIN[2]	lvPPA	0.06(0.24)	.749	.477	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			
no response	lvPPA	0.20(0.53)	1.125	.332	
	svPPA	0.18(0.41)			
	nfavPPA	0			

ANCOVA 실시
$^{*}p<.05$
[1] Phonologically plausible error
[2] Phonologically implausible nonword

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

2. 문장 단계

가. 문장 받아 쓰기

문장 받아 쓰기에서 조사 대치의 빈도(표준편차)는 lvPPA군이 0.11(0.47), svPPA군이 0.09(0.30)이었으며, nfavPPA군에서는 발견되지 않았다. 조사 대치의 경우, 아형에 따른 유의미한 차이는 관찰되지 않았다. 또한 순서 오류 분석 결과에서도 lvPPA군의 오류 빈도는 0.03(0.17)이며 svPPA군과 nfavPPA군에서는 오류가 나타나지 않았다. 순서 오류에서는 통계적으로 아형간 유의미한 차이가 없었다.

Table 22. Error analysis of sentence dictation

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
Postposition substitution	lvPPA	0.11(0.47)	1.168	.588	
	svPPA	0.09(0.30)			
	nfavPPA	0			
Spelling omission	lvPPA	0.03(0.17)	.743	.690	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			

ANCOVA 실시
$^{*}p<.05$

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

나. 문장 자발적 쓰기

(1) PPA 아형에 따른 문장 자발적 쓰기에서의 특징

문장 자발적 쓰기의 과제 중 하나인 성명, 주소 쓰기에서의 평균(표준편차)는 lvPPA군이 5.18(1.50), svPPA군이 5.80(0.35), nfavPPA군이 5.37(0.93)이었으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 문장 자발적 쓰기에서 나타난 NTW의 평균(표준편차)는 lvPPA군은 20.51(18.25), svPPA군은 27.90(8.25), nfavPPA은 10.67(12.55)로 나타났으며, svPPA군이 nfavPPA군에 비해 더 많이 단어를 사용한 것으로 나타났다. NDW의 평균(표준편차)는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 15.86(13.46), 21.50(5.56), 8.60(8.56)이었으며, NTW와 동일하게 svPPA군이 nfavPPA군에 비해 다양한 단어를 사용한 것으로 나타났다. TTR은 svPPA군이 평균 0.79로 가장 높게 나타났으며, 0.65인 nfavPPA군과 0.58인 lvPPA군 순서대로 높게 나타났다. CIU 비율에서도 svPPA군이 92.02로 가장 높았으며, lvPPA군이 67.96, nfavPPA군이 63.55로 높게 나타났다.

각 아형에서 나타난 명사의 NTW의 평균(표준편차)은 lvPPA군은 8.58(7.38), svPPA군은 11.82(3.37), nfavPPA군은 4.67(5.60)이었으며, svPPA군이 nfavPPA군에 비해 명사를 산출한 절대적 수가 많았다. 명사의 NTW 출현율에서는 lvPPA군은 32.21%, svPPA군은 47.17%, nfavPPA군은 50.36%이었다. nfavPPA군이 명사를 산출한 절대적 수가 적음에도 불구하고 전체 산출 단어 수에서 절반 이상의 비율을 명사로 작성한 것으로 나타났다. 또한 명사의 NDW의 평

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군에서 각각 8.03(6.94), 10.27(2.87), 4.47(5.21)로, svPPA가 nfavPPA에 비해 다양한 명사를 산출하였다. 명사의 NDW의 출현율에서는 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 38.19%, 51.32%, 55.06%로, NTW와 마찬가지로 nfavPPA군이 전체 단어 중 명사 출현율이 가장 높았으며, svPPA군, lvPPA군 순서대로 높게 나타났다. 명사의 TTR에서는 lvPPA군이 0.70, svPPA 군은 0.88, nfavPPA군은 0.71로, svPPA군이 가장 다양한 명사를 사용하였으며 nfavPPA군, lvPPA군 순서대로 다양한 어휘를 사용한 것으로 나타났다.

각 아형에서 나타난 동사의 NTW의 평균(표준편차)은 lvPPA군은 3.52(2.94), svPPA군은 4.55(1.86), nfavPPA군은 2.27(2.46)이었으며, 아형 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 또한 동사의 NDW의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군에서 각각 3.03(2.81), 4.18(1.72), 2.07(2.28)로 아형 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 동사의 TTR에서는 lvPPA군이 0.65, svPPA 군은 0.93, nfavPPA군은 0.54로, svPPA군이 가장 다양한 명사를 사용하였으며 lvPPA군, nfavPPA군 순서대로 다양한 어휘를 사용한 것으로 나타났다. 동사 출현율에서는 lvPPA군은 14.85%, svPPA군은 17.84%, nfavPPA군은 21.65%이었다. nfavPPA군이 동사를 산출한 절대적 수가 제일 적었지만 동사 출현율이 가장 높았다.

각 아형에서 나타난 조사의 NTW의 평균(표준편차)은 lvPPA군은

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

5.39(5.37), svPPA군은 6.91(3.30), nfavPPA군은 2.73(4.94)이었으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 조사의 NDW의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군에서 각각 2.78(2.28), 3.91(1.70), 1.33(1.63)으로, svPPA군이 nfavPPA군에 비해 다양한 종류의 조사를 사용하였다. 조사의 TTR에서는 lvPPA군이 0.48, svPPA 군은 0.62, nfavPPA군은 0.31로, svPPA군이 가장 다양한 명사를 사용하였으며 lvPPA군, nfavPPA군 순서대로 다양한 어휘를 사용한 것으로 나타났다. 조사 출현율에서는 lvPPA군은 18.06%, svPPA군은 24.83%, nfavPPA군은 17.19%이었다. svPPA군이 문장 안에서 조사를 사용한 비율이 가장 높았으며, lvPPA와 nfavPPA 순으로 출현율이 높게 나타났다.

각 아형에서 나타난 형용사의 NTW의 평균(표준편차)은 lvPPA군은 2.64(3.15), svPPA군은 2.73(2.49), nfavPPA군은 1.00(1.20)이었으며, 아형 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 형용사의 NDW의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군에서 각각 1.58(1.95), 1.73(1.56), 0.73(0.96)으로, 아형 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 형용사의 TTR에서는 lvPPA군이 0.40, svPPA군은 0.62, nfavPPA군은 0.36으로, svPPA군이 가장 다양한 형용사를 사용하였으며 lvPPA군, nfavPPA군 순서대로 다양한 어휘를 사용한 것으로 나타났다. 형용사 출현율에서는 lvPPA군은 8.50%, svPPA군은 8.60%, nfavPPA군은 10.79%이었다. nfavPPA군이 문장 안에서 형용사를 사용한 비율이 가장 높았으며, svPPA와 lvPPA 순으로 출현율이 높게 나타났다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

각 아형에서 나타난 관형사의 NTW의 평균(표준편차)은 lvPPA군은 0.14(0.59), svPPA군은 0.39(0.67)이었으며, nfavPPA군에서는 나타나지 않았다. 관형사의 NTW에서는 아형간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 관형사의 NDW의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군에서 4.10(4.77), 7.82(5.87)으로, NDW 역시 NTW와 동일하게 아형간 통계적 차이는 나타나지 않았다. 관형사의 TTR에서는 lvPPA군이 0.06, svPPA 군은 0.27, nfavPPA군은 0으로, svPPA군이 가장 다양한 관형사를 사용하였으며 lvPPA군, nfavPPA군 순서대로 다양한 어휘를 사용한 것으로 나타났다. 관형사 출현율에서는 lvPPA군은 0.33%, svPPA군은 1.28%, nfavPPA군은 0%으로, svPPA가 lvPPA에 비해 출현율이 높게 나타났다.

각 아형에서 나타난 부사의 NTW의 평균(표준편차)은 lvPPA군은 0.42(1.40), svPPA군은 0.09(0.30)이었으며, nfavPPA군에서는 나타나지 않았다. 아형 간 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았다. 부사의 NDW의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군에서 0.42(1.40), 0.09(0.30)으로, 아형 간 통계적으로 유의한 차이는 발견되지 않았다. 부사의 TTR에서는 lvPPA군이 0.17, svPPA 군은 0.09, nfavPPA군은 0으로, lvPPA군이 가장 다양한 부사를 사용하였으며 svPPA군, nfavPPA군 순서대로 다양한 어휘를 사용한 것으로 나타났다. 부사 출현율에서는 lvPPA군은 1.03%, svPPA군은 0.27%, nfavPPA군은 0%으로, lvPPA군이 svPPA군에 비해 출현율이 높게 나타났다.

문장 내의 품사별 출현율을 분석하였을 때, 모든 유형에서 명사가 절반 정

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

도의 비율을 차지하는 등 가장 높은 빈도로 나타났다. 타 집단과는 달리 nfavPPA군에서는 관형사와 부사가 나타나지 않는 등, 품사 사용에 제한이 나타났다. 특히 nfavPPA군은 문장 내에서 서술어의 기능을 하는 용언(명사, 형용사)의 비율이 NTW 평균 출현율 32.44, NDW 평균 출현율 31.97으로, lvPPA군(NTW 평균 출현율 23.35, NDW 평균 출현율 21.53)이나 svPPA군(NTW 평균 출현율 26.44, NDW 평균 출현율 27.94)에 비해 가장 높은 모습이 나타났다. 그에 비해 svPPA군에서는 명사 비율이 낮고, 다른 품사의 비율이 타 아형에 비해 높은 것으로 보아 다양한 의미 관계를 산출하였을 것으로 예상할 수 있다.

문장 자발적 쓰기에서 나타난 T-Unit의 수 평균(표준편차)은 lvPPA군이 2.70(2.30), svPPA군이 3.00(1.76), nfavPPA군이 1.60(1.84)로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. C-Unit의 수 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 3.81(2.77), 5.10(1.52), 2.33(2.41)이었으며, svPPA군이 nfavPPA군에 비해 더 많은 C-Unit을 사용하여 문장을 구성한 것으로 나타났다. 절밀도는 svPPA군이 63.88으로 가장 높았으며, lvPPA군이 53.89, nfavPPA군이 40.21로 나타났다. MLTm의 평균(표준편차)은 lvPPA군이 5.10(5.15), svPPA군이 10.30(8.35), nfavPPA군이 6.34(5.78)으로 나타났으며, 아형 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다. MLTw의 평균(표준편차)은 lvPPA군, svPPA군, nfavPPA군이 각각 4.10(4.77), 7.82(5.87), 4.52(4.02)로 아형 간의 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 23. Analysis of items in spontaneous writing

Items		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
Name, address	lvPPA	5.18(1.50)	1.208	.306	
	svPPA	5.80(0.35)			
	nfavPPA	5.37(0.93)			
NTW[1]	lvPPA	20.51(18.25)	3.636	.033*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	27.90(8.25)			
	nfavPPA	10.67(12.55)			
NDW[2]	lvPPA	15.86(13.46)	3.882	.026*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	21.50(5.56)			
	nfavPPA	8.60(8.56)			
TTR[3]	lvPPA	.58			
	svPPA	.79			
	nfavPPA	.65			
CIU[4]	lvPPA	67.96			
	svPPA	92.02			
	nfavPPA	63.55			
T-Unit[5]	lvPPA	2.70(2.30)	1.927	.155	
	svPPA	3.00(1.76)			
	nfavPPA	1.60(1.84)			
C-Unit[6]	lvPPA	3.81(2.77)	3.838	.027*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	5.10(1.52)			
	nfavPPA	2.33(2.41)			
Clause density	lvPPA	53.89			
	svPPA	63.38			
	nfavPPA	40.21			
MLTm[7]	lvPPA	5.10(5.15)	1.831	.169	
	svPPA	10.30(8.35)			
	nfavPPA	6.34(5.78)			
MLTw[8]	lvPPA	4.10(4.77)	1.418	.251	
	svPPA	7.82(5.87)			
	nfavPPA	4.52(4.02)			

ANCOVA 실시
*p<.05
1 Number of Total Words
2 Number of Different Words

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

3 Type-to-Token Ratio
4 Correct Information Unit
5 Terminal unit or minimally terminable unit
6 Communication unit
7 Mean length of T-Unit in morphemes
8 Mean length of T-Unit in words

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 24. Analysis of NTW in spontaneous writing by word class

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
noun	lvPPA	8.58(7.38)	4.036	.023*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	11.82(3.37)			
	nfavPPA	4.67(5.60)			
verb	lvPPA	3.52(2.94)	2.433	.097	
	svPPA	4.55(1.86)			
	nfavPPA	2.27(2.46)			
postposition	lvPPA	5.39(5.37)	2.476	.093	
	svPPA	6.91(3.30)			
	nfavPPA	2.73(4.94)			
Adjective	lvPPA	2.64(3.15)	2.161	.124	
	svPPA	2.73(2.49)			
	nfavPPA	1.00(1.20)			
determiner	lvPPA	0.14(0.59)	1.475	.237	
	svPPA	0.39(0.67)			
	nfavPPA	0			
Adverb	lvPPA	0.42(1.40)	3.464	.038*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	0.09(0.30)			
	nfavPPA	0			

ANCOVA 실시
*p<.05

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 25. Analysis of NDW in spontaneous writing by word class

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
noun	lvPPA	8.03(6.94)	3.193	.048*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	10.27(2.87)			
	nfavPPA	4.47(5.21)			
verb	lvPPA	3.03(2.81)	2.223	.117	
	svPPA	4.18(1.72)			
	nfavPPA	2.07(2.28)			
postposition	lvPPA	2.78(2.28)	5.224	.008*	nfavPPA<svPPA
	svPPA	3.91(1.70)			
	nfavPPA	1.33(1.63)			
adjective	lvPPA	1.58(1.95)	1.572	.216	
	svPPA	1.73(1.56)			
	nfavPPA	0.73(0.96)			
determiner	lvPPA	4.10(4.77)	1.475	.237	
	svPPA	7.82(5.87)			
	nfavPPA	0			
adverb	lvPPA	0.42(1.40)	.937	.398	
	svPPA	0.09(0.30)			
	nfavPPA	0			

ANCOVA 실시
*p<.05

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Table 26. Analysis of TTR in spontaneous writing by word class

Type of word		*Mean*
noun	lvPPA	.70
	svPPA	.88
	nfavPPA	.71
verb	lvPPA	.65
	svPPA	.93
	nfavPPA	.54
postposition	lvPPA	.48
	svPPA	.62
	nfavPPA	.31
adjective	lvPPA	.40
	svPPA	.62
	nfavPPA	.31
determiner	lvPPA	.06
	svPPA	.27
	nfavPPA	0
adverb	lvPPA	.17
	svPPA	.09
	nfavPPA	0

Table 27. Prevalence rate of word class in spontaneous writing by type of PPA(%)

Items	*Mean*		
	lvPPA	svPPA	nfavPPA
noun	32.21	47.17	50.36
verb	14.85	17.84	21.65
postposition	18.06	24.83	17.19
adjective	8.50	8.60	10.79
determiner	0.33	1.28	0
adverb	1.03	0.27	0

기술통계 실시
1 Number of Total Words
2 Number of Different Words

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

(2) PPA 아형에 따른 자발적 쓰기 문장 오류 유형별 빈도

문장 자발적 쓰기에서 나타난 조사 대치의 빈도(표준편차)는 lvPPA군이 0.03(1.16)이었으나 svPPA군과 nfavPPA군에서는 나타나지 않았으며, 아형에 따른 유의미한 차이는 관찰되지 않았다. 무반응 오류에서의 오류 빈도는 lvPPA군은 0.25(0.44), svPPA군은 0.10(0.32), nfavPPA군은 0.19(0.40)이었으며 통계적으로 아형간 유의미한 차이가 없었다.

Table 28. Error analysis of spontaneous writing in sentence

Type of word		*Mean*(*SD*)	F	*p*-value	Bonferroni
postposition substitution	lvPPA	0.03(1.16)	0.722	.697	
	svPPA	0			
	nfavPPA	0			
no response	lvPPA	0.25(0.44)	1.108	.575	
	svPPA	0.10(0.32)			
	nfavPPA	0.19(0.40)			

ANCOVA 실시
$^{*}p<.05$

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Ⅳ. 고찰

단어나 문장 쓰기에서 요구되는 언어인지적 처리 과정은 쓰기 단위(예. 단어, 문장, 문단), 자극 유형(예. 청각, 시각), 과제 유형(예. 받아 쓰기, 자발적 쓰기) 등에 따라 다르다. 즉 단어나 문장 단위의 청각 자극을 듣고 그대로 써야하는 받아쓰기의 경우는 청각적 분석 체계를 작동시킨 후 단어의 철자를 인출하거나 단어들로 구성된 문장을 적는다[47, 48]. 반면에 그림 자극(예. 정경화)이나 특정 주제에 대해 글을 작성해야 하는 자발적 쓰기 상황에서는 글이나 문장, 단어에 대한 의미적 개념 형성, 어휘 인출, 철자 조합 등 일련의 처리 과정을 필요로 한다[48, 64-68, 71].

특별히, 단어 쓰기의 경우에 단어의 속성, 즉 규칙 단어, 불규칙 단어, 비단어 여부에 따른 수행력이 다를 수 있으며, 이는 쓰기 모델에 따른 처리 과정으로도 잘 설명된다[46]. 본 연구에서는 단어 받아쓰기 과제에서 PPA 환자들이 아형별로 특색들을 보였다. 첫째, 우리 svPPA은 규칙단어 받아쓰기에서 다른 두 PPA 아형군과 유사한 수행력 저하를 보였다. 이는 svPPA군이 어휘 경로가 손상되어 규칙 단어 쓰기를 어려워한다는 대부분의 연구 결과들과 상반된다[20-22]. 통상적으로 규칙 단어를 받아쓸 때에는 주로 어휘 경로를 활용한다. 그런데 규칙 단어는 소리와 자소가 대응하는 특징을 갖고 있기 때문에 어휘 경로의 손상 시에 다음의 세 가지 한국어 특이적(Korean-specific) 이유로 인하여 그 손상의 영향을 덜 받을 수 있다. 먼저, 한국어는 영어와 같은 인도유럽계(Indo-European Family) 언어에 비해 소리와 자소의 대응이 명확하다. 한국어는 음성 기호와 자소가 일대일으로 대응하는

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

모습을 보인다[85]. 가령 /i/ 소리를 표기하기 위해서는 ‘ㅣ’만 사용할 수 있으며, ‘ㅣ’라는 모음이 쓰여있을 때에는 /i/ 소리로만 발음할 수 있다. 그러나 영어에서는 특정한 소리를 표현하기 위한 자소가 한국어에 비해 다양하다. 만약 /i/를 표기해야 한다면, ‘i’나 ‘y’, ‘ee’ 등의 자소 중 어떤 것을 사용해야 할지 선택해야 한다(e.g. serv’i’ce, bo’y’, b’ee’). 또한 하나의 자소가 다양한 음성으로 실현될 수도 있다. 문자로는 같은 ‘a’로 쓰더라도 단어에 따라 /e/(e.g. detail), / æ /(e.g. apple), /ɔ/(e.g. tall) 등으로 다양하게 발음할 수 있다. 이렇게 언어마다 소리-자소 대응 규칙이 다르기 때문에, 우리 svPPA 군에서 어휘 경로가 손상되었더라도 음운 경로를 더욱 수월하게 활용하여 수행력의 차이가 나타나지 않는 것으로 보인다. 두번째 이유로는 한국어에서 음절 쓰기는 초성-중성-종성을 하나로 모아서 쓰고 음절 간 경계가 명확하다는 점이다. 인도유럽계 언어는 음절 구분 없이 문자를 왼쪽에서 오른쪽으로 나열하는 방식으로 글자를 쓴다. 그러나 한국어에서는 글자를 작성할 때 음소를 상하, 좌우로 배열하여 하나의 음절을 구성하는 방식을 취하고 있다[89]. 이러한 음절 경계적 특색은 음절 쓰기를 하면서 시각적 피드백의 역할을 하기 때문에 음절 간 경계가 모호한 인도유럽계(Indo-European Family) 언어를 구사하는 svPPA 환자들의 쓰기와 다른 결과를 보였을 수 있다. 그리고 우리 svPPA 환자들이 규칙 단어 쓰기에서 다른 아형들과의 차이점을 보이지 않은 세 번째 이유로는 한국어의 음절은 초성으로 시작하고 다음은 중성으로 이어지며, 음절에 따라 추가적으로 종성을 쓰는 것으로 음절 쓰기가 마무리된다는 점이다[85, 89].

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

이러한 음절 작성 순서를 통해, 우리 svPPA 환자들이 소리에 대응하는 자소를 음절 내의 위치에 쉽게 배치할 수 있었던 것으로 보인다.

그런데 선행연구들과 크게 다르지 않게, svPPA군과 lvPPA군은 불규칙 단어를 가장 어려워하였다. 받아쓰기를 수행하기 위해서는 반드시 어휘 경로를 활용하여 기존에 저장된 어휘 철자집에서 단어의 원형을 기억해낸 후 글로 작성하는 과정이 필요하다[47, 48]. 일반적으로 어휘 경로가 손상된다고 알려져 있는 svPPA군과 lvPPA군은 불규칙 단어 쓰기를 어려워하는데, 우리 PPA 환자들도 동일한 현상이 관찰되었다[19-22]. 불규칙 단어는 모든 언어 공통적으로 음운변동이 반영되어 소리과 자소가 정확하게 일치하지 않는다. 따라서 불규칙 단어를 쓸 때에는 사용되는 어휘에 대한 철자 관련 지식을 기억해내야 하며, 이것은 보통 측두두정엽(temporo-parietal lobe)에 저장되어 있는 것으로 알려져 있다[90]. svPPA군은 측두엽 부위[23-25]를, 그리고 lvPPA군은 측두엽과 두정엽 부위[12-16]를 중심으로 뇌 손상이 관찰되므로 이 두 아형은 어휘 철자집에 접근할 수 있는 어휘 경로에 결함이 생기게 된다.

또한 svPPA군은 손상된 어휘 경로 대신 음운 경로를 활용하여 들리는 그대로 단어를 쓰게 되므로, 불규칙 단어 받아쓰기에 대해 음운 변동이 적용된 소리나는 대로 쓴 오류(PPE)가 다른 집단에 비해 빈번하게 발생한다[18, 21]. 이러한 특징은 한국 PPA 환자들에게도 동일하게 관찰되었다. 하지만 lvPPA군은 동일하게 어휘 경로가 손상되는 것으로 알려져 있지만, PPE 오류보다는 자소 오류와 무반응

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

오류가 두드러지게 나타났다. lvPPA군은 보통 따라말하기를 어려워하고 언어적 기억의 저하가 나타나는데[4, 5, 8, 12, 13, 15, 17], 이 문제가 받아 쓰기에도 반영된다. 단어를 쓸 때는 철자를 인출한 후, 운동 기능이 활성화되기 전에 자소-완충기에서 잠시 철자를 기억해야 한다. 이때 내적 리허설(internal rehearsal)과 같은 전략을 사용하여 단어를 기억해야 한다. 그런데 lvPPA는 이 과정에서 결함이 나타나 자소 오류와 무반응이 나타나는 것으로 보인다[22]. 본 연구에서도 lvPPA군에서는 주로 자소 오류와 단어 받아 쓰기 자체를 수행하지 못하는 무반응이 제일 빈번하게 나타났다.

한편, nfavPPA군은 음운 실서증(phonological dysgraphia)를 특징으로 하는 아형으로, 음운 경로가 손상된다고 알려져 있다[21, 22, 32]. 본 연구에서도 nfavPPA군은 다른 두 아형에 비해 비단어 수행력이 가장 낮았으며, 규칙 단어나 불규칙 단어와 수행력을 비교하였을 때에도 비단어 받아쓰기를 특히 어려워하는 모습이 나타났다. 비단어는 어휘집에 저장되어 있지 않은 단어이므로, 받아쓰기를 수행하기 위해서는 음운 경로를 활용하여 소리와 자소를 대응시켜서 글로 작성해야만 한다[47-49]. 음운 관련 지식은 상종단다발(superior longitudinal fasciculus)이나 활모양다발(arcuate fasciculus)을 통해 다른 뇌엽(lobe)과 정보를 서로 공유할 때 활성화된다[91]. 이 때 사용되는 뇌엽 중 하나가 전두엽인데, nfavPPA는 전두엽 부위를 중심으로 뇌 손상이 나타나는 아형이다[4, 5, 12, 13, 15]. 따라서 이 부위가 손상되면서 음운 처리 능력이 떨어지게 되었고, 음운 경로에 결함이 나타났을

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

가능성이 높다. 또한 비단어의 어휘화 오류도 음운 경로가 손상되었기 때문에 어휘 경로를 활용하여 단어를 받아쓰는 과정에서 나타난 것으로 보인다[47, 48]. 본 연구에서도 nfavPPA군에서 어휘화 오류가 두드러지게 나타났으며, 단어 쓰기 과정에서 비단어를 대상자가 알고 있으면서 소리가 유사한 단어로 바꾸어서 쓰는 어휘화가 나타난 것으로 보인다[18].

단어를 자발적으로 쓰게 하였을 때에는, nfavPPA군이 전반적으로 단어 산출량이 적었으며, 이는 대상자가 산출한 글에서 설명하는 정보의 양이 적었다는 것을 의미한다 [21, 32]. 특히 자발적으로 산출한 단어를 품사별로 나누어 분석한 결과, 문장 내에서 서술어의 기능을 하는 용언(명사, 형용사)의 비율이 타 아형에 비해 높게 나타났다. 또한 우리 nfavPPA군에서는 명사, 동사, 조사, 형용사만을 사용하여 글을 작성하는 등 품사 사용에 제한이 있었다. 용언은 문장 구성에서 가장 중심적인 기능을 맡고 있으며, 문장의 용언을 선정함으로써 문장 구성이 시작된다 [48, 71]. 우리 nfavPPA군은 문장을 구성하기 위해 중심 어휘인 동사나 형용사를 산출하여 주어나 목적어의 동작이나 상태에 대해 서술하였다. 하지만 산출한 동사와 형용사와 연결지어 표현할 수 있는 단어를 산출하지 못하였거나, 수식어구의 사용이 제한되어 용언의 비율이 높게 나타난 것으로 보인다. 이는 전두엽 손상이 나타난 브로카 실어증 환자와 유사한 결과로, 전두엽 부위의 손상이 있을 경우 품사 사용에 제한이 나타나는 것으로 보인다[92]. 또한 nfavPPA군은 자발적 말하기에서도 정보의 양과 산출하는 단어의 양이 적다는 특징이 동일하게 나타났다. 이 아형에

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

서 주로 손상된 것으로 나타나는 전두엽에는 브로카 영역에 연결되어 언어 산출의 시작이나 자발성과 관련된 상전두이랑이 있다[92]. 해당 부위의 손상으로 구어와 문어 모두에서 자발적으로 주제를 생성하고 단어나 문장을 산출해야 하는 자발적 과제에서 nfavPPA군이 가장 취약한 것으로 보인다.

또한, 자발적으로 쓰게 한 문장에서 우리 nfavPPA군은 전반적으로 통사 구조가 단순한 모습이 나타났다. 단어 배열을 통해 문법 지위를 부여하는 영어와는 달리, 한국어 문장에서는 조사를 사용하여 각 단어의 문법 지위를 부여하는 동시에 다양한 의미 관계를 표현할 수 있다[87]. 한국어의 조사는 총 33개로, 조사의 앞에 오는 체언이 문장 안에서 담당하는 역할을 부여하는 격조사와 두 단어를 같은 자격으로 이어주는 접속조사, 체언이 어떤 문장성분으로 쓰이는가에 상관 없이 그 체언에 어떤 의미를 첨가하여 주는 보조사로 구분한다. 특히 한국어의 조사는 의미적 첨가를 동반하는 보조사가 아니더라도 의미를 더할 수 있는 특징이 있다[86]. 주로 '~에게'로 대표되는 여격 조사는 '~에게', '~한테', '~께'의 등으로 활용하여 표현한다. 그런데 위의 세 조사의 의미와 사용하는 상황은 다소 차이가 있다. '~에게'는 주로 문어에서, '~한테'는 주로 구어에서 나타나는 경향이 있다. '~께'의 경우에는 여격 조사의 역할을 담당하는 동시에, 존대의 의미를 함께 포함하고 있다. 따라서 한국어는 조사 활용도에 따라 통사 구조와 의미 표현에 차이가 나타날 수 있다. 그런데 nfavPPA군은 조사 산출과 관련된 브로카 영역이 손상되는 경우가 많아 실문법증이 자주 나타나며, 복잡하고 길이가 긴 글을 쓰는 것을 어려워하게

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

된다[8, 4, 5, 8, 12, 13, 15, 17, 31]. 본 연구에서도 우리 nfavPPA군은 한정된 종류의 조사만을 사용하였으며, 산출한 양도 절대적으로 적었다. 그래서 해당 아형에서는 다양한 통사 구조가 나타나기 어려웠으며, 조사를 생략한 채 문장을 구성하거나 단어만 배열하는 특성이 나타나게 된 것으로 보인다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Ⅴ. 결론

본 연구에서는 PPA 환자의 단어 쓰기와 문장 쓰기의 수행력과 특성을 분석하여 PPA의 아형을 분류하는 데에 기초가 되는 자료를 만들고자 하였다. 연구의 의의는 다음과 같다.

첫째, 한국어를 사용하는 PPA 환자를 대상으로 쓰기 기능에 대한 임상적 특징을 정리하였다. 한국어는 영어와는 달리 한 음절에 초성, 중성, 종성을 모아쓰기하여 음절을 구성한다. 따라서 영어로 진행한 PPA 환자의 쓰기 특성을 한국어 화자에게 그대로 적용하기는 어렵다. 본 연구에서는 받아 쓰기 및 자발적 쓰기 과제를 활용하여 우리 PPA 환자를 대상으로 한 중추형 쓰기의 임상적 특징을 PPA 아형별로 비교 분석하였다. 이를 통해 우리 PPA 환자의 PPA 아형을 분류할 때 사용될 쓰기 관련 임상적 특징과 관련된 기초자료로 사용할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 언어 능력이 보존되어 있으나 신체적 한계로 구어 산출이 불가능한 대상자의 쓰기 특성을 확인할 수 있을 것으로 보인다.

둘째, 받아 쓰기 수행력과 더불어 자발적 쓰기 수행력의 특징을 함께 분석하였다. 노화로 인한 언어장애를 가진 환자를 대상으로 진행한 쓰기 연구는 대부분 단어 받아 쓰기를 중심으로 쓰기 기능을 파악하였다. 본 연구에서는 받아 쓰기 능력과 함께 대상자가 자발적으로 생산한 단어로 구성된 글을 가지고 대상자의 쓰기 능력을 확인하였다. 동시에 자발적 쓰기를 측정하는 데에 사용되는 기준을 선행논문을 토대로 제시하였으며, 실제 PPA 환자에게서 나타나는 오류 아형을 정리

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

하였다. 이를 통해 다양한 환자군의 자발적 쓰기 기능을 확인하는 데에 참고자료가 될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점과 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 후향적 연구 방식을 취하고 있어 받아 쓰기 평가에 사용하는 단어를 직접 선정하지 못하였다. 연구에서 사용된 받아 쓰기 과제에서 규칙 단어, 불규칙 단어, 비단어의 항목 수가 다른 문제가 있었다. 그래서 단어 유형별 비교에서는 점수를 정반응율로 보정하여 사용하여야 했다. 특히 불규칙 단어의 경우, 한국어에서 사용되는 기식음화와 유음화, 음절 끝소리 규칙, 비음화, ㅎ 생략, 경음화가 반영된 단어를 사용하였다. 하지만 음운변동 별 단어의 수가 동일하지 않았다는 한계가 있다. 후행 연구에서 단어 유형별 항목 수를 통일시키고, 각 음운변동이 일어나는 단어의 수를 통일시켜 데이터를 수집한다면 더욱 유의미한 결과가 도출될 수 있을 것이라고 기대한다.

둘째, 정상군과의 비교가 이루어지지 않았다. 본 연구에서 PPA 아형 간 수행력의 차이가 나타나지 않았다는 것은 쓰기의 결함이 없다는 의미가 아니다. 이것은 PPA 환자의 쓰기 능력이 전반적으로 낮아졌으나, 세 아형에서 보이는 특징이 뚜렷하게 구분되지 않는 것을 뜻한다. 따라서 정상 노인을 추가하여 연구를 진행한다면, 단어 쓰기와 문장 쓰기에서 정상 노화에 따른 쓰기 능력 저하와 언어 장애에 따른 쓰기 능력 저하의 양상을 구분하여 확인할 수 있을 것으로 기대된다.

셋째, 우리 PPA 환자의 문장 쓰기에서 나타나는 용언의 활용 형태를 분석

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

하는 연구가 진행된다면 흥미로운 결과가 도출될 것으로 보인다. 영어와 한국어의 문장 형태에서 나타나는 차이점 중 하나는 종속절을 쓸 때 주로 용언을 활용하여 절의 관계를 나타낸다는 것이다. 주절과 종속절의 관계를 표현할 때, 영어에서는 접속사나 관계대명사, 관계부사를 사용하지만 한국어에서는 동사나 형용사의 어미 부분을 활용한다(eg. 집에 가면서 간식을 샀다.). 이러한 점을 고려하여 나타난 어미의 유형과 빈도를 분석한다면, 각 아형별로 문장 단위에서 사용할 수 있는 통사적 특성을 밝히는데 도움이 될 것이다.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

참고문헌

1. Mesulam MM. Slowly progressive aphasia without generalized dementia. Ann Neurol. 1982;11(6):592-8.

2. 박경원, 강도영, 김재우. 전도실어증 형태로 나타난 유창형 원발성진행성 실어증 1 예. 대한신경과학회지. 2002;20(4):410-3.

3. 한설희. 원발성진행성 실어증. 충북의대학술지. 1996;6(2):81-90.

4. Montembeault M, Brambati SM, Gorno-Tempini ML, et al. Clinical, anatomical, and pathological features in the three variants of primary progressive aphasia: a review. Front Neurol. 2018;9(692):1-16.

5. Bonner MF, Ash S, Grossman M. The new classification of primary progressive aphasia into semantic, logopenic, or nonfluent/agrammatic variants. Curr Neurol Neurosci Rep. 2010;10(6):484-90.

6. Botha H, Duffy JR, Whitwell JL, et al. Classification and clinicoradiologic features of primary progressive aphasia (PPA) and apraxia of speech. Cortex. 2015;69:220-36.

7. Center CNAD. What is PPA? 2016.

8. Mesulam MM, Rogalski EJ, Wieneke C, et al. Primary progressive aphasia and the evolving neurology of the language network. Nat Rev

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Neurol. 2014;10(10):554-69.

9. Rogalski E, Cobia D, Harrison TM, et al. Anatomy of language impairments in primary progressive aphasia. J Neurosci. 2011;31(9):3344-50.

10. 윤지혜, 나덕렬, 김향희. 치매와 실서증. 대한치매학회지. 2009;8(1):1-14.

11. 김정은, 강희진, 백여정, et al. 로고패닉 진행성실어증: 임상적, 신경 심리학적 연구. 대한치매학회지. 2011;10(2):63-7.

12. Gorno-Tempini ML, Hillis AE, Weintraub S, et al. Classification of primary progressive aphasia and its variants. Neurology. 2011;76(11):1006-14.

13. Gorno-Tempini ML, Dronkers NF, Rankin KP, et al. Cognition and anatomy in three variants of primary progressive aphasia. Ann Neurol. 2004;55(3):335-46.

14. Montembeault M, Brambati SM, Gorno-Tempini ML, et al. Clinical, anatomical, and pathological features in the three variants of primary progressive aphasia: A review. Front Neurol. 2018;9:692.

15. Europa E, Iaccarino L, Perry DC, et al. Diagnostic assessment in primary progressive aphasia: an illustrative case example. Am J Speech Lang Pathol. 2020;29(4):1833-49.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

16. Gorno-Tempini ML, Dronkers NF, Rankin KP, et al. Cognition and anatomy in three variants of primary progressive aphasia. Ann Neurol. 2004;55(3):335-46.

17. Grossman M. Primary progressive aphasia: clinicopathological correlations. Nat Rev Neurol. 2010;6(2):88-97.

18. Neophytou K, Wiley RW, Rapp B, et al. The use of spelling for variant classification in primary progressive aphasia: theoretical and practical implications. Neuropsychologia. 2019;133:107-57.

19. Brambati SM, Ogar J, Neuhaus J, et al. Reading disorders in primary progressive aphasia: a behavioral and neuroimaging study. Neuropsychologia. 2009;47(8-9):1893-900.

20. Henry ML, Wilson SM, Babiak MC, et al. Phonological processing in primary progressive aphasia. J Cogn Neurosci. 2016;28(2):210-22.

21. Shim H, Hurley RS, Rogalski E, et al. Anatomic, clinical, and neuropsychological correlates of spelling errors in primary progressive aphasia. Neuropsychologia. 2012;50(8):1929-35.

22. Sepelyak K, Crinion J, Molitoris J, et al. Patterns of breakdown in spelling in primary progressive aphasia. Cortex. 2011;47(3):342-52.

23. Mummery CJ, Patterson K, Price CJ, et al. A voxel-based

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

morphometry study of semantic dementia: relationship between temporal lobe atrophy and semantic memory. Ann Neurol. 2000;47(1):36-45.

24. Bevan-Jones WR, Cope TE, Jones PS, et al. [(18)F]AV-1451 binding in vivo mirrors the expected distribution of TDP-43 pathology in the semantic variant of primary progressive aphasia. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2018;89(10):1032-7.

25. Agosta F, Galantucci S, Valsasina P, et al. Disrupted brain connectome in semantic variant of primary progressive aphasia. Neurobiol Aging. 2014;35(11):2646-55.

26. Klimova B, Novotny M, Kuca K. Semantic dementia: a mini-review. Mini Rev Med Chem. 2018;18(1):3-8.

27. Adlam AL, Patterson K, Rogers TT, et al. Semantic dementia and fluent primary progressive aphasia: two sides of the same coin? Brain. 2006;129(Pt 11):3066-80.

28. Hodges JR, Patterson K, Oxbury S, et al. Semantic dementia. progressive fluent aphasia with temporal lobe atrophy. Brain. 1992;115 (Pt 6):1783-806.

29. Teichmann M, Sanches C, Moreau J, et al. Does surface dyslexia/dysgraphia relate to semantic deficits in the semantic variant of

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

primary progressive aphasia? Neuropsychologia. 2019;135:107241.

30. Heitkamp N, Schumacher R, Croot K, et al. A longitudinal linguistic analysis of written text production in a case of semantic variant primary progressive aphasia. Journal of neurolinguistics. 2016;39:26-37.

31. Grossman M, Mickanin J, Onishi K, et al. Progressive nonfluent aphasia: language, cognitive, and PET measures contrasted with probable Alzheimer's disease. J Cogn Neurosci. 1996;8(2):135-54.

32. Graham NL, Patterson K, Hodges JR. When more yields less: speaking and writing deficits in nonfluent progressive aphasia. Neurocase. 2004;10(2):141-55.

33. Spinelli EG, Mandelli ML, Miller ZA, et al. Typical and atypical pathology in primary progressive aphasia variants. Ann Neurol. 2017;81(3):430-43.

34. Bergeron D, Gorno-Tempini ML, Rabinovici GD, et al. Prevalence of amyloid-β pathology in distinct variants of primary progressive aphasia. Ann Neurol. 2018;84(5):729-40.

35. Appell J, Kertesz A, Fisman M. A study of language functioning in Alzheimer patients. Brain Lang. 1982;17(1):73-91.

36. Rohrer JD, Rossor MN, Warren JD. Alzheimer's pathology in primary

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

progressive aphasia. Neurobiol Aging. 2012;33(4):744-52.

37. 우성일. Frontotemporal Lobar Degeneration(FTLD)의 임상적, 병리적 특징과 타우 단백질의 분자 유전학. Journal of the Korean Society of Biological Psychiatry. 2003;10(2):97-106.

38. Giannini LAA, Xie SX, McMillan CT, et al. Divergent patterns of TDP-43 and tau pathologies in primary progressive aphasia. Ann Neurol. 2019;85(5):630-43.

39. Mesulam M, Wicklund A, Johnson N, et al. Alzheimer and frontotemporal pathology in subsets of primary progressive aphasia. Ann Neurol. 2008;63(6):709-19.

40. Rabinovici GD, Jagust WJ, Furst AJ, et al. Abeta amyloid and glucose metabolism in three variants of primary progressive aphasia. Ann Neurol. 2008;64(4):388-401.

41. Kertesz A. The western aphasia battery: a systematic review of research and clinical applications. Aphasiology. 2020:1-30.

42. 김향희, 나덕렬. 파라다이스 한국판 웨스턴 실어증검사(Paradise, Korea version-Western Aphasia Battery-Revised): 파라다이스 복지재단. 2001.

43. Clark HM, Utianski RL, Duffy JR, et al. Western aphasia battery-revised profiles in primary progressive aphasia and primary progressive

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

apraxia of speech. Am J Speech Lang Pathol. 2020;29(1s):498-510.

44. Wicklund MR, Duffy JR, Strand EA, et al. Quantitative application of the primary progressive aphasia consensus criteria. Neurology. 2014;82(13):1119-26.

45. Mesulam MM, Wieneke C, Thompson C, et al. Quantitative classification of primary progressive aphasia at early and mild impairment stages. Brain. 2012;135(Pt 5):1537-53.

46. 연은주, 김여진, 나덕렬, et al. 실어증 유무에 따른 뇌경색 환자의 읽기와 쓰기 특성. CSD. 2018;23(3):629-46.

47. 김향희. 신경언어장애: 시그마프레스 2012.

48. Beaton AA. Dyslexia, reading, and the brain: Psychology press 2004.

49. Croisile B, Brabant M-J, Carmoi T, et al. Comparison between oral and written spelling in Alzheimer's disease. Brain Lang. 1996;54(3):361-87.

50. Ruggeri M, Biagioli C, Ricci M, et al. Progressive aphasia, apraxia of speech and agraphia in corticobasal degeneration: a 12-case series clinical and neuropsychological descriptive study. Int J Lang Commun Disord. 2020;55(6):867-74.

51. 성소현. 자극제시 유형과 어휘 특성에 따른 알츠하이머치매 환자의 단어쓰기 능력. 서울: 이화여자대학교 대학원 2010.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

52. 유연정. 알츠하이머성 치매와 혈관성 치매 환자의 단어쓰기 능력 비교. 경산: 대구대학교 2014.

53. Lo Monaco MR, Di Tella S, Anzuino I, et al. Writing errors in primary progressive aphasia. Appl Neuropsychol Adult. 2020:1-8.

54. Tree JJ, Kay J, Perfect TJ. "Deep" language disorders in nonfluent progressive Aphasia: an evaluation of the "summation" account of semantic errors across language production tasks. Cogn Neuropsychol. 2005;22(6):643-659.

55. Snowden JS, Kindell J, Thompson JC, et al. Progressive aphasia presenting with deep dyslexia and dysgraphia. Cortex. 2012;48(9):1234-9.

56. Henry ML, Beeson PM, Alexander GE, et al. Written language impairments in primary progressive aphasia: a reflection of damage to central semantic and phonological processes. J Cogn Neurosci. 2012;24(2):261-75.

57. 권현욱, 김길순, 변찬석. 음소인식 훈련이 초등학교 학습부진아의 받아 쓰기 및 쓰기유창성에 미치는 효과. 특수교육 저널 : 이론과 실천. 2010;11(1):337-58.

58. Themistocleous C, Neophytou K, Rapp B, et al. A tool for automatic scoring of spelling performance. J Speech Lang Hear Res.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

2020;63(12):4179-92.

59. Faria AV, Crinion J, Tsapkini K, et al. Patterns of dysgraphia in primary progressive aphasia compared to post-stroke aphasia. Behav Neurol. 2013;26(1-2):21-34.

60. Graham NL. Dysgraphia in primary progressive aphasia: characterisation of impairments and therapy options. Aphasiology. 2014;28(8-9):1092-111.

61. Hua MS, Chen ST, Chu YC. Chinese writing function in patients with left versus right putaminal hemorrhage. J Clin Exp Neuropsychol. 2001;23(3):372-85.

62. Rapcsak SZ, Rubens AB. Disruption of semantic influence on writing following a left prefrontal lesion. Brain Lang. 1990;38(2):334-44.

63. Lee HS, Cho EB, Na DL, et al. Comparison of word-writing performance according to the degree of cognitive decline: focused on patients with subjective memory complaint, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. Audiol Speech Res. 2021;17(1):91-102.

64. Rodríguez-Ferreiro J, Martínez C, Pérez-Carbajal AJ, et al. Neural correlates of spelling difficulties in Alzheimer's disease. Neuropsychologia. 2014;65:12-7.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

65. 김현경. 경도 알츠하이머성 치매환자와 경도 혈관성 치매환자의 쓰기서술 특성. 용인: 단국대학교 대학원 2020.

66. 신유경. 경도인지장애 및 정상 노인의 자발적 구어 표현과 쓰기 서술에서 나타난 언어능력 특성 비교. 경산: 대구대학교 2016.

67. Forbes-McKay K, Shanks M, Venneri A. Charting the decline in spontaneous writing in Alzheimer's disease: a longitudinal study. Acta Neuropsychiatr. 2014;26(4):246-52.

68. Forbes-McKay KE, Venneri A. Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. Neurol Sci. 2005;26(4):243-54.

69. 박진원. 학령기 말더듬아동의 읽기유창성 및 쓰기유창성 비교연구. 한국콘텐츠학회논문지. 2014;14(8):476-84.

70. Yeon EJ, Kim YJ, Na DL, et al. Reading and writing characteristics of cerebral infarction patients with or without aphasia. CSD. 2018;23(3):629-46.

71. Ingram JCL. 신경언어학: 언어처리와 언어장애의 신경과학적 이해: 시그마프레스 2010.

72. 이수윤, 최성호, 김현숙, et al. 원발진행실어증으로 발현한 진행핵상마비. 대한신경과학회지. 2010;28(3):237-9.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

73. 김형준, 김태은, 김새로미, et al. 알츠하이머병 뇌척수액 생물표지자 양성을 보인로고페닉진행실어증. 대한신경과학회지. 2014;32(2):98-102.

74. Jeong EH, Lee YJ, Kwon M, et al. Agrammatic primary progressive aphasia in two dextral patients with right hemispheric involvement. Neurocase. 2014;20(1):46-52.

75. 김노을, 김정완. 일차 진행성 실어증에 대한 최근 10년간 연구 동향. 재활복지. 2016;20(3):45-65.

76. Jang YK, Park S, Kim HJ, et al. A dextral primary progressive aphasia patient with right dominant hypometabolism and tau accumulation and left dominant amyloid accumulation. Case Rep Neurol. 2016;8(1):78-86.

77. Kim JS, Lee GB, Hong YJ, et al. Corticobasal degeneration presenting as non-fluent/agrammatic primary progressive aphasia: A case report. DND. 2016;15(2):55-8.

78. 정나연, 이명준, 이재혁, et al. 전두측두엽변성-TDP C형으로 확진된의미변이원발진행실어증. Taehan Singyŏngkwa Hakhoe chi. 2018;36(1):35-9.

79. Oh MJ, Kim S, Park YH, et al. Early onset Alzheimer's disease presenting as logopenic primary progressive aphasia. DND. 2018;17(2):66-70.

80. Jeong HJ, Yoon CW, Seo S, et al. Relationships between [18F]-

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

THK5351 retention and language functions in primary progressive aphasia. Journal of clinical neurology. 2019;15(4):527-36.

81. 김소연. 원발진행실어증의 담화 특성. 서울: 연세대학교 대학원 2020.

82. Ji MJ, Jung S, Seo H-E, et al. Heterozygous TREM2 mutation in semantic variant of primary progressive aphasia. Journal of clinical neurology. 2020;16(2):352-4.

83. Mesulam MM. Primary progressive aphasia and the left hemisphere language network. DND. 2016;15(4):93-102.

84. Yoon CW, Jeong HJ, Seo S, et al. 18F-THK5351 PET Imaging in nonfluent-agrammatic variant primary progressive aphasia. DND. 2018;17(3):110-9.

85. Kim HH, Na DL, Park ES. Intransigent vowel-consonant position in Korean dysgraphia: evidence of spatial-constructive representation. Behav Neurol. 2007;18(2):91-7.

86. 김영태. 아동언어장애의 진단 및 치료. 서울: 학지사 2014.

87. Walsh E, Mehta MA, Oakley DA, et al. Using suggestion to model different types of automatic writing. Conscious Cogn. 2014;26:24-36.

88. 김자성, 김정미. 설명과 경험이야기에 나타난 학령기 아동 및 청소년의 구문발달 특성. CSD. 2011;16(4):540-58.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

89. Yoon JH, Kim HH, Suh MK. Orthographic knowledge of Hangul syllable in Alzheimer's disease. CSD, 2013;18:47-54.

90. 김향희. 언어병리학의 신경 해부: 시그마프레스 2009.

91. 김수련, 박창일, 김덕용 외. 브로카 실어증 환자의 과제간 명사와 동사의 산출 비교. CSD. 2004; 9(2) 1-18.

92. Ookawa S, Enatsu R, Kanno A, et al. Frontal fibers connecting the superior frontal gyrus to broca Area: a corticocortical evoked potential study. World neurosurg. 2017;107:239-48.

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix 1. Individual information of subjects

No.	Sex	Age	Education	type of PPA	AQ
1	여	66	6	lvPPA	64.4
2	여	61	18	svPPA	79.9
3	남	78	12	lvPPA	92.6
4	남	63	9	nfavPPA	55.2
5	여	80	18	lvPPA	95.7
6	여	80	18	svPPA	92
7	남	66	12	nfavPPA	63.4
8	남	64	12	svPPA	93.4
9	남	71	12	lvPPA	45.2
10	여	74	16	nfavPPA	41
11	여	65	6	svPPA	87.8
12	남	72	6	lvPPA	38.8
13	남	69	9	lvPPA	66.9
14	남	78	16	lvPPA	92.3
15	남	76	16	lvPPA	91.5
16	남	70	6	nfavPPA	49.2
17	여	63	10	lvPPA	84.5
18	여	54	12	svPPA	76.6
19	남	75	7	lvPPA	33
20	남	75	6	lvPPA	85
21	남	67	16	svPPA	93.3
22	여	69	9	lvPPA	79.5
23	여	75	6	nfavPPA	59.7
24	여	82	18	lvPPA	91.9
25	남	68	16	nfavPPA	64.6
26	여	77	7	lvPPA	74
27	남	66	12	lvPPA	53.9
28	여	72	15	lvPPA	98.5
29	남	79	9	lvPPA	85.1
30	남	66	12	lvPPA	91.9

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

31	남	73	6	nfavPPA	79
32	여	76	12	lvPPA	85.4
33	남	76	16	lvPPA	83.9
34	남	76	18	lvPPA	91.9
35	남	45	16	lvPPA	95.6
36	여	69	9	lvPPA	8.8
37	여	76	12	lvPPA	90.9
38	남	63	7	nfavPPA	81.2
39	남	76	18	svPPA	96.4
40	여	63	6	nfavPPA	79.4
41	여	79	18	lvPPA	90.6
42	남	57	16	svPPA	94.4
43	남	76	16	lvPPA	87
44	남	73	21	lvPPA	82.5
45	여	83	18	svPPA	86.5
46	여	72	12	lvPPA	88.7
47	남	76	6	svPPA	94.8
48	여	81	18	lvPPA	96
49	여	64	6	nfavPPA	82
50	남	78	16	lvPPA	95.4
51	남	65	10	nfavPPA	82.1
52	남	61	18	lvPPA	90.8
53	남	77	16	lvPPA	76.6
54	여	77	12	nfavPPA	65.2
55	여	75	10	lvPPA	65.2
56	여	59	12	nfavPPA	54.9
57	여	58	10	lvPPA	85.9
58	남	80	9	nfavPPA	85.9
59	여	71	12	nfavPPA	0.7
60	남	61	14	lvPPA	38.1
61	남	73	12	lvPPA	87.4

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix 2. Individual score of word dictation

No.	Regular word	Irregular word	Nonword
1	4	2	10
2	12	5	14
3	10	8	14
4	5	6	5
5	12	7	12
6	11	5	13
7	7	7	7
8	13	5	12
9	7	3	13
10	10	9	3
11	10	8	11
12	9	2	4
13	8	2	5
14	10	9	10
15	11	8	13
16	10	7	3
17	7	4	5
18	9	6	12
19	1	0	0
20	10	5	6
21	13	6	14
22	10	4	9
23	1	4	3
24	13	7	11
25	6	9	4
26	11	4	7
27	1	0	5
28	3	8	14
29	9	7	14
30	14	8	12
31	12	11	8
32	11	6	9
33	9	6	7
34	12	8	4
35	13	10	11
36	1	0	0
37	12	8	10
38	7	7	6

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

39	13	7	10
40	10	10	7
41	11	2	5
42	12	7	11
43	12	9	11
44	12	8	11
45	11	3	11
46	10	6	11
47	11	7	12
48	13	8	11
49	11	11	2
50	12	7	10
51	16	10	11
52	13	8	14
53	9	7	5
54	7	11	7
55	11	8	8
56	4	8	2
57	18	9	16
58	12	5	6
59	0	4	0
60	2	2	0
61	12	5	10

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix 3. The individual number of words in spontaneous writing

No.	Regular word		Irregular word		Nonword	
	Total	Correct response	Total	Correct response	Total	Correct response
1	7	1	8	5	1	6
2	15	8	23	15	8	23
3	10	4	14	10	3	13
4	0	0	0	0	0	0
5	30	9	39	30	8	38
6	28	3	31	27	0	27
7	4	2	6	4	0	4
8	21	3	24	20	2	22
9	0	0	0	0	0	0
10	7	0	7	7	0	7
11	26	3	29	23	3	26
12	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0
14	17	5	22	16	5	21
15	13	4	17	13	4	17
16	1	0	1	1	0	1
17	17	5	22	13	4	17
18	21	1	22	20	1	21
19	0	0	0	0	0	0
20	15	4	19	14	3	17
21	28	4	32	28	4	32
22	9	3	12	9	1	10
23	0	0	0	0	0	0
24	22	4	26	22	4	26
25	40	8	48	37	8	45
26	11	4	15	11	4	15
27	0	0	0	0	0	0
28	34	4	38	32	3	35
29	13	1	14	13	0	13
30	27	8	35	26	8	34
31	8	3	11	8	2	10
32	25	6	31	25	6	31
33	7	5	12	7	4	11
34	9	6	15	9	6	15
35	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

37	37	11	48	37	11	48
38	8	2	10	8	0	8
39	33	1	34	33	1	34
40	10	2	12	10	2	12
41	50	11	61	50	10	60
42	34	7	41	34	7	41
43	11	4	15	11	4	15
44	7	2	9	7	0	7
45	27	5	32	27	5	32
46	27	8	35	27	4	31
47	8	3	11	8	1	9
48	49	10	59	49	9	58
49	15	4	19	15	4	19
50	27	6	33	26	6	32
51	0	0	0	0	0	0
52	43	4	47	43	4	47
53	16	4	20	15	4	19
54	9	2	11	9	2	11
55	19	2	21	19	1	20
56	11	1	12	11	0	11
57	48	12	60	48	12	60
58	21	2	23	21	0	21
59	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
61	12	0	12	12	0	12

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix 4. Individual score of spontaneous writing in sentence-level

No.	Name, address	NTW[1]	NDW[2]	TTR[3]	CIU[4]	T-Unit[5]	C-Unit[6]	Clause density	MLTm[7]	MLTw[8]
1	5.5	8	5	0.63	50	2	2	100	0.22	0.56
2	6	23	20	0.87	69.57	2	2	100	8.5	8
3	6	14	13	0.93	92.86	1	3	33.33	7.5	6.5
4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	6	39	32	0.82	92.31	6	6	100	9.8	7.4
6	6	31	23	0.74	90.32	4	7	57.14	8.4	6.2
7	4	6	6	1	83.33	1	2	50	4.5	2.5
8	6	24	19	0.79	95.83	1	6	16.67	6.4	4.6
9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	6	7	7	1	71.43	0	0	0	0	0
11	6	29	22	0.76	82.76	3	5	60	9.75	6.25
12	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	6	22	16	0.73	81.82	5	5	100	6.8	4.4
15	6	17	13	0.76	100	4	4	100	5.5	5.5
16	5	1	1	1	100	0	0	0	0	0
17	6	22	16	0.73	54.55	2	4	50	8.34	5
18	5	22	18	0.82	81.82	1	5	20	6.33	7.67
19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	6	19	15	0.79	84.21	4	4	100	6.25	4
21	6	32	22	0.69	100	4	5	80	10.5	8
22	6	12	12	1	83.33	1	4	25	4.33	3
23	4.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

24	3.5	26	19	0.73	103.85	3	5	60	8.5	6.75
25	6	48	30	0.63	91.67	5	7	71.43	7.83	6.5
26	6	15	13	0.87	80	3	4	75	5.33	4
27	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	6	38	32	0.84	97.37	4	7	57.14	16.67	12.33
29	6	14	13	0.93	92.86	1	5	20	4.5	3.5
30	6	35	29	0.83	88.57	5	5	100	8.8	6.8
31	6	11	11	1	90.91	1	2	50	17	11
32	5	31	23	0.74	90.32	3	5	60	9.67	7
33	6	12	10	0.83	58.33	4	4	100	4.5	2
34	6	15	13	0.87	100	1	2	50	7	5
35	6	0	0	0	0	0	0	0	1	2.5
36	6	0	0	0	0	0	0	0	8.5	8
37	6	48	34	0.71	85.42	3	6	50	15	13
38	6	10	10	1	80	3	4	75	0	0
39	6	34	23	0.68	85.29	5	6	83.33	8.17	6.17
40	6	12	11	0.92	100	2	5	40	10.5	7.75
41	6	61	44	0.72	98.36	6	7	85.71	9	5
42	6	41	31	0.76	126.83	6	6	100	32	23
43	3	15	9	0.6	93.33	3	3	100	0	0
44	2	9	9	1	77.78	2	2	100	0	0
45	5.5	32	27	0.84	96.88	1	6	16.67	13	8.33
46	6	35	26	0.74	100	5	5	100	0	0
47	5.5	11	10	0.91	90.91	3	3	100	0	0
48	5.5	59	40	0.68	108.47	8	10	80	6.8	4.4
49	5	19	14	0.74	105.26	4	4	100	2.75	2.75
50	6	33	24	0.73	90.91	4	5	80	0	0

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

51	6	0	0	0	0	0	0	0	12.5	7.5
52	6	47	37	0.79	100	5	8	62.5	19	23
53	5.5	20	15	0.75	95	7	7	100	0	0
54	6	11	7	0.64	72.73	2	2	100	6.25	4
55	6	21	19	0.9	100	3	7	42.86	10.5	8
56	5	12	11	0.92	66.67	1	3	33.33	13	9
57	6	60	45	0.75	115	5	8	62.5	0	0
58	6	23	21	0.91	91.3	5	6	83.33	11.33	9
59	6	0	0	0	0	0	0	0	9.4	7.8
60	2	0	0	0	0	0	0	0	5.33	4
61	5.5	12	11	0	100	0	4	0	0	0

1 Number of Total Words
2 Number of Different Words
3 Type-to-Token Ratio
4 Correct Information Unit
5 Terminal unit or minimally terminable unit
6 Communication unit
7 Mean length of T-Unit in morphemes
8 Mean length of T-Unit in words

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix 5. Individual NTW of spontaneous writing by word class

No.	noun	verb	postposition	adjective	determiner	adverb	total
1	3	4	1	0	0	0	8
2	15	2	4	1	1	0	23
3	8	1	5	0	0	0	14
4	0	0	0	0	0	0	0
5	18	4	10	7	0	0	39
6	12	6	8	5	0	0	31
7	3	2	0	1	0	0	6
8	8	7	7	2	0	0	24
9	0	0	0	0	0	0	0
10	7	0	0	0	0	0	7
11	11	5	8	4	1	0	29
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	7	5	6	4	0	0	22
15	11	1	5	0	0	0	17
16	1	0	0	0	0	0	1
17	10	3	6	3	0	0	22
18	12	3	6	1	0	0	22
19	0	0	0	0	0	0	0
20	7	4	4	4	0	0	19
21	13	5	8	4	2	0	32
22	5	4	2	1	0	0	12
23	0	0	0	0	0	0	0
24	9	6	8	1	0	2	26
25	21	6	19	2	0	0	48
26	6	2	3	4	0	0	15
27	0	0	0	0	0	0	0
28	14	7	11	5	0	1	38
29	7	4	3	0	0	0	14
30	13	5	9	3	3	2	35
31	3	2	3	3	0	0	11
32	15	4	8	4	0	0	31

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

33	4	4	1	3	0	0	12
34	9	3	1	2	0	0	15
35	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0
37	14	6	11	9	0	8	48
38	4	4	0	2	0	0	10
39	16	6	10	1	0	1	34
40	2	6	2	2	0	0	12
41	26	5	19	9	2	0	61
42	14	6	13	8	0	0	41
43	10	3	2	0	0	0	15
44	4	2	2	1	0	0	9
45	15	5	8	4	0	0	32
46	15	6	11	2	0	1	35
47	5	4	2	0	0	0	11
48	23	8	18	10	0	0	59
49	8	2	6	3	0	0	19
50	14	5	11	3	0	0	33
51	0	0	0	0	0	0	0
52	17	10	11	9	0	0	47
53	7	5	6	2	0	0	20
54	4	2	3	2	0	0	11
55	8	7	5	1	0	0	21
56	6	3	3	0	0	0	12
57	25	11	15	8	0	1	60
58	11	7	5	0	0	0	23
59	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0
61	9	1	2	0	0	0	12

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix6. Individual NDW of spontaneous writing by word class

No..	noun	verb	postposition	adjective	determiner	adverb	total
1	2	2	1	0	0	0	5
2	12	2	4	1	1	0	20
3	8	1	4	0	0	0	13
4	0	0	0	0	0	0	0
5	18	3	6	5	0	0	32
6	9	5	5	4	0	0	23
7	3	2	0	1	0	0	6
8	8	5	4	2	0	0	19
9	0	0	0	0	0	0	0
10	7	0	0	0	0	0	7
11	9	5	6	1	1	0	22
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	7	4	4	1	0	0	16
15	10	1	2	0	0	0	13
16	1	0	0	0	0	0	1
17	10	1	4	1	0	0	16
18	11	2	4	1	0	0	18
19	0	0	0	0	0	0	0
20	7	4	3	1	0	0	15
21	11	5	3	1	2	0	22
22	5	4	2	1	0	0	12
23	0	0	0	0	0	0	0
24	8	4	4	1	0	2	19
25	19	5	5	1	0	0	30
26	6	2	3	2	0	0	13
27	0	0	0	0	0	0	0
28	14	7	6	4	0	1	32
29	7	4	2	0	0	0	13
30	11	4	7	2	3	2	29
31	3	2	3	3	0	0	11
32	12	4	5	2	0	0	23

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

33	4	4	1	1	0	0	10
34	9	2	1	1	0	0	13
35	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0
37	13	3	4	6	0	8	34
38	4	4	0	2	0	0	10
39	11	6	4	1	0	1	23
40	2	5	2	2	0	0	11
41	26	5	6	5	2	0	44
42	14	6	7	4	0	0	31
43	7	1	1	0	0	0	9
44	4	2	2	1	0	0	9
45	15	5	3	4	0	0	27
46	14	5	4	2	0	1	26
47	5	4	1	0	0	0	10
48	21	8	7	4	0	0	40
49	8	2	3	1	0	0	14
50	13	5	4	2	0	0	24
51	0	0	0	0	0	0	0
52	15	10	6	6	0	0	37
53	7	3	3	2	0	0	15
54	3	1	2	1	0	0	7
55	8	7	3	1	0	0	19
56	6	3	2	0	0	0	11
57	23	10	5	6	0	1	45
58	11	7	3	0	0	0	21
59	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0
61	8	1	2	0	0	0	11

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Appendix 7. Individual TTR of spontaneous writing by word class

No.	noun	verb	postposition	adjective	determiner	adverb	total
1	0.67	0.5	1	0	0	0	0.63
2	0.8	1	1	1	1	0	0.87
3	1	1	0.8	0	0	0	0.93
4	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0.75	0.6	0.71	0	0	0.82
6	0.75	0.83	0.63	0.8	0	0	0.74
7	1	1	0	1	0	0	1
8	1	0.71	0.57	1	0	0	0.79
9	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	1
11	0.82	1	0.75	0.25	1	0	0.76
12	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0
14	1	0.8	0.67	0.25	0	0	0.73
15	0.91	1	0.4	0	0	0	0.76
16	1	0	0	0	0	0	1
17	1	0.33	0.67	0.33	0	0	0.73
18	0.92	0.67	0.67	1	0	0	0.82
19	0		0	0	0	0	0
20	1	1	0.75	0.25	0	0	0.79
21	0.85	1	0.38	0.25	1	0	0.69
22	1	1	1	1	0	0	1
23	0	0	0	0	0	0	0
24	0.89	0.67	0.5	1	0	1	0.73
25	0.9	0.83	0.26	0.5	0	0	0.63
26	1	1	1	0.5	0	0	0.87
27	0	0	0	0	0	0	0
28	1	1	0.55	0.8	0	1	0.84
29	1	1	0.67	0	0	0	0.93
30	0.85	0.8	0.78	0.67	1	1	0.83
31	1	1	1	1	0	0	1
32	0.8	1	0.63	0.5	0	0	0.74

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

33	1	1	1	0.33	0	0	0.83
34	1	0.67	1	0.5	0	0	0.87
35	0	0	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0	0	0
37	0.93	0.5	0.36	0.67	0	1	0.71
38	1	1	0	1	0	0	1
39	0.69	1	0.4	1	0	1	0.68
40	1	0.83	1	1	0	0	0.92
41	1	1	0.32	0.56	1	0	0.72
42	1	1	0.54	0.5	0	0	0.76
43	0.7	0.33	0.5	0	0	0	0.6
44	1	1	1	1	0	0	1
45	1	1	0.38	1	0	0	0.84
46	0.93	0.83	0.36	1	0	1	0.74
47	1	1	0.5	0	0	0	0.91
48	0.91	1	0.39	0.4	0	0	0.68
49	1	1	0.5	0.33	0	0	0.74
50	0.93	1	0.36	0.67	0	0	0.73
51	0	0	0	0	0	0	0
52	0.88	1	0.55	0.67	0	0	0.79
53	1	0.6	0.5	1	0	0	0.75
54	0.75	0.5	0.67	0.5	0	0	0.64
55	1	1	0.6	1	0	0	0.9
56	1	1	0.67	0	0	0	0.92
57	0.92	0.91	0.33	0.75	0	1	0.75
58	1	1	0.6	0	0	0	0.91
59	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0
61	0.89	1	1	0	0	0	0

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

Abstract

Writing characteristics of words and sentences in Korean patients with primary progressive aphasia

Subin Park

Graduate Program in Speech and Language Pathology,

Yonsei University

(Directed by Professor HyangHee Kim)

Primary progressive aphasia (PPA), caused by the degeneration of the brain region responsible for language, refers to a language disorder in which spoken and written abilities are gradually deteriorated without an initial decrease in cognitive functions. Yet, only few studies have been conducted on the written expressive language of these patients. Since Korean written language is unique in its forms, characters, and syntactic features, it would be valuable to explore the writing features in Korean patients if they exhibit common or different patterns of errors

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

with the previously reported English cases in literature. Thus, in this study, we aired to investigate the language-specific writing characteristics in subtypes of Korean-writing PPA patients.

A total of 61 PPA patients (men:women = 34:27; mean age = 70.7±7.76 years) were divided into three groups of PPA variants: 36 logopenic variant(lvPPA), 10 semantic variant(svPPA), and 15 nonfluent agrammatic variant(nfavPPA) based on the classification criteria suggested by Gorno-Tempini et al. (2011). There were no differences in age and aphasia quotients between the PPA subtype groups. The writing tasks included word and sentence writing-to-dictation and spontaneous writing.

Unlike the previous findings, that the svPPA group showed more deficits compared to other types of PPA, this study demonstrated no difference among PPA subtypes in writing regular words. This may be ascribed to the fact that more rigid 1:1 phoneme-to-grapheme correspondence in Korean words might have alleviated the difficulty of retrieving the mental graphemic representation. In case of irregular words, phonologically plausible errors (PPE) were prominent in svPPA group due to impaired semantic route, while the nfavPPA group manifested more lexicalization errors due to impaired phonological route, as commonly observed in previous literature. In the spontaneous writing of the sentence, the nfavPPA group demonstrated lower performance in number of words, nouns and postpositional

연세대학교
YONSEI UNIVERSITY

particles, and C-unit (i.e., syntactic structure) compared to svPPA and lvPPA groups. Reduction in fluency; lack of postpositional particles in their sentence writing would signify agrammatic feature in nfavPPA.

This study is noteworthy because it is the first study to investigate characteristics of writing of Korean PPA patients. However, various severity-specific presentation of writing features was not considered in this present study and thus, further study is warranted to explore writing profile throughout the underlying disease course of PPA.

Key words: primary progressive aphasia, dysgraphia, dictation, spontaneous writing, error of writing